



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí

Estrategias de aprendizaje en el movimiento circular uniforme para los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”

Trabajo de seminario de graduación para optar

al grado de

**Licenciado en Ciencias de la educación con mención en Física –
Matemática**

Autores

- ✓ **Cerros Tercero Raúl Antonio**
- ✓ **Rodríguez Osegueda Exania**
- ✓ **Gutiérrez Gonzáles Francisco Javier**

Tutor

MSc. Cliffor Jerry Herrera Castillo

Fecha: Estelí, 08 febrero 2020





UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

Estelí, FAREM-ESTELÍ

2020: "Año de la Educación con Calidad y Pertinencia"

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE DOCUMENTO DE TESIS

Por este medio se **HACE CONSTAR** que los estudiantes: **Raúl Antonio Cerros Tercero**, **Exania Rodríguez Osegueda** y **Francisco Javier Gutiérrez Gonzáles**, en cumplimiento de los requerimientos científicos, técnicos y metodológicos estipulados en la normativa correspondiente a los estudios de grado de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – MANAGUA, y para optar al título de **Licenciado en ciencias de la Educación con mención en Física Matemática**, han elaborado trabajo de **Seminario de Graduación** titulada: **Estrategias de aprendizaje en el movimiento circular uniforme para los contenidos "velocidad angular y fuerza centrípeta"**; la cual cumple con los requisitos establecidos por esta institución.

Por lo anterior, se autoriza a los estudiantes antes mencionados, para que realicen la presentación y defensa pública de tesis ante el tribunal examinador que se estime conveniente.

Se extiende la presente en la ciudad de Estelí, a los dos días del mes de febrero del año dos mil veinte.

Atentamente,

MSc. Cliffor Jerry Herrera Castrillo – Tutor de Tesis

FAREM – ESTELÍ

C.c. archivo

Tema delimitado

Estrategias de aprendizaje en la unidad movimiento circular uniforme, para los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”, con estudiantes de décimo grado del instituto El Lagartillo del municipio de Achuapa departamento León durante el segundo semestre del año 2019.

Línea de investigación

Calidad educativa

Objetivo

Analizar los factores psicopedagógicos, socioculturales y metodológicos relacionados a la calidad educativa de cara a la mejora continua de los procesos educativos.

Tema

Estrategias de aprendizaje y evaluación

Dedicatoria

Este trabajo lo dedicamos especialmente a Dios por brindarnos la Sabiduría, Inteligencia, Tiempo, Salud y protección durante esta etapa de nuestras vidas.

A nuestras familias por brindarnos su apoyo económico incondicional en el transcurso de nuestra formación profesional.

A nuestros tutores por brindarnos el tiempo suficiente y compartir sus conocimientos, por sus recomendaciones y observaciones dadas para mejorar este trabajo y demás personas que nos han brindado su apoyo en este proceso de formación.

Agradecimientos

Agradecemos a:

- Dios por ser el pilar fundamental de nuestras vidas.
- A nuestros padres por apoyarnos en nuestra etapa de formación
- A los facilitadores que nos guiaron durante todo el proceso de investigación.

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en el Instituto El Lagartillo del municipio de Achuapa departamento de León con el fin de determinar las dificultades en el proceso de Aprendizaje en la asignatura de Física en los contenidos Velocidad angular y Fuerza Centrípeta en la unidad de Movimiento Circular Uniforme, ya que este grupo presenta ciertas dificultades al aplicar las ecuaciones de la velocidad angular y la fuerza centrípeta y como obtener las unidades de medida, esto se encontró mediante la aplicación de una entrevista al facilitador y a los estudiantes.

La asignatura de Física es muy importante ya que a través de la experimentación se da a entender y nos explica la forma en que se dan los fenómenos que suceden en nuestro alrededor.

Esta investigación realizada tiene un enfoque cualitativo de carácter descriptivo, ya que la recolección de datos es sin medición numérica ya que se realizó haciendo visitas al centro educativo con el fin de hacer preguntas de investigación lo que nos permitió tener un mayor acercamiento con los estudiantes y así poder hacer un análisis de los distintos factores que influyen en el proceso educativo.

Para recopilar la información se aplicó instrumentos como: la entrevista al facilitador de dicha asignatura y a estudiantes de décimo grado además se entrevistó una habitante de la comunidad para que nos diera información sobre el contexto de estudio de la historia del instituto.

