



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN SOCIALES,  
FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS.**

**CARRERA DE PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES  
MATEMÁTICA Y FÍSICA.**

**TEMA:**

MATERIAL DIDÁCTICO EXPERIMENTAL DE BAJO COSTO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA PERIODO LECTIVO 2025-2026.

**AUTORA:**

ENMA JUDITH YANEZ CARVAJAL.

**TUTOR:**

LIC: JUAN ELOY BONILLA.

**TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR OPCION PROYECTO DE INVESTIGACION PRESENTADO PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMATICA Y FISICA.**

**GUARANDA – ECUADOR**

**2025.**





**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN SOCIALES,  
FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS.**

**CARRERA DE PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES  
MATEMÁTICA Y FÍSICA.**

**TEMA:**

MATERIAL DIDÁCTICO EXPERIMENTAL DE BAJO COSTO PARA LA  
ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE EN  
ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD  
EDUCATIVA GUARANDA PERIODO LECTIVO 2025-2026.

**AUTORA:**

ENMA JUDITH YANEZ CARVAJAL.

**TUTOR:**

LIC: JUAN ELOY BONILLA.

**TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR OPCION PROYECTO DE  
INVESTIGACION PRESENTADO PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES  
MATEMATICA Y FISICA.**

**GUARANDA – ECUADOR**

**2025.**

## **I. DEDICATORIA.**

Dedico esta tesis, en primer lugar, a Dios, por darme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi formación académica.

A mis padres Luis Gerardo Yanez Urbano y Gloria Piedad Carvajal Peñaloza por su amor incondicional, su apoyo constante y su confianza en mí, incluso en los momentos más difíciles; sus palabras de aliento y sacrificios han sido el pilar fundamental para alcanzar este logro, a mi mascota llamada pelusa.

A mis docentes, quienes con su guía, paciencia y compromiso contribuyeron a mi crecimiento académico y personal, despertando en mí el interés por el conocimiento y la investigación.

Finalmente, a todas aquellas personas que, de una u otra manera, formaron parte de este proceso y creyeron en mí, gracias por acompañarme en este camino y motivarme a seguir adelante.

Enma Judith Yanez Carvajal.

## **II. AGRADECIMIENTO.**

Expreso mi más sincero agradecimiento a Dios, por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar esta importante etapa de mi formación académica.

A mi familia, por su amor incondicional, comprensión y apoyo constante a lo largo de este proceso; su confianza y sacrificio fueron fundamentales para alcanzar este logro.

A mis docentes, por compartir generosamente sus conocimientos, orientarme con paciencia y acompañarme en el desarrollo de este trabajo investigativo, contribuyendo de manera significativa a mi formación académica y personal.

De manera especial, agradezco a quienes colaboraron directa o indirectamente en la realización de esta tesis, brindando su tiempo, consejos y motivación.

Finalmente, agradezco a todas las personas que creyeron en mí y me alentaron a seguir adelante, ya que su apoyo fue clave para la culminación exitosa de este trabajo.

Enma Judith Yanez Carvajal.

### III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.

#### III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.


Lic. Juan Eloy Bonilla.

#### **CERTIFICA:**

Que el informe final titulado: **MATERIAL DIDÁCTICO EXPERIMENTAL DE BAJO COSTO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA PERIODO LECTIVO 2025-2026.** Elaborado por **YANEZ CARVAJAL ENMA JUDITH** con el 0250033859 de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar, ha sido debidamente revisado e incorporado las recomendaciones emitidas en la asesoría en tal virtud autorizo su presentación para su aprobación respectiva.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, Facultando a los interesados dar el presente documento de uso legal que estimen conveniente.

Guaranda, 12 de enero de 2026.

  
MSc. Juan Eloy Bonilla  
COORDINADOR DE CARRERA  
TUTOR.

#### IV. AUTORIA NOTARIADA.

#### DERECHOS DE AUTOR.

Yo YANEZ CARVAJAL ENMA JUDITH portador de la Cédula de Identidad No 0250033859 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: "MATERIAL DIDÁCTICO EXPERIMENTAL DE BAJO COSTO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA PERIODO LECTIVO 2025-2026", modalidad PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Nombres y Apellidos.



Nombre del Autor 1

Enma Judith Yanez Carvajal.



Se otorgó ante mí y en fe de ello confiero esta <sup>trimestre</sup> copia certificada, firmada y sellada en 2 Fs, Guaranda, 16 de Abril del 2026

  
Dr. Hernán Cruzillo Arcos  
NOTARIO SEGUNDO DEL CANTON GUARANDA

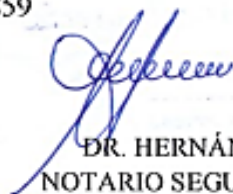
20260201002P00516

DECLARACION JURAMENTADA  
OTORGA: ENMA JUDITH YANEZ CARVAJAL  
CUANTIA: INDETERMINADA  
DI 2 COPIAS

En la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día jueves dieciséis de abril de dos mil veintiséis, ante mi DOCTOR HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS, NOTARIO SEGUNDO DE ESTE CANTÓN, comparece la señorita Enma Judith Yanez Carvajal, de estado civil soltera, por sus propios derechos. La compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, domiciliada en el recinto Rumiloma, parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número: cero nueve ocho seis dos cero cuatro dos nueve dos; correo electrónico: enmayanez6162@gmail.com; a quien de conocerlo doy fe en virtud de haberme exhibido su cédula de ciudadanía en base a la que procedo a obtener su certificado electrónico de datos de identidad ciudadana, del Registro Civil, mismo que agregó a esta escritura como documento habilitante; bien instruida por mí el Notario en el objeto y resultados de esta escritura de Declaración Juramentada que a celebrarla procede, libre y voluntariamente.- En efecto juramentado que fue en legal forma previa las advertencias de la gravedad del juramento, de las penas de perjurio y de la obligación que tiene de decir la verdad con claridad y exactitud, declara lo siguiente: "Que previo a la obtención del Título de Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, manifiesto que los criterios e ideas emitidas en el presente Trabajo de Titulación, con el tema: **"MATERIAL DIDÁCTICO EXPERIMENTAL DE BAJO COSTO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA PERIODO LECTIVO 2025-2026"**, es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autor, además autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que me pertenece a parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Es todo cuanto tengo que decir en honor a la verdad". Hasta aquí la declaración juramentada que junto con los documentos anexos y habilitantes que se incorpora queda elevada a escritura pública con todo el valor legal, y que el compareciente acepta en todas y cada una de sus partes, para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y, leída que le fue a la compareciente por mí el Notario, se ratifica y firma conmigo en unidad de acto quedando incorporado en el Protocolo de esta Notaría, de todo cuanto DOY FE.



Enma Judith Yanez Carvajal  
C.C. 0250033859



DR. HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS  
NOTARIO SEGUNDO DE CANTÓN GUARANDA



## V. INDICE.

I. DEDICATORIA.....	I
II. AGRADECIMIENTO.....	II
III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	III
IV. AUTORIA NOTARIADA.....	IV
V. INDICE. ....	VI
VI. INDICE DE TABLAS.....	VIII
VII. INDICE DE GRÁFICOS. ....	X
VIII.RESUMEN EJECUTIVO. ....	XII
IX. ABSTRACT. ....	XIII
1. TEMA. ....	1
2. ANTECEDENTES.....	2
3. PROBLEMA.....	10
3.1 Descripción del problema. ....	10
3.2 Formulación del problema. ....	14
4. JUSTIFICACION. ....	15
5.1 Objetivo General. ....	18
5.2 Objetivos Específicos.....	18
6. MARCO TEORICO.....	19
6.1 Teoría Constructivista. ....	19
6.2 Teoría Científica. ....	20
6.3 Teoría Legal.....	28
6.4 Teoría Referencial. ....	34
7. MARCO METODOLÓGICO.....	37
7.1 Enfoque de Investigación.....	37

7.1.1 Enfoque Mixto. ....	37
7.2 Diseño o tipo de estudio. ....	38
7.3 Métodos. ....	42
7.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos. ....	45
7.5 Universo y Muestra. ....	48
7.6 Procesamiento de la información. ....	50
8. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS. ....	51
9. CONCLUSIONES. ....	72
10. PROPUESTA ....	73
ÍNDICE ....	75
i. Introducción. ....	76
ii. Objetivos. ....	78
iii. Fundamentos Teóricos. ....	78
iv. Elementos del Material Didáctico Experimental (Péndulo Simple). ....	79
v. Practicas. ....	83
vi. Practica 1. El Péndulo Simple. ....	83
vii. Practica 2. Masa resorte. ....	86
viii. Practica 3. Oscilaciones con amortiguamiento simple. ....	89
ix. Practica 4. Plano inclinado. ....	91
11. BIBLIOGRAFÍA. ....	93
12. Anexos. ....	96

## VI. INDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Conceptos del Movimiento Armónico Simple (MAS).....	51
<b>Tabla 2.</b> Clases de Física sobre el Movimiento Armónico Simple.....	52
<b>Tabla 3.</b> Experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple .....	53
<b>Tabla 4.</b> Clases de Física el o la docente ha presentado algún tipo de experimento del MAS .....	54
<b>Tabla 5.</b> Aprender sobre el Movimiento Armónico Simple utilizando experimentos en un laboratorio.....	55
<b>Tabla 6.</b> Utilizando experimentos en el aula o en un laboratorio las clases serían más divertidas y fáciles .....	56
<b>Tabla 7.</b> Utilizados experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple .....	57
<b>Tabla 8.</b> Sería difícil utilizar experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple .....	58
<b>Tabla 9.</b> Docente explique sus clases utilizando experimentos en el aula .....	59
<b>Tabla 10.</b> Te gustaría aprender física mediante experimentos en tu hora a clase.	60
<b>Tabla 11.</b> Uso del péndulo como material didáctico .....	61
<b>Tabla 12.</b> Explicación sobre cómo el péndulo ejemplifica el MAS .....	63
<b>Tabla 13.</b> Actividades prácticas con el péndulo te permitieron entender conceptos como periodo y frecuencia .....	64
<b>Tabla 14.</b> Resultó fácil observar la relación entre la longitud del péndulo y el periodo del movimiento .....	65
<b>Tabla 15.</b> La demostración con el péndulo hizo la clase más interesante o interactiva.....	66

<b>Tabla 16.</b> Cómo funciona un péndulo y por qué su movimiento puede considerarse armónico.....	67
<b>Tabla 17.</b> Práctica con el péndulo te ayudó a aclarar dudas .....	68
<b>Tabla 18.</b> Comprensión sobre el movimiento armónico simple antes y después de la clase.....	69
<b>Tabla 19.</b> Uso del péndulo simple ayudó a entender mejor los conceptos del movimiento armónico simple.....	70
<b>Tabla 20.</b> Demostración del péndulo simple durante la clase .....	71

## VII. INDICE DE GRÁFICOS.

<b>Gráfico 1.</b> Concepto del Movimiento Armónico Simple (MAS).....	51
<b>Gráfico 2.</b> Clases de Física sobre el Movimiento Armónico Simple .....	52
<b>Gráfico 3.</b> Experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple.....	53
<b>Gráfico 4.</b> Clases de Física el o la docente ha presentado algún tipo de experimento del MAS .....	54
<b>Gráfico 5.</b> Aprender sobre el Movimiento Armónico Simple utilizando experimentos en un laboratorio.....	55
<b>Gráfico 6.</b> Utilizando experimentos en el aula o en un laboratorio las clases serían más divertidas y fáciles.....	56
<b>Gráfico 7.</b> Utilizado experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple.....	57
<b>Gráfico 8.</b> Sería difícil utilizar experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple .....	58
<b>Gráfico 9.</b> Docente explique sus clases utilizando experimentos en el aula.....	59
<b>Gráfico 10.</b> Te gustaría aprender física mediante experimentos en tu hora a clase.....	60
<b>Gráfico 11.</b> Uso del péndulo como material didáctico .....	62
<b>Gráfico 12.</b> Explicación sobre cómo el péndulo ejemplifica el MAS.....	63
<b>Gráfico 13.</b> Actividades prácticas con el péndulo te permitieron entender conceptos como periodo y frecuencia .....	64
<b>Gráfico 14.</b> Resultó fácil observar la relación entre la longitud del péndulo y el periodo del movimiento .....	65
<b>Gráfico 15.</b> La demostración con el péndulo hizo la clase más interesante o interactiva.....	66

<b>Gráfico 16.</b> Cómo funciona un péndulo y por qué su movimiento puede considerarse armónico.....	67
<b>Gráfico 17.</b> Práctica con el péndulo te ayudó a aclarar dudas.....	68
<b>Gráfico 18.</b> Comprensión sobre el movimiento armónico simple antes y después de la clase .....	69
<b>Gráfico 19.</b> Uso del péndulo simple ayudó a entender mejor los conceptos del movimiento armónico simple.....	70
<b>Gráfico 20.</b> Demostración del péndulo simple durante la clase.....	71

## **VIII. RESUMEN EJECUTIVO.**

La presente investigación tuvo como finalidad analizar la influencia del material didáctico experimental de bajo costo en el proceso de enseñanza–aprendizaje del Movimiento Armónico Simple (MAS) en los estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda, durante el período lectivo 2025–2026. El estudio surge ante la necesidad de fortalecer la comprensión de conceptos físicos abstractos mediante estrategias didácticas activas, experimentales y accesibles, que fomenten la participación y el aprendizaje significativo de los estudiantes. El enfoque metodológico es mixto ya que combina los métodos cualitativos y cuantitativos, con un diseño cuasi experimental, apoyado en métodos analítico, inductivo y deductivo. La población estuvo conformada por estudiantes de tercer año de Bachillerato, a quienes se les aplicaron instrumentos como encuestas, fichas de observación y pruebas de conocimiento, antes y después de la implementación del material didáctico experimental. Dichos materiales fueron elaborados con recursos económicos y de fácil acceso, como el péndulo simple, sistemas masa–resorte y otros dispositivos experimentales relacionados con el MAS. Los resultados obtenidos evidencian una mejora significativa en la comprensión de los conceptos fundamentales del Movimiento Armónico Simple, tales como período, frecuencia, amplitud y oscilación, así como un aumento en la motivación, el interés y la participación activa de los estudiantes durante las clases de Física. Asimismo, se constató que el uso de material experimental de bajo costo favorece el aprendizaje significativo, el trabajo colaborativo y el desarrollo del pensamiento científico. Se concluye que la implementación de material didáctico experimental de bajo costo constituye una estrategia pedagógica eficaz para mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje del Movimiento Armónico Simple, además de ser una alternativa viable para instituciones educativas con limitaciones de recursos, contribuyendo a una educación científica más inclusiva, práctica y contextualizada.

### **Palabras clave.**

Material didáctico experimental; bajo costo; Movimiento Armónico Simple; enseñanza–aprendizaje; Física; Bachillerato.

## **IX. ABSTRACT.**

This research aims to analyze the influence of low-cost experimental didactic materials on the teaching–learning process of Simple Harmonic Motion (SHM) in third-year high school students at Unidad Educativa Guaranda during the 2025–2026 academic period. The study arises from the need to strengthen the understanding of abstract physics concepts through active, experimental, and accessible teaching strategies that promote student participation and meaningful learning.

A mixed approach with a quasi-experimental design was adopted, supported by analytical, inductive, and deductive methods. The study population consisted of third-year high school students, and data were collected using surveys, observation checklists, and knowledge tests, applied before and after the implementation of the experimental materials. These materials were developed using low-cost and easily accessible resources, such as simple pendulums and mass–spring systems, related to Simple Harmonic Motion.

The results show a significant improvement in students’ understanding of fundamental SHM concepts, including period, frequency, amplitude, and oscillation, as well as increased motivation and active participation during Physics lessons. The findings indicate that the use of low-cost experimental didactic materials enhances meaningful learning and collaborative work.

It is concluded that the implementation of low-cost experimental didactic materials is an effective pedagogical strategy to improve the teaching–learning process of Simple Harmonic Motion and represents a viable alternative for educational institutions with limited resources.

## **KEYWORDS.**

Experimental didactic material; low cost; Simple Harmonic Motion; teaching–learning process; Physics education; high school.

## X. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Física en el nivel de Bachillerato constituyó un desafío permanente debido al carácter abstracto de muchos de sus contenidos, lo que dificultó la comprensión y el interés de los estudiantes. Entre estos contenidos, el Movimiento Armónico Simple representó uno de los temas fundamentales para la comprensión de fenómenos físicos presentes en la naturaleza y en diversos sistemas mecánicos; sin embargo, su enseñanza se limitó, en muchos casos, a explicaciones teóricas y al uso de fórmulas matemáticas, lo que generó dificultades en el proceso de aprendizaje y desmotivación en los estudiantes. En este contexto, el uso de material didáctico experimental se presentó como una estrategia pedagógica eficaz para fortalecer el proceso de enseñanza–aprendizaje, ya que permitió al estudiante interactuar directamente con los fenómenos físicos, favoreciendo la observación, la experimentación y la construcción activa del conocimiento. Mediante la realización de actividades prácticas, los estudiantes lograron relacionar los contenidos teóricos con situaciones reales, facilitando una comprensión más significativa de los conceptos abordados.

Asimismo, el enfoque constructivista consideró al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, construyendo el conocimiento a partir de la experiencia, la reflexión y la participación activa en el aula. En este sentido, la implementación de material didáctico experimental de bajo costo, como el péndulo simple y los sistemas masa–resortes elaborados con recursos accesibles, se convirtió en una alternativa viable para instituciones educativas que presentaron limitaciones en infraestructura y equipamiento de laboratorio.

La presente investigación se desarrolló en la Unidad Educativa Guaranda, durante el período lectivo 2025–2026, con estudiantes de tercer año de Bachillerato, y tuvo como propósito analizar la incidencia del material didáctico experimental de bajo costo en el proceso de enseñanza–aprendizaje del Movimiento Armónico Simple. Se esperó que los resultados contribuyeran al mejoramiento de las prácticas pedagógicas en la asignatura de Física, promoviendo un aprendizaje más dinámico, participativo y contextualizado.

## **1. TEMA.**

Material didáctico experimental de bajo costo para la Enseñanza Aprendizaje del Movimiento Armónico Simple en estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda periodo lectivo 2025-2026.

## 2. ANTECEDENTES.

La enseñanza de la Física en el nivel de bachillerato ha presentado diversas dificultades, especialmente en la comprensión de contenidos abstractos como el Movimiento Armónico Simple (MAS). En muchos contextos educativos, predomina una metodología tradicional basada en la transmisión teórica de contenidos y la resolución mecánica de ejercicios, lo cual limita el desarrollo del aprendizaje significativo y la comprensión profunda de los fenómenos físicos (Ausubel, 2002).

Diversas investigaciones en el campo educativo han evidenciado que la incorporación de materiales didácticos experimentales en el proceso de enseñanza–aprendizaje favorece la motivación, la participación activa y el interés de los estudiantes, permitiéndoles relacionar la teoría con la práctica (Hernández-Sampieri et al., 2014). En este contexto, el uso del péndulo simple se ha consolidado como un recurso didáctico eficaz para la enseñanza del Movimiento Armónico Simple, debido a su fácil construcción, bajo costo y clara representación del movimiento oscilatorio (Serway & Jewett, 2018).

A nivel nacional y regional, se ha identificado que una de las principales limitaciones en las instituciones educativas públicas es la falta de laboratorios equipados y recursos tecnológicos adecuados para el desarrollo de prácticas experimentales en la asignatura de Física. Esta situación ha impulsado la implementación de materiales experimentales de bajo costo, elaborados con recursos accesibles, como una alternativa pedagógica viable para fortalecer el aprendizaje práctico sin generar elevados costos económicos (UNESCO, 2017).

Desde el enfoque pedagógico, el aprendizaje activo y experimental se fundamenta en teorías constructivistas que señalan que el conocimiento se construye a partir de la interacción del estudiante con su entorno. Según Piaget (1978), el aprendizaje significativo se produce cuando el estudiante experimenta, analiza y reflexiona sobre los fenómenos observados. En este sentido, el uso del péndulo simple como material didáctico experimental permite que el estudiante

observe directamente el Movimiento Armónico Simple, formule hipótesis y analice resultados, fortaleciendo el desarrollo de habilidades científicas.

En el contexto local, en la Unidad Educativa Guaranda, se ha observado que los estudiantes de tercer año de Bachillerato presentan dificultades en la comprensión del Movimiento Armónico Simple, evidenciadas en el bajo rendimiento académico y en la limitada aplicación práctica de los contenidos teóricos. Además, se identifica un uso reducido de recursos experimentales durante las clases de Física, lo que incide negativamente en la motivación y el interés de los estudiantes por la asignatura.

Por lo expuesto, los antecedentes revisados sustentan la necesidad de diseñar e implementar un material didáctico experimental de bajo costo, basado en el uso del péndulo simple, que contribuya a mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje del Movimiento Armónico Simple en los estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda, durante el período lectivo 2025–2026.

