



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí

Prácticas de laboratorio: Estrategias didácticas para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple

Trabajo de seminario de graduación para optar

al grado de

Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática

Autoras

Amy Rosario Núñez Estrada

Ingrid Rebeka Reyes Bustillo

Tutor

MSc. Norwin Efrén Espinoza Benavidez

Asesor

MSc. Cliffor Jerry Herrera Castrillo

Fecha: 08 de febrero del año 2010



Tema delimitado

“Prácticas de laboratorio: Estrategias didácticas para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple con estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Reino de Suecia Estelí, durante el segundo semestre del año 2019, de la modalidad de jóvenes y adultos en el turno nocturno”.

Línea de investigación

Calidad Educativa

Tema:

Estrategias de aprendizaje y evaluación

Subtema:

Didácticas específicas para la educación preescolar, primaria, secundaria y educación especial (Estrategias didácticas para el aprendizaje, elaboración de recursos didácticos, mediación pedagógica y ambientes de aprendizaje)

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedicamos a Dios, quien ha sido nuestra fortaleza y guía en cada momento.

A nuestra familia, por ser la base de nuestra formación humana y el apoyo incondicional de cada día.

Y a nuestros esfuerzos, por habernos impulsado hasta la etapa final de este proceso investigativo.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios la oportunidad de vida.

A nuestra familia el apoyo incondicional brindado.

A directora, docente de Física y estudiantes de décimo grado nocturno 2019 del Instituto Nacional Reino de Suecia, por permitirnos desarrollar la parte práctica de este trabajo.

A nuestro tutor por la paciencia y dedicación.

A nuestro asesor MSc. Cliffor Herrera por el continuo monitoreo y la motivación brindada en todo el proceso.

A nuestros colegas y demás seres cercanos que directa e indirectamente han sido de apoyo en la realización del presente trabajo.

Resumen

Esta investigación de prácticas de laboratorio se desarrolló con el propósito de diseñar, aplicar y proponer una guía didáctica experimental que permita al estudiante la manipulación de materiales concretos del medio, desde un enfoque constructivista, siendo los estudiantes, los principales protagonistas del proceso de aprendizaje.

Se identificaron los factores claves de la problemática más presentada en los estudiantes siendo: la identificación del período y la frecuencia, implementación de ecuaciones, comprensión, análisis e interpretación de los enunciados físicos, que dificultan la enseñanza–aprendizaje del Movimiento Armónico Simple en décimo grado de educación secundaria. Estas dificultades son la principal pauta para crear propuestas encaminadas al fortalecimiento de la adquisición científica en los estudiantes.

Esta propuesta de prácticas de laboratorio estuvo enfocada en generar interés en el estudiante por la participación, desarrollo de habilidades lógicas y críticas, trabajo en equipo y promoción de diferentes valores sociales y morales.

Como es de importante el proceso, también lo son los resultados y esta investigación ha manifestado un acápite completo con los principales hallazgos en la implementación de la práctica experimental educativa. De manera general se destaca la contextualización de tres guías mediante materiales accesibles; el potenciar la creatividad, participación, integración y trabajo en equipo en los estudiantes; notorio avance en la implementación de ecuaciones.

El escenario de investigación es el Instituto Nacional Reino de Suecia de la ciudad de Estelí; el proceso se realizó durante el II semestre del año 2019 con estudiantes de décimo grado nocturno de la educación secundaria para jóvenes y adultos.

El apoyo incondicional de la docente de física de décimo grado; tanto a los estudiantes como al equipo investigador, fue grato para dicho proceso de investigación, es por ello que se obtuvieron resultados satisfactorios, donde cada participante mostro actitudes positivas y de esa manera el proceso de enseñanza-aprendizaje del Movimiento Armónico Simple, utilizando un péndulo curioso fue significativo, por lo tanto se puede concluir que las prácticas de laboratorio, contribuyen al mejorar la calidad del aprendizaje y por ende se

recomienda a la comunidad educativa, implementar prácticas de laboratorios con materiales accesibles a menudo, con textos breves, concisos y precisos.

Palabras claves

Física, péndulo curioso, Movimiento Armónico Simple, frecuencia, período, prácticas de laboratorio

Summary

This research of laboratory practices was developed with the purpose of designing, applying and proposing an experimental didactic guide that allows the student to manipulate specific materials of the environment, from a constructivist approach, being the students, the main protagonists of the learning process.

The key factors of the most presented problem in the students have been identified: the identification of the period and frequency, implementation of equations, compression, analysis and interpretation of the physical statements, which is evidenced in the low results of academic performance in previous years.

that hinder the teaching-learning of the Simple Harmonic Movement in tenth grade of secondary education. These difficulties are the main guideline for creating proposals aimed at strengthening scientific acquisition in students.

This proposal of laboratory practices was focused on generating interest in the student for participation, development of logical and critical skills, teamwork and promotion of different social and moral values.

As the process is important, so are the results and this research has shown a complete section with the main findings in the implementation of the experimental educational practice. In general, the contextualization of three guides through accessible materials stands out; promoting creativity, participation, integration and teamwork in students; notable progress in the implementation of equations.

The research scenario is the Reino de Suecia Institute of the city of Estelí; The process was carried out during the II semester of the year 2019 with tenth grade students of secondary education for young people and adults.

The unconditional support of the tenth grade physics teacher; both the students and the research team, was pleasant for this research process, which is why satisfactory results were obtained, where each participant showed positive attitudes and thus the teaching-learning process of the Simple Harmonic Movement, using a pendulum Curious was significant, therefore it can be concluded that laboratory practices contribute to improving the quality

of learning and therefore it is recommended to the educational community, implement laboratory practices with materials often accessible, with short, concise and precise texts .

Keywords

Physics, curious pendulum, Simple Harmonic Movement, frequency, period, laboratory practices

Tabla de contenidos

I.	Introducción	1
1.1.	Antecedentes	2
1.1.1.	A nivel internacional.....	2
1.1.2.	A nivel nacional	5
1.1.3.	A nivel local	8
1.2.	Contexto de estudio	11
1.3.	Planteamiento del problema	11
1.4.	Justificación	12
1.5.	Preguntas de investigación	14
1.5.1.	Pregunta general	14
1.5.2.	Preguntas directrices.....	14
II.	Objetivos	15
2.1.	Objetivo General	15
2.2.	Objetivos específicos.....	15
III.	Marco teórico	16
3.1.1.	Prácticas de laboratorio.	16
3.1.2.	Etapas	16
3.1.3.	Clasificación	17
3.1.4.	Enseñanza.....	19
3.1.5.	El aprendizaje	19
3.1.6.	Enseñanza-aprendizaje	20
3.1.7.	El constructivismo	20
3.1.8.	Facilitar	20
3.1.9.	Movimiento Armónico Simple (M.A.S.).....	21
3.2.	Física	23
3.2.1.	Mecánica	23
3.3.	Educación para jóvenes y adultos	24
3.4.	Currículo Nacional Básico.....	25
3.4.1.	Competencias.....	25

IV.	Diseño metodológico	27
4.1.	Paradigma, enfoque y tipo de investigación	27
4.1.1.	Paradigma de investigación	27
4.1.2.	Enfoque de investigación	27
4.1.3.	Tipo de investigación.....	27
4.2.	Escenario de la investigación	28
4.3.	Población y muestra.....	28
4.3.1.	Población.....	28
4.3.2.	Muestra	29
4.4.	Tipo de muestreo	29
4.5.	Características de los participantes del estudio.....	29
4.6.	Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos.....	30
4.6.1.	Métodos empíricos	30
4.7.	Procedimiento y análisis de datos.....	30
4.8.	Etapas del proceso de construcción del estudio.....	33
4.9.	Matriz de categorías y sub categorías.....	34
4.10.	Fase de ejecución del trabajo de campo.....	36
4.11.	Presentación del informe final	36
4.12.	Limitantes del estudio	36
4.13.	Consideraciones éticas	36
V.	Análisis de resultados.....	38
5.1.	Primer objetivo.....	38
5.2.	Segundo objetivo	39
5.3.	Tercer objetivo	41
5.4.	Cuarto objetivo.....	44
VI.	Conclusiones.....	46
VII.	Recomendaciones	47
VIII.	Referencias bibliográficas	48
IX.	Anexos.....	51
9.1.	Guías didácticas para prácticas de laboratorio	51
9.2.	Entrevistas.....	68
9.2.1.	A docente	68

9.2.2.	A estudiantes.....	69
9.3.	Galería de fotos.....	70
9.3.1.	Entrevista a docente.....	70
9.3.2.	Entrevista a estudiantes.....	70
9.3.3.	Aplicación de la primera práctica de laboratorio.....	71
9.3.4.	Aplicación de la segunda práctica de laboratorio.....	73
9.3.5.	Aplicación de la tercera práctica de laboratorio.....	75
9.3.6.	Foto grupal.....	76
9.4.	Cronograma de actividades.....	77

Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1: Péndulo Físico</i>	22
<i>Ilustración 2: Péndulo</i>	23
<i>Ilustración 3: Etapas del proceso de construcción de estudio</i>	33
<i>Ilustración 4: Matriz de categorías y sub categorías.</i>	35
<i>Ilustración 5: Docente de Física respondiendo la entrevista</i>	70
<i>Ilustración 6: Estudiante de décimo grado nocturno respondiendo entrevista</i>	70
<i>Ilustración 7: Distribución del material</i>	71

Índice de tablas

<i>Tabla 1 Clasificación de las prácticas de laboratorio</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Tabla 2 Consolidado y análisis de información estudiantes</i>	31
<i>Tabla 3 Consolidado y análisis de información docente</i>	32
<i>Tabla 4 Cronograma de actividades</i>	78

I. Introducción

Los diversos fenómenos que ocurren en el entorno se explican y argumentan mediante la Física, ciencia que se basa en diferentes enunciados y leyes para definir el porqué de lo que sucede.

Durante la secundaria hay ciertos contenidos en los que estos enunciados se tornan complejos y a muchos estudiantes se les dificulta la correcta interpretación.

En la presente investigación se decidió interiorizar en prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple, ya que es necesaria la implementación de actividades experimentales e interactivas que estimulen el desarrollo de destrezas y habilidades en los estudiantes.

Este trabajo de investigación se estructuró de la siguiente forma:

- En el capítulo uno se planteó la introducción que describió de forma general aspectos de todo el trabajo investigativo realizado; los antecedentes tanto a nivel local, nacional como internacional; el contexto de estudio que describió el centro de escolar y sus alrededores; el planteamiento del problema que señaló las principales dificultades de los estudiantes; la justificación que fundamentó el porqué de este trabajo; y preguntas de investigación que fueron la dirección para los objetivos que se alcanzaron.
- En el capítulo dos se planteó de forma detallada los objetivos o propósitos a alcanzar con esta investigación, tanto de forma general como específica.
- En el capítulo tres se definieron conceptos básicos y relevantes para la comprensión de este trabajo investigativo, además se enfatizó no sólo en lo teórico, sino también en lo que dicta el Currículo Nacional Básico del Ministerio de Educación en Nicaragua para el alcance de competencias educativas y experimentales en la asignatura de Física para secundaria.
- En el capítulo cuatro se detalló el paradigma, enfoque y tipo de investigación según objetivo, método de abordaje y temporalidad. También se señaló el escenario,

población, muestra, tipo de muestreo, características de participantes, métodos, técnicas, procedimiento y análisis de datos, etapas del proceso, matriz de categorías y subcategorías, fases de ejecución, presentación del trabajo final, limitantes de estudio y consideraciones éticas.

- En el capítulo cinco se abordó el análisis de resultados, detallado por cada objetivo de investigación.
- En el capítulo seis se plantearon las conclusiones finales, es decir los resultados encontrados al validar las prácticas de laboratorio.
- En el capítulo siete se expresaron recomendaciones para lectores en general.
- En el capítulo ocho se evidenciaron las referencias bibliográficas utilizadas en este trabajo de investigación.
- Y en el capítulo diez se adjuntaron los anexos: fotos, cronograma, entre otros.

1.1. Antecedentes

Se encontraron ciertos trabajos previos a esta investigación y que están directamente vinculados con “Prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple”. A continuación, se describen brevemente.

1.1.1. A nivel internacional

- a) Gascón (2018) realizó un trabajo final de máster titulado “Diseño de material didáctico para el estudio del movimiento armónico simple” en la Universidad Jaime I de España.

Estos materiales se desarrollaron en una serie de actividades que se llevaron a cabo en el transcurso de 12 sesiones, dedicadas al estudio de este movimiento. En ellas se estudiaron la cinemática y la dinámica del M.A.S.

En el desarrollo de las actividades, se pretendió romper con la metodología tradicional de impartir las clases, y dar más importancia a un aprendizaje autónomo y participativo por parte de los alumnos. Para ello, se decidió llevar a cabo un aprendizaje cooperativo. Concretamente, se utilizaron técnicas de aprendizaje cooperativo informales, donde los estudiantes realizaron las actividades propuestas en pequeños grupos de corto plazo, es

decir, no se trataba de trabajar en un mismo grupo durante todas las actividades, sino que, en cada una de ellas fuesen diferentes. De hecho, se trabajó en parejas, pequeños grupos o con el grupo clase.

Uno de los recursos introducidos es el uso de un cuaderno de trabajo, donde se recogieron una serie de ejercicios que se realizarán a lo largo de las sesiones. Del mismo modo, también se fomenta el uso de las nuevas tecnologías, utilizando simulaciones en línea o las diferentes herramientas tecnológicas que son necesarias para la realización de las actividades.

Por último, la evaluación no constó de un examen final, sino que los alumnos y alumnas fueron evaluados a lo largo de todo el proceso de aprendizaje.

Concluyó que con el contenido del trabajo también se tiene en consideración la evaluación. Se pretende que los alumnos mejoren sus capacidades día a día, y para ello estarán dispuestos a un continuo proceso de evaluación. La superación de un examen final no es indicador de que hayan interiorizado de manera óptima la lección, sino que se debe conocer el trabajo diario del alumnado.

Este trabajo simbolizó una pauta para el desarrollo de la presente investigación, destaca el aprendizaje cooperativo en los estudiantes y la evaluación de proceso.

- b) Donoso (2017) en su tesis previa la obtención del grado de magister en ciencias de la educación mención aprendizaje de la Física, desarrolló “Análisis comparativo del uso del laboratorio virtual con el tradicional para el aprendizaje del movimiento armónico simple con los estudiantes de segundo semestre paralelos “a” y “b” de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Chimborazo” en Ecuador.

El objetivo de su tesis es realizar un análisis comparativo de los resultados de aprendizaje del uso del laboratorio virtual frente al uso laboratorio tradicional en la asignatura de Física II, en la unidad del Movimiento Armónico Simple.

En el laboratorio tradicional podemos conocer al estudiante en su integridad, sus conocimientos, actitudes y desenvolvimiento, logra el máximo de participación, el profesor se convierte en guía para el alumno. La ayuda del profesor debe ser la mínima necesaria

para que eche a andar, y vaya pensando en lo que puede hacer y el significado de lo que hace en cada momento de la experiencia.

Finalmente se comprobó que los estudiantes que utilizan el laboratorio virtual no tienen aprendizajes significativamente diferentes frente a los que utilizan el laboratorio tradicional por lo tanto se concluyó que el uso del Laboratorio Virtual frente al uso del Laboratorio Tradicional, no mejora significativamente el aprendizaje del Movimiento Armónico Simple.

En este escrito se encontró la importancia de comparar la forma de trabajar con ambos laboratorios y es evidente que los límites, existen únicamente en el pensamiento, y para desarrollar prácticas de laboratorio se pueden realizar siempre y cuando el docente encuentre la manera de adecuar lo experimental con el contexto según la necesidad que los estudiantes presenten.

Semejanzas

- Hacer uso del método experimental.
- Diseñar prácticas de laboratorio.
- Aplicar prácticas de laboratorio.

Diferencias

- Diseñar el material.
- Diseñar prácticas de laboratorio sin acceso a un laboratorio sofisticado.
- Prácticas de laboratorio de forma virtual.

c) Gómez (2015) realizó un informe de práctica docente presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales titulado “Elaboración de una propuesta de enseñanza-aprendizaje del movimiento armónico simple a través de actividades experimentales mediante el uso de dispositivos móviles: estudio de caso en el Instituto San Carlos de la Salle” en Medellín, Colombia.

Su trabajo muestra una propuesta de enseñanza-aprendizaje del movimiento armónico simple. Las actividades diseñadas buscan orientar la construcción de los conceptos físicos a partir de las ideas previas de los estudiantes, el uso de simulaciones y la actividad experimental mediante el uso de dispositivos móviles, estimulando el trabajo en equipo, la discusión y la construcción compartida de significados.

De acuerdo con los análisis realizados, es posible concluir que los estudiantes que constituyen el caso, han logrado buenos niveles de aprendizaje del movimiento armónico simple. Si se tienen en cuenta los niveles de apropiación de los conceptos básicos del Movimiento Armónico Simple, expresados por los estudiantes en el desarrollo de las discusiones promovidas al interior de las clases.

A partir de dichas discusiones fue posible evidenciar que mediante el desarrollo de las actividades propuestas los argumentos que utilizan para justificar cada idea y/o respuesta se identificó que en sus modelos explicativos incorporaron la existencia de una fuerza restauradora responsable de las oscilaciones reconociendo que el período y la frecuencia natural de oscilación son constantes impuestas por la naturaleza de cada sistema.

Este trabajo contribuyó a que el equipo investigador tenga en cuenta en la guía de laboratorio el brindar un espacio para el análisis tanto individual como grupal de las actividades experimentales realizadas.

1.1.2. A nivel nacional

- a) Blandón y Castro (2018) para optar al título de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Ciencias Naturales en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa desarrollaron el subtema “Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en la disciplina de Ciencias Físico Naturales del séptimo grado del centro público El Hular, municipio Tuma, La Dalia, del departamento de Matagalpa, durante el II semestre del 2017.

Las prácticas de laboratorio son clave en el aprendizaje de las ciencias. Durante cada año los centros educan realizando estudios y han empezado a tomar en cuenta que la construcción de conocimientos científicos tiene gran influencia en las prácticas de

laboratorio, es por ello que han proporcionado nuevo sentido e interés sobre la forma de implementar la práctica.

Las evidencias en esta investigación son objetivas y sustanciales sobre la situación actual que se vive con los estudiantes y docente de séptimo grado y la aplicación de las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica en esta disciplina de Ciencias Físico Natural.

Al terminar la investigación concluyeron que las prácticas de laboratorio sirven como una estrategia didáctica en la afirmación de contenidos teóricos-prácticos en la disciplina de Ciencias Físico Natural. Los aspectos metodológicos como la planificación, organización, ejecución y evaluación son de gran importancia en la práctica de laboratorio por que conlleva a un desarrollo lógico y calidad.

Al realizar la práctica de laboratorio se obtuvieron resultados satisfactorios en donde los estudiantes reafirmaron contenidos, mejoraron la comunicación, intercambio de experiencias, elevaron el nivel de relación social y compartieron vivencias de la vida diaria. Realizar las prácticas experimentales dentro del aula de clase como en los diferentes espacios libres como: zonas verdes o pasillos, apropiándose así de los materiales accesibles y de bajo costo.

Semejanzas

- Prácticas de laboratorio como estrategias didácticas que contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Resultados satisfactorios puesto que los estudiantes se apropiaron de los contenidos mediante la manipulación del material concreto.
- Trabajo cooperativo.
- Trabajo teórico-práctico.

Diferencias

- Las prácticas de laboratorio; están diseñadas para que sean desarrolladas en la disciplina de Ciencias Físico Natural con el grado de séptimo y en esta investigación, están enfocadas en la disciplina de Física con el grado de décimo.
- El trabajo se realizó específicamente dentro del aula.

- b) Ortis (2016) elaboró una investigación para optar al título de maestra en pedagogía con mención en docencia universitaria titulado “Estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura: laboratorio didáctico de la Física y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la carrera de Física de la facultad de educación e idiomas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, en el I semestre del año académico 2015”

Este trabajo de investigación estuvo dirigido a conocer las estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura Laboratorio Didáctico de la Física (LDDF) y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes.

En el proceso de revisión documental, se determinó que el enfoque metodológico asumido en el programa de asignatura de LDDF fue el enfoque constructivista, el cual se corresponde con el enfoque implementado por los tres docentes entrevistados en el desarrollo de la asignatura en mención.

Se señaló este trabajo investigativo como antecedente, ya que en el desarrollo de esta investigación el equipo investigador hizo énfasis en el enfoque constructivista.

- c) Rosales y Hernández (2015) en su tesis de grado para optar al título de licenciado en Física-Matemática de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo aborda “Aplicación de Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en la asignatura de Física en el tema de Transmisión de Calor en undécimo grado del Colegio Cristiano Rey Salomón N°2, del municipio de la Concepción, Departamento de Masaya, durante el año lectivo 2015”.

Su trabajo propuso una estrategia experimental basada en las prácticas de laboratorio para el aprendizaje de la Física en la enseñanza secundaria. Con base en las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva se diseñaron una estrategia pedagógica que, mediante experiencias de laboratorio planeadas en orden, promueve el aprendizaje de la Física.

Concluyen que las prácticas de laboratorio son importantes en todo el proceso de enseñanza, por lo cual se hace necesario incluirlas en la planificación estratégica, ya que facilita la comprensión de los contenidos y la participación activa de los estudiantes.

Semejanzas

- Practicas de laboratorio para el aprendizaje de la fisica.
- Participacion activa de los estudiantes.
- Las Practicas de laboratorio; estan basadas en las competencias que contemplan la interpretacion.

Diferencias

- Aplicación de Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en la asignatura de Física en el tema de Transmisión de Calor en undécimo grado.
- Fue realizada en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo.

1.1.3. A nivel local

- a) Talavera, Vílchez y Sobalvarro (2017) en su trabajo de investigación aplicada para optar al título de licenciado en ciencias de la educación con mención en Física-Matemática de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí desarrollaron “Validación de prácticas de laboratorio como estrategia metodológica que faciliten el aprendizaje del contenido reflexión de la luz en estudiantes de undécimo grado del Colegio Público Profesora Cándida Miranda de Villa Chagüitillo del Municipio de Sébaco durante el segundo semestre del año lectivo 2017”

El objetivo de su investigación fue validar la aplicabilidad de prácticas de laboratorio para el abordaje del contenido reflexión de la luz, en donde le permitirán al estudiante ser partícipe de su propio aprendizaje. Para dicha aplicabilidad se utilizaron materiales de fácil acceso al estudiante.

Concluyeron que las prácticas de laboratorio con sus respectivos guiones diseñados propiciaron el fortalecimiento de la construcción del aprendizaje de los estudiantes a través del trabajo cooperativo. La aplicación de prácticas de laboratorio permite al docente la

integración de los estudiantes a la clase gracias a la motivación que surge con la realización de experimentos.

Además establecieron que la aplicación de prácticas de laboratorio son fundamentales para el desarrollo de contenidos en Física porque permiten establecer la relación entre la teoría y la práctica.

Semejanzas

- Establecer relacion entre la teoria y la practica.
- Determinar que las practicas de laboratorio son eficases para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Realizacion de demostraciones y practicas experimentales.
- Integracion y motivacion, son palabras que nacen con la aplicación de practicas de laboratorio.

Diferencias

- Prácticas de laboratorio como estrategia metodológica que faciliten el aprendizaje del contenido reflexión de la luz en estudiantes de undécimo grado.
 - Esta investigacion fue aplicada en el Colegio Público Profesora Cándida Miranda de Villa Chagüitillo del Municipio de Sébaco durante el segundo semestre del año lectivo 2017.
- b) Meneses, Rivera y Alvarado (2016) realizaron un trabajo investigativo en Seminario de graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física – Matemática de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí.

Dicho trabajo se titula “Validación de prácticas de laboratorio como estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la unidad movimiento ondulatorio, con estudiantes de undécimo grado matutino de los Institutos Nacionales Edmundo Matamoros y José Santos Rivera del municipio de La Concordia, durante el segundo semestre del año 2016”

Los resultados relevantes de la investigación expresan que, la unidad movimiento ondulatorio permite realizar prácticas, utilizando materiales accesibles a cualquier medio, permitiendo que la clase sea creativa y motivadora.

Además, se va fortaleciendo el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física en cuanto a conceptos, procedimientos y empleo de ecuaciones, logrando una mayor interpretación de los problemas cotidianos y de los fenómenos del medio, obteniendo sus propias conclusiones, los que les favorece obtener resultados significativos en la asignatura de Física.

Este estudio permitió evidenciar que la elaboración de prácticas de laboratorio en la asignatura de Física, favorece el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes; asimismo su aplicación permite consolidar conceptos básicos y lograr una mayor interpretación y análisis de los problemas a resolver, teniendo una respuesta de los fenómenos físicos que los rodean.

- c) Herrera et al. (2015) documentaron prácticas de laboratorio de Física tituladas “Cálculo de la gravedad con un péndulo simple” como reporte a la asignatura “Laboratorio de Física” del IV año de la carrera Física – Matemática en la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí.

Sus objetivos básicamente fueron calcular de manera experimental el valor aproximado de la constante de gravedad y construir un péndulo simple con materiales del medio.

Este reporte de prácticas de laboratorios hace énfasis en los conceptos de oscilaciones, ley de aceleraciones de la gravedad y fórmulas para los respectivos cálculos. Describen el procedimiento paso a paso del experimento.

Semejanzas

- Permite consolidar conceptos básicos y lograr una mayor interpretación y análisis de los problemas a resolver, teniendo una respuesta de los fenómenos físicos que los rodean.
- Describen el procedimiento paso a paso del experimento.

Diferencias

- Validación de prácticas de laboratorio como estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la unidad movimiento ondulatorio.
- Prácticas de laboratorio de Física tituladas “Cálculo de la gravedad con un péndulo simple.

1.2. Contexto de estudio

El Instituto Nacional Reino de Suecia se localiza en el barrio 14 de abril de la Ciudad de Estelí, caracterizada por el cultivo, procesamiento e importación de tabaco, siendo este la principal actividad económica y fuente de empleo para sus habitantes.

Las viviendas de los alrededores al Instituto son bifamiliares y multifamiliares, a pocos metros se localizan escuelas de primaria, preescolares, universidad y centro de salud.

Las calles son de fácil acceso, se cuenta con servicios básicos: energía eléctrica, agua potable y alcantarillado sanitario.

Este centro de estudios recibe estudiantes de secundaria regular en el turno matutino y vespertino, secundaria para jóvenes y adultos en el turno nocturno.

1.3. Planteamiento del problema

Desde hace mucho tiempo se considera necesario entender el porqué de los fenómenos físicos, y aunque la mayoría sabe la importancia del aprendizaje significativo de la Física y sus diversos contenidos, es notorio que los estudiantes tienen sus propias razones para desinteresarse, por lo tanto, tienen dificultades al redactar o comprender los enunciados físicos.

También la falta de autoestudio, por lo cual los olvidan con facilidad y no vinculan la teoría al material manipulable. Es necesario destacar el desinterés por lecturas de textos extensos, lo consideran aburrido y muy poco interesante.

Las dificultades más presentadas en los estudiantes son: la identificación del período y la frecuencia, implementación de ecuaciones, comprensión, análisis e interpretación de los enunciados físicos, lo cual se ve evidenciado en los bajos resultados del rendimiento académico en años anteriores.

Además, el Instituto no cuenta con un laboratorio que tenga los recursos necesarios o instrumentos más óptimos para la realización de prácticas de laboratorio y se considera que puede ser una causa por la cual los estudiantes no logran comprender con exactitud los enunciados físicos planteados por el docente.

Es por ello que la dificultad analógica (al construir el péndulo, mover la bola y observar el movimiento) y Matemática (al aplicar las ecuaciones) se compensa con el diseño de una práctica de laboratorio para que el estudiante obtenga un conocimiento intuitivo, capte la esencia Física del experimento y así pueda obtener un aprendizaje significativo.

También incide la complejidad en ciertos postulados y el factor tiempo, porque quizás en las fechas que se debe estudiar el contenido se realizan otras actividades en el centro escolar o simplemente por ser la última unidad del plan de estudios no se desarrolla, como es el caso de la novena unidad Movimiento Armónico Simple en décimo grado.

Dentro del quehacer docente, las dificultades antes mencionadas son una debilidad a superar en el paso del tiempo e implementación de diversas metodologías, que es evidente que no siempre se aplican a cómo deben ser puesto que las prácticas de laboratorio deben estar enfocadas desde el marco teórico constructivista para promover en los estudiantes la participación, motivación y de esta manera logren construir el conocimiento científico para que sean ellos quienes lleguen a proponer y ejecutar estas actividades experimentales, abordando las dimensiones conceptuales, actitudinales y procedimentales del conocimiento.

1.4. Justificación

En ciencias como la Física es de relevante importancia la implementación de actividades prácticas experimentales, ya que estas permiten el desarrollo de destrezas y habilidades como: curiosidad, pensamiento crítico y capacidad de adaptación en los estudiantes partiendo de la teoría a lo práctico.

La presente investigación surge de la necesidad de proponer clases con mayor interacción entre docentes – discentes, contrarrestando así diversas dificultades como la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.

Mediante la aplicación de actividades experimentales se validó, reforzó y creó el espacio para la reafirmación de conocimientos previos en los estudiantes, permitiendo cuestionar y confrontar saberes con la realidad.

De este modo, la trascendencia de esta investigación radica en la promoción y favorecimiento de aprendizajes físicos en la comunidad educativa de décimo grado, siendo los estudiantes los intérpretes principales del proceso.

Con esta investigación se pretendió beneficiar de manera directa a estudiantes de undécimo grado (Quinto ciclo) e indirectamente a su docente de Física, ya que la práctica de laboratorio permitirá la observación, manipulación y participación crítica y constructiva.

El equipo investigador, considero que es factible realizar esta investigación porque es importante generar un aprendizaje constructivista, siendo el docente el facilitador y de esta manera creando un proceso de enseñanza aprendizaje de docentes-estudiantes.