En el presente proyecto de investigación se recurre a diversos documentos que brindan un aporte al tema, de tal modo que permitirá acotar información de una perspectiva diferente con el fin de profundizar y conocer distintos resultados de la temática, a continuación, se detallan los siguientes:

Con esto la formulación es referente a los antecedentes internacionales que beneficia a la investigación, porque permite conocer varias vivencias de diferentes autores y el resultado que ha obtenido para la enseñanza- aprendizaje de la física en el Bachillerato señalando así fuente de mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Arrivillaga (2019) en su investigación señala la importancia de diseñar y usar experimentos en el proceso de enseñanza aprendizaje, esto hace que el estudiante sienta curiosidad por aprender y a mantenerse seguro de participar, por ello el autor resalta los resultados obtenidos en base a estudios de campo y experiencias desarrolladas, el autor concluye que las clases son dinámicas e

interactivas cuando se usan recursos didácticos en el aula para compartir conocimientos.

Alvares (2017) en su investigación recalca una experiencia muy notoria y mejorable en los estudiantes, en su investigación el autor hizo la prueba en dos grupos diferentes en el primer grupo con el uso de recurso didáctico y en el segundo grupo impartió los conocimientos de física pero sin el uso de experimentos , en la experiencia el autor pudo diagnosticar y señalar que los estudiantes adquieren nuevos conocimientos y se sienten más seguros de participar en las aulas de clase, el autor concluye que los recursos didácticos facilita a los estudiantes a mejorar la participación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Con lo anterior mencionado, los experimentos han contribuido a los profesores para que logren obtener una mejor atención y por ende mejores resultados en el aprendizaje de sus estudiantes.

El aporte que brindan los antecedentes nacionales en esta investigación es analizar la metodología de investigación así mismo los resultados obtenidos, a nivel nacional además los resultados de este ayudan a dar veracidad a la investigación.

El problema de esta investigación planteado es un tema que se a visto necesario abordar para buscar una mejoría en la enseñanza de física con la ayuda de experimentos.

Según (Díaz,2018, p. 50) “Los experimentos ayuda a los estudiantes a mejorar su capacidad de entender y conocer conceptos nuevos en los temas de la física dichos recursos deben ser usados por el profesor, puede utilizar, como soporte, complemento o contribuyendo a realizar sus tareas, los experimentos deberán considerarse siempre como un apoyo para el proceso educativo”.

A partir de este concepto de se identifica de manera general a diferentes experimentos pueden referirse a todos los elementos que un centro educativo debe poseer, desde el propio edificio a todo aquel material de tipo mobiliario, audiovisual, bibliográfico, etc. Desde una perspectiva diferente, los recursos, son

también aquellas estrategias que el profesor utiliza como facilitadoras de la tarea docente, referidas tanto a los aspectos organizativos de las sesiones como, la manera, de transmitir los conocimientos o contenidos importantes en la educación del bachillerato con el fin de obtener mejores resultados en la enseñanza aprendizaje de la física, mediante esto los estudiantes puedan desarrollar sus capacidades y habilidades en la materia en el aula de clases.

En este capítulo se presentan distintos referentes teóricos que respaldan a esta investigación, el uso de experimentos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

Tobón (2015) Menciona que el uso de experimentos que se utiliza en el aula ayuda de manera muy notoria al rendimiento académico de los estudiantes, este antecedente nos ayuda comprender lo importante que es el uso de experimentos y la manera de cómo influye en el rendimiento académico.

Al usar experimentos el resultado puede ser positivo con un aprendizaje bueno de los estudiantes y así también ayuda a sentirse motivados es decir ellos adquieren conocimientos que sean intrínsecas e inteligencia emocional. A su vez apoyando lo anterior, mencionamos la investigación del autor, Carpio Zulia (2006) destaca la importancia que tiene el uso de recursos didácticos en la enseñanza de la física en el aula, el profesor al hacer uso de estos experimentos ayuda que el estudiante logre despertar la curiosidad por aprender y también que el estudiante se sienta más seguro en participar y así llegue a estar motivado.

El interés de aprender Física y sus temas es primordial por esa razón en Ecuador, se desarrolló otro trabajo investigativo que recalca la importancia del uso de experimentos tangibles en la enseñanza de la física en las unidades educativas, de igual manera se destaca el estudio de Pozo (2015) En su estudio realizado en el contexto escolar, el uso de estos recursos didácticos tangibles refuerza la motivación de los educandos ya que ellos pueden palpar y reconocer los diferentes conceptos del tema que van a abordar, la voluntad del estudiante por aprender será notoria ya que ellos se sentirán más seguros en participar en el aula junto al docente,

también depende de su experiencia y disposición para involucrarse en las actividades académicas.

Apoyando al trabajo investigativo de manera local citamos a (Cusco y Tipanguano 2017 p.20) “Elaboración de una guía para experimentos para mejorar la atención e interacción de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de la física de los terceros años de Bachillerato en la Unidad Educativa Guaranda. En el ámbito de la educación se han realizado numerosos estudios sobre el uso de experimentos y a la vez resaltar como ayuda a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Por lo tanto, el uso de experimentos y la motivación se relacionan con el contexto socioeconómico, cultural de pertenencia y la experiencia escolar, la motivación del estudiante es indispensable hacia el arduo camino del aprendizaje de la Física y como no, también de cualquier contenido teórico también se puede notar esto a través de la actitud de los educandos hacia la asignatura en este caso la Física.

Los antecedentes locales hacen alusión a trabajos de investigación realizados por miembros Universidad Estatal de Bolívar mismos que contribuyen en el desarrollo de este trabajo investigativo, haciendo énfasis al análisis de una propuesta de investigación por parte de los estudiantes de la Universidad Estatal de Bolívar con la autoría de Ruiz y Suarez (2022) manifiestan que los experimentos contribuyen a la adquisición de nuevos conocimientos, así como también a potenciar el compañerismo y la participación de los estudiantes, por ende, ayuda a mejorar las competencias del educando.

En este estudio se logra observar las actitudes favorables del estudiante con el uso de experimentos así mismo disminuyen a medida de la edad escolar debido a la desvalorización de experimentos en el aprendizaje de la Física y a la opción de desempeñar una profesión o actividad científica relacionados con la motivación del estudiante concluyendo con los contenidos y la relación entre los estudiantes y los docentes como principales factores influyentes en el uso de experimentos hacia el aprendizaje de la Física.

Atinencia Campoverde, J., y Montenegro C., E. (2011). “experimentos como medio para alcanzar un aprendizaje óptimo” Otro trabajo investigativo que fue desarrollado en la Universidad de Cuenca por los autores antes citados arroja resultados excelentes ya que mediante la elaboración de una maqueta como experimentos en la enseñanza de la física permite a los estudiantes a interactuar con mayor facilidad y sin temor a equivocarse, es importante mencionar que también la interacción con el docente mejorara de manera favorable para el aprendizaje que permitirá al estudiante estudiar la dinámica de una masa sujeta a un dinamómetro sobre un plano inclinado, con fines educativos, la importancia radica en permitir al estudiante comprender el Movimiento Armónico Simple y sus aplicaciones, con un experimento de simple realización que requiere poco tiempo en su montaje experimental y de esta manera poder usarlo por numerosos grupos en el laboratorio”.

Entre estos estudios está el de Herrera Tandazo, L, (2019) según el autor mencionado, “la enseñanza de la Física es un propósito donde describe el funcionamiento de los fenómenos naturales que ocurren a nuestro alrededor, desde el movimiento de nuestro planeta, así como las fuerzas que lo rigen. De esta manera se hace necesario utilizar elaborar maquetas como recursos didácticos que ayuden alcanzar un aprendizaje satisfactorio en la enseñanza de la física ya que a través del uso de los mismo se entiende de mejor manera las leyes y fenómenos que se encuentran en la naturaleza logrando así construir el aprendizaje muy satisfactorio”.

La didáctica nos conduce a la vía correcta de enseñar y también aprender, tiene varias formas de acuerdo con el uso en que se quiera aplicar, pues es muy usada para varias áreas de la vida humana e intelectual. En sí, la didáctica nos conduce a la idea de enseñar, pues etimológicamente deriva del griego “didaskhein” que deducido se transforma en sinónimos como instruir, explicar, enseñar. (Salvador, 2009).

La didáctica en la educación hace referencia al aspecto práctico de enseñar en el escenario real donde se lleva a cabo, es decir, el salón de clase, en otras palabras, se plantea como una gran importancia en la enseñanza, pero de igual

manera también en el proceso de aprendizaje. En enseñar porque indica las acciones que permiten una orientación para conseguir los objetivos establecidos, y el aprendizaje porque por medio de ello, permite establecer una valoración de que el uso de las didácticas está generando buenos o malos resultados.

La didáctica en la Física en el proceso enseñanza-aprendizaje aporta estrategias educativas que permiten facilitar el aprendizaje del estudiante. La física enseña como es el mundo que nos rodea y todo lo que podamos hacer en nuestra vida diaria. Constata que es la ciencia pedagógica, proporciona procedimientos, métodos y medios.

También fomenta el análisis la discusión y la investigación. En la Física la experimentación y la observación de fenómenos como la teoría son importantes por lo que la didáctica de la física tiene como finalidad el aprendizaje activo. Es decir que el alumno entienda sus conceptos y lo sepan aplicar.

Según Padrón (2009) define a los experimentos como herramientas que ayudan a obtener un mejor aprendizaje en la enseñanza de la Física a cualquier tipo de estudiantes, y se puede elaborar para facilitar el aprendizaje en los alumnos el aprendizaje implica que el recurso tiene que basarse de un medio de información de un material, se puede mencionar que se debe entender los verdaderos recursos didácticos por ejemplo el uso de un marcador, el marcador es un recurso como tal, además es considerado como experimento tangible pero debemos recordar que es un medio por lo cual el alumno obtiene un aprendizaje en un medio.

El aprendizaje colaborativo es aquel en el cual un grupo de personas intervienen aportando sus ideas y conocimientos con el objetivo de lograr una meta común. El docente es el mediador del proceso de aprendizaje formal, constituye un factor externo y un canal de información científica, además de ser el actor principal de las experiencias previas del estudiante en el aprendizaje formal.

“El docente cumple diversos roles dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje que no están estrictamente relacionados en la transmisión de conocimientos curriculares” Freire (1998) Según Núñez (2010) el docente tiene el

rol principal externo en la generación de motivación o desmotivación del estudiante a través de los conocimientos, estrategias de enseñanza y actitudes que el docente presenta en clase. Este autor señaló que los docentes con acción motivadora son los que dominan los conocimientos y saben expresarlos como también invitan a la reflexión y se interesan por los resultados que presentan los estudiantes, no obstante también son los que tienen cualidades humanas, mientras que los docentes con acción desmotivadora son los que no dominan los conocimientos, no dan espacio a la participación, este último es fundamental para que los estudiantes comiencen a desarrollar su capacidad académicas y tener resultados positivos acerca de la materia de física.

Entonces, el ambiente, espacio motivacional que el docente genera en el aula es un aspecto que influye en la motivación del estudiante para el aprendizaje. Según (Alonso 2005).

“Las intervenciones por parte de las docentes destinadas al apoyo de la autonomía, tienen en cuenta las perspectivas, pensamientos y sentimientos del alumno, motivándolos a través de sus propios recursos, ofreciéndole razones explicativas sobre las tareas propuestas, utilizando lenguaje informativo y demostrando paciencia”. Por lo tanto, el ambiente o espacio motivacional del aula dependerá en gran medida de la comunicación e interacción entre el docente y el estudiante.

### **3. PROBLEMA.**

#### **3.1 Descripción del problema.**

La enseñanza de la Física en el nivel de Bachillerato presenta dificultades significativas, especialmente en el abordaje de contenidos abstractos como el Movimiento Armónico Simple (MAS). Este tema requiere la integración de conceptos teóricos, matemáticos y experimentales que, cuando son enseñados mediante metodologías tradicionales centradas en la explicación magistral, generan bajos niveles de comprensión y aprendizaje memorístico en los estudiantes (Ausubel, 2002).

En el contexto educativo ecuatoriano, diversas investigaciones han evidenciado que la limitada utilización de recursos didácticos experimentales incide negativamente en el aprendizaje de la Física, debido a la escasa relación entre la teoría y la práctica (Orellana Navarro, 2025). Esta problemática se acentúa en instituciones que carecen de laboratorios equipados o de materiales específicos para la realización de prácticas experimentales, lo que restringe el desarrollo de habilidades científicas fundamentales como la observación, la medición y el análisis de datos (Manchay Medina, 2024).

En la Unidad Educativa Guaranda, se ha observado que los estudiantes de tercer año de Bachillerato presentan dificultades en la comprensión del Movimiento Armónico Simple, reflejadas en un bajo rendimiento académico, poca participación en clase y limitada aplicación de los conceptos físicos a situaciones reales. Estas dificultades se relacionan con el predominio de estrategias de enseñanza tradicionales y el uso reducido de materiales didácticos experimentales durante las clases de Física.

Estudios realizados en repositorios académicos ecuatorianos señalan que el uso del péndulo simple como recurso didáctico favorece el aprendizaje activo y mejora la comprensión de los conceptos asociados al Movimiento Armónico Simple, al permitir que los estudiantes interactúen directamente con el fenómeno físico (Calle Chumo & Calle Chumo, 2022). No obstante, en la institución objeto

de estudio, este tipo de material experimental de bajo costo no ha sido implementado de manera sistemática como estrategia pedagógica.

Ante esta situación, se evidencia la necesidad de diseñar e implementar un material didáctico experimental de bajo costo, basado en el uso del péndulo simple, que contribuya a mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje del Movimiento Armónico Simple. La aplicación de este recurso permitiría fortalecer el aprendizaje significativo, incrementar la motivación estudiantil y desarrollar habilidades científicas en los estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda durante el período lectivo 2025–2026, en concordancia con enfoques pedagógicos activos y constructivistas (Piaget, 1978).

La gran parte de instituciones educativas a excepción de algunas, reflejan la falta de conocimientos en métodos o uso de experimentos, por la falta de creatividad por parte de los docentes e igualmente el desinterés del alumno por aprender, entre otros. Esto hace que la educación se considere una actividad rutinaria sistemática (Rodríguez, 2005).

La enseñanza de la física a través de la experimentación para estudiantes de tercero de Bachillerato es un método didáctico que utiliza la observación y la manipulación de fenómenos físicos reales para que los alumnos comprendan mejor los conceptos teóricos, validen o refuten hipótesis y desarrollen el razonamiento científico. Este enfoque permite pasar de lo concreto a lo abstracto, fomentando la unidad entre la práctica y la teoría, y dotando a los estudiantes de una comprensión más profunda y experimental de la ciencia.

En Europa y Estados Unidos Universidades como Oxford, Cambridge, Harvard y MIT han realizado y continúan realizando estudios experimentales del péndulo simple en cursos de física básica y avanzada.

Se usa para comprobar leyes del MAS y para medir la aceleración de la gravedad. Es muy importante la enseñanza aprendizaje de la Física a través de un experimento ya que los estudiantes pueden aprender nuevas y mejores cosas de lo que han aprendido solo en el aula como las clases tradicionales, pero poder poner en

práctica lo aprendido en clases con un experimento es mucho más mejor ya que ayuda que los estuantes comprendan de una mejor manera lo que realmente trata de describe la Física.

La Universidad Central del Ecuador (UCE) – Departamento de Física. En la UCE se han realizado investigaciones relacionadas con la enseñanza de conceptos físicos básicos, como el Movimiento Armónico Simple utilizando el péndulo simple. Estas investigaciones generalmente exploran cómo los estudiantes comprenden las leyes físicas a través de experimentos prácticos y didácticos.

Se han llevado a cabo proyectos de desarrollo de material didáctico de bajo costo, utilizando el péndulo simple como herramienta educativa para estudiantes de secundaria y bachillerato, para demostrar el movimiento oscilatorio y sus características para enseñar la Física mediante experimentos es muy fundamental ya tiene una importancia a nivel nacional, ya que permite comprender el carácter experimental de la Física, fomentando más el interés por la ciencia, desarrolla muchas habilidades de pensamiento crítico y promueve la construcción activa del conocimiento.

Esta metodología mejora la comprensión de las teorías, contrarresta la memoria excesiva y conecta más con los conceptos del mundo mundial. La Universidad Estatal de Bolívar (con sede en Guaranda) incluye en su currículo universitario contenido de Física y Movimiento Armónico Simple dentro de la carrera de Física y Matemática, lo cual refleja que los estudiantes en esa institución trabajan temas relacionados con el péndulo y fenómenos oscilatorios, aunque no necesariamente en un estudio publicado formalmente sobre la enseñanza del péndulo en bachillerato.

En el ámbito general educativo de Ecuador, los programas de Física para bachillerato incluyen actividades con el péndulo simple como parte de los recursos experimentales para comprender el Movimiento Armónico Simple. El currículo nacional sugiere experimentos de este tipo como parte de las prácticas de laboratorio para estudiantes secundarios.

La enseñanza de la Física mediante experimentos es de gran importancia regional y global ya que fomenta el aprendizaje significativo el desarrollo de habilidades científicas, observación, análisis pensamiento crítico y la motivación de los estudiantes al permitir evidenciar los fenómenos naturales.

Por tal motivo a partir de las diversas interacciones constatadas se evidencia que la pedagogía del docente de la institución es tradicional y poco constructivista, debido a que no incorpora recursos didácticos adecuados, por lo cual se ve reflejado la falta de interés, participación, motivación y comprensión de conceptos básicos por parte de los estudiantes en la asignatura de Física generando bajo rendimiento académico.

Esta investigación se fundamenta en los estándares de calidad educativa, menciona que los recursos didácticos brindan apoyo al docente para que puedan seleccionar y diseñar recursos de estudiantes relacionando así con sus propios conocimientos para potenciar el aprendizaje. (MINEDUC, 2012).

De igual manera en los lineamientos curriculares, manifiesta que el proceso enseñanza aprendizaje en el área de Física particularmente es importante en el Bachillerato, con las exigencias del aprendizaje sistemático en los campos conceptual y experimental. También mencionan que el aprendizaje de la Física contribuye al desarrollo personal del estudiante: a su capacidad de pensamiento abstracto, curiosidad, creatividad y actitud crítica. Así mismo, uno de los objetivos generales del área de Ciencias Naturales como resultado de los aprendizajes en esta área, el estudiante podrá: OG.CN.1. “Desarrollar habilidades de pensamiento científico y abstracto con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrando su curiosidad por explorar el medio que lo rodea”. (Ministerio de Educación, 2016).

De esta forma es de gran importancia como docente estar al tanto de las diferentes problemáticas que se presentan en las aulas y más si estos problemas se refieren al aprendizaje de los estudiantes, de la misma manera establecer posibles alternativas de solución que nos permitirán a largo o corto plazo mitigar las falencias en el aprendizaje de los estudiantes, por ello se debe estudiar, crear e

identificar los métodos didácticos apropiados para los contenidos que se imparten, por medio de ellos conseguir un buen proceso de enseñanza- aprendizaje. De esta manera se puede guiar la clase hacia una meta con objetivos previstos.

A partir de lo mencionado y analizado anteriormente el tema de investigación se centra en el “Uso de experimentos para la Enseñanza y Aprendizaje del movimiento armónico simple para los estudiantes de tercer año de bachillerato”.

### **3.2 Formulación del problema.**

¿Cómo influye la implementación de material didáctico experimental de bajo costo en la enseñanza-aprendizaje del Movimiento Armónico Simple (MAS) en el rendimiento académico y la comprensión conceptual de los estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda durante el período lectivo 2025-2026?

#### 4. JUSTIFICACION.

La presente investigación surge a partir de mi interés por mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Física, específicamente del Movimiento Armónico Simple (MAS), en los estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda. Durante la práctica educativa se ha podido evidenciar que este contenido resulta complejo para los estudiantes, debido a su carácter abstracto y al predominio de metodologías tradicionales centradas en la explicación teórica y la resolución mecánica de ejercicios, lo cual limita el aprendizaje significativo (Ausubel, 2002).

Considero que el uso de materiales didácticos experimentales constituye una estrategia pedagógica fundamental para facilitar la comprensión de los fenómenos físicos, ya que permite a los estudiantes relacionar la teoría con la práctica mediante la observación y la experimentación directa. En este sentido, el péndulo simple representa un recurso didáctico adecuado para la enseñanza del Movimiento Armónico Simple, debido a su fácil construcción, bajo costo y efectividad para demostrar el comportamiento del movimiento oscilatorio, tal como lo evidencian investigaciones desarrolladas en el contexto ecuatoriano (Orellana Navarro, 2025).

Desde el punto de vista pedagógico, esta investigación se sustenta en el enfoque constructivista, el cual plantea que el aprendizaje se construye a partir de la interacción activa del estudiante con su entorno. Al implementar un material didáctico experimental basado en el péndulo simple, se promueve que los estudiantes formulen hipótesis, realicen mediciones, analicen datos y obtengan conclusiones, fortaleciendo así habilidades científicas y cognitivas esenciales en la asignatura de Física (Piaget, 1978; Calle Chumo & Calle Chumo, 2022).

Asimismo, esta investigación se justifica por las limitaciones existentes en la institución educativa en cuanto a la disponibilidad de laboratorios y recursos tecnológicos. Frente a esta realidad, considero necesario proponer una alternativa pedagógica viable mediante el diseño de un material didáctico experimental de bajo costo, que permita desarrollar prácticas experimentales sin generar gastos elevados

para la institución, contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad del proceso educativo (Manchay Medina, 2024).

Finalmente, esta investigación es relevante porque responde a una necesidad real identificada en la Unidad Educativa Guaranda, donde los estudiantes de tercer año de Bachillerato presentan dificultades en la comprensión del Movimiento Armónico Simple. Confío en que la implementación del material didáctico experimental propuesto permitirá mejorar el aprendizaje significativo, incrementar la motivación de los estudiantes y fortalecer el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Física durante el período lectivo 2025–2026, aportando además con una propuesta que pueda ser replicada en otras instituciones educativas con características similares.

El presente trabajo de investigación, se origina a través de las prácticas pre profesionales llevadas en la Unidad Educativa Guaranda en el Tercero de Bachillerato a partir de la observación directa se logra evidenciar que el docente de Física no incorpora recursos como experimentos para enseñar sobre la asignatura, la cual se ve reflejado, el desinterés por parte de los estudiantes.

Sin embargo, en la práctica educativa no se cumple las expectativas y objetivos sobre este tema, especialmente en el BGU en la actualidad a perdido la noción sobre la utilidad de experimentos a base de material didáctico o el uso de laboratorios que fomente la experimentación, afectando así su aprendizaje por no lograr profundizar conocimientos y no alcanzar las metas que demanda la universidad para cumplir el perfil de ingreso a las carreras.

Para aquellos aspirantes que desde la etapa de la adolescencia tenían claro qué estudiar, el Bachillerato con especializaciones permitía dotarlos con mejores bases cognitivas.

La presente investigación surge por el interés de buscar una posible solución a la problemática del bajo rendimiento en Física, inducido por la insuficiente invención de experimentos por parte del docente, pues no trabaja con todos los medios para crear una clase interactiva, (Vaca, 2016) afirma que este

problema surge en los planteles educativos que este problema surge en los planteles educativos especialmente en los fiscales ya que en el Bachillerato Ecuatoriano predominan los recursos tradicionales como la exposición oral y la resolución de problemas con la ayuda del libro de texto, el cuaderno y el uso de la pizarra que claro son necesarios, pero no son los únicos recursos que el docente debe utilizar ya que existe un amplio estudio de experimentos potencialmente útiles para la enseñanza de Física como el uso de material concreto para llamar la atención del estudiante y fortalecer su rendimiento académico.

La labor del docente frente a la enseñanza debe tener una asociación con diferentes tipos de experimentos que son herramientas útiles y novedosas de trabajo, estos materiales son utilizados como verdaderos recursos que permiten motivar y activar el proceso de diferentes conocimientos previos en los estudiantes generando así un aprendizaje aceptable y proporcionando que despierte la atención, participación e interés por la asignatura, para posibilitar la entrega de esta ciencia de una manera ordenada, amena y sistemática, desde el inicio a final de una clase.

En el hecho de haber argumentado podemos decir que son los beneficiarios los estudiantes, los docentes y los padres de familia permitiéndoles que puedan informarse y tengan el conocimiento adecuado de cómo manejar los experimentos en los estudiantes de tercero de Bachillerato basándose en las estrategias propuestas.

## **5. OBJETIVOS.**

### **5.1 Objetivo General.**

Analizar el impacto de la implementación de material didáctico experimental de bajo costo en el rendimiento académico y la comprensión conceptual del Movimiento Armónico Simple (MAS) en estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda durante el período lectivo 2025-2026.

### **5.2 Objetivos Específicos.**

- Diagnosticar el nivel actual de conocimientos, comprensión conceptual y las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes de tercer año de Bachillerato con respecto al Movimiento Armónico Simple antes de utilizar el material didáctico.
- Diseñar y construir un conjunto de material didáctico experimental de bajo costo enfocado en la enseñanza práctica del Movimiento Armónico Simple, utilizando recursos disponibles y fáciles de adquirir.
- Elaborar una guía metodológica de la manipulación del material didáctico experimental de bajo costo y su influencia en la comprensión conceptual y la motivación de los estudiantes hacia los principios físicos del Movimiento Armónico Simple.

## **6. MARCO TEORICO.**

### **6.1 Teoría Constructivista.**

Esta investigación se sustenta teóricamente en el enfoque constructivista del aprendizaje, el cual plantea que el conocimiento no se transmite de manera pasiva, sino que se construye activamente a partir de la interacción del estudiante con su entorno. Desde esta perspectiva, el estudiante deja de ser un receptor de información para convertirse en protagonista de su propio proceso de aprendizaje (Piaget, 1978).

Desde mi experiencia como docente/investigador, considero que el aprendizaje del Movimiento Armónico Simple se fortalece cuando los estudiantes experimentan, observan, analizan y reflexionan sobre el fenómeno físico. Piaget (1978) sostiene que el aprendizaje se produce cuando el estudiante enfrenta situaciones problemáticas que le permiten reorganizar sus estructuras cognitivas a partir de la experiencia.

Asimismo, Ausubel (2002) señala que el aprendizaje es significativo cuando el nuevo conocimiento se relaciona de manera sustancial con los conocimientos previos del estudiante. En este sentido, el uso del péndulo simple como material didáctico experimental permite conectar conceptos teóricos del MAS con experiencias prácticas, facilitando la construcción de aprendizajes duraderos y funcionales.

La teoría constructivista se relaciona con los experimentos del movimiento armónico simple (MAS) al fomentar que el estudiante construya su propio conocimiento a través de la manipulación activa y la reflexión sobre la experiencia. Los experimentos, como los de un sistema masa-resorte, permiten a los estudiantes observar, medir y analizar las propiedades del movimiento, como la amplitud y el período, y así comprender la relación entre fuerza, desplazamiento y aceleración de manera empírica y significativa. (yanez.2004).

## 6.2 Teoría Científica.

Para el desarrollo de esta investigación considero indispensable fundamentar el estudio en la teoría científica del Movimiento Armónico Simple (MAS), ya que constituye el eje central del contenido abordado. Desde la Física clásica, el Movimiento Armónico Simple se define como un movimiento periódico en el cual un cuerpo oscila alrededor de una posición de equilibrio, debido a la acción de una fuerza restauradora directamente proporcional al desplazamiento y dirigida hacia dicha posición (Serway & Jewett, 2018).

Desde mi experiencia en el ámbito educativo, he podido observar que la dificultad en el aprendizaje del MAS radica en que los estudiantes suelen memorizar fórmulas sin comprender el fenómeno físico que las origina. Según Tipler y Mosca (2009), las principales características del Movimiento Armónico Simple son la amplitud, el período, la frecuencia y la fase, elementos que pueden ser analizados de manera teórica y experimental mediante sistemas oscilatorios simples.

Uno de los sistemas más representativos para el estudio del MAS es el péndulo simple, el cual está conformado por una masa suspendida de un hilo inextensible y de masa despreciable que oscila bajo la acción de la gravedad. Cuando el ángulo de oscilación es pequeño, el movimiento del péndulo se aproxima al Movimiento Armónico Simple, y su período depende únicamente de la longitud del hilo y de la aceleración de la gravedad, lo que facilita su análisis experimental en el aula (Serway & Jewett, 2018).

Considero que el péndulo simple es un recurso didáctico idóneo para la enseñanza del MAS, ya que permite a los estudiantes observar directamente el fenómeno físico y contrastar los resultados teóricos con los experimentales, fortaleciendo así la comprensión de los principios científicos que rigen este tipo de movimiento.

Acercas de los experimentos son materiales de apoyo que utiliza el profesor para impartir los contenidos en durante el desarrollo de una sesión en el aula, esto

hace que el estudiante obtenga mejores resultados en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física.

Con respecto a la formulación de hipótesis con referencia a los antecedentes internacionales beneficia a la investigación, porque permite conocer varias vivencias de diferentes autores y el resultado que ha obtenido para la enseñanza-aprendizaje de la física en el Bachillerato aun señalando así fuente de mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según Galileo Galilei afirmó que para aprender física es fundamental guiarse por la observación experimental y la verificación de hipótesis, en lugar de basarse en opiniones sin fundamento o especulaciones. Defendió el uso del método científico experimental, que incluye la observación sistemática, la realización de experimentos controlados y la formulación de teorías respaldadas por evidencia concreta.

Galileo fue uno de los primeros en promover la idea de que la investigación científica debe basarse en la observación directa de los fenómenos naturales y la realización de experimentos.

Según Isaac Newton, los experimentos son un pilar fundamental para la física, ya que a través de ellos se pueden realizar observaciones y sacar conclusiones generales por inducción, validando así las leyes y principios físicos. Él aplicó este método en sus estudios, como lo demuestra su experimento con prismas que reveló la naturaleza de la luz y el origen de los colores.

Según Marie Curie, una científica que transformó el aprendizaje de la física, veía los experimentos como un medio para despertar la fascinación por los fenómenos naturales, comparando al científico en el laboratorio con un niño frente a un cuento de hadas. Ella creía que la curiosidad por las ideas es fundamental y que los experimentos, al revelar propiedades de la naturaleza, alimentan esta curiosidad y el deseo de comprender el mundo.

Según Ernest Rutherford declaró que para aprender física era crucial observar los fenómenos, ya que la dispersión de partículas alfa al atravesar una

lámina de oro demostró que el átomo tiene un núcleo denso y con carga positiva, en lugar de una estructura uniforme como se pensaba. Este experimento fue fundamental para establecer las bases de la física nuclear y un modelo atómico que revolucionó la comprensión de la materia.

Según Einstein consideraba que los experimentos son cruciales, ya que un solo experimento puede refutar una teoría y que todo conocimiento científico debe originarse en la experiencia. Aunque sus propias teorías a menudo comenzaron como "experimentos mentales" en su imaginación, enfatizaba que estos debían ser validados o refutados por la experimentación del mundo real.

Según Arrivillaga (2019) en su investigación señala la importancia de diseñar y usar experimentos en el proceso de enseñanza aprendizaje, esto hace que el estudiante sienta curiosidad por aprender y a mantenerse seguro de participar, por ello el autor resalta los resultados obtenidos en base a estudios de campo y experiencias desarrolladas, el autor concluye que las clases son dinámicas e interactivas cuando se usan experimentos en el aula para compartir conocimientos.

En cuanto Alvares (2017) en su investigación recalca una experiencia muy notoria y mejorable en los estudiantes, en su investigación el autor hizo la prueba en dos grupos diferentes en el primer grupo con el uso de experimentos y en el segundo grupo impartió los conocimientos de física pero sin el uso de experimentos, en la experiencia el autor pudo diagnosticar y señalar que los estudiantes adquieren nuevos conocimientos y se sienten más seguros de participar en las aulas de clase, el autor concluye que los recursos didácticos facilita a los estudiantes a mejorar la participación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Con lo antes mencionado, los experimentos han contribuido a los profesores para que logren obtener una mejor atención y por ende mejores resultados en el aprendizaje de sus estudiantes.

Según el “Ministerio de Educación del Ecuador”, el docente debe utilizar maquetas como experimentos activos y funcionales que originen aprendizajes excelentes, innovadores, creativos y constructivos desde los propios estudiantes

mediante aprendizajes colaborativos, interacción entre compañeros y compañeras” (MINISTERIO DE EDUCACION DEL ECUADOR, guía para Docentes, 2011, p,10).

El problema de esta investigación planteado es un tema que se ha visto necesario abordar para buscar una mejoría en la enseñanza de física con la ayuda de experimentos.

Según (Díaz,2018, p. 50) “Los experimentos ayuda a los estudiantes a mejorar su capacidad de entender y conocer conceptos nuevos en los temas de la física dichos recursos deben ser usados por el profesor, puede utilizar, como soporte, complemento o contribuyendo a realizar sus tareas, los experimentos deberán considerarse siempre como un apoyo para el proceso educativo”.

A partir de este concepto de se identifica de manera general a diferentes experimentos y pueden referirse a todos los elementos que un centro educativo debe poseer, desde el propio edificio a todo aquel material de tipo mobiliario, audiovisual, bibliográfico, etc. Desde una perspectiva diferente, los experimentos, son también aquellas estrategias que el profesor utiliza como facilitadoras de la tarea docente, referidas tanto a los aspectos organizativos de las sesiones como, la manera, de transmitir los conocimientos contenidos importantes en la educación del bachillerato con el fin de obtener mejores resultados.

En este estudio se presentan distintos referentes teóricos que respaldan a esta investigación, el uso de experimentos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, mediante esto los estudiantes puedan desarrollar sus capacidades y habilidades en la materia en el aula de clases.

Tobón (2015) Menciona que el uso de experimentos que se utiliza en el aula ayuda de manera muy notoria al rendimiento académico de los estudiantes, este antecedente nos ayuda a comprender lo importante que es el uso de los experimentos y la manera de cómo influye en el rendimiento académico.

En este estudio se logra observar las actitudes favorables del estudiante con el uso de experimentos así mismo disminuyen a medida de la edad escolar debido

a la valoración de experimentos en el aprendizaje de la Física y a la opción de desempeñar una profesión o actividad científica relacionados con la motivación del estudiante.

Entre estos estudios está el de Herrera Tandazo, L, (2019) según el autor mencionado afirma que

La enseñanza de la Física es un propósito donde describe el funcionamiento de los fenómenos naturales que ocurren a nuestro alrededor, desde el movimiento de nuestro planeta, así como las fuerzas que lo rigen. De esta manera se hace necesario utilizar elaborar maquetas como experimentos que ayuden alcanzar un aprendizaje satisfactorio en la enseñanza de la física ya que a través del uso de los mismo se entiende de mejor manera las leyes y fenómenos que se encuentran en la naturaleza logrando así construir el aprendizaje muy satisfactorio.

Para esta investigación se toma en cuenta las dos teorías, debido a que el aprendizaje está enfocado en la adquisición de conocimiento mediante la experiencia del estudiante con el uso de experimentos para la obtención del conocimiento y no solo en la información del docente. Asimismo, buscan que el estudiante tenga un nuevo ambiente educativo para la construcción y formación basadas en el contexto social actual y las nuevas formas de aprendizaje que surgen a medida avanza el tiempo a la que está expuesta el estudiante.

La didáctica nos conduce a la vía correcta de enseñar y también aprender, tiene varias formas de acuerdo con el uso en que se quiera aplicar, pues es muy usada para varias áreas de la vida humana e intelectual. En sí, la didáctica nos conduce a la idea de enseñar, pues etimológicamente deriva del griego “didaskhein” que deducido se transforma en sinónimos como instruir, explicar, enseñar. (Salvador, 2009).

La didáctica en la educación hace referencia al aspecto práctico de enseñar en el escenario real donde se lleva a cabo, es decir, el salón de clase, en otras palabras, se plantea como una gran importancia en la enseñanza, pero de igual

manera también en el proceso de aprendizaje. En enseñar porque indica las acciones que permiten una orientación para conseguirlos objetivos establecidos, y el aprendizaje porque por medio de ello, permite establecer una valoración de que el uso de las didácticas está generando buenos o malos resultados.

La didáctica en la Física en el proceso enseñanza-aprendizaje aporta estrategias educativas que permiten facilitar el aprendizaje del estudiante. La física enseña como es el mundo que nos rodea y todo lo que podamos hacer en nuestra vida diaria. Constata que es la ciencia pedagógica, proporciona procedimientos, métodos y medios.

También fomenta el análisis la discusión y la investigación. En la Física la experimentación y la observación de fenómenos como la teoría son importantes por lo que la didáctica de la física tiene como finalidad el aprendizaje activo. Es decir que el alumno entienda sus conceptos y lo sepan aplicar.

El aprendizaje colaborativo es aquel en el cual un grupo de personas intervienen aportando sus ideas y conocimientos con el objetivo de lograr una meta común. El docente es el mediador del proceso de aprendizaje formal, constituye un factor externo y un canal de información científica, además de ser el actor principal de las experiencias previas del estudiante en el aprendizaje formal.

“Dentro del proceso de enseñanza–aprendizaje, el rol del docente no se limita únicamente a la transferencia de contenidos curriculares, sino que implica una variedad de funciones orientadas al desarrollo integral del estudiante” Freire (1998). Según Núñez (2010) el docente tiene el rol principal externo en la generación de motivación o desmotivación del estudiante a través de los conocimientos, estrategias de enseñanza y actitudes que el docente presenta en clase. Este autor señaló que los docentes con acción motivadora son los que dominan los conocimientos y saben expresarlos como también invitan a la reflexión y se interesan por los resultados que presentan los estudiantes, no obstante también son los que tienen cualidades humanas, mientras que los docentes con acción desmotivadora son los que no dominan los conocimientos, no dan espacio a la participación, este último es fundamental para que los estudiantes comiencen a

desarrollar su capacidad académicas y tener resultados positivos acerca de la materia de física.

Un docente que no esté motivado no forma parte del aula y de los estudiantes y no tienen una interacción personalizada con ellos, algo que según Steinmann (2013) Los estudiantes de bachillerato esperan de la relación docente-estudiante en las carreras universitarias relacionadas a la asignatura de física. Este autor, también señala que esto puede afectar en la construcción de los proyectos valorados para el futuro y en la definición de una identidad positiva.

Entonces, el ambiente, espacio motivacional que el docente genera en el aula es un aspecto que influye en la motivación del estudiante para el aprendizaje. Según (Alonso 2005).

Las acciones que realiza el docente para fomentar la autonomía en los estudiantes consideran sus ideas, opiniones y emociones, motivándolos a partir de sus propios recursos. Además, se busca brindar explicaciones claras sobre las actividades propuestas, utilizando un lenguaje comprensible y manteniendo una actitud paciente durante el proceso de enseñanza–aprendizaje. En tal virtud se puede afirmar que el ambiente y motivación del aula dependerá en gran medida de la comunicación interrelación entre el docente y el estudiante.

La enseñanza de la Física utilizando el péndulo simple se desarrolló como un proceso didáctico en el que los estudiantes lograron comprender los conceptos básicos del movimiento armónico simple mediante la experimentación directa. A través de su uso, pudieron observar de manera práctica aspectos como el período, la oscilación y la amplitud, lo que facilitó la relación entre la teoría y la práctica y permitió un aprendizaje más claro y significativo. (Serway & Jewett, 2014).

### **¿Qué es la Física?**

Es una ciencia que se encarga de estudiar las leyes que rigen el universo, analizando el comportamiento de la materia y la energía en relación con el espacio

y el tiempo, desde escalas muy pequeñas hasta dimensiones muy grandes. Para ello, se apoya en el método científico, la experimentación y el uso de herramientas matemáticas, con el fin de explicar fenómenos naturales como el movimiento, las fuerzas, la luz, el sonido, la electricidad y el magnetismo.

Al afirmar que es una ciencia también se establece que la misma tiene que ser comprobada mediante diversos métodos que permitan al estudiante explicar al mundo los hallazgos mediante un lenguaje matemático que resuelva problemas en la vida práctica.

### **¿Qué es un Experimento?**

Un experimento es un proceso organizado y controlado que se realiza con el propósito de comprobar o rechazar una hipótesis, generar conocimiento o evaluar la efectividad de algún procedimiento. Se basa en analizar la relación causa–efecto, ya que se modifica de manera intencional una variable (independiente) para observar los cambios que produce en otra (dependiente).

### **¿Qué es el movimiento Armónico Simple?**

El Movimiento Armónico Simple (MAS) es un movimiento periódico de vaivén donde un cuerpo oscila alrededor de una posición de equilibrio, experimentando una fuerza restauradora proporcional a su desplazamiento y de dirección opuesta a este. Este movimiento se caracteriza por su constancia en el tiempo, con frecuencia y amplitud fijas, y su representación matemática se basa en funciones seno y coseno. Ejemplos comunes incluyen un objeto colgado de un resorte y el movimiento individual de los puntos de una cuerda de guitarra.

Para desarrollar un experimento relacionado con el Movimiento Armónico Simple (MAS) en estudiantes de tercer año de Bachillerato, es posible emplear recursos como el péndulo simple o el sistema masa–resorte. El experimento puede involucrar la construcción del péndulo o sistema, la medición de la longitud y el tiempo de oscilaciones usando un cronómetro. Los datos se analizan gráficamente y se comparan con la teoría para verificar las características del MAS como el período y la frecuencia, fomentando la discusión y el aprendizaje.

### **6.3 Teoría Legal.**

Para fundamentar legalmente este proyecto de investigación, se han tomado en cuenta diferentes artículos que regulan el estado y hacen cumplir los deberes y derechos de la ciudadanía, no hemos centrado en lo que nos compete al ámbito de la educación debido a que son esenciales para un mejor entendimiento de normativas y prácticas.

#### **Constitución del Ecuador 2008.**

La constitución del Ecuador 2008 es una norma muy fundamental para el país lo cual contiene derechos deberes y principios que deben ser cumplidos por los ciudadanos, por otra parte, la constitución fue prolongada oficialmente en el 20 de octubre del 2008 y el proceso de redacción tuvo lugar en la asamblea constituyente convocada en el 2017 la cual fue llevada a cabo en la ciudad de Montecristi en la Provincia de Manabí.

#### **Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI).**

La LOEI es aquella que regula un sistema educativo en Ecuador, fue aprobada en el 2011 en el que establece bases sobre la educación inclusiva y diversa su objetivo principal es garantizar el derecho a la educación a todos los ciudadanos sin discriminación alguna.