También se consideró relevante, ya que, en los antecedentes encontrados, solo han trabajado este contenido a través de los recursos TIC, por lo tanto, se le puede dar solución a las dificultades encontradas con la construcción del material concreto y de manera simultánea construyendo un aprendizaje significativo, esto quiere decir que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje podrán comprender los enunciados físicos del Movimiento Armónico Simple.

Esta investigación aportará nuevos conocimientos por lo antes mencionado. Esta práctica se pudo aplicar en institutos del área urbana, pero también es factible para los de área rural.

1.5. Preguntas de investigación

1.5.1. Pregunta general

¿Cuál es la influencia de las prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple?

1.5.2. Preguntas directrices

1. ¿Cuáles son las dificultades para interpretar enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple?
2. ¿Qué prácticas de laboratorio se pueden diseñar para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple?
3. ¿Qué resultados se podrán obtener al aplicar prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple?
4. ¿Cuáles estrategias resultan viables para facilitar aprendizajes de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple a través del péndulo curioso?

II. Objetivos

2.1. Objetivo General

- Validar prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.

2.2. Objetivos específicos

1. Identificar principales dificultades que obstaculizan la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.
2. Diseñar guías de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.
3. Aplicar guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.
4. Proponer guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.

III. Marco teórico

En este acápite se plantean definiciones básicas y de relevante importancia para el presente estudio.

3.1.1. Prácticas de laboratorio.

La práctica de laboratorio es el tipo de clase que tiene como objetivos instructivos fundamentales que los estudiantes adquieran las habilidades propias de los métodos de la investigación científica, amplíen, profundicen, consoliden, realicen, y comprueben los fundamentos teóricos de la asignatura mediante la experimentación empleando los medios de enseñanza necesarios, garantizando el trabajo grupal en la ejecución de la práctica. Cabrera, Vivas, Duarte y Arenas (2015) Según Cabrera et al. (2015) esta forma organizativa persigue objetivos muy similares a los de las clases prácticas, lo que la diferencia es la fuente de que se valen para su logro. En las prácticas de laboratorio los objetivos se cumplen a través de la realización de experiencias programadas con el apoyo de un manual.

3.1.2. Etapas

Para describir las etapas de la realización de prácticas de laboratorio Cabrera et al. (2015) plantean que por su esencia el proceso de realización de las prácticas de laboratorio constituye parte integrante del trabajo independiente de los estudiantes, el cual está constituido por tres etapas:

- Preparación previa a la práctica – consulta marco teórico.
- Realización de la práctica – trabajo en el laboratorio y trabajo con simulador.
- Conclusiones de la práctica – informe de resultados.

La preparación previa a la práctica se desarrolla fundamentalmente sobre la base del estudio teórico orientado por el profesor como fundamento de la práctica o consulta especificada en el marco teórico de cada guía, así como el estudio de las técnicas de los experimentos correspondientes.

El desarrollo se caracteriza por el trabajo de los estudiantes con el material de laboratorio (utensilios, instrumentos, aparatos, y reactivos), la reproducción de los fenómenos deseados, el reconocimiento de los índices característicos de su desarrollo, la anotación de

las observaciones, entre otras tareas docentes, así como el uso de un simulador en cada práctica para afianzar conocimientos y/o aprendizajes.

“Durante las conclusiones el estudiante deberá analizar los datos de la observación y arribar a las conclusiones y generalizaciones que se derivan de la práctica en cuestión, se deben presentar de forma oral o escrita.”

Se conoce que las prácticas de laboratorio están enfocadas en la manipulación de recursos para la construcción del aprendizaje de cada estudiante, es decir, a través de la experiencia apropiarse de habilidades básicas para la formación individual y grupal.

También indican que “La preparación de las prácticas de laboratorio exige del profesor una atención especial a los aspectos organizativos, ya que su realización se basa fundamentalmente, en la actividad individual o colectiva de los alumnos de manera independiente.”

Y enfatizan en que: Al igual que en otros tipos de clases, es necesario durante su preparación tener en cuenta: Las etapas del proceso de enseñanza - aprendizaje:

- Motivación
- Orientación
- Ejecución
- Evaluación
- Determinar con precisión las características de la actividad de los estudiantes y las habilidades que se van a desarrollar.
- Garantizar las condiciones materiales que exige el cumplimiento de los objetivos propuestos.

3.1.3. Clasificación

Existen ciertos criterios preestablecidos que permiten clasificar de manera diversa las prácticas de laboratorio. Crespo y Álvarez (2001) Realizaron un trabajo investigativo, el cual les permitió recopilar diferentes opiniones de especialistas y deducir la siguiente clasificación:

Criterios de clasificación	Clasificación
Por su carácter metodológico	Abiertos
	Cerrados “Tipo Receta”
	Semiabiertos o Semicerrados
Por sus objetivos didácticos	De habilidades o destrezas
	De verificación
	De predicción
	Inductivos
	De investigación
Por su carácter de realización	Frontales
	Por ciclos
	Personalizados
Por su carácter organizativo docente	Temporales
	Semitemporales / Semiespaciales
	Espaciales

Tabla 1. Clasificación de las prácticas de laboratorio

Cabe destacar que una misma práctica se puede clasificar de manera simultánea por los cuatro criterios. Para la presente investigación se retoman de Crespo y Álvarez (2001) las siguientes definiciones, ya que serán necesarias para la construcción de las prácticas de laboratorio a proponer en este trabajo:

Cerrados “Tipo Receta”: Se ofrecen a los estudiantes todos los conocimientos bien elaborados y estructurados, solamente tienen que estudiar el contenido preparado y posteriormente realizar cada una de las operaciones que se le orienten en la guía.

Inductivos: A través de tareas bien estructuradas se le orienta al estudiante paso a paso el desarrollo de un experimento hasta la obtención de un resultado que desconoce.

Frontales: En las que todos los estudiantes realizan la práctica de laboratorio con el mismo diseño experimental e instrucciones para su desarrollo. Casi siempre se realizan al concluir un ciclo de conferencias de un contenido teórico de determinado tema y se utiliza como complemento de la teoría o para desarrollar habilidades manipulativas, de medición y otras.

Se supone que se disponga de todos los recursos materiales necesario para equipar varios puestos de trabajo, que satisfagan la matrícula y se pueda lograr la independencia de los estudiantes en el trabajo de laboratorio, al formar equipos de trabajo de un número razonable de integrantes. Este tipo de actividad, le permite al profesor iniciarla con una introducción y culminarla con unas conclusiones, ambas de carácter generalizador.

Temporales: Se llaman así a las prácticas de laboratorios que se planifican en el horario docente y que el profesor ubica, con el tiempo de duración correspondiente, para que sea de estricto cumplimiento por parte de los estudiantes. Estas se realizan casi siempre posterior a la impartición en Conferencias y Clases Prácticas del contenido teórico de las mismas, de forma que se complete un ciclo de desarrollo y/o formación de conocimientos hábitos y habilidades en el proceso aprendizaje.

3.1.4. Enseñanza

La enseñanza en este caso, forma parte intrínseca y plena del proceso educativo y posee como su núcleo básico al aprendizaje.

La enseñanza, incluido el aprendizaje, constituye en el contexto escolar un proceso de interacción e intercomunicación entre varios sujetos y, fundamentalmente tiene lugar en forma grupal, en el que el maestro ocupa un lugar de gran importancia como pedagogo, que lo organiza y lo conduce, pero tiene que ser de tal manera, que los miembros de ese grupo (alumnos) tengan un significativo protagonismo y le hagan sentir una gran motivación por lo que hacen. Rodriguez Chavez J.A, (2005).

3.1.5. El aprendizaje

El aprendizaje, aparece en el contexto pedagógico como proceso en el cual el educando, con la dirección directa o indirecta de su guía, y en una situación didáctica especialmente estructurada, desenvuelve las habilidades, los hábitos y las capacidades que le permiten apropiarse creativamente de la cultura y de los métodos para buscar y emplear los conocimientos por sí mismo. En ese proceso de apropiación se van formando también los sentimientos, los intereses, los motivos de conducta, los valores, es decir se desarrollan de manera simultánea toda la esfera de la personalidad.

En la clase, en sus diversas formas organizativas, la enseñanza alcanza un mayor nivel de sistematicidad, de intención y de dirección. Es allí donde la acción del maestro (enseñar) se estructura sobre determinados principios didácticos, que le posibilitan alcanzar objetivos específicos previamente establecidos en los programas, así como contribuir a aquellos más generales que se plantean en el proceso educativo en su integralidad. Eso se comprueba a partir de la calidad alcanzada en el aprendizaje de los alumnos. Este proceso se suele llamar entonces: enseñanza-aprendizaje. Rodríguez Chavez J.A, (2005).

3.1.6. Enseñanza-aprendizaje

Ambos componentes (enseñar y aprender) no ocurren de modo independiente, sino que constituye una unidad indisoluble. El proceso que es activo por excelencia, debe estructurarse y orientarse en correspondencia con los requerimientos de la edad, de las condiciones y situaciones imperantes, de las potencialidades individuales y del propio proceso integral de enseñanza al que pertenece. La dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje debe responder a una determinada teoría pedagógica, la cual incluye en su proyección didáctica una teoría psicológica acerca del aprendizaje. Rodríguez Chavez J.A, (2005).

3.1.7. El constructivismo

Es un enfoque que sostiene que el individuo -tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos- no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee, con lo que ya construyó en su relación con el medio que la rodea. Rodríguez Chavez J.A, (2005).

3.1.8. Facilitar

Verbo activo transitivo. Esta palabra hace alusión en hacer sencillo, fácil, elemental, práctico o la posibilidad de algo o la obtención de alguna finalidad. Proveer, suministrar, proporcionar, conceder, ofrecer, distribuir, deparar, producir, otorgar, adjudicar, entregar, dar, surtir o procurar alguna cosa. Rodríguez Chavez J.A, (2005).

3.1.9. Movimiento Armónico Simple (M.A.S.)

Según González (2004) una definición sencilla de Movimiento Armónico Simple puede ser “Movimiento que describe un cuerpo que va y viene en la misma trayectoria”. Conceptualmente lo describe: “Cuando el cuerpo parte de un punto y regresa a la posición inicial de partida”

El término amplitud corresponde a “La distancia que se establece entre la posición de equilibrio y la posición extrema ocupada por el cuerpo que oscila”

También ha definido la frecuencia como: Número de vibraciones completas que el cuerpo efectúa por unidad de tiempo. Esta definición permite la siguiente expresión: $f = \frac{n}{t}$ donde:

f= Frecuencia, su unidad es el segundo a la menos 1 (s^{-1}), el Hertz (Hz) o ciclo por segundo (c/s)

n= Número de vibraciones o ciclos

t= Tiempo, su unidad es el segundo (s)

Asimismo, conceptualiza período como: Tiempo que emplea una partícula que vibra en completar una oscilación o vibración completa. Este concepto permite la siguiente expresión: $T = \frac{t}{n}$ donde:

T= Período, su unidad es el segundo (s)

t= Tiempo, su unidad es el segundo (s)

n= Número de vibraciones o ciclos

Analizando las expresiones anteriores establece una proporcionalidad inversa entre frecuencia y período: $f = \frac{1}{T}$ y $T = \frac{1}{f}$

Castaños (2016) define la frecuencia angular o pulsación como “el cambio de ángulo de rotación por unidad de tiempo $\omega = 2\pi f$, siendo la unidad de medida radianes sobre segundos (rad/s)”

La fuerza restauradora es la que se opone al movimiento. Esta fuerza responde a la ley de Hooke $\vec{F} = -k \cdot \vec{x}$. En esta ley, el signo negativo indica que se trata de una fuerza restauradora, que se opone al desplazamiento respecto a la posición de equilibrio, y k es la constante del muelle, característica de su rigidez.

El péndulo simple consta de un pequeño objeto suspendido del extremo de una cuerda ligera, donde encontramos la fuerza restauradora, siendo esta la componente de su peso, tangente a la trayectoria que mantiene al cuerpo oscilando, movimiento con el que describe cierto arco. El período en este cuerpo se vale de la siguiente expresión: $T = 2\pi \cdot \left(\frac{L}{g}\right)^{\frac{1}{2}}$ donde L es la longitud de la cuerda en metros (m) y g es constante de gravedad (9.81 m/s²) González (2004)

Asimismo, de la expresión anterior, señala los siguientes importantes aspectos:

- ✓ A mayor longitud de la cuerda, mayor período.
- ✓ A mayor aceleración de la gravedad, menor período.
- ✓ El período no depende de la masa del cuerpo ni de la amplitud.

Existen diferentes tipos de péndulos, entre ellos Pellini (2014) destaca:

Péndulo ideal, simple o matemático: Carlos, (2014) Se denomina así a todo cuerpo de masa m (de pequeñas dimensiones) suspendido por medio de un hilo inextensible y sin peso. Estas dos últimas condiciones no son reales sino ideales; pero todo el estudio que realizaremos referente al péndulo, se facilita admitiendo ese supuesto.

Péndulo físico: Si en el extremo de un hilo suspendido sujetamos un cuerpo cualquiera, habremos construido un péndulo físico. Por esto, todos los péndulos que se nos presentan (columpios, péndulos de reloj, una lámpara suspendida, la plomada). Son péndulos físicos.

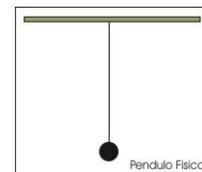


Ilustración 1: Péndulo Físico

Péndulo de torsión y de tracción: Llamamos péndulo de torsión al dispositivo formado por un alambre MN, sujeto por uno de sus extremos —M— a un punto fijo y el otro extremo N unido a una barra AB que a su vez termina en dos esferas.

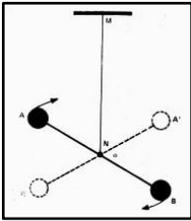


Ilustración 2: Péndulo de Torsión

La torsión es un fenómeno que se produce al aplicar al extremo de un cuerpo una cupla, mientras el otro extremo está fijo. También puede producirse torsión al aplicar simultáneamente un par de cuplas en cada uno de sus extremos. El péndulo de torsión permite calcular el momento de una fuerza F perpendicular al eje de torsión.

El péndulo curioso se caracteriza por partir de una estructura que describe un péndulo simple hasta la combinación de longitudes diferentes que oscilan armónicamente mezclando sus movimientos, en esta fase el péndulo se balancea y gira en otra dirección. Rodríguez (2017).

En la naturaleza hay muchos movimientos que se repiten a intervalos iguales de tiempo, estos son llamados movimientos periódicos. En Física se ha idealizado un tipo de movimiento oscilatorio, en el que se considera que sobre el sistema no existe la acción de las fuerzas de rozamiento, es decir, no existe disipación de energía y el movimiento se mantiene invariable, sin necesidad de comunicarle energía exterior a este. Este movimiento se llama Movimiento Armónico Simple (MAS). Pellini (2014).

3.2. Física

Según Roldán, Moya y Doherty (2015) “Física es la ciencia que estudia la interacción de la materia y la energía, desde sus componentes básicos: las partículas elementales.”

En términos generales, Física se encarga del estudio de los cuerpos y todo lo relacionado a ellos, como los movimientos, energía, fuerza, entre otros.