Conforme a lo dispuesto en la LOEI (2011) menciona que:

**Art. 4.- Derecho a la Educación.** - La educación es un derecho humano fundamental garantizado en la Constitución de la república del Ecuador y condición necesaria para garantizar de los otros derechos humanos. Son titulares del derecho a la educación de calidad, laica, libre y gratuita en los niveles de inicial, básico y bachillerato, así como una educación permanente a lo largo de la vida, formal y no formal para todos los habitantes del Ecuador. El sistema Nacional de Educación profundizara y garantizara el pleno ejercicio de los derechos y garantías constitucionales (Asamblea Nacional, 2011).

#### **Derechos relacionados con el desarrollo.**

**Art. 37.-** Derecho a la educación. - Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad. Este derecho demanda de un sistema educativo que:

Garantice el acceso y permanencia de todo niño y niña a la educación básica, así como del adolescente hasta el bachillerato o su equivalente respete las culturas y especificidades de cada región y lugar.

Contemple propuestas educacionales flexibles y alternativas para atender las necesidades de todos los niños, niñas y adolescentes, con prioridad de quienes tienen discapacidad, trabajan o viven una situación que requiera mayores oportunidades para aprender.

Garantice que los niños, niñas y adolescentes cuenten con docentes, materiales didácticos, laboratorios, locales, instalaciones y recursos adecuados y gocen de un ambiente favorable para el aprendizaje. Este derecho incluye el acceso efectivo a la educación inicial de cero a cinco años, y por lo tanto se desarrollarán programas y proyectos flexibles y abiertos, adecuados a las necesidades culturales de los educandos.

Que respete las convicciones éticas, morales y religiosas de los padres y de los mismos niños, niñas y adolescentes (H. Congreso Nacional, 2003).

#### **6.2.4 Reglamento del régimen académico CES.**

Al igual que las demás fue creada con el fin de actualizar y flexibilizar la gestión académica en los centros educativos de Ecuador, de tal manera que se hizo vigente el 18 de agosto del 2002.

Conforme a lo dispuesto en el régimen académico (2017) menciona en el siguiente artículo que:

#### **Título I**

#### **Ámbitos y objetivos.**

### **Art. 3.- Objetivos. - Los objetivos del régimen académico son:**

Garantizar una formación de calidad en el sistema de educación superior, orientada a la excelencia y pertinencia, en concordancia con las necesidades sociales y los procesos de transformación, contribuyendo al Buen Vivir. Asimismo, se busca regular la gestión académica en todos los niveles y modalidades, fortaleciendo la investigación, la formación profesional y la vinculación con la sociedad.

De igual manera, se promueve el diseño de planes curriculares flexibles, integrales y adaptables, entendidos como procesos estructurados que articulan niveles y contenidos de aprendizaje e investigación.

En este marco, se fomenta la integración entre la formación académica, la investigación científica y la interacción con la colectividad, garantizando calidad e innovación. Además, se impulsa la movilidad nacional e internacional de estudiantes, docentes e investigadores, con el propósito de fortalecer la comunidad académica en el ámbito global. También se contribuye al desarrollo de profesionales con pensamiento crítico, creativo y ético, capaces de generar conocimiento científico y humanístico, respetando la interculturalidad, la equidad de género y los derechos establecidos en la Constitución.

Por otro lado, se promueve una educación centrada en el estudiante, mediante entornos pedagógicos inclusivos, innovadores y adaptados a las diversas necesidades, incluyendo a personas con discapacidad. Finalmente, se impulsa el trabajo multidisciplinario, la creación de redes académicas y de investigación, y la consolidación de la educación superior como un bien público orientado a la democratización del conocimiento y la reducción de desigualdades. (CES, 2024)

#### **6.2.5 Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la**

##### **Universidad estatal de Bolívar.**

Este reglamento es aquel que ayuda a orientar y formar el Proceso de la Unidad de Integración Curricular para la obtención de títulos de tercer nivel en las

carreras de la UEB, trayendo como propósito el aceptar las capacidades profesionales de los estudiantes mediante proyectos de investigación.

Como lo indica el Reglamento de la Unidad de integración Curricular de la UEB expresa que:

## **Título II de titulación**

### **Capítulo I**

#### **Unidad de integración curricular.**

**Art 8.-** Funciones. - Las funciones de la Unidad de Integración Curricular de la carrera son:

- a) Receta, analiza, gestiona y valida la documentación relacionada con el proceso de titulación de acuerdo con lo establecido en el presente reglamento.
- b) Analiza la pertinencia de los temas propuestos para las diferentes modalidades de titulación y sugiere su aprobación.
- c) Da seguimiento al avance de los trabajos de integración Curricular y remite a Consejo Directivo el informe al final de cada ciclo académico para aprobación.
- d) Receta y coordina la validación de los reactivos para los exámenes de grado de carácter comprensivo.
- e) Planifica, coordina, elabora, ejecuta y evalúa los exámenes de grado de carácter comprensivo bajo estrictas normas éticas y legales.
- f) Elabora y difunde las guías de estudio para la preparación de los estudiantes que se van a presentar a los exámenes de grado de carácter comprensivo.

- g) Planifica y organiza los cursos preparatorios para los estudiantes que se van a presentar a los exámenes de grado de carácter comprensivo.
- h) Sugiere y monitorea la ejecución de estrategias que contribuyan a mejorar el índice de titulación, y se constituye en el canal oficial de asesoría e información del proceso de titulación e integración Curricular. (Universidad Estatal de Bolívar, 2021)

**Art .9.- Ingreso a la Unidad de Integración Curricular.**

Para que el estudiante ingrese a las unidades de integración curricular deberá (Universidad Estatal de Bolívar, 2021):

Haber aprobado todas las asignaturas del proyecto curricular del nivel inmediato inferior al que se imparte de las Unidades de Integración Curricular.

Haber aprobado los niveles de idiomas establecidos por el Departamento de Idiomas.

**Art.10.-** Aprobación de la Unidad de Integración Curricular. - La aprobación de la Unidad de Integración Curricular se realizará a través de las siguientes opciones:

**El desarrollo de un trabajo de integración curricular.** La aprobación de un examen de grado de carácter comprensivo en donde el estudiante deberá demostrar el manejo integral de los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación.

La Unidad de Integración Curricular, tendrá una escala de aprobación Cuantitativo y cualitativo (Mayor o igual a siete (7) Aprobado - Menor que siete (7) Reprobado), el mismo que será registrado por las secretarías de carrera una vez emitida el Acta de grado.

### **Código de la niñez y adolescencia.**

Es una legislación que regula y garantiza los derechos de los niños, niñas y adolescentes del Ecuador, la misma que fue aprobada en el año 2003 asumiendo como el objetivo principal el asegurar la protección integral de los niños y adolescentes garantizando el acceso a la educación.

### **Régimen del Buen vivir sección primera Educación.**

**Art.343.-** El sistema Nacional de Educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potenciales individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura (Asamblea Nacional, 2008).

### **Ley orgánica de Educación Intercultural.**

#### **Título 1.**

#### **De los principios generales capítulo único del ámbito, principios y fines.**

**Artículo. 2.-** La actividad educativa se orienta bajo principios generales que constituyen la base filosófica, conceptual y constitucional, los cuales guían, definen y regulan las decisiones y acciones dentro del ámbito educativo. (Ministerio de Educación, 2012).

Que, el Artículo 347 de la Constitución de la República, establece que será responsabilidad del Estado:

1. Fortalecer la educación pública y la coeducación; asegurar el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas.

2. Garantizar que los centros educativos sean espacios democráticos de ejercicio de derechos y convivencia pacífica. Los centros educativos serán espacios de detección temprana de requerimientos especiales (Asamblea Nacional, 2008).

Una teoría legal puede ser que incorpore el concepto de movimiento armónico simple (MAS) es la responsabilidad civil por vicios ocultos donde el proceso de deterioro de un bien defectuoso se asemeja al MAS pues el daño del desplazamiento aumenta de forma proporcional a la acción del mismo busca restaurar la situación del equilibrio que el bien tenía antes del defecto.

La Unidad de Integración Curricular, tendrá una escala de aprobación Cuantitativo y cualitativo (Mayor o igual a siete (7) Aprobado - Menor que siete (7) Reprobado), el mismo que será registrado por las secretarías de carrera una vez emitida el Acta de grado.

#### **6.4 Teoría Referencial.**

En el Ecuador, la educación es reconocida como un derecho constitucional garantizado por el Estado, al cual tienen acceso todas las personas y que se estructura en los niveles inicial, básico y bachillerato. Aunque en los últimos años se han registrado avances en los resultados educativos, aún existen retos importantes, como las diferencias en el aprendizaje entre distintos sectores sociales y la necesidad de reducir la brecha entre el enfoque constructivista y las prácticas pedagógicas tradicionales.

La Constitución ecuatoriana establece la educación como un derecho de las personas y un deber ineludible del Estado, que debe garantizar el acceso, la permanencia y la calidad para toda la población.

La educación es tanto pública como privada y está disponible para todos los ciudadanos, incluyendo extranjeros residentes.

Esta se utiliza para explicar el significado de las palabras en este caso sería poder explicar sobre el movimiento armónico simple a los estudiantes de tercer año de bachillerato mediante un experimento que se del MAS señalando su relación

directa con los objetos o conceptos en el mundo real, es decir cuando se requiere determinar cómo se establece la conexión entre un término y su referente incluso en muchas situaciones.

La Unidad Educativa Guaranda es una institución líder en la provincia de Bolívar que ofrece educación básica y técnica con un enfoque en la formación integral, la excelencia académica y la inclusión. La unidad se caracteriza por su compromiso con el desarrollo de habilidades prácticas, el fomento de la equidad y la sostenibilidad, y la preparación de los estudiantes para ser protagonistas en la sociedad, incluyendo alianzas con empresas locales para pasantías y empleo.

Desde sus inicios, ha experimentado un crecimiento y desarrollo notables, preparándose para su 80 aniversario como una institución líder en la provincia de Bolívar.

**Figura 1.**Ubicación de la Unidad Educativa Guaranda



**Fuente:** Google maps.

**Elaborado por:** Yanez, E. basado en información publicada por Google maps

**Figura 2.**Dirección de la Unidad Educativa Guaranda.



**Fuente:** Google maps.

**Elaborado por:** Yanez, E. basado en información publicada por Google maps

Ecuador es un país está ubicado en la región noroccidental de América del sur el cual está limitado con Colombia al norte, Perú al sur y este y por el océano pacifico al oeste, Ecuador otorga una gran diversidad de provincias las cuales poseen diferentes culturas y tradiciones. Su división territorial es la costa, sierra, amazonia y galápagos, por lo que es conocido como el país de los cuatro mundos, el cual galápagos es una isla perteneciente a Ecuador, actualmente cuenta con una biodiversidad bastante amplia, así como también flora y fauna a más de la diversidad de su clima según las regiones, cuenta con 24 provincias (Cárdenas Páez, 2011, pp. 34–9).

Una de ellas la provincia Bolívar perteneciente a la región sierra, cuenta con 8 cantones entre ellos la ciudad de Guaranda en el cual según estudios realizado a instituciones educativas se pudo evidenciar la falta de experimentos para la enseñanza del Movimiento Armónico Simple como es el caso del centro educativo Unidad Educativa Guaranda.

## **7. MARCO METODOLÓGICO.**

La aplicación de la metodología en este proyecto de investigación resulta fundamental, ya que facilita la recolección de información y contribuye a otorgar validez a los resultados obtenidos. En este apartado se ha organizado un marco metodológico en el que se detallan los tipos de investigación, enfoques, métodos y técnicas de recopilación de datos, con el propósito de desarrollar el estudio de manera adecuada.

### **7.1 Enfoque de Investigación.**

#### **7.1.1 Enfoque Mixto.**

El presente trabajo utilizará un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos, con el objetivo de analizar de manera integral el impacto del uso de un material didáctico experimental de bajo costo, específicamente un péndulo simple, en la enseñanza-aprendizaje del Movimiento Armónico Simple en estudiantes de tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

Este estudio se desarrolla bajo un enfoque aplicativo y de tipo cuasi experimental, ya que busca diseñar y analizar un recurso didáctico que aporte al aprendizaje. Para ello, se aplican una encuesta inicial y otra final con el fin de identificar los cambios en la comprensión de los estudiantes, sin recurrir a la asignación aleatoria de grupos. Por un lado, el enfoque cuantitativo permite evaluar de manera objetiva si la actividad experimental mejora los conocimientos sobre período, frecuencia y desplazamiento; mientras que, por otro lado, el enfoque cualitativo recoge información sobre la percepción, motivación y experiencia de los estudiantes durante la actividad práctica.

El enfoque mixto se utiliza porque permite analizar el aprendizaje de manera más completa, considerando tanto resultados cuantificables como aspectos relacionados con la pedagogía y la motivación. De esta forma, se logra una evaluación más integral del uso del péndulo simple como material didáctico de bajo costo, valorando su impacto de manera significativa. (Yánez, 2002).

La investigación cualitativa sirve para comprender de manera científica las experiencias y las culturas humanas. La investigación cualitativa trata de comprender lo que las personas dicen. Busca darle una respuesta subjetiva, descriptiva a todo aquello que guarda relación con el ser humano.

## **7.2 Diseño o tipo de estudio.**

El presente trabajo corresponde a un estudio aplicado y cuasi-experimental, ya que busca generar y analizar un material didáctico de bajo costo, específicamente un péndulo simple, para mejorar el aprendizaje del Movimiento Armónico Simple en estudiantes de tercero de Bachillerato. El diseño específico del estudio es preexperimental con pre-test y post-test, en el cual primero se aplica una encuesta inicial para conocer los conocimientos previos, ideas erróneas y actitudes de los estudiantes. Posteriormente, se realiza la intervención educativa mediante la actividad práctica con el péndulo simple, y finalmente se aplica una encuesta posterior para medir los cambios en conocimiento, comprensión y percepción sobre la actividad. Este diseño permite evaluar de manera directa el efecto del material didáctico sobre el aprendizaje, aunque no incluye un grupo control estrictamente comparativo, lo que lo clasifica como cuasi-experimental. (Yanez.2004).

La investigación producto de este tema de vital importancia para su estudio, contempla varios tipos de investigación, mismos que a continuación se detallan:

### **7.2.1. Investigación básica.**

Este tipo de investigación también es conocida como fundamental o pura, es aquella que se encarga de aportar conocimiento a un determinado tema y ampliar el contenido, tiene como objetivo el buscar entender algo sobre revisiones temáticas aportando teóricamente nueva información (Albert., 2013).

El tipo de investigación Cuasi experimental es un método de control parcial, basado en la identificación de los factores que pueden intervenir en la validez interna y externa del mismo.

Incluye el uso de grupo intactos de sujetos para la realización del experimento, puesto que en un estudio no siempre es posible seleccionar los sujetos al azar. Este tipo de investigación permite comparar dos grupos, grupo control y grupo experimental. El grupo control es similar al grupo experimental en todos los aspectos, pero recibe un nivel nulo de la variable independiente puesto que no están sometidos al tratamiento experimental. Mientras que un diseño experimental consiste en servir como análisis exploratorio, debido a que es eficaz como un primer acercamiento al problema de indagación. Se fundamenta en registrar un estímulo a un grupo y luego ejercer una intervención que posibilita mirar su impacto en las variables de investigación. (Palella y Martens, 2012).

El presente estudio se basa en la investigación básica porque busca conocer a fondo y analizar el problema que se plantea para tener conocimiento sobre el porqué se presenta esta dificultad con los niños de inicial al no tener un buen desarrollo del lenguaje oral, de tal manera que con el conocimiento previo se parte de una nueva idea para generar una nueva comprensión con posibles causas y efectos.

### **7.2.2 Investigación aplicada.**

Al contrario del anterior concepto este tipo de investigación es aquella que busca brindar una solución al problema, buscando resultados que se puedan aplicar o usarse de forma directa, busca brindarle soluciones a problemas que se presenta en la vida cotidiana o uso diario (Gonzales y Álvaro, 2024).

Por esa razón se utilizó la investigación aplicada en el presente estudio, debido a que, partiendo del conocimiento básico, el material didáctico experimental de bajo recurso como una solución para potenciar la enseñanza y aprendizaje del Movimiento Armónico Simple en estudiantes de tercer año de Bachillerato basándonos de esta manera en este tipo de investigación.

En este proyecto de investigación se aplica un diseño experimental de tipo Cuasiexperimental, con una sola medición de estudio por medio de pretest y post test a los dos grupos. Este diseño ofrece un punto de referencia inicial antes de

implementar el uso de material didáctico y después de haberla ejecutado, cabe recalcar que el grupo control se ven los mismos contenidos que en el grupo experimental, pero sin aplicar el material didáctico, mientras que en el grupo experimental se aplica dicho recurso.

### **7.2.3 Investigación documental.**

Este tipo de investigación se refiere a la información que se da través de la indagación de varios estudios o conocimientos existentes, para poder recolectar información, analizar e interpretar datos efectivos, además no se realiza entrevistas si no que el investigador estudia desde fuentes escritas (Arteaga., 2020).

Se utilizo la investigación documental en la indagación del proyecto por la razón que nos basamos en estudios de autores que hablan sobre material didáctico experimental de bajo costo, por lo tanto, partiendo de la información que se obtuvo de documentos nos guiamos para encaminarnos en posibles soluciones para esta problemática.

### **7.2.4 Investigación de campo.**

Se refiere a un tipo de investigación en donde el investigador recopila datos desde el lugar en donde acontecen los hechos que se van a estudiar, por lo tanto, las investigaciones salen desde el entorno real para evaluar o medir la información en ese instante (Ríos-Saldaña et al., 2023).

En cuanto al presente proyecto se aplica la investigación de campo debido a que se recopiló los datos en la Unidad Educativa Guaranda en donde se presentó el problema de la enseñanza Aprendizaje del Movimiento Arminio Simple, de tal modo que al implicarnos directamente en el entorno educativo de los adolescentes identificar el problema que presentaban resultó más efectivo.

### **7.2.5 Investigación exploratoria.**

Esta investigación se realiza cuando se conoce poco o nada sobre un determinado tema, de tal forma que el objetivo principal de esta investigación es

conocer y explorar de una mejor manera para poder formular preguntas y guiar estudios más amplios a futuro (Rodríguez, 2018).

Con respecto a este tipo de investigación se aplicó en el proyecto con el fin de realizar una averiguación más amplia para conocer los factores que influyen en este problema y las posibles soluciones que se tomó en aquellos estudios, de esta manera basándonos en saberes previos y soluciones que dieron resultados nos permitimos plantear material didáctico experimental de bajo costo para brindarle una solución al problema identificado.

#### **7.2.6. Investigación descriptiva.**

Este tipo de investigación es aquella que se encarga de observar y detallar las características de un determinado problema o situación que se presente en el estudio a realizar sin modificar ni alterar información, solo busca mostrar lo que ocurre y datos específicos sin ser alterados (Ivonne Hipatia, 2015).

Se utilizó esta investigación para el estudio del proyecto porque a través de esta se pudo recopilar datos que sean reales y sobre todo actualizados para poder abordar de mejor manera el problema que se presentó y así brindarle una solución que esté al alcance de la actualidad.

#### **7.2.7 Investigación explicativa.**

Se denomina que esta investigación es aquella que busca estudiar causas y razones de un determinado problema lo que quiere decir que no se encarga de describir lo que pasa si no que busca entender de donde proviene o cual es el motivo de la causa para poder relacionar entre dos variables a que se refiere (Sáenz López., 2020).

Se aplicó esta investigación en el presente proyecto porque se estudió la causa y efecto del problema que se presentó, además se pudo cuestionar algunas preguntas que nos planteamos para llegar al fondo del problema sobre la enseñanza aprendizaje del movimiento armónico simple y que tan efectivo sería aplicar el uso de material didáctico experimental de bajo costo para potenciarlo.

### **7.2.8 Según el lugar.**

La investigación se desarrolló como trabajo de campo, ya que se realizó directamente en el contexto donde ocurren los hechos, específicamente en el laboratorio de Física de la Unidad Educativa Guaranda.

### **7.2.9 Según el tiempo.**

En este estudio se empleó un diseño transversal, ya que la recolección de datos se realizó en un único momento específico.

### **7.2.10 Según el nivel de profundidad.**

El nivel de la investigación es descriptivo–propositivo, ya que, por un lado, se analizan y detallan los fenómenos estudiados, y por otro, se plantea una propuesta como resultado del proceso investigativo.

### **7.2.11 Diseño de la investigación.**

El diseño de la investigación se consideró no experimental, ya que no se realizó ninguna manipulación de las variables durante el estudio.

## **7.3 Métodos.**

### **7.3.1. Método experimental.**

Este método permitió la construcción y utilización de un péndulo simple de bajo costo para la realización de prácticas experimentales en el aula, con el fin de que los estudiantes observaran directamente el comportamiento del MAS, midieran el período y analizaran la influencia de variables como la longitud del hilo.

### **7.3.2. Método inductivo.**

A través de la observación de los resultados experimentales obtenidos con el péndulo simple, los estudiantes pudieron inferir conceptos generales del movimiento armónico simple, partiendo de situaciones particulares hacia formulaciones teóricas.

### **7.3.3. Método deductivo.**

Se utilizó este método para aplicar los principios y fórmulas teóricas del movimiento armónico simple al análisis de los resultados experimentales obtenidos, contrastando los valores teóricos con los valores medidos.