Dado que son múltiples y complejos aspectos de estudio en Física, es necesario subdividirla para un estudio en específico.

3.2.1. Mecánica

Para Camacho (2017) la Mecánica es “la rama de la física que estudia el movimiento de los cuerpos en general, y se divide a su vez en Cinemática, Estática y Dinámica”.

- La Cinemática trata del estudio del movimiento de los cuerpos, en particular el movimiento de un punto material. Desde el punto de vista matemático, la

Cinemática expresa cómo cambian las coordenadas de posición de una partícula o varias, en función del tiempo.

La función matemática que describe la trayectoria recorrida por el cuerpo o partícula depende de la velocidad y de la aceleración. La velocidad es la rapidez con que cambia de posición un móvil. Y la aceleración es la variación de la velocidad, respecto del tiempo.

- “La Estática estudia la situación en que un cuerpo está en reposo y otro desplazándose con movimiento rectilíneo uniforme. Ambas circunstancias, a pesar de lucir diferentes, corresponden a un mismo estado, llamado Equilibrio mecánico.”
- “La Dinámica estudia el movimiento de los objetos y su respuesta a las fuerzas. Las descripciones del movimiento comienzan definiendo magnitudes como el desplazamiento, el tiempo, la velocidad, la aceleración, la masa y la fuerza.

3.3. Educación para jóvenes y adultos

La Secundaria de Jóvenes y Adultos, está implementándose con un Currículo de Educación de Jóvenes y Adultos con Enfoque Técnico Ocupacional. Se da continuidad al proceso de aprendizaje de las personas sub escolarizadas y egresadas de la primaria. Está dirigida a jóvenes y adultos de los sectores rurales y urbanos que están en el rango de edades de 18 años a más. MINED (2019)

Para el sector urbano se implementan las modalidades de Secundaria por Encuentro, Secundaria Nocturna. Se desarrolla en Centros Escolares del MINED y las clases son impartidas por Docentes graduados en la especialidad que imparten.

Para el sector rural se implementa las modalidades de Tercer Ciclo Rural de séptimo a noveno y el Cuarto Ciclo Rural equivalente a décimo y undécimo grado, con una duración de dos años cada ciclo. Funciona en horarios flexibles de acuerdo a las características socio económica de los protagonistas, las clases son impartidas por maestros populares, que pueden ser docentes, maestros de primarias o egresados de la universidad.

La Orientación al Trabajo y la Productividad están como ejes transversales en los contenidos de los textos de Secundaria por Encuentro y Nocturna, y módulos autos formativos de Tercer y Cuarto Ciclo Rural, al finalizar el undécimo grado Secundaria por Encuentro y

Nocturna y el Cuarto Ciclo Rural los protagonistas recibe su diploma de Bachiller en Ciencias y Letras que le permite su continuidad educativa en la Universidad o carreras Técnica con la calidad educativa requerida

3.4. Currículo Nacional Básico

Es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas y metodologías que orienta el proceso de los aprendizajes que contribuyan a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo los recursos humanos, académicos y físicos. MINED (2019)

De manera general el Currículo Nacional Básico se propone: Crear las condiciones para transformar las prácticas educativas, a fin de mejorar las oportunidades de aprendizaje de todos los estudiantes, con una educación orientada hacia la vida, el trabajo y la convivencia, con un Subsistema Educativo que responda a las exigencias del desarrollo del país y de la época actual, desarrollando un Currículo que forme integralmente al estudiante en los aspectos físico, afectivo y cognitivo, para ejercer una ciudadanía responsable y que pueda desenvolverse de manera adecuada y eficaz en los diferentes ámbitos en que se desenvuelve.

El Currículo se enmarca en la persona y en competencias, con la plena seguridad que como seres sociales se está en pro del cumplimiento de deberes y derechos.

3.4.1. Competencias

Plantea que una Competencia es “La capacidad para entender, interpretar y transformar aspectos importantes de la realidad personal, social, natural o simbólica”. Cada competencia es así entendida como la integración de tres tipos de saberes: “conceptual (saber), procedimental (saber hacer) y actitudinal (ser).” MINED (2009)

En el Currículo Nacional Básico se manifiestan competencias Básicas y Específicas. Las básicas están dadas al desarrollo personal, social y comunicativo de los estudiantes como personas; mientras que las específicas se centran en el trabajo y la productividad como aspectos fundamentales para la inserción de personas capaces en la sociedad. También se describe el Proceso Metodológico APA (Aprendo, Practico, Aplico).

La fundamentación de la organización curricular describe de manera específica las áreas curriculares, siendo una de estas el Área Físico Naturales y la describe como: Estudia al ser humano y sus interrelaciones con el medio natural y social, a fin de propiciar cambios pertinentes que favorezcan la sostenibilidad y sustentabilidad en todos los ámbitos, que satisfaciendo las necesidades actuales, no pongan en peligro la disponibilidad de los recursos ambientales, para las generaciones futuras, así mismo permite interpretar los procesos físicos.

IV. Diseño metodológico

En el presente acápite se describirá el paradigma, enfoque, tipo, escenario, población, muestra y otros aspectos relevantes en este trabajo de investigación.

4.1. Paradigma, enfoque y tipo de investigación

4.1.1. Paradigma de investigación

El paradigma es interpretativo, ya que comprende que la realidad es dinámica y diversa dirigida al significado de las acciones humanas, la practica social, a la comprensión y significación. Hay una relación de participación democrática y comunicativa entre el investigador y el objeto investigado.

Esta investigación se enmarca en una disciplina natural y exacta, se aplican actividades experimentales lo que permite al individuo evolucionar en su propio aprendizaje mediante su propia construcción.

4.1.2. Enfoque de investigación

El enfoque es Cuantitativo porque según Cuenya y Ruetti (como se citó en Ramos, 2015) este enfoque busca comprender los fenómenos dentro de su contexto usual, se basa en las descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, comportamientos observados, documentos, y demás fuentes que persigan el fin de pretender no generalizar los resultados.

Esta investigación busca a contribuir en el contexto actual de décimo grado, para lo cual detalla ciertas situaciones, personas y actividades experimentales a desarrollar.

4.1.3. Tipo de investigación

4.1.3.1. Según su objeto de estudio

La investigación es Aplicada porque según Castillero (2017) se trata de un tipo de investigación centrada en encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto, como curar una enfermedad o conseguir un elemento o bien que pueda ser de utilidad. Por consiguiente, el tipo de ámbito al que se aplica es muy específico y bien delimitado, ya que no se trata de explicar una amplia variedad de situaciones, sino que más bien se intenta abordar un problema específico

4.1.3.2. Según su método de abordaje

La investigación es Descriptiva porque según Castellero (2017) el objetivo de este tipo de investigación es únicamente establecer una descripción lo más completa posible de un fenómeno, situación o elemento concreto.

4.1.3.3. Según su temporalidad

La investigación es Transversal ya que según Castellero (2017) estos tipos de investigación se centran en la comparación de determinadas características o situaciones en diferentes sujetos en un momento concreto, compartiendo todos los sujetos la misma temporalidad.

4.2. Escenario de la investigación

Esta investigación se realizó en el Instituto Nacional Reino de Suecia Estelí, que atiende las modalidades de Secundaria Regular en turnos matutino y vespertino, y Secundaria para Adultos y Jóvenes en turno nocturno.

Es un instituto con estructura accesible y mobiliario en estado regular.



4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

“Es el conjunto sobre el que estamos interesados en obtener conclusiones y acerca de la cual queremos hacer inferencias. Normalmente es demasiado grande para poder abarcarlo.”
Danel (2015)

La población es de 74 estudiantes en la modalidad educación para jóvenes y adultos, y 1 docente de Física.

4.3.2. Muestra

“Es la parte de la población a la que tenemos acceso y sobre el que realmente hacemos las observaciones (mediciones). Debe ser representativo, formado por miembros seleccionados de la población.” Danel (2015)

.La muestra para aplicación de prácticas es de 12 estudiantes ya que fueron quienes estuvieron presentes durante las tres sesiones.

4.4. Tipo de muestreo

El muestreo utilizado es el no probabilístico, ya que según lo define Larios y Figueroa (2016) son aquellos que no realizan generalizaciones, ya que no todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos. En general se seleccionan a los sujetos siguiendo determinados criterios procurando, en la medida de lo posible, que la muestra sea representativa.

Específicamente es Muestreo intencional o de conveniencia que se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos.

Criterios para seleccionar estudiantes:

- ✓ Estudiante activo en décimo grado en la modalidad de jóvenes y adultos.
- ✓ Asistencia regular a clases y el día de la aplicación.
- ✓ Disponibilidad para participar

Criterios para seleccionar maestro:

- ✓ Docente activo en décimo grado en la modalidad de jóvenes y adultos.
- ✓ Asistencia el día de la aplicación.
- ✓ Disponibilidad para participar

4.5. Características de los participantes del estudio

Estudiantes:

- ✓ Estudiantes activos de décimo grado.
- ✓ Del sexo femenino y/o masculino

- ✓ No ser repitente de grado
- ✓ Asistencia

Maestros (as):

- ✓ Maestros (as) de la asignatura de Física
- ✓ Disponibilidad

4.6. Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos

Método es un procedimiento definido que se sigue para conseguir un objetivo.

Técnica es una actividad práctica o recurso que contribuye en el alcance de objetivos.

Análisis es un detalle comprensivo de ciertas variables, este permite emitir conclusiones.

Para este trabajo de investigación se harán entrevistas, revisión de documentos, discusiones en grupo e interacción con grupos educativos.

4.6.1. Métodos empíricos

Según Cruz (2015) existen dos tipos Experimental y De la observación científica.

En esta investigación se hace uso del método experimental ya que recopila y obtiene la información necesaria por medio de un experimento. Todo esto con la finalidad de poner en manifiesto las causas, condiciones, razones y necesidades del fenómeno estudiado.

El experimento siempre estará unido a la teoría, uno no puede existir sin el otro.

4.7. Procedimiento y análisis de datos

Para consolidar y analizar las entrevistas aplicadas se hizo uso de tabla de doble entrada.

Los estudiantes fueron identificados mediante la siguiente codificación:

EST1: EST= Estudiante; 1= Numeración consecutiva

La estructura de la tabla de doble entrada es la descrita a continuación:

	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3
EST1	Sí porque así ganamos	En gran parte no, debido a	Poniendo atención a las

	experiencia para futuros trabajos de este tipo.	que me guío mediante las fórmulas que nos orientan.	indicaciones que nos dan los problemas.
EST2	Sí debido a que al hacer esto nos da experiencia para trabajos futuros.	Algunos, porque no todos tienen el mismo procedimiento y fórmula.	Poner atención y leer.
EST3	Sí porque aprendo cosas que nunca había hecho.	A veces, porque no le entiendo muy bien a las fórmulas.	Poner más atención cuando explica la maestra.
EST4	A mí me gusta porque así aprendemos mucho más sobre la Física y aprendemos a hacer experimentos que nunca habíamos hecho.	Algunos sí, quizás porque no le presto atención cuando explican, pero si le presto atención no son complicados.	Poner mucha atención cuando el maestro explica.
EST5	Sí porque la clase es mucho más divertida y le ponemos más creatividad tanto en los experimentos como en la clase.	No, lo importante es leer primero para que después no se complique mucho el proceso y poner atención.	Poner atención y preguntar si tienes alguna duda conforme al tema.
Conclusiones	Todos los estudiantes manifiestan que experimentan mayor entusiasmo y creatividad durante las actividades experimentales. Son conscientes que así aprenden más.	La mayoría de los estudiantes plantean que ciertos postulados son complejos, reconocen la dificultad en algunas fórmulas. También enfatizan en la atención y la lectura.	Todos los estudiantes expresan el prestar atención, preguntar si hay dudas y leer.

Tabla 2 Consolidado y análisis de información estudiantes

La docente fue identificada de la siguiente manera:

DTE1: DTE= Docente; 1= Numeración consecutiva

La estructura de la tabla de doble entrada es la descrita a continuación:

DTE1		
Preguntas	Conclusión	
1	Tienen dificultad de interpretación, aplicación de fórmulas y no les gusta leer más de dos párrafos.	Los estudiantes presentan dificultades en aspectos muy fundamentales para el estudio de la Física, especialmente en el Movimiento Armónico Simple.
2	Falta de lectura	La principal causa de las problemáticas antes mencionadas, está vinculada con el deficiente nivel de lectura.
3	Cada estudiante lee cada párrafo de un tema que se esté abordando en Física y deberá analizarlo, lo mismo cuando se trabaja un problema.	La docente se auxilia de lecturas cortas y breves análisis en los diferentes contenidos de Física.
4	Es importante porque el estudiante adquiere mayor conocimiento que en lo teórico. Muestran interés y motivación.	Destaca la importancia de las prácticas de laboratorio mediante la adquisición de conocimientos científicos sólidos, de forma motivada y creativa.
5	Es la mejor enseñanza que pueden recibir los estudiantes para asimilar el contenido.	Insta a continuar promoviendo prácticas experimentales, argumentando que es la mejor enseñanza que se puede facilitar.