### **7.3.4. Método analítico.**

Permitió descomponer el fenómeno físico del movimiento del péndulo simple en sus elementos fundamentales (período, longitud, amplitud y aceleración de la gravedad), facilitando una mejor comprensión del MAS.

### **7.3.5. Método sintético.**

A partir del análisis de los datos experimentales, este método permitió integrar los resultados obtenidos para formular conclusiones generales sobre el comportamiento del péndulo simple como sistema oscilatorio.

### **7.3.6. Método descriptivo.**

Se utilizó para describir el proceso de enseñanza–aprendizaje, el comportamiento de los estudiantes durante la experimentación y los resultados obtenidos en el uso del péndulo simple como recurso didáctico.

### **7.3.7. Método comparativo.**

Este método permitió comparar los resultados obtenidos antes y después de la aplicación del material didáctico experimental, así como contrastar diferentes longitudes del péndulo y su influencia en el período del movimiento.

### **7.3.8. Método pedagógico–didáctico.**

Se aplicó este método para diseñar y ejecutar estrategias de enseñanza basadas en el aprendizaje activo, experimental y significativo, promoviendo la participación de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento.

### **7.3.9. Método estadístico.**

Se emplearon técnicas estadísticas básicas para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos, tales como tablas de frecuencia, promedios y gráficos, con el fin de interpretar los resultados del aprendizaje alcanzado.

### **7.3.10 Método de análisis.**

En este método fue esencial la revisión de información proveniente de artículos científicos, tesis y fuentes bibliográficas actualizadas relacionadas con el tema. Asimismo, se definió el diseño de la investigación y, para validar el cuestionario, se contó con la participación de un docente experto en el área de Física. En cuanto a la recolección de datos, esta se llevó a cabo mediante la aplicación de encuestas a los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

### **7.3.11 Procesamiento de Datos.**

Para el procesamiento de la información se utilizó la herramienta Microsoft Excel. La encuesta se estructuró con una escala de Likert, lo que permitió organizar los datos en tablas de frecuencia y, posteriormente, representarlos mediante gráficos, facilitando así su análisis e interpretación.

### **7.3.12 Método observacional.**

El método observacional es una técnica de investigación que consiste en observar y registrar sistemáticamente comportamientos y fenómenos en su entorno

natural o controlado, sin intervenir en ellos. Se utiliza para recopilar datos cualitativos y cuantitativos sobre conductas, interacciones y patrones, ya sea a través de un observador externo o mediante la observación participante.

#### **7.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.**

##### **7.4.1 Técnicas.**

Como técnica de investigación se aplicó una encuesta, con el fin de contrastar los resultados relacionados con el aprendizaje del Movimiento Armónico Simple en los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

##### **7.4.2 Encuestas.**

La encuesta es un instrumento de recolección de datos que nos permite obtener datos mediante varias preguntas cerradas, además de ello se considera como una técnica con la cual el investigador puede obtener datos que le serán útiles en su investigación, además un punto para tener en cuenta es que nos permiten obtener los datos cuantitativos de la investigación donde nos permite estructurar y cuantificar todos los datos que se obtienen de las muestras estudiadas. (Kuznik, Hurtado y Espinal, 2010).

Para esta investigación se empleó encuestas mediante Google Forms, de tipo analítico y descriptivo para identificar las posibles causas del problema encontrado, estas fueron dirigidas a los estudiantes de Tercer año de bachillerato, que consistía en obtener opiniones, actitudes de cada uno y las sugerencias que cada estudiante sepa manifestar, las cuales constaban de preguntas abiertas y cerradas, las mismas que nos brindaron como resultado las diversas causas por las que los alumnos no participan ni atienden en la hora de clase.

**Técnica:** Encuesta.

**Instrumento:** Cuestionario estructurado.

Se aplicó un cuestionario a los estudiantes antes y después de la implementación del material didáctico experimental, con el fin de conocer sus percepciones sobre el aprendizaje del movimiento armónico simple.

**Tipo de preguntas:**

- Preguntas cerradas
- Escala de Likert (Nunca, A veces, Siempre).

**7.4.3 Entrevista.**

Según Bertomeu, (2016) la entrevista estructurada es aquella que se decide de antemano qué tipo de información se desea y en base a ello se establece un tema. Con el fin de conocer varios aspectos, pero sin analizarlo con profundidad, ya que se tiene que seguir las preguntas ya planteadas a la persona a la que se va a entrevistar. Estas cuestiones están determinadas en orden y contiene un conjunto de opciones para que el individuo elija; por ende, tiene la ventaja de facilitar, analizar y sistematizar información precisa, presentando una alta objetividad y confiabilidad.

Según Díaz-Bravo, (2013) la entrevista no estructurada es aquella que no se sigue un plan ya elaborado, sino que esta parte de una pregunta básica y el resto de la entrevista se basa en aspectos que el entrevistador quiera saber sobre su tema de investigación. Este tipo de entrevista se caracteriza por ser flexible y de carácter más informal, lo que permite ajustarse a los participantes y a las condiciones en que se desarrolla. Los entrevistados tienen la posibilidad de ampliar sus respuestas e incluso apartarse de las preguntas iniciales. No obstante, una de sus limitaciones es que puede generar información que no siempre resulta relevante para la investigación. Para esta investigación el uso de la entrevista estructurada se realizó con la finalidad de obtener información útil.

**Técnica:** Entrevista.

**Instrumento:** Guía de entrevista semiestructurada.

Se entrevistó al docente de Física para conocer su criterio sobre la efectividad del uso del péndulo simple como material didáctico en la enseñanza del movimiento armónico simple.

### **Prueba pedagógica (pretest y postest).**

**Técnica:** Evaluación.

**Instrumento:** Prueba objetiva.

Se aplicó una prueba diagnóstica (pretest) y una prueba final (postest) para medir el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre el movimiento armónico simple antes y después de utilizar el péndulo simple como recurso didáctico.

### **Contenido evaluado:**

- Concepto de MAS
- Características del péndulo simple
- Cálculo del período
- Aplicación de fórmulas

### **7.4.4 Instrumento de recolección de datos.**

Como instrumento se empleó un cuestionario compuesto por 10 preguntas en escala de Likert, con el propósito de analizar los resultados obtenidos. Dicho instrumento fue previamente validado por un docente especialista en el área de Física de la Unidad Educativa Guaranda.

### **7.4.5 Ficha de observación.**

Esta es una herramienta que se utiliza de forma estructurada y sistemática para el estudio de un fenómeno en específico por lo general se aplica en las investigaciones cualitativas y estudios del campo, en el cual el investigador observa y apunta detalles importantes que se relacionen directamente con el tema de estudio (Verástegui Baldáramos, 2020).

Por esa razón se utilizó la ficha de observación en el estudio como un instrumento de recopilación de datos, para analizar el problema que presentaron

los estudiantes y así poder registrar detalles importantes, además se organizó la información recopilada para un análisis a futuro, de esta manera se logró una indagación más objetiva.

### **Observación directa.**

**Técnica:** Observación.

**Instrumento:** Guía de observación.

Se utilizó la observación directa para registrar el comportamiento, participación e interés de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades experimentales con el péndulo simple.

### **Indicadores observados:**

- Participación activa en el experimento
- Comprensión del fenómeno físico
- Trabajo colaborativo
- Uso adecuado del material experimental

### **7.4.6 Revisión bibliográfica.**

Se considera un proceso sistemático por el cual el investigador analiza, detalla y recopila información sobre un determinado tema que se encuentren en trabajos previos o documentos existentes y de esta manera identifica enfoques relevantes (Marín López & López Trujillo, 2020).

De esta manera la revisión bibliografía si se encuentra aplicada en el presente proyecto debido a que bajo la revisión de varios artículos, revistas y documentos existentes se partió de ese conocimiento para llegar a fondo sobre el tema a investigar y de esta manera también se le brindo fiabilidad a la investigación realizada.

## **7.5 Universo y Muestra.**

### **7.5.1 Universo.**

Es el conjunto de elementos a los cuales se quiere inferir los resultados (finito o infinito) definido por una o varias características de las que se generaron (Espinoza,2016).

El universo en este caso es el lugar donde yo voy a realizar la investigación que sería en la Unidad Educativa Guaranda el universo de esta investigación está conformado por un total de 48 estudiantes de tercer año de bachillerato, ubicada en la Provincia de Bolívar Cantón Guaranda durante el año electivo 2025- 20226. Esta población que yo voy a trabajar son estudiantes de tercero de bachillerato que son aproximadamente de cincuenta estudiantes, de dos paralelos con edades comprendidas entre los 16 a 17 años. Los estudiantes se encuentran en una etapa para poder realizar un tipo de material didáctico experimental de bajo costo en este caso sería hacer un materia didáctico para que ellos pueden entender de una mejor manera sobre el Movimiento Armónico Simple, por lo que contribuye una base fundamental para este estudio. El universo incluye a todos los estudiantes matriculados en la institución sin distinción de género, nivel socioeconómico o grupo cultural, la presente investigación analizará cómo los factores pedagógicos, sociales y comunicativos que influye en nuestro desarrollo.

### **7.5.2 Muestra.**

Son maneras de determinar el tamaño de la muestra de una población que puede ser finita y conocida, o infinita y desconocida, ilustrando cada caso con ejemplos de cálculo. También se muestran los tipos de muestreo probabilístico y no probabilístico (Bolaños, 2012).

La muestra de esta investigación está conformada por un total de 48 estudiantes de tercer año de bachillerato de dos paralelos de la Unidad Educativa Guaranda, ubicada en la Provincia de Bolívar Cantón Guaranda durante el año electivo 2025- 2026. Los estudiantes tienen edades entre 16 y 17 años. Se eligió trabajar con la totalidad del aula debido a su accesibilidad y al interés de observar de manera directa el proceso del material didáctico experimental de bajo costo para la enseñanza y aprendizaje del Movimiento Armónico Simple. La muestra permite

analizar como los estudiantes pueden comprender de una mejor manera el movimiento armónico simple con un tipo de material didáctico.

### **7.6 Procesamiento de la información.**

Para el procesamiento de la información se utilizó Microsoft Excel como herramienta principal. La encuesta se estructuró con una escala de Likert, lo que permitió organizar los datos en tablas de frecuencia y representarlos mediante gráficos, facilitando así su interpretación y un análisis más detallado de los resultados obtenidos. (Yáñez, 2004).

Es importante recalcar que después de haber elaborado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa Guaranda y la entrevista direccionada al docente del salón de Unidad Educativa Guaranda los resultados que se obtuvo fueron calculados e integrados en Excel en el cual se realizó tablas de frecuencias y gráficas que permitieron analizar los resultados. Consecutivamente la información fue copiada a Word para ser estructurada y hacer el análisis que corresponde, lo que permitió realizar la propuesta.

## 8. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.

En este apartado se presenta el análisis e interpretación de los resultados obtenidos a partir de la encuesta de pretest aplicada a los estudiantes de tercer año de Bachillerato de Gestión Administrativa paralelo “A” y de Contabilidad paralelo “A”, sumando un total de 48 estudiantes de la Unidad Educativa Guaranda.

### 1. ¿Te resulta difícil comprender los conceptos del Movimiento Armónico Simple (MAS)?

**Tabla 1.** Conceptos del Movimiento Armónico Simple (MAS).

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	7	20%
A Veces	38	70%
Nunca	3	10%
total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 1 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 1.** Concepto del Movimiento Armónico Simple (MAS).



**Elaborado por:** Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

#### Análisis.

De los datos obtenidos, 38 estudiantes, que representan el 70%, indicaron que en ocasiones les resulta difícil comprender los conceptos del Movimiento Armónico Simple (MAS). Por su parte, 7 estudiantes (20%) manifestaron que siempre presentan dificultades, mientras que 3 estudiantes (10%) señalaron que no tienen problemas en su comprensión.

#### Interpretación.

Entonces se concluyó que a los estudiantes a veces le resultan difícil comprender los conceptos del Movimiento Armónico Simple (MAS).

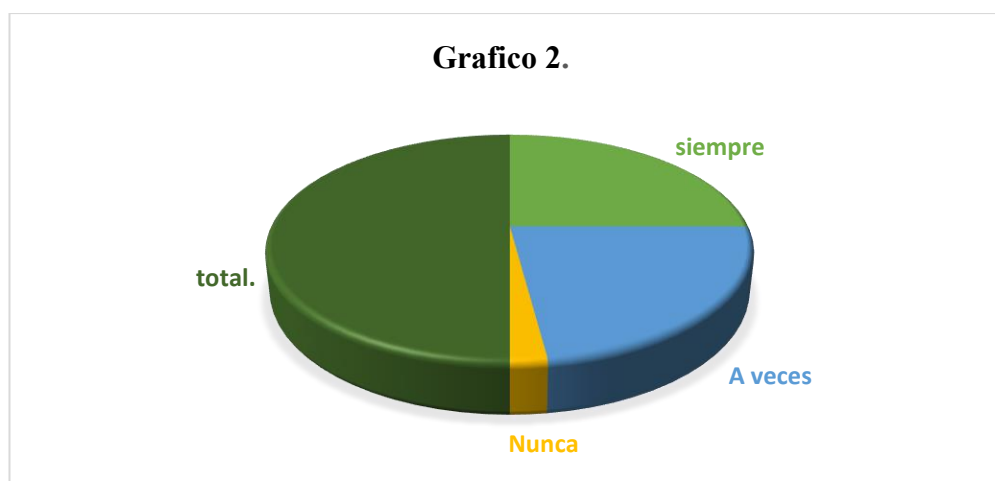
## 2. ¿Las clases de Física sobre el Movimiento Armónico Simple te resulta fácil de entenderlas?

**Tabla 2.** Clases de Física sobre el Movimiento Armónico Simple.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	9	15%
A veces	38	80%
Nunca	1	5%
total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 2 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 2.** Clases de Física sobre el Movimiento Armónico Simple.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

### **Análisis.**

De los datos que se obtuvo, 38 estudiantes que corresponden al 80% dijeron que a veces las clases de Física sobre el Movimiento Armónico Simple te resulta fácil de entenderlas, 9 estudiantes que pertenecen al 15% mencionaron que siempre las clases de Física sobre el Movimiento Armónico Simple te resulta fácil de entenderlas y 1 estudiante que es el 5% dijo que nunca.

### **Interpretación.**

Entonces se concluyó que a los estudiantes a veces las clases de Física sobre el Movimiento Armónico Simple te resulta fácil de entenderlas.

### 3. ¿En clase han desarrollado experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple?

**Tabla 3.** Experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	9	20%
A veces	26	50%
Nunca	13	30%
total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 3 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 3.** Experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

#### **Análisis.**

De los datos que se obtuvo, 26 estudiantes corresponden al 50% mencionaron que a veces en clases han desarrollado experimentos sobre el movimiento Armónico Simple, 13 estudiantes corresponden al 30% mencionan que nunca han desarrollado experimentos sobre el MAS, 9 estudiantes que corresponden al 20% mencionan que siempre han desarrollado experimentos sobre el MAS.

#### **Interpretación.**

Entonces se concluyó que los estudiantes a veces han desarrollado experimentos sobre el MAS.

**4. ¿En las clases de Física el o la docente ha presentado algún tipo de experimento del MAS explicando cómo funciona?**

**Tabla 4.** Clases de Física el o la docente ha presentado algún tipo de experimento del MAS.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	19	30%
A veces	24	60%
Nunca	5	10%
total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 4 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 4.** Clases de Física el o la docente ha presentado algún tipo de experimento del MAS.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los datos obtenidos, 24 estudiantes, que representan el 60%, indicaron que a veces el docente presenta experimentos del Movimiento Armónico Simple (MAS) en clase. Por su parte, 19 estudiantes, equivalentes al 30%, señalaron que esto ocurre siempre, mientras que 5 estudiantes, que corresponden al 10%, manifestaron que nunca se han presentado este tipo de experimentos.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que a los estudiantes a veces en las clases de Física el o la docente ha presentado algún tipo de experimento del MAS explicando cómo funciona.

## 5. ¿Te gustaría aprender sobre el Movimiento Armónico Simple utilizando experimentos en un laboratorio?

**Tabla 5.** Aprender sobre el Movimiento Armónico Simple utilizando experimentos en un laboratorio.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	35	80%
A veces	8	15%
Nunca	5	5%
total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 5 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 5.** Aprender sobre el Movimiento Armónico Simple utilizando experimentos en un laboratorio.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

### **Análisis.**

De los resultados obtenidos, 35 estudiantes, que representan el 80%, manifestaron que siempre les gustaría aprender sobre el Movimiento Armónico Simple (MAS) mediante el uso de experimentos en el laboratorio. Por otro lado, 8 estudiantes (15%) indicaron que a veces preferirían este tipo de aprendizaje, mientras que 5 estudiantes (5%) señalaron que no les gustaría aprender de esta manera.

### **Interpretación.**

Entonces se concluyó que a los estudiantes siempre les gustaría aprender sobre el Movimiento Armónico Simple utilizando experimentos en un laboratorio.

**6. ¿Tú crees que utilizando experimentos en el aula o en un laboratorio las clases serían más divertidas y fáciles de comprender?**

**Tabla 6.** Utilizando experimentos en el aula o en un laboratorio las clases serían más divertidas y fáciles.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	28	50%
A veces	18	40%
Nunca	2	10%
total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 6 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 6.** Utilizando experimentos en el aula o en un laboratorio las clases serían más divertidas y fáciles.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los datos que se obtuvo, 28 estudiantes que corresponden al 50% mencionaron que siempre crees que utilizando experimentos en el aula o en un laboratorio las clases serían más divertidas y fáciles de comprender, 18 estudiantes que corresponden al 40% dicen que a veces crees que utilizando experimentos en el aula o en un laboratorio las clases serían más divertidas y fáciles de comprender, y 2 estudiante que pertenece al 10% dice que nunca crees que utilizando experimentos en el aula o en un laboratorio las clases serían más divertidas y fáciles de comprender.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que los estudiantes siempre creen que utilizando experimentos en el aula o en un laboratorio las clases serían más divertidas y fáciles de comprender.

**7. ¿Alguna vez has utilizado experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple en tu aula de clases?**

**Tabla 7.** Utilizados experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	11	20%
A veces	25	50%
Nunca	12	30%
total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 7 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 7.** Utilizados experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los datos que se obtuvo, 25 estudiantes que pertenecen al 50% mencionaron que a veces alguna vez has utilizado experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple en tu aula de clases, 11 estudiante que pertenecen al 20% siempre alguna veces alguna vez has utilizado experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple en tu aula de clases y 12 estudiantes que pertenecen al 30% mencionaron que nunca es buena que alguna vez has utilizado experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple en tu aula de clases.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que los estudiantes a veces han utilizado experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple en el aula de clases.

## 8. ¿Para ti sería difícil utilizar experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple?

**Tabla 8.** Sería difícil utilizar experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	1	5%
A veces	42	80%
Nunca	5	15%
total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 8 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 8.** Sería difícil utilizar experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

### **Análisis.**

De los datos que se obtuvo, que 42 estudiantes que corresponden al 80% mencionaron que a veces para ti sería difícil utilizar experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple, 1 estudiantes pretensiones al 5% mencionaron que siempre para ti sería difícil utilizar experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple y 5 estudiantes que es el 15% dijeron que nunca.

### **Interpretación.**

Entonces se concluyó que los estudiantes a veces sería difícil utilizar experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple.

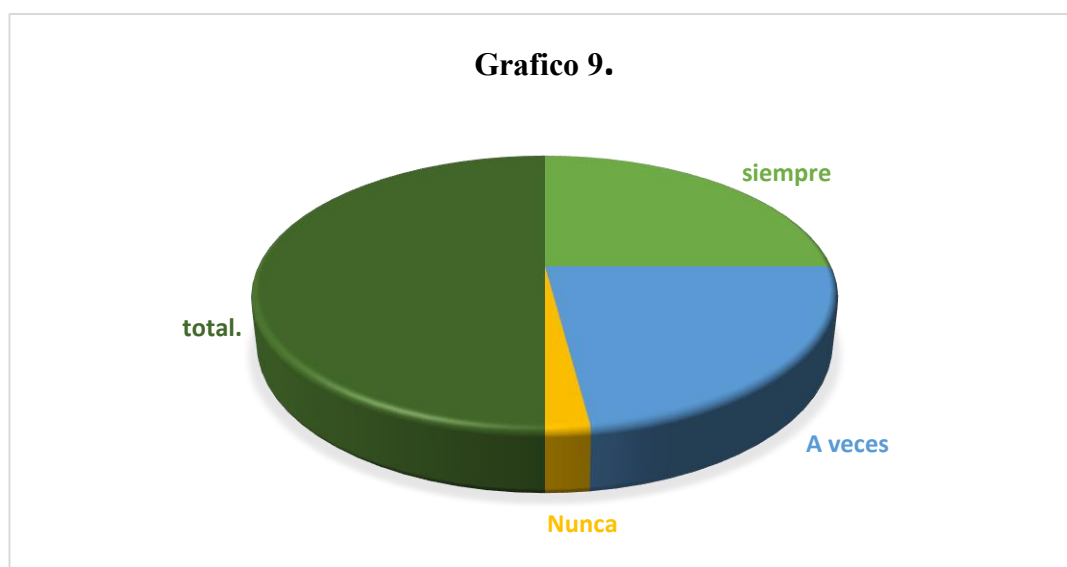
### 9. ¿Te parece necesario que el docente explique sus clases utilizando experimentos en el aula?

**Tabla 9.** Docente explique sus clases utilizando experimentos en el aula.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	24	60%
A veces	22	30%
Nunca	2	10%
total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 9 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 9.** Docente explique sus clases utilizando experimentos en el aula.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

#### **Análisis.**

De los datos que se obtuvo, 24 estudiantes pertenecientes al 60% mencionaron que siempre le parece necesario que el docente explique sus clases utilizando experimentos en el aula, 22 estudiantes que pertenecen al 30% mencionaron que a veces le parece necesario que el docente explique sus clases utilizando experimentos en el aula. y 2 estudiantes que es el 10% dijeron que nunca.

#### **Interpretación.**

Entonces se concluyó que a los estudiantes siempre les parece necesario que el docente explique sus clases utilizando experimentos en el aula.

**10. ¿A ti te gustaría aprender física mediante experimentos en tu hora a clase?**

**Tabla 10.** Te gustaría aprender física mediante experimentos en tu hora a clase.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Siempre	25	80%
A veces	19	15%
Nunca	4	5%
total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 10 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 10.** Te gustaría aprender física mediante experimentos en tu hora a clase.



**Elaborado por:** Yanez Carvajal, Enma Judith con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los datos que obtuvo, 25 estudiantes que pertenecen al 80% mencionaron que siempre le gustaría aprender física mediante experimentos en tu hora a clase, 19 estudiantes que pertenecen al 15% mencionaron que a veces le gustaría aprender física mediante experimentos en tu hora a clase y nunca 4 estudiantes que es el 5%.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que a los estudiantes siempre les gustaría aprender física mediante experimentos en la hora a clase.

**Resultados de la encuesta después de haber aplicado el material didáctico experimental de bajo costo en este caso un péndulo simple, en clases sobre el movimiento Armónico simple. ( Pos test).**

Con mi material didáctico experimental de bajo costo el cual es un péndulo simple. En estudiantes que pertenecen a la Unidad Educativa Guaranda son 48 estudiantes de dos paralelos de Gestión Administrativa paralelo A son 20 estudiantes, y de Contabilidad paralelo A son 28 estudiantes dando con resultado 48 estudiantes encuestados.

**11. ¿El uso del péndulo como material didáctico te ayudó a comprender mejor el Movimiento Armónico Simple?**

**Tabla 11.** Uso del péndulo como material didáctico.

<b>Opciones</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
Mucho	19	60%
Bastante	16	30%
Poco	13	10%
Nada	0	0%
Total	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 11 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 11.** Uso del péndulo como material didáctico.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

### **Análisis.**

De los datos que obtuvo, 19 estudiantes corresponden al 60% mencionaron que mucho ayuda el uso del péndulo como material didáctico te ayudó a comprender mejor el Movimiento Armónico Simple, 16 estudiantes que corresponden al 30% mencionan que bastante ayuda el uso del péndulo como material didáctico, 13 estudiante que pertenece al 10% mencionan que poco ayuda el material didáctico del péndulo simple.

### **Interpretación.**

Entonces se concluyó que a los estudiantes les ayuda mucho el uso del péndulo como material didáctico experimental de bajo costo las clases de Física sobre el Movimiento Armónico Simple te resulta fácil de entenderlas.

**12. ¿Qué tan clara fue la explicación sobre cómo el péndulo ejemplifica el MAS?**

**Tabla 12.** Explicación sobre cómo el péndulo ejemplifica el MAS.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Muy clara	13	15%
Clara	23	80%
Poco clara	12	5%
Nada clara	0	0%
Total	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 12 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 12.** Explicación sobre cómo el péndulo ejemplifica el MAS.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los datos que se obtuvo, 23 estudiantes corresponden al 80% mencionaron que fue clara la explicación sobre el péndulo que ejemplifica al MAS, 13 estudiantes que pertenecen al 15% dijeron fue muy clara la explicación sobre el péndulo simple que ejemplifico al MAS, 12 estudiantes que pertenecen al 5% mencionaron que fue poco clara la explicación sobre el péndulo simple que ejemplifico al Mas.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que fue clara la explicación sobre el péndulo simple que ejemplifica al MAS.

### 13. ¿Las actividades prácticas con el péndulo te permitieron entender conceptos como periodo y frecuencia?

**Tabla 13.** Actividades prácticas con el péndulo te permitieron entender conceptos como periodo y frecuencia.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Sí totalmente	14	40%
Sí en parte	31	50%
No mucho	3	10%
No	0	0%
Total	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 13 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 13.** Actividades prácticas con el péndulo te permitieron entender conceptos como periodo y frecuencia.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

#### **Análisis.**

De los datos que se obtuvo, 31 estudiantes que pertenecen al 50% dijeron que si en parte las actividades practicas con el péndulo simple les permitió comprender los conceptos como periodo y frecuencia, 14 estudiantes que pertenecen al 40% dijeron si totalmente las actividades practicas con el péndulo simple les permitió comprender los conceptos como periodo y frecuencia, 3 estudiantes que pertenecen al 10% dijeron que no mucho ayuda las actividades practicas con el péndulo simple les permitió comprender los conceptos como periodo y frecuencia.

#### **Interpretación.**

Entonces se concluyó que si en parte ayuda las actividades prácticas con el péndulo le permitieron entender los conceptos como periodo y frecuencia.

#### 14. ¿Te resultó fácil observar la relación entre la longitud del péndulo y el periodo del movimiento?

**Tabla 14.** Resultó fácil observar la relación entre la longitud del péndulo y el periodo del movimiento.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Muy fácil	6	10%
Fácil	32	75%
Difícil	9	14%
Muy difícil	1	1%
Total	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 14 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 14.** Resultó fácil observar la relación entre la longitud del péndulo y el periodo del movimiento.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

#### **Análisis.**

De los resultados obtenidos, 32 estudiantes, que representan el 75%, indicaron que les resultó fácil observar la relación entre la longitud del péndulo y el período del movimiento. Por otro lado, 6 estudiantes, correspondientes al 10%, señalaron que les resultó muy fácil, mientras que 9 estudiantes, que equivalen al 14%, manifestaron que les fue difícil. Finalmente, 1 estudiante, que representa el 1%, indicó que le resultó muy difícil identificar dicha relación.

#### **Interpretación.**

Entonces se concluyó que fue fácil observar la relación entre longitud del péndulo y el periodo del movimiento.

**15. ¿Consideras que la demostración con el péndulo hizo la clase más interesante o interactiva?**

**Tabla 15.** La demostración con el péndulo hizo la clase más interesante o interactiva.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Sí mucho	23	55%
Sí algo	22	35%
Poco	3	10%
Nada	0	0%
Total	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 15 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 15.** La demostración con el péndulo hizo la clase más interesante o interactiva.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los datos obtenidos, 23 estudiantes, que representan el 55%, consideraron que la demostración con el péndulo hizo la clase mucho más interesante e interactiva. Por otro lado, 22 estudiantes, equivalentes al 35%, indicaron que ayudó en cierta medida, mientras que 3 estudiantes, que corresponden al 10%, señalaron que tuvo poca influencia en el interés y la interacción en clase.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que si mucho ayuda la demostración con el péndulo simple que las clases sean más interesantes o interactivas.

**16. ¿Te sientes capaz de explicar cómo funciona un péndulo y por qué su movimiento puede considerarse armónico?**

**Tabla 16.** Cómo funciona un péndulo y por qué su movimiento puede considerarse armónico.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Sí totalmente	25	63%
Sí en parte	20	27%
No estoy seguro(a)	3	10%
No	0	0%
Total.	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 16 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 16.** Cómo funciona un péndulo y por qué su movimiento puede considerarse armónico.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los datos obtenidos, 25 estudiantes, que representan el 63%, señalaron que se sienten totalmente capaces de explicar el funcionamiento de un péndulo y por qué su movimiento es considerado armónico. Por otro lado, 20 estudiantes, equivalentes al 27%, indicaron que se sienten capaces en parte, mientras que 3 estudiantes, que corresponden al 10%, manifestaron no estar seguros de poder explicarlo.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que si totalmente los estudiantes se sienten capaces de explicar cómo funciona un péndulo y porque su movimiento puede considerarse armónico.

**17. ¿La práctica con el péndulo te ayudó a aclarar dudas que tenías sobre el MAS?**

**Tabla 17.** Práctica con el péndulo te ayudó a aclarar dudas.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Sí	34	66%
En parte	12	25%
No	2	9%
Total	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 17 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 17.** Práctica con el péndulo te ayudó a aclarar dudas.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los datos que se obtuvo 34 estudiantes que pertenecen al 66% dijeron que, si la práctica con un péndulo te ayudo a aclarar las dudas que tenías sobre el MAS, 12 estudiantes que pertenecen al 25% dijeron que en parte les ayudo la práctica con un péndulo a clara las dudas que tenían sobre el MAS, 2 estudiantes que pertenecen al 9% dijeron que la práctica con un péndulo ayudo a aclarar las dudas que tenían sobre el MAS.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que si la práctica con un péndulo ayudo a aclarar las dudas que tenían sobre el MAS.

**18. ¿Cómo calificarías tu comprensión sobre el movimiento armónico simple antes y después de la clase?**

**Tabla 18.** Comprensión sobre el movimiento armónico simple antes y después de la clase.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Igual	8	15%
Algo mejor	28	58%
Mucho mejor	12	27%
Total	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 18 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 18.** Comprensión sobre el movimiento armónico simple antes y después de la clase.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los datos que se obtuvo, 28 estudiantes que pertenecen al 58% dijeron que algo mejor califica la comprensión sobre el movimiento armónico simple antes y después de la clase dada, 12 estudiantes que pertenecen al 27% dijeron que mucho mejor califica la comprensión sobre el movimiento armónico simple antes y después de la clase dada, 8 estudiantes que pertenecen al 15% dijeron que igual califica la comprensión sobre el movimiento armónico simple antes y después de la clase dada.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que algo mejor se califica la comprensión sobre el movimiento armónico simple antes y después de la clase dada.

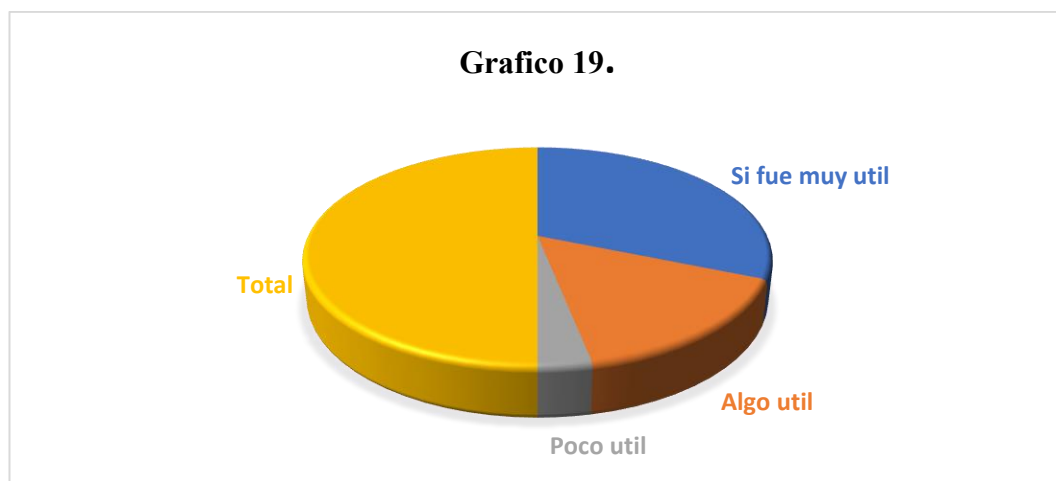
**19. ¿Consideras que el uso del péndulo simple ayudó a entender mejor los conceptos del movimiento armónico simple?**

**Tabla 19.** Uso del péndulo simple ayudó a entender mejor los conceptos del movimiento armónico simple.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Si fue muy útil	30	66%
Algo útil	15	25%
Poco útil	3	9%
Total	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 19 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 19.** Uso del péndulo simple ayudó a entender mejor los conceptos del movimiento armónico simple.



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los resultados obtenidos, 30 estudiantes, que representan el 66%, consideraron que el uso del péndulo simple fue muy útil para comprender mejor los conceptos del Movimiento Armónico Simple. Por otro lado, 15 estudiantes, correspondientes al 25%, indicaron que les resultó algo útil, mientras que 3 estudiantes, que equivalen al 9%, señalaron que fue poco útil para su comprensión.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que si fue muy útil considerar el uso del péndulo simple para entender mejor los conceptos del movimiento armónico simple.

**20 ¿Qué tan claro fue el paso a paso de la demostración del péndulo simple durante la clase?**

**Tabla 20.** Demostración del péndulo simple durante la clase.

Opciones	Estudiantes	Porcentaje
Muy claro	29	72%
Claro	14	20%
Poco claro	5	8%
Total	48	100%

**Nota:** Tabla de porcentajes de la pregunta 20 de la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Gráfico 20.** Demostración del péndulo simple durante la clase



**Elaborado por:** Elaboración propia por Enma Judith Yanez Carvajal con base a los datos obtenidos en la encuesta aplicada a estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda.

**Análisis.**

De los datos que se obtuvo, 29 estudiantes que pertenecen al 72% dijeron que fue muy claro el paso a paso de la demostración del péndulo simple durante la clase, 14 estudiantes que pertenecen al 20% dijeron que fue claro el paso a paso de la demostración del péndulo simple en la clase, 5 estudiantes que pertenecen al 8% dijeron que fue poco claro el paso a paso de la demostración del péndulo simple en la clase.

**Interpretación.**

Entonces se concluyó que fue muy claro el paso a paso de la demostración del péndulo simple durante la clase.

## 9. CONCLUSIONES.

El análisis desarrollado permitió evidenciar que la aplicación de material didáctico experimental de bajo costo tuvo un efecto favorable en el rendimiento académico y en la comprensión de los conceptos del Movimiento Armónico Simple en los estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda durante el período lectivo 2025–2026. Se observó que los estudiantes lograron asimilar con mayor claridad nociones fundamentales como el período, la frecuencia, la amplitud y la oscilación, lo que demuestra que la experiencia práctica facilita la comprensión de contenidos abstractos propios de la Física.

En el diagnóstico inicial se identificó que los estudiantes presentaban conocimientos limitados y dificultades en la comprensión del Movimiento Armónico Simple, situación asociada principalmente al uso de metodologías tradicionales centradas en la teoría. No obstante, después de la implementación y socialización del material didáctico, se evidenció una mejora progresiva en el aprendizaje, lo que permitió confirmar que el reconocimiento previo de las dificultades contribuyó a orientar de manera adecuada las estrategias metodológicas aplicadas.

Por otra parte, el diseño y la elaboración del material didáctico experimental de bajo costo, junto con la creación de una guía metodológica para su uso, favorecieron el incremento de la motivación, la participación activa y el interés de los estudiantes. La guía permitió un manejo adecuado de los recursos, promoviendo el aprendizaje autónomo y el desarrollo del pensamiento científico. De esta manera, se demuestra que el empleo de materiales accesibles y bien estructurados constituye una alternativa pedagógica efectiva para fortalecer la enseñanza de la Física, especialmente en contextos educativos con limitaciones de recursos.

10. PROPUESTA.



# Guía Metodológica de Laboratorio

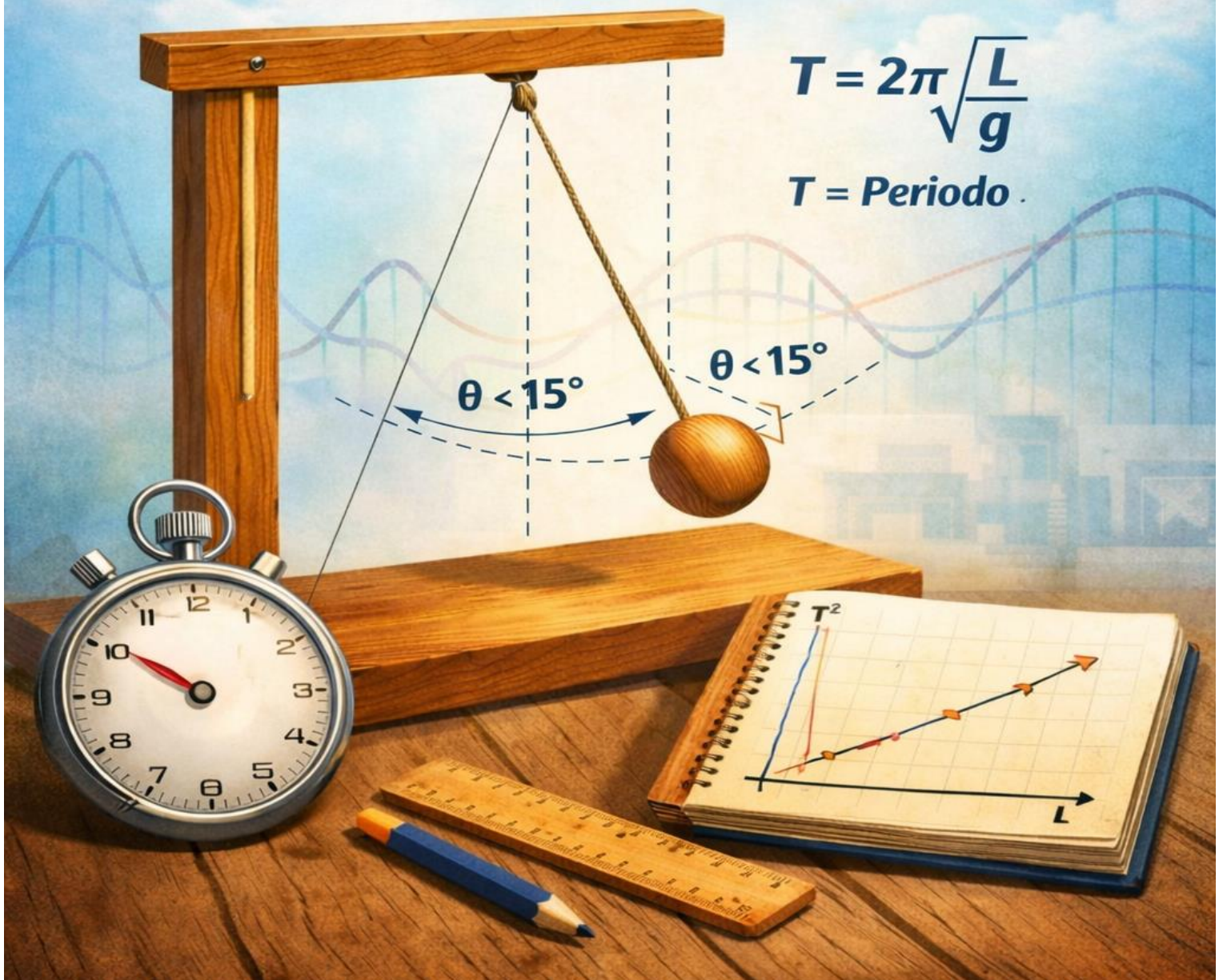
con **Material de Bajo Costo**

para el estudio del

## Movimiento Armónico Simple

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$T = \text{Periodo}$

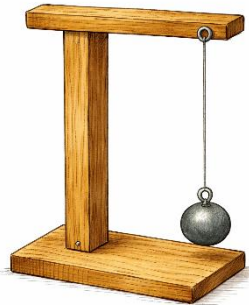


**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR.**



**TEMA:**

**GUÍA METODOLÓGICA DE LABORATORIO CON MATERIAL  
DE BAJO COSTO PARA EL ESTUDIO DEL MOVIMIENTO  
ARMONICO SIMPLE.**



**AUTORA:**

**ENMA JUDITH YANEZ CARVAJAL.**

**TUTOR:**

**LIC. JUAN ELOY BONILLA.**

**GUARANDA -ECUADOR.**

**2025.**

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	75
i.Introducción.....	76
ii.Objetivos.....	78
iii.Fundamentos Teóricos.....	78
iv. Elementos del Material Didáctico Experimental (Péndulo Simple). ....	79
i.Practicas.....	82
ii.Practica1.ElPéndulo Simple. ....	83
iii.Practica2.Masa resorte.....	86
iv.Practica3.Oscilacionesconamortiguamiento simple. ....	89
v.Practica4.Plano inclinado.....	91

## i. **Introducción.**

La presente guía metodológica está orientada a estudiantes de tercer año de Bachillerato y tiene como finalidad brindar lineamientos para la construcción y utilización del péndulo simple como recurso didáctico en la enseñanza del Movimiento Armónico Simple. A través de actividades prácticas y el uso de materiales accesibles, se pretende facilitar la comprensión de conceptos como la oscilación, el período y la frecuencia. Además, el empleo del péndulo permite vincular la teoría con la experiencia, promoviendo un aprendizaje activo y significativo acorde al nivel educativo de los estudiantes.