Tabla 3 Consolidado y análisis de información docente

4.8. Etapas del proceso de construcción del estudio

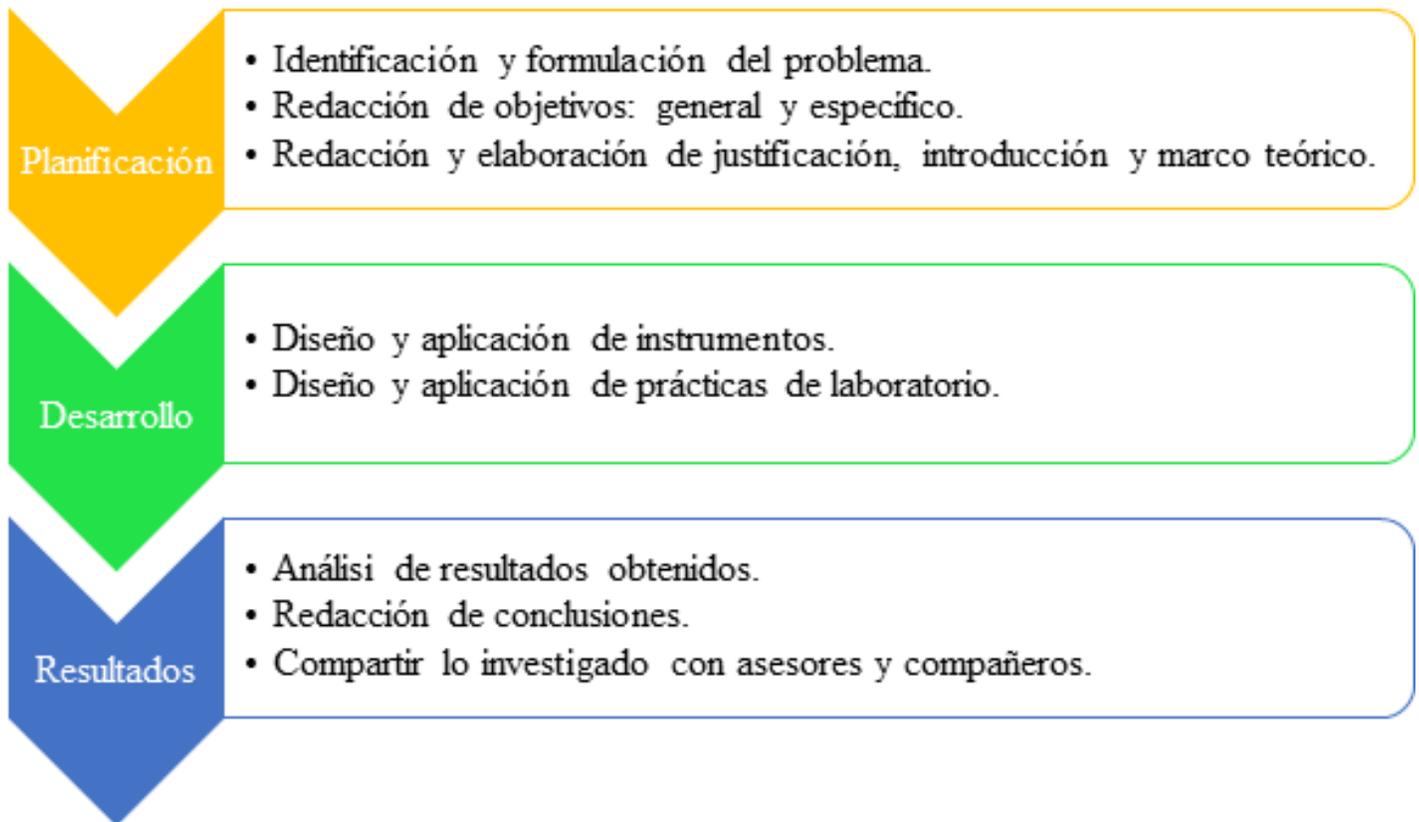


Ilustración 3: Etapas del proceso de construcción de estudio

4.9. Matriz de categorías y sub categorías

Validar prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.								
Objetivo general	Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categorías	Definición conceptual	Subcategorías	Técnicas / instrumentos	Fuentes de información	Procedimiento de análisis
	¿Cuáles son las dificultades para interpretar enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple?	Identificar principales dificultades que obstaculizan la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.	Dificultades que obstaculizan la interpretación de enunciados físicos	Limitantes para la atribución de significados a postulados de Física.	Factores internos y externos	Entrevista	Docente y estudiantes	Tabulación
	¿Qué prácticas de laboratorio se pueden diseñar para facilitar el contenido del péndulo curioso la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple?	Diseñar guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.	Prácticas de laboratorio	Actividades experimentales que persiguen objetivos específicos mediante la experimentación.	Diseño de guía	Documentos	Páginas de internet Libros de texto Malla curricular	Consolidación de estructura base para la guía

Objetivo general Validar prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.							
Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categorías	Definición conceptual	Subcategorías	Técnicas / instrumentos	Fuentes de información	Procedimiento de análisis
¿Qué resultados se podrán obtener al aplicar prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple?	Aplicar guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.	Péndulo curioso	Sistema de dos cuerdas y una masa que describen un movimiento oscilatorio.	Aplicación	Guía de la práctica de laboratorio	Estudiantes	Redacción de logros y conclusiones
¿Cuáles estrategias resultan viables para facilitar aprendizajes de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple a través del péndulo curioso?	Proponer guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.	Guía de laboratorio	Documento que en palabras sencillas describe de forma clara las etapas o pasos a seguir para determinada actividad experimental.	Propuesta	Documento	El presente trabajo	Presentación y defensa de este trabajo de investigación.

Ilustración 4: Matriz de categorías y sub categorías.

4.10. Fase de ejecución del trabajo de campo

En esta fase se elaboraron y aplicaron entrevistas a estudiantes y docente como instrumentos para recolectar información.

Durante tres diferentes encuentros se validaron las tres prácticas de laboratorio con sus respectivos guiones los cuales fueron aplicados con estudiantes de décimo grado nocturno del Instituto Nacional Reino de Suecia Estelí

4.11. Presentación del informe final

El informe final ha sido presentado de forma digital en documento Word y presentación Power Point, y oralmente ante compañeros de carrera y un conjunto de maestros que se encargaron de evaluar y sugerir mejoras en base a lo argumentado.

4.12. Limitantes del estudio

- ❖ La falta de estudios previos de investigación sobre el tema en específico.
- ❖ La presión del tiempo para trabajar, puesto que el equipo investigador tiene una ardua labor en su quehacer diario.
- ❖ El uso de las normas APA sexta edición, debido a la actualización se complicó un poco el proceso de avanzar.

4.13. Consideraciones éticas

Este trabajo investigativo cumple con las buenas prácticas de ética que incluyen:

- ✓ Honestidad intelectual para proponer, ejecutar y presentar los resultados de una investigación.
- ✓ Detallar con precisión las contribuciones de los autores a las propuestas y/o resultados sus resultados.
- ✓ Transparencia en los conflictos de intereses y protección de las personas que intervienen en las investigaciones.
- ✓ Falsificar es manipular los materiales de investigación, equipo o los distintos procesos que intervienen en ella, así como el cambio o la omisión de datos o resultados de forma que los resultados de la investigación no son representativos de la investigación realizada.

- ✓ Plagiar es apropiarse de las ideas, los procesos, los resultados o las palabras de otras personas sin hacer mención debida de esa persona.

V. Análisis de resultados

5.1. Primer objetivo

Identificar principales dificultades que obstaculizan la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.

Para darle salida al primer objetivo, se realizaron visitas al Instituto Reino de Suecia, primeramente, para solicitar autorización a la directora y docente de Física el desarrollo de entrevistas y aplicación de prácticas de laboratorio durante tres encuentros.

Asimismo, para conocer el horario de la asignatura de Física en décimo grado. Los estudiantes reciben dicha asignatura los días lunes y viernes, pero en este último, normalmente tienen afectaciones por diversas actividades y no reciben la clase.

El equipo investigador fue recibido y apoyado con éxito en todo momento. Tras recibir autorización se procedió a calendarizar las fechas de los encuentros. Se nos brindó la oportunidad de desarrollar las tres prácticas los días 21/10, 28/10 y 04/11, aunque en la programación estaba planteada para las últimas semanas de noviembre.

Mediante la aplicación de entrevistas y conversaciones informales se logró identificar las principales dificultades que radican en el grupo: falta de autoestudio, desinterés por la lectura, identificación de período y frecuencia, implementación de ecuaciones. La docente de Física ha sido su guía durante 3 años y conoce a detalle al grupo.

Todo lo anterior se logró evidenciar en las primeras visitas de acompañamiento, que el equipo investigador realizó en algunos encuentros. También se encontró que había estudiantes que repetirían grado por su bajo rendimiento académico, lo que razonablemente les desmotivaba a integrarse y participar activamente en las actividades de la clase.

Triangulación de la información

Problemática	Solución
Dificultad al redactar y comprender los enunciados físicos.	Diseñar guías de prácticas de laboratorio, para que pudiesen leer y analizar según los objetivos conceptuales.

Falta de autoestudio	La motivación, es una palabra clave en este proceso investigativo porque, los estudiantes al trabajar con el material concreto, expresaron que estaban emocionados y motivados a seguir estudiando El Movimiento Armónico Simple, a través del péndulo curioso y otros tipos de péndulo.
Desinterés por lecturas de textos extensos; los consideran aburrido y muy poco interesante.	Elaborar guías con conceptos breves, concisos y precisos y de esta manera se logró cumplir con los objetivos actitudinales e interesándose más por la lectura y hacerles ver la suma importancia de ella misma porque sin leer era imposible resolver los ejercicios planteados en la guía. Cabe destacar que la resolución dependía de la experimentación.
Identificación del periodo y la frecuencia, implementación de ecuaciones, comprensión, análisis e interpretación de los enunciados físicos.	Una vez que habían comprendido lo importante que era leer primero el documento para poder comprender todo el proceso que estaban realizando; hacían una lectura comentada y lograron comprender de manera significativa en que consiste el periodo y la frecuencia, claro está, que no hubiese sido posible tal comprensión sin la parte experimental.

5.2. Segundo objetivo

Diseñar guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.

Luego de identificar la problemática (anteriormente mencionada), el equipo investigador se dispuso a leer más sobre el Movimiento Armónico Simple, y se buscó la manera de realizar prácticas con materiales que fácilmente se consiguen. La idea fundamental es manipular materiales y aprender mediante objetos en concreto.

Entre toda la documentación leída, el equipo investigador se dio cuenta que en el contenido del Movimiento Armónico Simple hay muy pocos recursos didácticos, y los que existen se basan normalmente en la introducción al contenido.

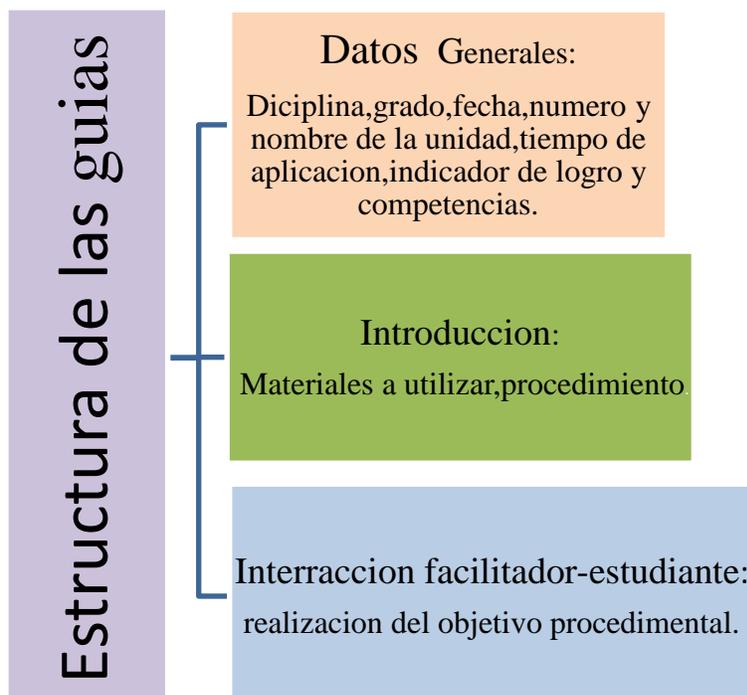
El video que nos dio la pauta final para consolidar gran parte de este trabajo investigativo fue el publicado en el canal de YouTube del maestro Julio Germán Rodríguez Ojeda, titulado “Péndulo Misterioso. El más visitado en Santa Cruz, California” que básicamente integra el Movimiento Armónico Simple a un péndulo que a simple vista es muy común.

Por experiencias de los investigadores durante su secundaria y la de sus familiares, se innovó la integración de diferentes prácticas en un solo recurso de fácil acceso, lo que limita gastos económicos y potencia el máximo aprovechamiento del instrumento inicial.

Vinculando el plan de estudios con los propósitos de esta investigación, se documentaron tres guías para prácticas de laboratorio. Básicamente contemplan los tres contenidos requeridos a desarrollar según la programación de Física Quinto Ciclo.

Al tener semiestructuradas las guías y materiales preparados se dispuso a implementar a manera de prueba-error cada una de las prácticas. Esto nos permitió ir agregando o suprimiendo elementos que inicialmente planteamos, para lograr tener un resultado satisfactorio.

Las guías tenían la siguiente estructura:



5.3. Tercer objetivo

Aplicar guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.

Para darle salida a este tercer objetivo, se prepararon todos los materiales necesarios y se imprimieron las guías para prácticas de laboratorio.

Durante el primer encuentro el equipo investigador se presentó formalmente ante los estudiantes, se describió de manera general el objetivo de las prácticas y se procedió a brindar las primeras orientaciones.

La primera práctica titulada “¡Construyamos un péndulo!” tuvo como principales objetivos conceptuales identificar el período, frecuencia y amplitud en un péndulo, y explicar en qué consiste cada uno de los elementos mencionados.

Los principales objetivos procedimentales son construir el péndulo curioso como introducción a la unidad en estudio y calcular período y frecuencia en el péndulo construido.

Al construir el péndulo, fue notoria la integración de todos los integrantes en cada equipo, cumpliendo a cabalidad los objetivos actitudinales de la primera práctica.

Los estudiantes lograron construir y ejecutar satisfactoriamente el péndulo. Identificaron y diferenciaron el período de la frecuencia. Aunque algunos equipos tuvieron dificultades para el desarrollo de las fórmulas, por ejemplo, para despejar el valor de una variable, no dudaron en preguntar a los facilitadores sobre sus interrogantes, tales como: ¿Cómo se despeja la ecuación para encontrar frecuencia, periodo?, ¿Cómo se hace para encontrar la elongación, la amplitud? y los facilitadores muy atentos a cada pregunta, se les preguntaba si habían leído todo el documento y de hecho, no lo habían leído aun, porque querían aplicar las ecuaciones de forma mecánica por tanto se les explico de manera clara en la pizarra, contestando cada interrogante, pero lógicamente debían leer



paso a paso el escrito brindado por el equipo investigador y por supuesto la parte experimental, lo hacían de manera excelente.

Para ello, recurrimos a reforzar de manera general en el pizarrón la manera correcta de despejar, brindamos mayor seguimiento a cada equipo e integramos el apoyo de estudiantes monitores.

Durante el plenario manifestaron que les fue de agrado el uso de materiales diferentes al cuaderno, lápiz y libro de texto. Plantearon que recordaron el uso de otras fórmulas y unidades de medida.

Definieron mediante sus propias ideas lo que es un péndulo, período y frecuencia. La maestra compartió su agradecimiento y alegría de haber intercambiado ese momento experimental tanto con sus estudiantes como con el equipo investigador, señala que los unos aprendemos de otros y viceversa.

Durante el segundo encuentro se desarrolló la práctica de laboratorio número dos, titulada “¡Conozcamos el péndulo curioso!” cuyos objetivos conceptuales fueron identificar el concepto y las características del Movimiento Armónico Simple y explicar en qué consiste cada elemento.



Los objetivos procedimentales fueron analizar los posibles movimientos con el péndulo curioso y calcular tanto elongación como frecuencia angular.

Los estudiantes realizaron con orden y responsabilidad cada actividad planteada, promovieron el trabajo en equipo y el respeto a las opiniones de sus compañeros.

En esta ocasión, los estudiantes tuvieron menores dificultades para el desarrollo de ecuaciones y lograron identificar los tres movimientos del péndulo curioso y sus principales características.

Se notó que ya únicamente no recurren a los facilitadores, ahora trabajan con mayor independencia y consultan entre sus compañeros las dudas que tienen.

En el plenario manifestaron que están satisfechos con el trabajo que se está realizando, han sentido la mejora en sus aprendizajes y en el uso de fórmulas con diferentes unidades de medidas.

También plantearon que les ha encantado que los materiales que se usan no son complejos ni difíciles de encontrar, por lo tanto, se propusieron como proyecto 2019 elaborar marcos para péndulos y dejarlos en dirección como recursos didácticos para otros estudiantes.

En el tercer encuentro se desarrolló la práctica de laboratorio tres, llamada “¡Trabajemos con masa – resorte!” cuyos objetivos conceptuales fueron identificar el sistema cuerpo resorte y sus principales magnitudes, y explicar en qué consiste cada magnitud.

Procedimentalmente se propuso reutilizar materiales del péndulo curioso y calcular la constante de resorte.

En esta ocasión los estudiantes fueron capaces de promover el diálogo y la comunicación asertiva, valorando responsabilidad y calidad en los trabajos presentados en equipo.

Fue notorio que el manejo de fórmulas lo hacían con mayor seguridad, igual el uso de las unidades de medida.



De manera general, sobre los tres encuentros podemos afirmar que los estudiantes se integraron con dinamismo en cada una de las actividades orientadas. Tanto a ellos, como a la maestra les gustó la metodología utilizada, ya que según comentaron no es común que ellos realicen ese tipo de prácticas experimentales.

Tanto la docente como los estudiantes siempre mostraron apoyo y respeto al equipo investigador.



Las guías elaboradas por el equipo investigador, tenían la evaluación de selección múltiple, resolución de ejercicios y al final de cada sesión, se hizo una evaluación general con distintas dinámicas: La pelota preguntona, Preguntas dirigida a una persona en específico; donde cada estudiante exponía la suma importancia de haber participado porque los conocimientos adquiridos mediante la metodología implementada. La docente también expreso palabras positivas que mostraban motivación y gratitud hacia el equipo investigador y hacia los estudiantes de decimo grado.

5.4. Cuarto objetivo

Proponer guía de prácticas de laboratorio para facilitar el contenido del péndulo curioso en la interpretación de enunciados físicos sobre Movimiento Armónico Simple.

Al finalizar el proceso experimental con los estudiantes se procedió a compartirle a la docente los principales resultados que se encontraron, asimismo entregarle evidencias escritas de lo realizado en el aula de clase.

Se le entregó una copia de las guías para su uso con próximos grupos estudiantiles, y se le indicó la posibilidad que tiene de contextualizar aún mejor para cada proceso experimental.

Luego de aplicar las tres prácticas de laboratorio, se mejoraron en lo teórico los elementos encontrados en las actividades experimentales.

Luego, tras el desarrollo de la predefensa, se tomaron en cuenta los comentarios, sugerencias y recomendaciones tanto de asesor como de tutor y se procedió a la mejora de las guías propuestas en esta investigación para la entrega final del documento.

VI. Conclusiones

A continuación, se describen las conclusiones, derivadas del proceso investigativo descrito en este documento.

Se lograron identificar las principales dificultades, lo que simbolizó las condiciones para la innovación de guías y actividades experimentales que permitieran contrarrestarlas.

Se consiguió elaborar tres prácticas de laboratorio que permiten contextualizarlas tanto en zona rural como urbana, ya que los materiales son accesibles y reemplazables con facilidad. Además, mediante su implementación se brinda cobertura total a la novena unidad sugerida en el plan de estudios de Física en décimo grado.

Las prácticas de laboratorio demostraron ser clave para potenciar la participación, creatividad, integración y trabajo en equipo en los estudiantes. El avance fue notorio en la implementación de ecuaciones, los estudiantes lo hacían con mayor facilidad y seguridad.

Se logró mantener el dinamismo hasta la evaluación de aprendizajes, ya que en cada práctica había algo diferente, desde cuestionarios, definiciones, selecciones y dibujos.

Con la aplicación de estas prácticas se comprobó que los estudiantes leen interpretativamente textos cortos que quizás los extensos. Cuando la teoría que se les brinda es la fundamental completan con éxito todas las actividades y no optan por copiar lo de otros equipos.

Se logró observar que las prácticas experimentales fomentan el trabajo en equipo y hace que los estudiantes estén dispuestos a brindar un trabajo de calidad, no como requisito para salir del apuro u obtener una calificación aceptable.

Se logró consolidar el documento final de esta investigación, dejando una propuesta abierta para futuros investigadores que deseen mejorarla e incluir más actividades de este tipo para la mejora de la calidad educativa.

VII. Recomendaciones

En este capítulo se plantean de manera general ciertas recomendaciones respecto a situaciones encontradas durante el proceso de investigación.

La variedad de técnicas de recolección de datos permite una mayor cobertura del campo a investigar, a la vez, notar la veracidad y objetividad de los datos recolectados.

Las actividades que se programen deben ser detalladas y sometidas a un determinado tiempo, por lo cual deben ser claras y precisas para lograr una fácil comprensión de lo que se quiere desarrollar.

Es de relevante importancia brindar monitoreo a todo el proceso experimental, y en vez de brindar una respuesta directa, cuestionar al estudiante para que él llegue a una conclusión acertada.

Implementar diferentes maneras de evaluación de aprendizaje ya que es una muy buena técnica para finalizar con éxito todo proceso de estudio.

Esforzarse en la entrega continua del trabajo para que tanto tutor como asesor puedan brindar un mejor seguimiento del proceso investigativo.

VIII. Referencias bibliográficas

- Blandón, R. J., y Castro, G. J. (Febrero de 2018). repositorio.unan.edu.ni. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/10129/1/6907.pdf>
- Cabrera, J., Vivas, M., Duarte, M., & Arenas, L. (2015). *Ucc.edu.co*. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de <http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/136/5/GuiaLaboratorioManuallaboratoriofisica.pdf>
- Camacho, R. (Septiembre de 2017). Ramas de la Física. *Ejemplode.com*. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de https://www.ejemplode.com/37-fisica/4684-ramas_de_la_fisica.html
- Castaños, E. (02 de Marzo de 2016). *Lidia con la química*. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <https://lidiakonlaquimica.wordpress.com/2016/03/02/cinematica-del-movimiento-armonico-simple/>
- Castillero, O. (2017). *Psicologiaymente.com*. Recuperado el Julio de 2019, de <https://psicologiaymente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>
- Crespo, E., y Álvarez, T. (2001). *Universidad de Pinar del Río, Cuba*. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/download/181/175
- Cruz, L. (2015). *Lifeder.com*. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <https://www.lifeder.com/investigacion-empirica/>
- Danel, O. (Noviembre de 2015). *Researchgate.net*. Recuperado el 01 de Agosto de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/283486298_Metodologia_de_la_investigacion_Poblacion_y_muestra
- Donoso, C. (2017). <http://dspace.unach.edu.ec>. Recuperado el Junio de 2019, de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3371/1/UNACH-%20EC-IPG-CED-FIS-2017-0001.pdf>

- Gascón, B. (Marzo de 2018). <http://repositori.uji.es>. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/174707/Bego%c3%b1a%20Gasc%c3%b3n%20Mall%c3%a9n%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez, J. (2015). bdigital.unal.edu.co. Recuperado el Junio de 2019, de <http://bdigital.unal.edu.co/49029/1/8027187.2015.pdf>
- González, E. (2004). *Texto de Física 5to. año de secundaria*. Managua, Nicaragua: Ediciones Distribuidora Cultural. Recuperado el 12 de Julio de 2019
- Herrera, C. J., Meneses, A. N., Hernández, D. A., Castillo, Y. M., López, N. R., & Castillo, I. F. (23 de Mayo de 2015). es.slideshare.net. Recuperado el Junio de 2019, de <https://es.slideshare.net/ClifforJerryHerreraC/reporte-de-prcticas-de-laboratorio-de-fisica-practica-iv-calculo-de-la-gravedad-con-un-pndulo-simple>
- Larios, I. N., y Figueroa, G. (2016). [Unison.mx](http://www.estadistica.mat.uson.mx). Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>
- Meneses, A., Rivera, G., y Alvarado, E. (Diciembre de 2016). repositorio.unan.edu.ni. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/7431/1/18007.pdf>
- MINED. (2009). *Currículo Nacional Básico*. Managua: Fondos Nacionales Proyecto PASEN. Recuperado el 02 de Julio de 2019
- MINED. (15 de Julio de 2019). www.mined.gob.ni. Recuperado el Septiembre de 2019, de <https://www.mined.gob.ni/educacion-de-jovenes-y-adultos/>
- Ortis, L. (04 de Marzo de 2016). repositorio.unan.edu.ni. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/2735/1/2523.pdf>
- Pellini, C. (25 de Noviembre de 2014). historiaybiografias.com. Recuperado el Agosto de 2019, de <https://historiaybiografias.com/pendulo/>
- Ramos, C. A. (2015). revistas.unife.edu.pe. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de <http://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesenpsicologia/article/view/167/159>

- Rodríguez, J. (15 de Enero de 2017). Péndulo Misterioso. Guayas, Ecuador. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=OAS2qJplQpM&t=2s>
- Roldán, L., Moya, L., y Doherty, P. (19 de Enero de 2015). *Cientec*. Recuperado el 02 de Julio de 2019, de Cientec: <http://www.cientec.or.cr/articulos/que-es-la-fisica>
- Rosales, L., y Hernández, R. (Diciembre de 2015). *repositorio.unan.edu.ni*. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/3467/1/11071.pdf>
- Talavera, F. A., Vílchez, Z. E., y Sobalvarro, F. A. (9 de Diciembre de 2017). *repositorio.unan.edu.ni*. Recuperado el Junio de 2019, de <http://repositorio.unan.edu.ni/9393/1/18757.pdf>

IX. Anexos

9.1. Guías didácticas para prácticas de laboratorio

Guía didáctica para práctica de laboratorio n° 1

¡Construyamos un péndulo!

Esta práctica de laboratorio ha sido diseñada con el fin de recordar los conceptos y definiciones de período y frecuencia, como elementos imprescindibles en la introducción a Movimiento Armónico Simple.

I. Datos generales

Nombre del Centro Educativo:

Asignatura: Física

Grado: Décimo

Tiempo: 80 min

Docente:

Número y nombre de la unidad: IX Movimiento Armónico Simple

Competencia de eje transversal:

- Practica relaciones interpersonales, significativas y respetuosas, desde la familia, escuela y comunidad.
- Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos en la resolución de problemas simples o complejos, en distintos aspectos de su vida cotidiana

Competencia de grado:

- Explica las características y los parámetros de cuerpos que se mueven a su alrededor con movimiento armónico simple.

Indicador de logros:

Identifica cuerpos de su entorno que oscilan de un punto a otro alrededor de su posición de equilibrio haciendo uso de la tecnología disponible.

Contenido: El péndulo simple

Período, frecuencia y amplitud

II. Objetivos

2.1. Conceptuales

- ✓ Identificar período (T), frecuencia (f) y amplitud (A) en el péndulo.
- ✓ Explicar en qué consisten los elementos anteriores.

2.2. Procedimentales

- ✓ Construir el péndulo curioso como introducción a la unidad en estudio.
- ✓ Calcular período (T) y frecuencia (f) del péndulo construido.

2.3. Actitudinales

- ✓ Propiciar un ambiente de trabajo en equipo y respeto entre compañeros y docentes.
- ✓ Participar activamente en el proceso de construcción del aprendizaje propio a través de los materiales disponibles.

III. Fundamentación teórica

La Física es la ciencia que estudia el funcionamiento del universo, desde el movimiento de la materia por el espacio y el tiempo, hasta la energía y la fuerza. Es una ciencia esencialmente experimental, por lo tanto, en su enseñanza, la actividad práctica está íntimamente relacionada con el experimento físico vinculado a su objeto de estudio.

La Física comprende un conjunto de subdisciplinas tales como: Acústica, Electromagnetismo, Mecánica de fluidos, Óptica, Mecánica cuántica, Cosmología, Termodinámica y Mecánica clásica.

La Mecánica clásica está interesada en el movimiento de los cuerpos (principalmente sólidos) y las relaciones de fuerza entre ellos.

Un péndulo es un objeto que oscila, colgado de otro. Como sistema de la Física, un péndulo implica la oscilación de un cuerpo gracias a ciertas características y la acción de distintas fuerzas. Cuando el péndulo se encuentra en reposo, en vertical, permanece en equilibrio ya que la fuerza peso es contrarrestada por la tensión en la cuerda.

Las magnitudes características de un movimiento oscilatorio o vibratorio son:

- ❖ Período (T): El tiempo que tarda de cumplirse una oscilación completa.

$$T = \frac{t}{n} \quad \text{o} \quad T = \frac{1}{f}$$

Donde:

T= Período, su unidad es el segundo

n= Número de vibraciones o ciclos

t= Tiempo, su unidad es el segundo (s)

- ❖ Frecuencia (f): Se trata del número de veces que se repite una oscilación en un segundo.

Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el hertzio (Hz)

$$f = \frac{n}{t} \quad \text{o} \quad f = \frac{1}{T}$$

Donde:

f= Frecuencia, su unidad es el segundo a la menos 1 (s^{-1}) o Hertz (Hz).

n= Número de vibraciones o ciclos

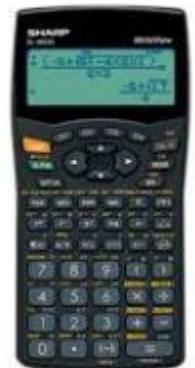
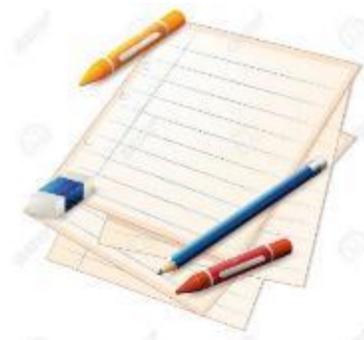
t= Tiempo, su unidad es el segundo (s)

- ❖ Amplitud: Se trata de la distancia que hay desde el punto de equilibrio (cero), hasta uno de los extremos del movimiento.

IV. Materiales y Procedimiento

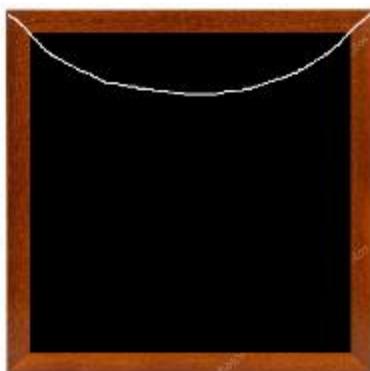
4.1. Materiales

- Dos hilos o cordones
- Un marco cuadrado de madera
- Canica grande
- Cronómetro o celular
- Calculadora
- Papel y lápiz



4.2. Procedimiento

1. Se toma uno de los hilos o cordones, cada extremo se amarra en dos de las esquinas del marco de madera. Asegurarse, de que ligeramente se vea una curva.



2. Se toma el segundo hilo o cordón, uno de sus extremos se ata a la canica. El segundo extremo se ata en el centro de la curva.



3. A simple vista se ha construido un péndulo simple, con el cual se identificará y calculará período y frecuencia. Para tal efecto, se separa la canica del punto de equilibrio y observa lo que sucede.
4. Repite esta separación en cuatro ocasiones, con diferentes números de oscilaciones y calcula período y frecuencia.
5. Haciendo uso de papel, lápiz, calculadora y la siguiente tabla, se recopilan los datos:

Práctica	Oscilaciones	Tiempo	T	f
1	5			
2	8			
3	12			

6. Encierra en un círculo la letra que contiene la respuesta correcta:

6.1. ¿Qué es un péndulo?