Una guía metodológica constituye un instrumento que permite orientar, organizar y establecer criterios para el desarrollo de un proceso, proyecto o actividad específica. Su función principal es explicar de manera clara y ordenada cómo llevar a cabo una determinada tarea, asegurando coherencia en su aplicación.

En el caso del Movimiento Armónico Simple aplicado al péndulo simple, una guía metodológica tiene como propósito dirigir paso a paso el análisis, la experimentación y la comprensión de este fenómeno físico, facilitando que los estudiantes puedan interpretar su comportamiento de forma práctica y estructurada.

Esta guía se utiliza para orientar paso a paso a los docentes y estudiantes en la construcción y uso adecuado de materiales experimentales de bajo costo, como el péndulo simple y los sistemas masa–resorte, utilizando recursos fáciles de conseguir.

Facilitar la comprensión conceptual del Movimiento Armónico Simple, permitiendo que los estudiantes relacionen la teoría con la práctica mediante la observación, experimentación y análisis de fenómenos físicos reales.

Mejorar el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Física, promoviendo metodologías activas, participativas y significativas que incrementen el interés, la motivación y la participación de los estudiantes en el aula.

Unificar criterios metodológicos en el desarrollo de las clases

experimentales, asegurando que el material didáctico sea utilizado de manera organizada, segura y coherente con los contenidos curriculares del Bachillerato.

La presente guía metodológica tiene como objetivo orientar de manera práctica y comprensible la elaboración de un péndulo simple como recurso didáctico para la enseñanza de la Física. Mediante el uso de materiales accesibles y procedimientos sencillos, se pretende facilitar la comprensión de conceptos básicos relacionados con el movimiento oscilatorio. La construcción de este dispositivo permite que el estudiante aprenda a partir de la experiencia, fortaleciendo habilidades como la observación, la medición y el análisis experimental. De esta forma, la guía se constituye en un apoyo pedagógico que fomenta un aprendizaje activo y significativo en el aula.

El uso del péndulo simple contribuye a explicar el Movimiento Armónico Simple, ya que permite a los estudiantes observar directamente el comportamiento del movimiento. Al analizar cómo el péndulo oscila alrededor de una posición de equilibrio, se facilita la comprensión de este fenómeno y de su carácter repetitivo en el tiempo.

Asimismo, este recurso favorece el entendimiento de conceptos como el período y la amplitud, los cuales pueden ser medidos y analizados durante la práctica. Esto permite que el aprendizaje sea más claro y significativo, ya que los estudiantes logran relacionar lo observado con los contenidos teóricos abordados en clase, fortaleciendo así su comprensión del Movimiento Armónico Simple.

## ii. **Objetivos.**

### **Objetivo General.**

Orientar a los estudiantes mediante una guía metodológica para la construcción de un péndulo simple, utilizando materiales de fácil acceso, que permita fortalecer el aprendizaje experimental y la comprensión de los principios del movimiento Armónico simple oscilatorio en los estudiantes, mediante la observación, la medición y el análisis de fenómenos físicos en el aula.

### iii. **Fundamentos Teóricos.**

El péndulo simple es un recurso didáctico fundamental en la enseñanza del Movimiento Armónico Simple, debido a su estructura sencilla y a la facilidad con la que permite observar el movimiento oscilatorio. Está constituido por una masa suspendida de un hilo inextensible que, al separarse ligeramente de su posición de equilibrio, realiza un movimiento periódico que puede describirse como armónico para pequeños ángulos.

La construcción del péndulo simple con materiales de bajo costo favorece el aprendizaje experimental y activo, permitiendo al estudiante relacionar la teoría con la práctica. A través de su uso, se facilita la comprensión de conceptos como período, frecuencia y amplitud, así como la verificación experimental de que el período depende principalmente de la longitud del hilo.

Desde el enfoque pedagógico, este recurso promueve el aprendizaje significativo, el desarrollo de habilidades científicas y la motivación por el estudio de la Física, convirtiéndose en una estrategia eficaz para la enseñanza del Movimiento Armónico Simple en el aula.

## Formula del péndulo simple.

Periodo de un péndulo

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$T$  = periodo

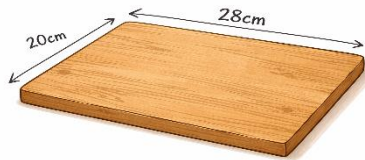
$\pi$  = pi

$L$  = longitud del péndulo

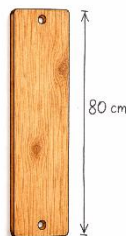
$g$  = aceleración debida a la gravedad

### iv. Elementos del Material Didáctico Experimental (Péndulo Simple).

- **Base de madera:** sirve como soporte principal del sistema y proporciona estabilidad durante las oscilaciones.

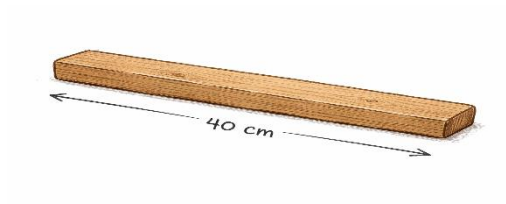


- **Soporte vertical de madera:** pieza fijada a la base que sostiene el punto de suspensión del péndulo.

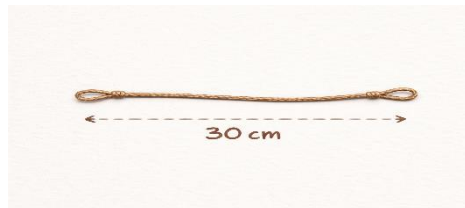


- **Brazo horizontal de madera:** colocado en la parte superior del soporte

vertical, permite colgar el hilo del péndulo.



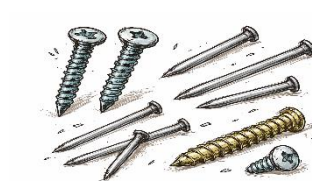
- **Hilo resistente e inextensible:** puede ser hilo de nylon o cuerda delgada; se utiliza para suspender la masa.



- **Masa oscilante:** puede ser una esfera metálica, una tuerca grande o una pesa pequeña, fijada al extremo del hilo.



- **Tornillos o clavos:** utilizados para unir firmemente las piezas de madera.



- **Gancho o clavo metálico:** ubicado en el extremo del brazo horizontal para sujetar el hilo del péndulo.



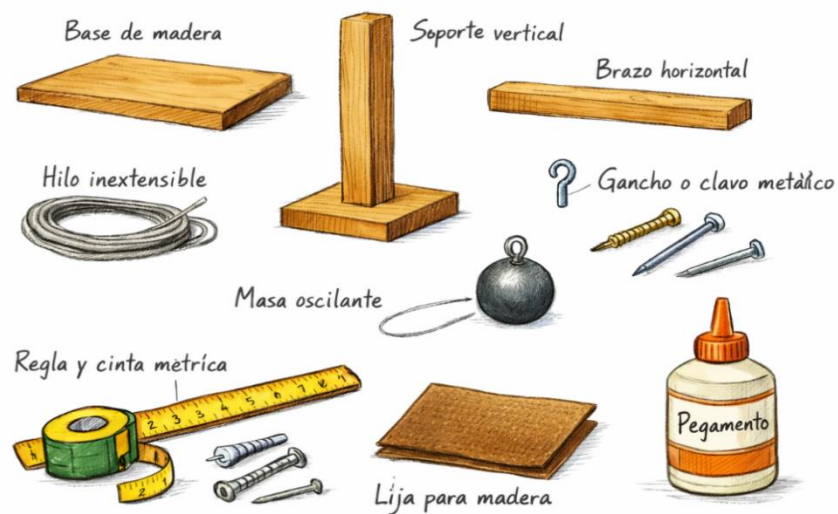
- **Regla o cinta métrica:** permite medir la longitud del hilo del péndulo.



- **Lija para madera:** se emplea para alisar las superficies y evitar astillas.



- **Pegamento para Madera (opcional):** refuerza las uniones entre las piezas.





Base una tabla de madera de las siguientes medidas 28cm de largo y 20cm de ancho.



Trozo de madera para la parte superior del péndulo simple las medidas son 80cm de altura.



Trozo de madera de la parte horizontal del péndulo simple las medidas son 40cm de largo.



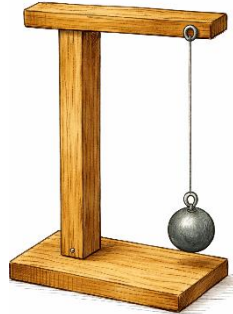
Hilo de lana tiene las siguientes medidas 30cm.



Esta parte es la masa llamada Bob.

## v. Practicas.

### vi. Practica 1. El Péndulo Simple.



Un péndulo simple es un sistema idealizado de una masa puntual suspendida de un hilo inextensible y de masa despreciable, que oscila de un lado a otro bajo la influencia de la gravedad. Este movimiento es periódico y puede considerarse un ejemplo de movimiento armónico simple cuando las oscilaciones son de pequeña amplitud.

#### **Materiales que se utilizó para construir el péndulo simple.**

- Base de madera de 28cm de largo, 20 cm de ancho.
- Soporte de madera de alto 80cm.
- Soporte para la masa del péndulo es de 40cm.
- El hilo de lana que sostiene la masa es de 30cm.
- Una masa, un cronometro o reloj y una regla.

#### **Pasos a seguir para construir un péndulo simple.**

Cortamos la madera a la medida que está en materiales, luego utilizamos clavos y un martillo para unir las maderas, luego pongo en un hilo la masa y después procedo a pintar el péndulo simple y por último vemos si funciona nuestro péndulo simple.

**Componentes:** Consiste en una masa (llamada "bob" o peso) unida a un punto de suspensión fijo mediante un hilo o varilla de masa insignificante.

**Movimiento:** Al desplazarse de su posición de equilibrio y soltarse, oscila en un plano vertical, moviéndose a través de un arco.

**Idealización:** En la física, se simplifica al considerar el hilo como sin masa e inextensible, y la masa como una partícula puntual. También se ignoran fuerzas de fricción como la resistencia del aire.

**Aplicación:** Es una herramienta fundamental para estudiar el movimiento oscilatorio, la gravedad y el movimiento armónico simple.

#### **Ejercicio práctico.**

**Un péndulo simple está formado por una bolita de madera de masa despreciable respecto al hilo y un hilo de 60cm de longitud. Se deja oscilar con una amplitud inicial de  $8^\circ$  (pequeña amplitud).**

- a) Calcula el período de oscilación.
- b) Calcula la frecuencia.
- c) Determina la velocidad máxima de la bolita.

Toma la aceleración de la gravedad como  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ .

#### **Tabla 1.**

**Datos experimentales del péndulo simple para el estudio del Movimiento Armónico Simple.**

Para poder resolver esta tabla debemos utilizar la longitud del hilo con el número de oscilaciones y dividimos así podemos encontrar los demás valores para completar la tabla.

<b>N°</b>	<b>Longitud del hilo (m)</b>	<b>Número de oscilaciones</b>	<b>de</b>	<b>Tiempo total (s)</b>	<b>Período experimental (s)</b>	<b>Período teórico (s)</b>
<b>1</b>	0,40	10		12,7		
<b>2</b>	0,50	10		14,2		
<b>3</b>	0,60	10		15,5		
<b>4</b>	0,70	10		16,8		
<b>5</b>	0,80	10		17,9		

**Elaborado por:** Yanez Carvajal Enma Judith con base a los datos obtenidos en la práctica.

vii. **Practica 2. Masa resorte.**



Un sistema masa-resorte es un modelo físico fundamental que consiste en una masa unida a un resorte, que al ser desplazado de su posición de equilibrio y liberado, oscila de manera repetitiva (movimiento armónico simple o MAS) debido a una fuerza restauradora.

Observar y analizar el Movimiento Armónico Simple en un sistema masa-resorte mediante la elongación y las oscilaciones verticales del resorte.

**Materiales.**

- Soporte de madera del péndulo simple, Resorte metálico, Masa (pesas o cilindro metálico), Regla o cinta métrica, Cronómetro.

**Procedimiento.**

1. Colgar el resorte en el gancho superior del soporte del péndulo.
2. Colocar la masa en el extremo inferior del resorte.
3. Medir la longitud inicial del resorte sin carga.
4. Dejar que la masa estire el resorte y medir la elongación producida.
5. Tirar suavemente de la masa hacia abajo y soltarla sin empujar.
6. Observar el movimiento oscilatorio vertical que realiza la masa.
7. Medir el tiempo que tarda en realizar 10 oscilaciones completas.
8. Calcular el período dividiendo el tiempo total entre 10.

### **Resultados.**

Los estudiantes observarán que la masa realiza un movimiento periódico alrededor de una posición de equilibrio y que, al aumentar la masa, el período de oscilación también aumenta.

### **Conclusión.**

Esta práctica permite demostrar que el sistema masa–resorte presenta Movimiento Armónico Simple. Además, facilita la comprensión de conceptos como oscilación, período, equilibrio y elasticidad, utilizando un material experimental sencillo y de bajo costo.

### **Ejemplo práctico.**

**Un resorte cuelga del techo con una constante elástica desconocida. Cuando se cuelga de él una masa de 200 g, el resorte se estira 5 cm hasta llegar al equilibrio. Luego, la masa se baja 2 cm adicionales y se suelta para que oscile verticalmente.**

#### **Se pide:**

- a). Determinar la constante del resorte  $k$ .
- b) Calcular el período de oscilación  $T$ .
- c) Obtener la frecuencia  $f$ .
- d) Calcular la velocidad máxima durante el movimiento.

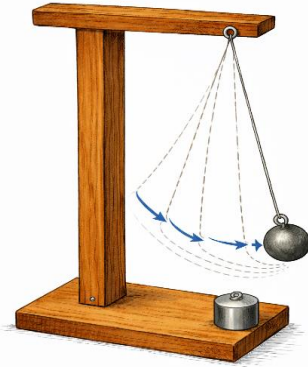
**Tabla 2. Datos experimentales del sistema masa–resorte para el estudio del Movimiento Armónico Simple.**

Para poder resolver esta tabla solo deben dividir la masa con el número de oscilaciones.

Nº	Masa (kg)	Número de oscilaciones	de Tiempo total (s)	Período experimental (s)	Período teórico (s)
1	0,10	10	6,3		
2	0,15	10	7,7		
3	0,20	10	8,9		
4	0,25	10	10,0		
5	0,30	10	10,9		

**Elaborado por:** Yanez Carvajal Enma Judith con base a los datos obtenidos en la práctica.

viii. **Practica 3. Oscilaciones con amortiguamiento simple.**



Las oscilaciones con amortiguamiento simple son movimientos vibratorios cuya amplitud disminuye gradualmente con el tiempo hasta detenerse, debido a una fuerza resistiva (como la fricción o la resistencia del aire) que disipa la energía del sistema, transformándola en calor, resultando en una pérdida de energía exponencial y un movimiento que se acerca al reposo sin oscilar si el amortiguamiento es crítico o sobre amortiguado.

**Objetivo:**

Observar la disminución de la amplitud del péndulo debido al rozamiento.

**Materiales:**

Péndulo simple, cartulina pequeña, cronómetro.

**Procedimiento:**

1. Separar la masa del péndulo y soltarla.
2. Observar el movimiento oscilatorio normal.
3. Colocar una cartulina en la masa y repetir la experiencia.
4. Comparar el tiempo y número de oscilaciones en ambos casos.

**Conclusión:**

El rozamiento provoca que la amplitud de las oscilaciones disminuya progresivamente, demostrando el amortiguamiento del movimiento.

### Ejemplo práctico.

Una masa de 0.5 kg está unida a un resorte con constante elástica  $k = 20 \text{ N/m}$ . El sistema se mueve sobre una superficie con rozamiento viscoso, de modo que la fuerza amortiguadora es:

$$F_d = -b \cdot v$$

La masa se separa 5 cm de la posición de equilibrio y se suelta desde el reposo.

Se pide:

- Determinar si el movimiento está su amortiguado, críticamente amortiguado o sobre amortiguado.
- Calcular la frecuencia angular amortiguada.
- Determinar la amplitud después de 4 segundos.

**Tabla 3.**

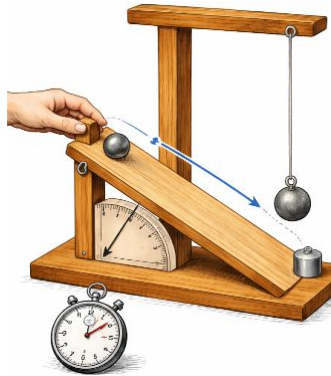
**Datos experimentales de las oscilaciones con amortiguamiento simple.**

Para resolver esta tabla lo único que deben hacer es la oscilación multiplicar por amplitud inicial.

Nº	Oscilación (n)	Amplitud inicial (cm)	Amplitud final (cm)	Tiempo transcurrido (s)
1	1	10,0		
2	2	9,2		
3	3	8,5		
4	4	7,9		
5	5	7,3		

**Nota.** La amplitud disminuye progresivamente debido a la acción de una fuerza de amortiguamiento, como la fricción del aire o la resistencia del medio. El sistema presenta un movimiento oscilatorio amortiguado, caracterizado por la pérdida gradual de energía mecánica con el tiempo.

#### ix. Practica 4. Plano inclinado.



Un plano inclinado es una superficie plana y rígida que forma un ángulo con el suelo, como una rampa, que facilita mover objetos pesados a una altura aplicando menos fuerza que si se levantaran verticalmente, a cambio de recorrer una distancia mayor, siendo una de las máquinas simples más antiguas y útiles en física y construcción para reducir el esfuerzo.

#### **Objetivo:**

Analizar el movimiento de un cuerpo sobre un plano inclinado y la influencia de la inclinación en su desplazamiento.

#### **Materiales:**

Soporte del péndulo simple, tabla de madera, esfera o carrito pequeño, cronómetro.

#### **Procedimiento:**

1. Fijar una tabla de madera al soporte del péndulo formando un plano inclinado.
2. Colocar la esfera en la parte superior del plano.
3. Soltarla sin empujar y medir el tiempo de descenso.
4. Repetir variando la inclinación del plano.

### Conclusión:

Al aumentar la inclinación del plano, el cuerpo desciende en menor tiempo, evidenciando la acción de la componente de la fuerza gravitacional.

### Ejemplo práctico.

Un bloque de 2.5 kg se encuentra sobre un plano inclinado que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal.

- El coeficiente de fricción cinética entre el bloque y el plano es  $\mu_k = 0.20$ .
- El bloque se suelta desde el reposo y desliza cuesta abajo.

### Se pide:

- a) Dibujar y descomponer las fuerzas (enunciado conceptual).
- b) Calcular la aceleración del bloque.
- c) Determinar el tiempo que tarda en recorrer 2 metros sobre el plano.

### Tabla 4.

Datos experimentales del movimiento de un cuerpo sobre un plano inclinado.

Nº	Ángulo del plano ( $^\circ$ )	Longitud del plano (m)	Tiempo de recorrido (s)	Aceleración experimental ( $m/s^2$ )	Fuerza neta (N)
1	10	1,00			
2	15	1,00			
3	20	1,00			
4	25	1,00			
5	30	1,00			

**Nota.** La aceleración experimental se determinó utilizando la ecuación del movimiento uniformemente acelerado considerando que el cuerpo parte del reposo. La fuerza neta se calculó mediante suponiendo una masa constante de 1 kg. El experimento se realizó minimizando la fricción.

## 11. BIBLIOGRAFÍA.

Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República Del Ecuador*. Quito:

Lexis.

Asamblea Nacional. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito:

Lexis.

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.

Calle Chumo, R., & Calle Chumo, D. (2022). El aprendizaje activo de la Física durante la práctica del péndulo simple mediante simulación. *Yachana Revista Científica*, 75–91.

CES. (20 de Mayo de 2024). *CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR*. Obtenido de <https://www.ces.gob.ec/wp-content/uploads/2022/08/Reglamento-de-Re%CC%81gimen-Acade%CC%81mico-vigente-a-partir-del-16-de-septiembre-de-2022.pdf>

Giancoli, D. (2006). *Física: Principios con aplicaciones*. Pearson.

H. Congreso Nacional. (2003). *Código de la Niñez y Adolescencia*. Quito: Lexis.

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2011). *Ecuaciones y aplicaciones del MAS*.

Hernández-Sampieri, R., & Fernández-Collado, B. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.

- Manchay, L. (2024). *El material didáctico concreto y el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Física en la temática de Movimiento Armónico Simple (Trabajo de integración curricular)*. Loja: Universidad Nacional de Loja.
- Moyses, L. (1999). *Mecánica*. Addison Wesley Longman.
- Orellana, G. (2025). *Propuesta para el aprendizaje del Movimiento Armónico Simple con el apoyo de material concreto*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Siglo XXI Editores.
- Sampieri. (2014). *Destaca que el enfoque mixto, que se complementa entre lo cualitativo y cuantitativo*.
- Serway, R., & Jewett, J. (2014). *Física para ciencias e ingeniería: oscilaciones, péndulos y sistemas masa–resorte*. Cengage Learning.
- Serway, R., & Jewett, J. (2018). *Física para ciencias e ingeniería*. Cengage Learning.
- T. (2004). *Classical Dynamics of Particles and Systems*. Brooks Cole.
- Tipler, P., & Mosca, G. (2008). *Física para la ciencia y la tecnología*.
- UNESCO. (2017). *Educación para el desarrollo sostenible: Objetivos de aprendizaje*. UNESCO.
- Universidad Estatal de Bolívar. (20 de Noviembre de 2021). *Reglamento de la Unidad de Integración Curricular* . Obtenido de

<https://rdigital.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c1016952-ae60-4381-adc9-f814a2fdbc8c/content>

## 12. Anexos.

### Anexo 1. Inscripción a la Unidad de Integración Curricular.



UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

FACULTAD DE  
CIENCIAS DE  
LA EDUCACIÓN

#### Inscripción a la Unidad de Integración Curricular

Guaranda, 03 de septiembre de 2025

Doctor

JAVIER MARMOL

Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas

Presente

Saludos cordiales.