- a) Sistema físico que puede oscilar bajo la acción gravitatoria u otra característica física
- b) Masa puntual con aceleración constante
- c) Cuerpo que ejerce una fuerza en un sólo sentido
- d) Ninguna de las anteriores

6.2. ¿Cómo puede aumentar la amplitud de oscilación?

- a) Colgando más masa
- b) Colgando menos masa
- c) Ampliando la longitud del hilo
- d) Ninguna de las anteriores

6.3. ¿De qué depende la frecuencia de oscilación?

- a) De la masa
- b) De la longitud de la cuerda
- c) Del impulso inicial
- d) Ninguna de las anteriores

V. Evaluación de aprendizajes

5.1. Utilizando sus propias ideas, defina:

Período (T):

Frecuencia (f):

Péndulo:

5.2. Analizando el desarrollo de esta práctica de laboratorio ¿qué dificultades encontró?

PRINCIPALES DIFICULTADES

5.3. Comparta en plenario lo realizado en los incisos 5.1. y 5.2.

VI. Bibliografía

Fernández, J. (29 de Mayo de 2014). *fisicalab.com*. Recuperado el 26 de Septiembre de 2019, de <https://www.fisicalab.com/apartado/mas-y-pendulos#contenidos>

Fernández, L. (17 de Mayo de 2014). *fisicalab*. Recuperado el 26 de Septiembre de 2019, de <https://www.fisicalab.com/apartado/concepto-oscilador-armonico#contenidos>

Raffino, M. E. (29 de Agosto de 2019). *concepto.de*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2019, de <https://concepto.de/fisica-3/>

Zita, A. (19 de Marzo de 2019). *todamateria.com*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2019, de <https://www.todamateria.com/que-es-la-fisica/>

Guía didáctica para práctica de laboratorio n° 2

¡Conozcamos el péndulo curioso!

Esta práctica de laboratorio ha sido diseñada con el fin de abordar el concepto y las principales características del Movimiento Armónico Simple.

I. Datos generales

Nombre del Centro Educativo:

Asignatura: Física

Grado: Décimo

Tiempo: 80 min

Docente:

Número y nombre de la unidad: IX Movimiento Armónico Simple

Competencia de eje transversal:

- Practica relaciones interpersonales, significativas y respetuosas, desde la familia, escuela y comunidad.
- Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos en la resolución de problemas simples o complejos, en distintos aspectos de su vida cotidiana

Competencia de grado:

- Explica las características y los parámetros de cuerpos que se mueven a su alrededor con movimiento armónico simple.

Indicador de logros:

- Describe las características y los parámetros de cuerpos que oscilan o vibran de un punto a otro con movimiento armónico simple.
- Analiza los cambios energéticos que ocurren en cuerpos que oscilan o vibran con movimiento armónico simple y citando ejemplo de ello.

Contenido: Movimiento Armónico Simple

Concepto y características

II. Objetivos

a. Conceptuales

- ✓ Identificar el concepto y las características del Movimiento Armónico Simple.
- ✓ Explicar en qué consisten los elementos anteriores.

b. Procedimentales

- ✓ Analizar los posibles movimientos realizables con el péndulo curioso.
- ✓ Calcular elongación (x) y frecuencia angular (w).

c. Actitudinales

- ✓ Promover equidad y respeto ante el trabajo y opiniones de los compañeros.
- ✓ Realizar las actividades asignadas con orden y responsabilidad.

III. Fundamentación teórica

Conviene aclarar lo que significa periódico, oscilatorio y vibratorio para entender por qué se aplica este término al Movimiento Armónico Simple (M.A.S):

- **Movimiento periódico:** cuando a intervalos iguales de tiempo, todas las variables del movimiento (velocidad, aceleración,) toman el mismo valor. Ej. la Tierra alrededor del Sol.
- **Movimiento oscilatorio:** la distancia del móvil al centro de oscilación, pasa alternativamente por un valor máximo y un mínimo. Ej. un péndulo.
- **Movimiento vibratorio:** Es un movimiento oscilatorio que tiene su origen en el punto medio y en cada vibración pasa por él. Ej. una varilla que sujeta por un extremo a la que damos un impulso en el otro. La varilla vibra.

Las siglas M.A.S hacen referencia a:

M = movimiento, por tanto, habrá que hacer un estudio cinemático.

A = armónico, quiere decir que la ecuación del movimiento se expresa mediante funciones armónicas, como la función seno o la función coseno.

S = simple, es un movimiento de una sola variable (unidimensional).

Dentro de las magnitudes del M.A.S podemos destacar:

- Amplitud (A)
- Frecuencia (f)
- Período (T)

- Frecuencia angular (ω): se refiere a la frecuencia del movimiento circular expresada en proporción del cambio de ángulo.

$$\omega = 2\pi f$$

- Elongación (x): es el desplazamiento de la partícula que oscila desde la posición de equilibrio hasta cualquier posición en un instante dado.
- Fuerza restauradora: o elástica, es una fuerza que da lugar a un equilibrio en un sistema físico.

Para una partícula que oscila con M.A.S existe una ecuación que permite calcular la posición en función del tiempo.

$$x = A \text{ Sen } (\omega t + \theta)$$

Siendo:

x = elongación A = amplitud ω = frecuencia angular

θ =desfase

El desfase nos indica que la partícula no está en el punto medio de la oscilación cuando comienzo a medir el tiempo. Se puede medir en grados.

IV. Materiales y Procedimiento

a. Materiales

- Péndulo curioso (construido en la clase anterior)
- Calculadora
- Lápiz y papel
- Cronómetro o celular



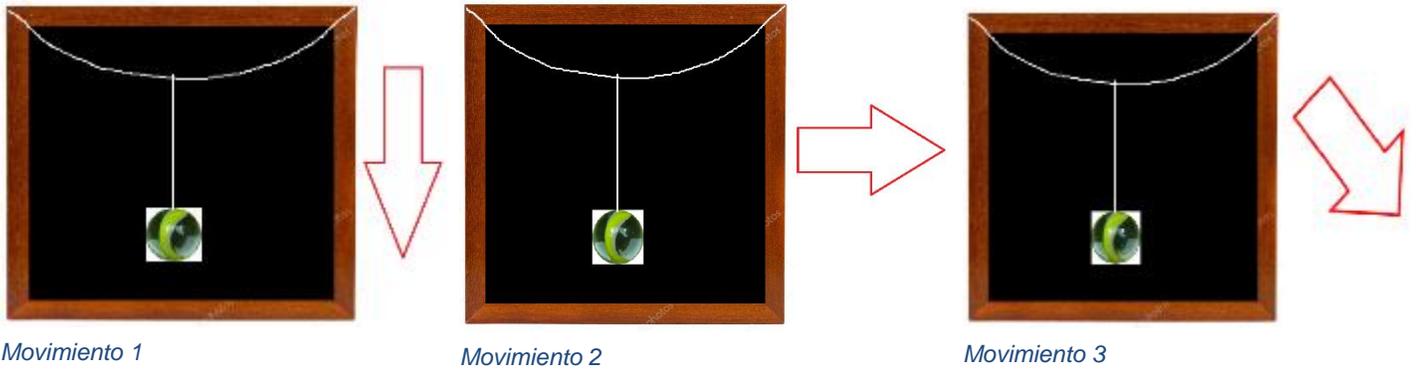
b. Procedimiento

1. Se procede a experimentar los tres movimientos que permite realizar el péndulo curioso.

Para el primer movimiento, se separa levemente la canica de su punto de equilibrio de manera que atravesase el centro del marco de madera (como indica la flecha).

Para el segundo movimiento, se separa la canica de su punto de equilibrio, esta vez desde un lado del marco de madera (como indica la flecha)

Para el tercer movimiento, se separa la canica de su punto de equilibrio en un ángulo de 45° .



En el siguiente esquema
planteo mis
observaciones sobre cada movimiento.

1	
2	
3	

2. Haciendo uso de la siguiente tabla, recopilamos el tiempo, a través de las fórmulas correspondientes calculamos período, frecuencia, frecuencia angular y elongación.

Práctica	Oscilaciones	t	T	f	ω	x
1	5					
2	8					

3	12
4	15

3. Encierra en un círculo la letra que corresponde a la respuesta correcta:

3.1. ¿Qué es el M.A.S.?

- a) Movimiento circular de velocidad angular constante
- b) Movimiento oscilatorio rectilíneo con aceleración variable
- c) Movimiento originado por una fuerza cuyo valor se mantiene constante
- d) Ninguna de las anteriores

3.2. ¿La aceleración en el M.A.S es?

- e) Constante en toda la trayectoria
- f) Nula en el centro de la trayectoria y máxima en los extremos
- g) Máxima en el centro de la trayectoria y nula en los extremos
- h) Del mismo signo que la elongación
- i) Al cuadrado de la amplitud

3.3. ¿La velocidad con que se mueve el cuerpo?

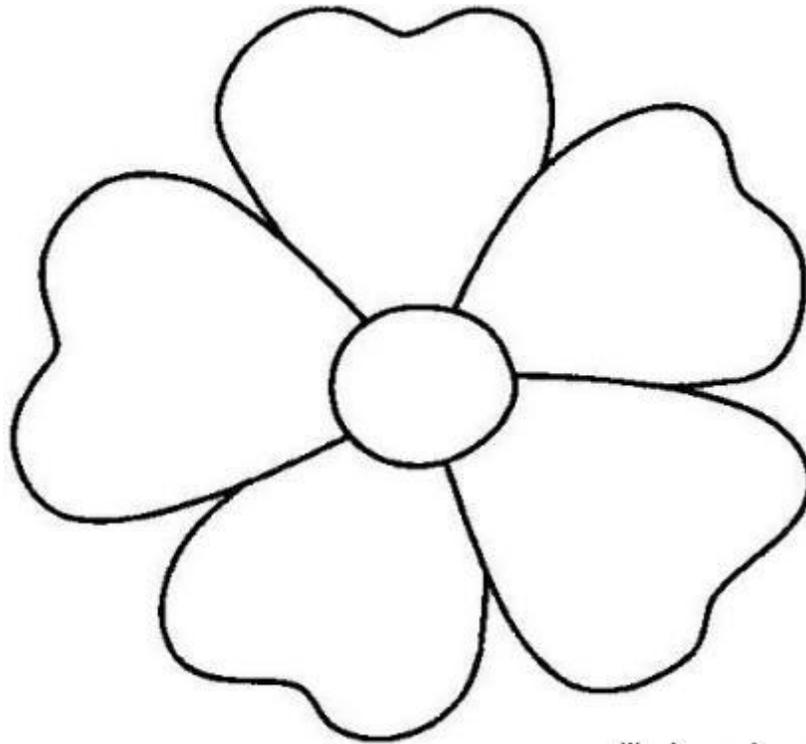
- a) Aumenta cuando el cuerpo se mueve en un sentido y disminuye en el otro sentido
- b) Es proporcional a la elongación
- c) Es máxima en el centro y nula en los extremos de la trayectoria
- d) Permanece constante en toda la trayectoria

3.4. ¿Qué es el período en un M.A.S.?

- a) El tiempo que tarda el cuerpo en ir del centro hasta un extremo de la trayectoria
- b) El número de oscilaciones en la unidad de tiempo
- c) El tiempo que tarda en ir de un extremo al otro de la trayectoria
- d) El tiempo que tarda en describirse una oscilación completa.

V. Evaluación de aprendizajes

- a. Mediante un plenario comparto con compañeros y docentes lo aprendido en esta práctica experimental. Planteo aquí las ideas centrales.



VI. Bibliografía

- Marques, J. (08 de Noviembre de 2018). *www.uv.es*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2019, de https://www.uv.es/jmarques/_private/MAS%20y%20ondas.pdf
- Villasuso, J. (04 de Octubre de 2015). *teleformacion.edu.aytolacoruna.es*. Recuperado el 26 de Septiembre de 2019, de http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/mas/MAS_indice.htm

Guía didáctica para práctica de laboratorio n° 3

¡Trabajemos con masa – resorte!

Esta práctica de laboratorio ha sido diseñada con el fin de abordar el sistema cuerpo resorte: su amplitud, frecuencia y período, como último contenido del Movimiento Armónico Simple.

I. Datos generales

Nombre del Centro Educativo:

Asignatura: Física

Grado: Décimo

Tiempo: 80 min

Docente:

Número y nombre de la unidad: IX Movimiento Armónico Simple

Competencia de eje transversal:

- Practica relaciones interpersonales, significativas y respetuosas, desde la familia, escuela y comunidad.
- Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos en la resolución de problemas simples o complejos, en distintos aspectos de su vida cotidiana

Competencia de grado:

- Explica las características y los parámetros de cuerpos que se mueven a su alrededor con movimiento armónico simple.

Indicador de logros:

- Aplica el pensamiento lógico, los algoritmos y estrategias en la resolución de problemas de la vida cotidiana y de la técnica, relacionados con los parámetros que intervienen en el movimiento armónico simple.

Contenido: Sistema cuerpo resorte

Amplitud, frecuencia y período

II. Objetivos

a. Conceptuales

- ✓ Identificar el sistema cuerpo resorte y sus principales magnitudes: amplitud, frecuencia y período.
- ✓ Explicar en qué consisten los elementos anteriores.

b. Procedimentales

- ✓ Reutilizar algunos materiales para la construcción de un sistema masa – resorte.
- ✓ Calcular la constante del resorte (k).

c. Actitudinales

- ✓ Promover el diálogo y la comunicación asertiva al realizar en equipos la actividad experimental.
- ✓ Valorar la responsabilidad y calidad en la presentación de trabajos presentados.

III. Fundamentación teórica

El sistema masa resorte está compuesto por una masa puntual, un resorte ideal una colgante y un punto de sujeción del resorte.

El sistema que se considera consiste de un resorte con una constante de elasticidad k , unido de forma directa a un cuerpo con masa m , este sistema tiene una conexión que transmite fuerza F .

$$F = m g$$

Siendo:

F : Fuerza, unidad de medida N (Newton = $kg \frac{m}{s^2}$)

m : Masa, unidad de medida kg (Kilogramo)

g : Gravedad, constante $9.81 \frac{m}{s^2}$

La constante del resorte es la cantidad de fuerza requerida para mover el resorte de una cantidad fija de distancia. Su unidad de medida es N/m

$$k = \frac{F}{x}$$

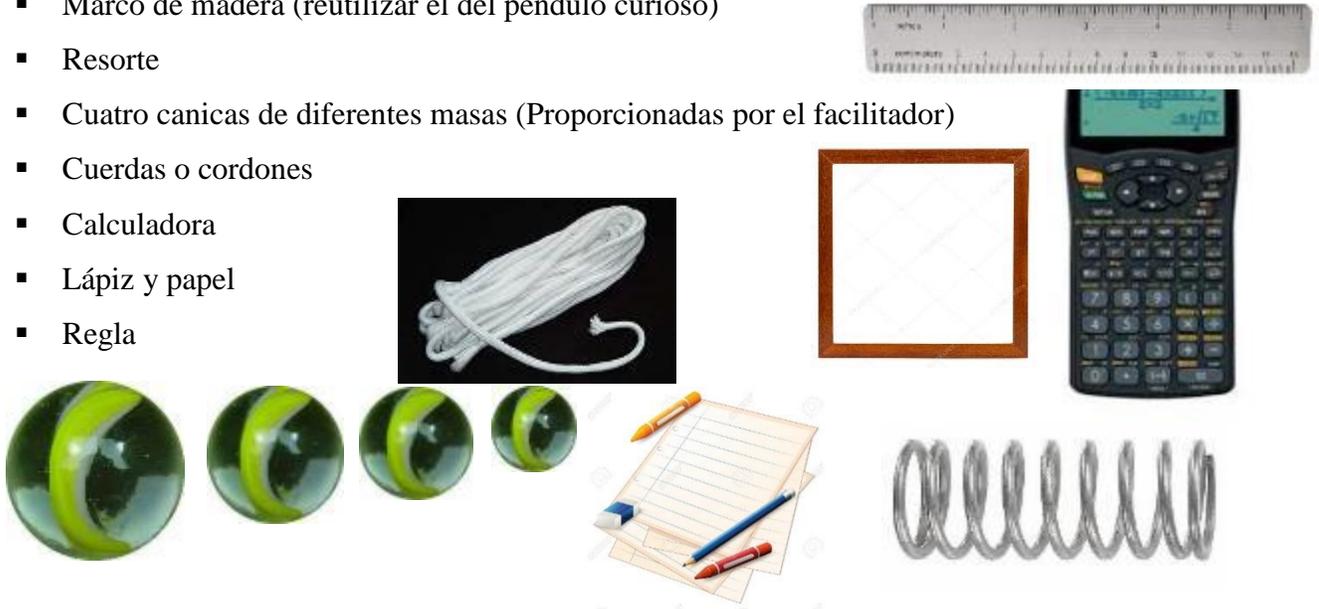
En el sistema masa resorte existen magnitudes que al momento de calcularlas cambia su ecuación, en comparación a los contenidos abordados anteriormente, acá se cita el que se necesitará para esta práctica de laboratorio:

- ✓ Elongación: $x = L_0 - L$

IV. Materiales y Procedimiento

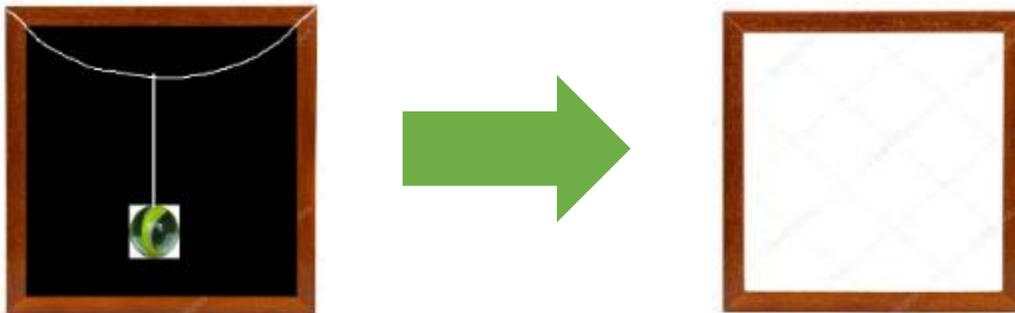
a. Materiales

- Marco de madera (reutilizar el del péndulo curioso)
- Resorte
- Cuatro canicas de diferentes masas (Proporcionadas por el facilitador)
- Cuerdas o cordones
- Calculadora
- Lápiz y papel
- Regla



b. Procedimiento

4. Se procede a desmontar el péndulo realizado en la clase anterior. Lo ideal es dejar el marco de madera en su estado inicial. (Como se muestra en las siguientes figuras)



5. Se adhiere un extremo del resorte en el centro del lado superior del marco de madera. En el otro extremo se le anexa la canica.



6. Con la regla medir la longitud del resorte sin ser estirado. Esto será L_0
7. Estirar el resorte a la distancia deseada y medirla con la regla. Esto será L .
8. Aplica la fórmula de la elongación en un resorte. En esta práctica será necesario calcular una elongación diferente para cada canica. Por lo tanto, en cada práctica se debe cambiar la canica.
9. Haciendo uso de las fórmulas facilitadas, calcule la fuerza (F) y la constante de resorte (k).

Los datos calculados se recopilarán en la siguiente tabla:

Canica	m	x	F	k
1				
2				
3				

Nota: Recuerde hacer uso adecuado y plasmar unidades de medida correspondientes.

10. Utilizando sus propias ideas defina Sistema Masa Resorte

V. Evaluación de aprendizajes

- a. Dibuje y explique objetos donde se manifieste el Sistema Masa Resorte.**

VI. Bibliografía

- Morales, J. (Marzo de 2016). *www.researchgate.net*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/304627515_Sistema_Masa_Resorte
- wordpress.com*. (29 de Octubre de 2014). Recuperado el 27 de Septiembre de 2019, de <https://amrs17.wordpress.com/2-movimientos-ondulatorios/movimiento-armonico-simple/sistema-masa-resorte/>

9.2. Entrevistas

9.2.1. A docente



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria

FAREM, Estelí

Entrevista dirigida a Docente de Física

DTE1

Años de experiencia: _____

Estimada docente somos estudiantes del V año de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, estamos llevando a cabo una investigación sobre el Movimiento Armónico Simple, por lo cual requerimos de su valiosa colaboración mediante una breve entrevista, descrita a continuación.

1. ¿Qué dificultades ha percibido en el desarrollo de Movimiento Armónico Simple?
2. Según su criterio ¿a qué se deben estas problemáticas?
3. ¿Qué medidas toma ante tales situaciones?
4. ¿Considera importante la aplicación de prácticas de laboratorio en la asignatura de Física? ¿Por qué?
5. ¿Qué recomendación (es) proporcionaría a quienes se interesan en la propuesta de prácticas de laboratorio para el desarrollo de Movimiento Armónico Simple?

Agradecemos su tiempo y veracidad ante sus respuestas a la presente entrevista.

♥¡Éxito en sus labores! ♥

9.2.2. A estudiantes



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria
FAREM, Estelí

Entrevista dirigida a Estudiantes de Décimo Grado

EST__

Estimada (o) estudiante somos estudiantes del V año de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, estamos llevando a cabo una investigación sobre el Movimiento Armónico Simple, por lo cual requerimos de su valiosa colaboración mediante una breve entrevista, descrita a continuación.

1. ¿Te gusta hacer experimentos en la clase de física? ¿Por qué?
2. ¿Consideras complicados los enunciados/postulados de algunos contenidos de Física? ¿Por qué?
3. ¿Qué haces para comprender mejor un contenido de Física?

Agradecemos tu tiempo y veracidad ante tus respuestas a la presente entrevista.

♥¡Éxito en tus clases! ♥

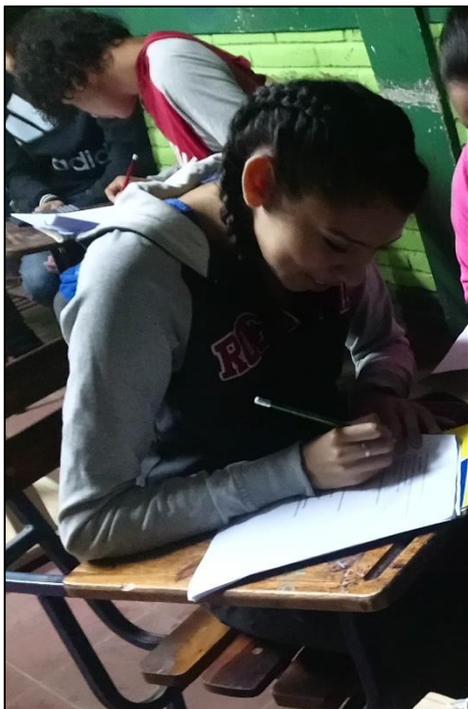
9.3. Galería de fotos

9.3.1. Entrevista a docente

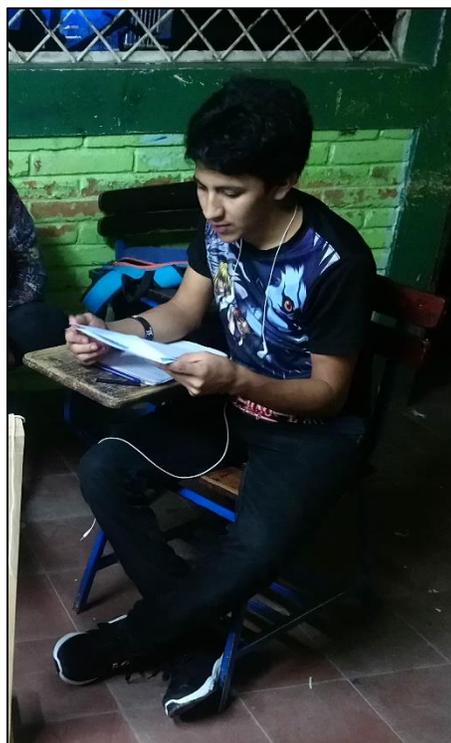


5 Docente de Física respondiendo la entrevista

9.3.2. Entrevista a estudiantes



6 Estudiante de décimo grado nocturno respondiendo entrevista



9.3.3. Aplicación de la primera práctica de laboratorio



7 Distribución del material



8 Lectura inicial de la guía práctica de laboratorio 1



9 Construcción del péndulo



10 Desarrollo del procedimiento

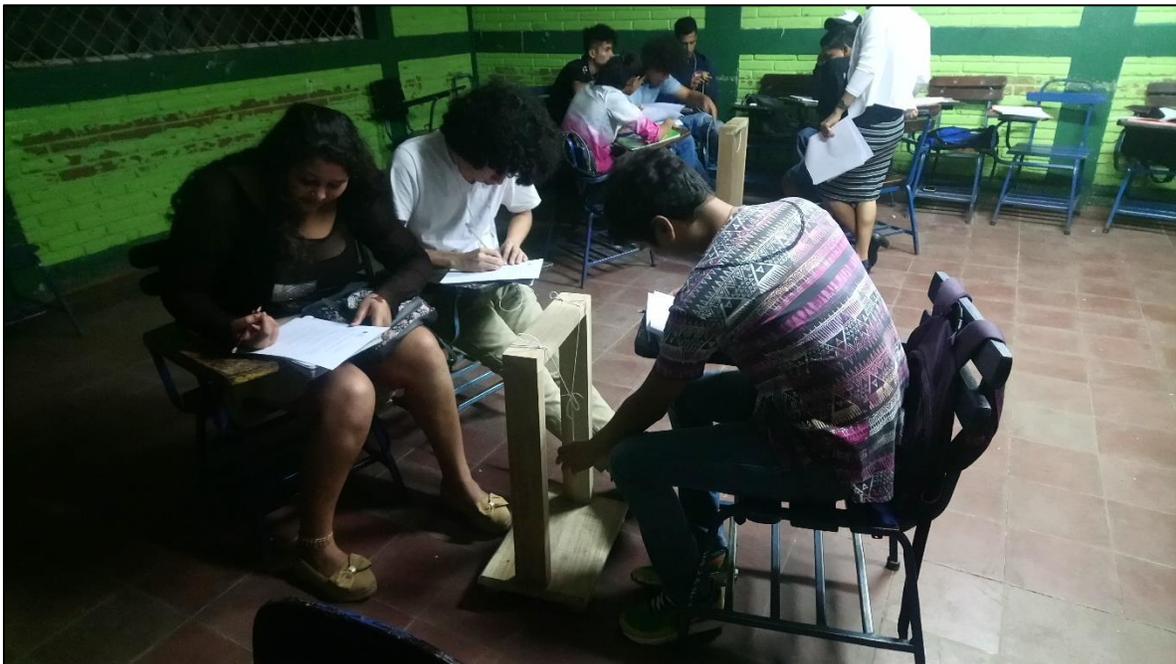


11 Plenario

9.3.4. Aplicación de la segunda práctica de laboratorio



12 Desarrollo de los pasos





13 Evaluación de aprendizajes



14 Discusión de resultados



15 Lectura del documento



16 Procedimiento

9.3.5. Aplicación de la tercera práctica de laboratorio



17 Discusión grupal de resultados

9.3.6. Foto grupal



18 Estudiantes, docente y equipo investigador con los péndulos construidos

9.4. Cronograma de actividades

Etapas		Identificación del tema	Planteamiento del problema	Redacción de preguntas directrices	Redacción de objetivos	Búsqueda y procesamiento de antecedentes	Elaboración del marco teórico	Diseño metodológico	Propuesta de guías para prácticas	Aplicación de guías para prácticas	Procesamiento de resultados	Redacción de conclusiones	Presentación de trabajo final
Mes	Semana												
Mayo	1												
	2												
	3												
	4												
Junio	1												
	2												
	3												
	4												
Julio	1												
	2												
	3												
	4												
Agosto	1												
	2												
	3												
	4												
Septiembre	1												
	2												
	3												
	4												

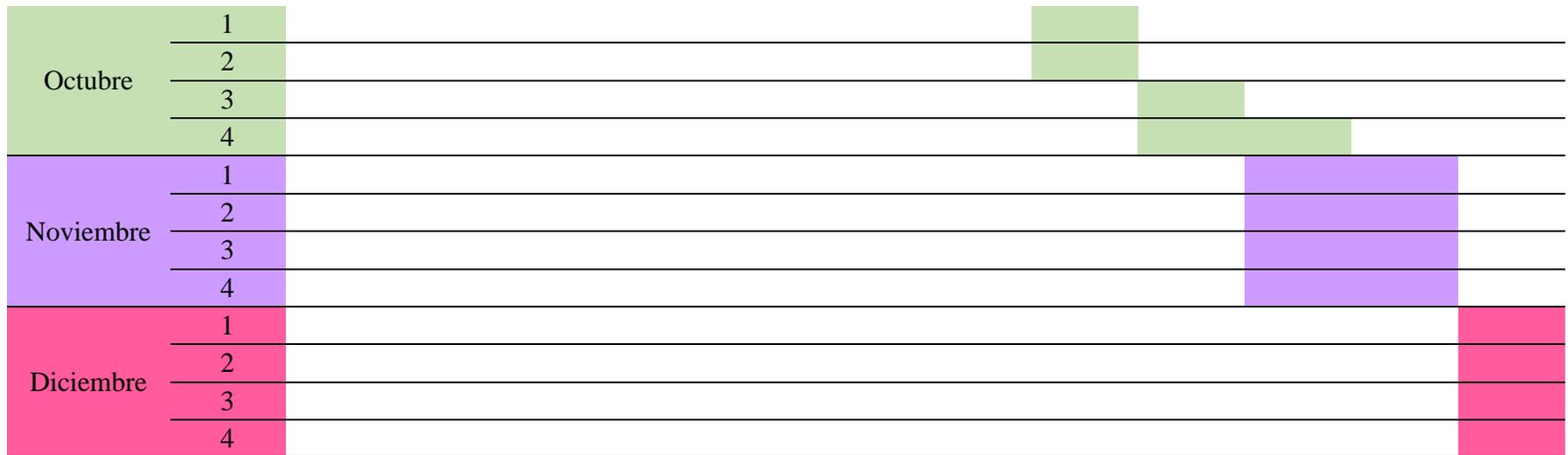


Tabla 4 Cronograma de actividades