Yo, **YANEZ CARVAJAL ENMA JUDITH** con C.I. No **0250033859** estudiante de Octavo ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física, de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas, deseo realizar mi **INSCRIPCIÓN EN LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**, durante el periodo académico **AGOSTO – DICIEMBRE 2025** una vez que he cumplido con los requisitos establecidos en el art.9 del Reglamento de la Unidad de Integración

Curricular de la Universidad Estatal de Bolívar:

- Haber aprobado todas las asignaturas del proyecto curricular del nivel inmediato inferior al que se imparte las Unidades de Integración Curricular;

- Haber aprobado los niveles de idiomas establecidos por el Departamento de Idiomas;


Por lo antes expuesto, solicito autorizar a quien corresponda, la aprobación de mi pedido en las instancias correspondientes de la Facultad.

Adjunto documentos que respaldan el cumplimiento de los requisitos establecidos.

Por la atención al presente, le agradezco.

Atentamente;

Firma   
Nombres: **YANEZ CARVAJAL ENMA JUDITH**  
Cédula: **0250033859**  
Correo: **enma.yanez@ueb.edu.ec**  
N°. Celular: **0986204292**

Recibido  
03-09-2025  


## Anexo 2. Selección de la Modalidad de Titulación.



UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

FACULTAD DE  
CIENCIAS DE  
LA EDUCACIÓN

### ANEXO 2. SOLICITUD DE SELECCIÓN DE LA MODALIDAD DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Guaranda, 19 de septiembre del 2025.

Doctor

**JAVIER MARMOL.**

Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas  
Presente

Saludos cordiales.

Yo, **YANEZ CARVAJAL ENMA JUDITH** con C.I. No **0250033859** estudiante de Octavo ciclo de la Carrera de **PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMATICA Y FISICA** de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas, presento mi solicitud de **SELECCIÓN DE LA MODALIDAD DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**, en la opción de **PROYECTO DE INVESTIGACION** previo a la obtención del título de licenciado en **PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMATICA Y FISICA** con el tema **EXPERIMENTOS PARA LA ENSEÑANZA- APRENDISAJE DEL MOVIMIENTO ARMONICO SIMPLE EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO LECTIVO 2025-2026.**

Por la atención al presente, le agradezco.

Atentamente;

  
Firma estudiante(es)

Nombres: Enma Judith Yanez Carvajal.  
Cédula: 0250033859.  
Correo: enma.yanez@ueb.edu.ec  
N°. Celular :0986204292.

Se adjunta la propuesta del perfil de trabajo seleccionado.

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira  
Guaranda-Ecuador  
Teléfono: (593) 3220 6059  
www.ueb.edu.ec

### Anexo 3. Presentación del Tema del Proyecto.



Guaranda, 13-10-2025

Doctor  
Lic. Javier Mármol

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIALES, FILOSÓFICAS Y HUMANÍSTICAS  
Presente.

Asunto: *Informe de revisión del tema de Trabajo de Integración Curricular*

Reciba un cordial saludo.

En atención al Memorando No. UEB-FCESFH-CD-2025-0119, mediante el cual se me designa como tutor(a) de los Trabajos de Integración Curricular de la Carrera de *CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES – MATEMÁTICAS Y FÍSICA*, correspondientes a los estudiantes:

- YANEZ CARVAJAL ENMA JUDITH, C.I. 0250033859

Con el tema:  
**EXPERIMENTOS PARA LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA, PERIODO LECTIVO 2025-2026.**

Luego del análisis y revisión conjunta del tema con los estudiantes mencionados, se realizaron las observaciones pertinentes, quedando el tema reformulado de la siguiente manera:

**MATERIAL DIDÁCTICO EXPERIMENTAL DE BAJO COSTO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA PERIODO LECTIVO 2025-2026.**

Sin más particular, y agradeciendo su atención, me suscribo de usted.

Atentamente,

  
Lic. Juan Eloy Bonilla Mg.  
DOCENTE TUTOR UEB

*Recibido  
13-10-2025*

  
Srta. YANEZ CARVAJAL ENMA JUDITH

## Anexo 4. Resolución del Consejo Directivo aprobando el tema del Proyecto.



# DECANATO

FACULTAD DE CIENCIAS  
DE LA EDUCACIÓN,  
SOCIALES, FILOSÓFICAS  
Y HUMANÍSTICAS

## CONSEJO DIRECTIVO

Guaranda, 13 de noviembre de 2025  
RCD-FCESFH-UEB-0659.8 – 2025

El suscrito Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas Lcdo. Javier Mármol Escobar, MSc, Certifica que el Consejo Directivo de sesión ordinaria (015), realizada el 12 de noviembre de 2025.

**EN RELACIÓN AL SÉPTIMO PUNTO.** - Análisis y resolución de los temas validados por los señores docentes de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, periodo académico PAO II agosto – diciembre 2025.

### EL CONSEJO DIRECTIVO CONSIDERANDO:

**QUE**, la Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 350 dispone: "El Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo".

**QUE**, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2019), El artículo 17 de la Ley Orgánica de Educación Superior vigente, señala lo siguiente: Reconocimiento de la autonomía responsable- "El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los principios.

**QUE**, el Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 44.- Atribuciones del Consejo Directivo, literal c, manifiesta: Emitir resoluciones para el funcionamiento de la gestión administrativa, académica, investigación y vinculación de la Facultad, acorde a la normativa legal.

**QUE**, el Estatuto de la Universidad Estatal de Bolívar en el artículo 51.-Deberes y Atribuciones del Coordinador/a de Carrera, literal c) que expresa: Presentar informes del desarrollo académico al Decano.

**QUE**, en Memorando Nro. UEB-CPCE-MF-FCESFH-2025-75 de fecha 29 de octubre de 2025, el Magister Juan Eloy Bonilla, Coordinador de la Carrera, en el que solicita se aprueba los temas validados por los señores docentes de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, periodo académico PAO II agosto – diciembre 2025.

**RESUELVE:** "Aprobar el Tema de Trabajo de Integración, (Proyecto de Investigación) titulado: "MATERIAL DIDÁCTICO EXPERIMENTAL DE BAJO COSTO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA PERIODO LECTIVO 2025-2026.", presentado por: YANEZ CARVAJAL ENMA JUDITH, estudiante de la Unidad de Integración Curricular de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, proceso de titulación 02-2025, periodo académico PAO II agosto - diciembre 2025, revisado y validado por el tutor/a: Lic. Juan Eloy Bonilla, MSc. Profesor – Investigador de la Facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar".

Notifíquese.

Atentamente,

  
Lcdo. Javier Mármol Escobar, MSc.  
DECANO

JME/Marcela N.



Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira  
Guaranda-Ecuador  
Teléfono: (593) 3220 6059  
[www.ueb.edu.ec](http://www.ueb.edu.ec)

**Anexo 5.** Solicitud de Autorización de ingreso a la Unidad Educativa Guaranda.



FACULTAD DE  
CIENCIAS DE  
LA EDUCACIÓN

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS  
CIENCIAS EXPERIMENTALES-  
MATEMÁTICAS Y FÍSICA



Guaranda, 15 de diciembre de 2025.

Oficio 151-CPCE-MF-FCE-2025

Dr. Fernando Villares Paredes.

**RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA.**

Presente.

De mi consideración.

Luego de expresarle un cordial y atento saludo y deseándole éxitos en sus delicadas funciones que responsablemente las viene desempeñándolas, me dirijo ante usted para solicitarle de la manera más comedida se autorice a la estudiante **YANEZ CARVAJAL ENMA JUDITH** perteneciente al octavo ciclo de la Carrera de Pedagogía de la Matemática y la Física, para que puedan realizar una encuesta dentro de la institución, en vista que se encuentran realizando su trabajo de investigación el mismo que forma parte de su proceso de titulación.

Con sentimientos de alta consideración y estima.

Atentamente.



JUAN ELOY BONILLA  
COORDINADOR DE CARRERA

MSc. Juan Eloy Bonilla  
COORDINADOR DE CARRERA

*Autorizado*  
*15-12-2025*  
*[Handwritten signature]*



Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira  
Guaranda – Ecuador  
Teléfono: (593) 3220 6059  
[www.car.pedagoglamf@ueb.edu.ec](mailto:www.car.pedagoglamf@ueb.edu.ec)

## Anexo 6. Certificado de culminación del Proyecto de Investigación.



### UNIDAD EDUCATIVA GUARANDA



#### Certificado de culminación del proyecto de investigación.

Dr.: Fernando Villares Paredes, Rector de la Unidad Educativa Guaranda a petición verbal de la parte interesada. De conformidad con lo prescrito en la Ley Orgánica de Educación Intercultural y de más normativas vigentes.

### ***CERTIFICO.***

Que la señorita **Yanez Carvajal Enma Judith**, con cedula de ciudadanía **0250033859**, de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física de la Facultad de Ciencias de la Educación Sociales, Filosóficas y humanísticas de la Universidad Estatal de Bolívar han realizado el proyecto de investigación en nuestra institución educativa con el tema: **Material didáctico experimental de bajo costo para la Enseñanza Aprendizaje del Movimiento Armónico Simple en estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda periodo lectivo 2025-2026.**

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad pudiendo la parte interesada hacer uso del presente en lo que creyere conveniente.

Guaranda, 18 de diciembre de 2025.

Atentamente.

  
Dr. Fernando Villares Paredes.  
RECTOR.



## Anexo 7. Certificado de Anti Plagio.



Certificado de análisis

Compilatio Magister+ | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR (UEB)

1 TESIS FINAL ENMA JCEY. YANEZ.

ID : 390186709d8639efa1ea881d66f76f15bc904487



7%

Textos sospechosos

Nombre del fichero : 1 TESIS FINAL ENMA JCEY.

YANEZ..txt

Tamaño del archivo original : 2,97 MB

Número de palabras : 23.077

Número de caracteres : 162523

Depositante : JUAN ELOY BONILLA

Fecha de depósito : 20 de abril de 2026

Tipo de carga : interface

fecha de fin de análisis : 20 de abril de 2026

### Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



Similitudes

<1%

Sintáctica <1%

Semántica *No medido*

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA

5%

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.

Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos

2%

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.

Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



**Anexo 8.** Encuesta inicial aplicada a los estudiantes de Tercero de Bachillerato.

**Encuesta dirigida a Estudiantes de Tercer Año de Bachillerato sobre el Movimiento Armónico Simple (MAS) en la Unidad Educativa Guaranda.**

**Objetivo:** El objetivo de esta encuesta sobre el movimiento armónico simple (MAS) es evaluar la comprensión de los estudiantes sobre sus conceptos clave, así como identificar sus errores conceptuales y evaluar su capacidad para aplicar estos conceptos en la resolución de problemas y el análisis de fenómenos físicos.

**Instrucciones:** Tu participación es voluntaria y completamente anónima, no hay respuestas correctas o incorrectas. Por favor responde con totalidad sinceridad pensando en tus clases de Física de este año lectivo.

**Curso:**  1°  2°  3° de Bachillerato. **Paralelo:** \_\_\_\_\_

**Responde marcando con una "X" la opción que más se acerque a tu opinión.**

**1 = Siempre.      2 = A veces.      3 = Nunca.**

1. ¿Te resulta difícil comprender los conceptos del Movimiento Armónico Simple (MAS)?  
1  2  3
2. ¿Las clases de Física sobre el Movimiento Armónico Simple te resulta fácil de entenderlas?  
1  2  3
3. ¿En clase han desarrollado experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple?  
1  2  3
4. ¿En las clases de Física el o la docente ha presentado algún tipo de experimento del MAS explicando cómo funciona?  
1  2  3
5. ¿Te gustaría aprender sobre el Movimiento Armónico Simple utilizando experimentos en un laboratorio?  
1  2  3
6. ¿Tú crees que utilizando experimentos en el aula o en un laboratorio las clases serían más divertidas y fáciles de comprender?  
1  2  3
7. ¿Alguna vez has utilizado experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple en tu aula de clases?  
1  2  3
8. ¿Para ti sería difícil utilizar experimentos sobre el Movimiento Armónico Simple?  
1  2  3

9. ¿Te parece necesario que el docente explique sus clases utilizando experimentos en el aula?

1  2  3

10. ¿A ti te gustaría aprender física mediante experimentos en tu hora a clase?

1  2  3

11. ¿Qué mejorarías en las clases de Física para que sean más interesantes o fáciles de entender?

.....  
.....

12. En una palabra, o frase, ¿cómo describirías tus clases de Física actuales?

.....  
.....



## Anexo 9. Encuesta final aplicada a los estudiantes de Tercero de Bachillerato.

### Encuesta dirigida a Estudiantes de Tercer Año de Bachillerato sobre el Movimiento Armónico Simple (MAS) aplicando el material didáctico de bajo costo en este caso es un péndulo simple en la Unidad Educativa Guaranda.

**Objetivo:** Evaluar la comprensión del Movimiento Armónico Simple y la efectividad del uso del péndulo como material didáctico en estudiantes de tercero de Bachillerato, con el fin de mejorar la enseñanza y reforzar los contenidos de Física.

**Instrucciones:** Tu participación es voluntaria y completamente anónima, no hay respuestas correctas o incorrectas. Por favor responde con totalidad sinceridad pensando en tus clases de Física de este año lectivo.

Curso:  1°  2°  3° de Bachillerato.

Paralelo:

Responde encerrando en un círculo la opción que más se acerque a tu opinión.

1. ¿El uso del péndulo como material didáctico te ayudó a comprender mejor el Movimiento Armónico Simple?

- Mucho Bastante Poco Nada.

2. ¿Qué tan clara fue la explicación sobre cómo el péndulo ejemplifica el MAS?

- Muy clara Clara Poco Clara Nada clara

3. ¿Las actividades prácticas con el péndulo te permitieron entender conceptos como periodo y frecuencia?

- Sí totalmente Si en parte No mucho No

4. ¿Te resultó fácil observar la relación entre la longitud del péndulo y el periodo del movimiento?

- Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil

5. ¿Consideras que la demostración con el péndulo hizo la clase más interesante o interactiva?

- Sí mucho Si algo Poco Nada

6. ¿Te sientes capaz de explicar cómo funciona un péndulo y por qué su movimiento puede considerarse armónico?

- Sí totalmente Si en parte No estoy seguro (a) No

7. ¿La práctica con el péndulo te ayudó a aclarar dudas que tenías sobre el MAS?

- Sí En parte No

8. ¿Cómo calificarías tu comprensión sobre el movimiento armónico simple antes y después de la clase?

- Igual      Algo mejor      Mucho mejor

9. ¿Consideras que el uso del péndulo simple ayudó a entender mejor los conceptos del movimiento armónico simple?

- Si, fue muy útil      Algo útil      Poco útil

10. ¿Qué tan claro fue el paso a paso de la demostración del péndulo simple durante la clase?

- Muy claro      Claro      Poco claro

11. ¿Qué aspecto del uso del péndulo te gustaría mejorar o profundizar en futuras clases?

*(Respuesta abierta)*



## Anexo 10. Entrevista dirigida a una Docente de la Unidad Educativa Guaranda.

### Entrevista dirigida a un docente de la Institución Educativa.

#### Unidad Educativa Guaranda.

**Nombre del entrevistador:** Enma Judith Yanez Carvajal.

**Nombre del entrevistado:** Lic. Silvana Analuisa.

**Objetivo:** Analizar la perspectiva y experiencia del docente de Física sobre el uso del péndulo simple como material didáctico para la enseñanza aprendizaje del Movimiento Armónico Simple en estudiantes de tercero de bachillerato, con el fin de comprender su efectividad pedagógica, las estrategias metodológicas empleadas y su impacto en la comprensión conceptual de los estudiantes.

#### Preguntas para entrevista al docente de física.

1. ¿Por qué considera que el péndulo simple es un buen modelo para introducir el concepto de Movimiento Armónico Simple en el aula?
2. ¿Qué dificultades suelen presentar los estudiantes al relacionar el movimiento del péndulo con las ecuaciones del MAS?
3. ¿Cómo adapta la explicación del péndulo simple según el nivel educativo de los estudiantes (secundaria o nivel superior)?
4. ¿Qué estrategias didácticas utiliza para que los estudiantes comprendan la relación entre el período del péndulo y la longitud del hilo?
5. ¿Qué importancia le da a la experimentación y al trabajo práctico con el péndulo simple en el aprendizaje del Movimiento Armónico Simple?
6. ¿Qué errores o ideas equivocadas son más comunes en los estudiantes cuando estudian el péndulo simple y el Movimiento Armónico Simple?
7. ¿Cómo relaciona el experimento del péndulo simple con situaciones de la vida cotidiana para facilitar el aprendizaje?
8. ¿Qué recomendaciones daría a los estudiantes para realizar correctamente un experimento del péndulo simple en el laboratorio o en casa?



Anexo 11. Informe de Tutorías.



UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

FACULTAD DE  
CIENCIAS DE  
LA EDUCACIÓN







ANEXO 3. FORMATO PARA EL INFORME DE TUTORÍAS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

<b>Facultad:</b> Ciencias de la Educación Sociales, Filosóficas y Humanísticas.			
<b>Carrera:</b> Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física.			
<b>Modalidad de Titulación:</b> Trabajo de Integración Curricular.		<b>Opción:</b> Proyecto de investigación.	
<b>Título del proyecto:</b> Material didáctico experimental de bajo costo para la Enseñanza Aprendizaje del Movimiento Armónico simple en estudiantes de tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Guaranda periodo lectivo 2025-2026.			
<b>Estudiantes:</b> Yanez Carvajal Enma Judith.	<b>Cédula:</b> 0250033859	<b>Teléfono:</b> 0986204292	<b>E-mail:</b> enma.yanez@ueb.edu.ec
<b>Docente Tutor:</b> Bonilla Juan Eloy.	<b>Cédula:</b> 0201159944	<b>Teléfono:</b> 0991348746	<b>E-mail:</b> jbonilla@ueb.edu.ec

2. REGISTRO DE TUTORÍAS ACADÉMICAS EN LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.

No	Fecha	Tema Tratado/ Actividad Académica Realizada	Horas de Tutoría	Firma del dirigido/a	Observaciones
1	30-oct-2025	se realizó una revisión previa de los temas propuestos para su presentación ante el consejo. Los temas fueron ajustados según las observaciones realizadas en reuniones previas.	14:00 – 16:00		Ninguna.
2	14-nov-2025	Se completo la redacción inicial de los elementos clave incluyendo el objetivo general y los objetivos específicos, los antecedentes, la identificación del problema y la justificación del proyecto.	14:00 – 16:00		Ninguna.
3	18-nov-2025	Se empezó a desarrollar el marco teórico con base en la revisión de la lectura, se incorporaron referencias actualizadas que sustentan el planteamiento del problema.	14:00 – 16:00		Ninguna.
4	21-nov-2025	Se completo el desarrollo del marco teórico con base a la revisión pertinente. Se incorporaron algunas referencias actualizadas que ayudan a sustentar el planteamiento del problema.	14:00 – 16:00		Ninguna.
5	27-nov-2025	Se empezó con la metodología para que este alineada con los objetivos planteados.	14:00 – 16:00		Ninguna.
No	Fecha	Tema Tratado/ Actividad Académica Realizada	Horas de Tutoría	Firma del dirigido/a	Observaciones

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira  
Guaranda-Ecuador  
Teléfono: (593) 3220 6059  
www.ueb.edu.ec

6	04-dic-2025	Se definieron los métodos, técnicas y procedimientos que serán utilizados para la recolección y el análisis de datos.	14:00 – 16:00		Ninguna.
7	08-dic-2025	Se realizaron algunas correcciones en los puntos previos para poder recolectar los datos.	14:00 – 16:00		Ninguna.
8	11-dic-2025	Los datos recolectados fueron organizados y analizados utilizando herramientas estadísticas y cualitativas. Este análisis permitió identificar tendencias y patrones clave relacionados con el problema planteado.	14:00 – 16:00		Ninguna.
9	16-dic-2025	Con base en el análisis de datos, se elaboraron las conclusiones principales del estudio y se formularon practicas para abordar el problema planteado.	14:00 – 16:00		Ninguna.
10	18-dic-2025	Se completo la redacción de la propuesta detallando las acciones estrategias y recursos necesarios para la implementación.	14:00 – 16:00		Ninguna.
11	19-dic-2025	También se realizó la revisión final y algunas correcciones.	14:00 – 16:00		Ninguna.

  
Docente Tutor/a  
Firma

  
Coordinador de la Unidad  
Integración curricular  
Firma

**Anexo 12.** Fotos con el Material Didáctico Experimental en este caso es un Péndulo Simple.