El propósito es mejorar el desarrollo de dicha asignatura lo cual usaremos para ello la resolución de los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta mediante el diseño, así como aplicación de estrategias metodológicas adecuadas a este, para que se pueda despertar el interés y la curiosidad no solo al tema, sino también al área de física en general.

Las estrategias han demostrado tener la facultad para fomentar la motivación para el aprendizaje.

Palabras claves: Estrategias, Aprendizaje, Movimiento circular, fuerza centrípeta, velocidad angular.

Abstract

The present research work was carried out at El Lagartillo's high school in the municipality of Achuapa department of León in order to determine the difficulties in the Learning process of the subject of physics in the contents angular velocity and centripetal force in the uniform circular motion unit, since this group presents certain difficulties when applying the equations of angular velocity and centripetal force and how to obtain the units of measurement, this was found by applying an interview to the teacher and the students.

The physics subject is very important since through experimentation, phenomena that occur around us can be understood and explained.

This research has a qualitative approach of a descriptive nature, since the data collection is taken without numerical measurement. Being done by making visits to the educational center in order to ask research questions which allowed us to have a closer approach with the students and thus being able to make an analysis of the different factors that influence the educational process.

In order to gather the information, the following instruments were used: the interview to the teacher of the aforesaid subject and the eleventh grade students were also interviewed, in addition a resident of the community was interviewed to give us information about the context of study of the history of the institute.

The purpose is to improve the development of this subject, we will use the resolution of the angular velocity and centripetal force contents through the design, as well as the application of appropriate methodological strategies for this, so that interest and curiosity can be aroused, not only alternates but also to the area of physics in general.

The strategies have demonstrated the ability to foster motivation for learning.

Keywords: Learning, Strategy, Circular Motion, Centripetal Force, Angular Velocity.

Índice de contenidos

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Antecedentes	3
1.1.1.	A nivel internacional	3
1.1.2.	A nivel nacional.....	5
1.1.3.	A nivel local.....	7
1.2.	Contexto de estudio	10
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.	Aprendizaje	16
3.2.	Estructura del proceso de Aprendizaje.....	16
3.3.	Estrategias de aprendizaje	26
3.4.	Movimiento.....	26
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO	31
4.1.	Paradigma, enfoque y tipo de investigación	31
4.2.	Escenario de la investigación	32
4.3.	Población y muestra	33
4.4.	Tipo de muestreo	33

4.5.	Características de los participantes del estudio.....	34
4.6.	Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos.....	34
4.6.1.	Métodos empíricos	35
4.7.	Procedimiento y análisis de datos	36
4.8.	Etapas del proceso de construcción del estudio	36
4.9.	Matriz de categorías y sub categorías	38
4.10.	Fase de ejecución del trabajo de campo.....	40
4.11.	Presentación del informe final	40
4.12.	Limitantes del estudio.....	40
4.13.	Consideraciones éticas.....	41
V.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	42
VI.	CONCLUSIONES	56
VII.	RECOMENDACIONES	59
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
IX.	ANEXOS.....	62
9.1.	Galería de fotos	62
9.2.	Cronograma de actividades.....	63
9.3.	Estrategias.....	64
9.4.	Entrevistas.....	75

Índice de tablas

Tabla 1:	Etapas del proceso de investigación.....	37
Tabla 2:	Matriz de categorías	39
Tabla 3:	Análisis de entrevista a docente	43
Tabla 4:	Análisis de entrevista a estudiantes.	44
Tabla 5:	Análisis de resultados obtenidos de la aplicación de la estrategia uno.....	48
Tabla 6:	Análisis de resultados obtenidos de la aplicación de la estrategia dos	51

Tabla 7: Análisis de resultados obtenidos de la aplicación de la estrategia tres	53
Tabla 8: Cronograma de actividades	63

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Esquema del proceso de aprendizaje	16
Ilustración 2: Estructura del proceso de aprendizaje.....	17
Ilustración 3: Movimiento Circular	27
Ilustración 4: Velocidad angular	27
Ilustración 5: Instituto Lagartillo	32
Ilustración 6: Estudiantes en desarrollo de actividad de la estrategia.	49
Ilustración 7: Desarrollo de estrategia 2.....	51
Ilustración 8: Estudiantes realizando actividad 3.....	54
Ilustración 9: entrega de estrategias a docentes.....	55
Ilustración 10: Aplicación de instrumentos y estrategias	62

I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se abordan estrategias de aprendizaje en la unidad de movimiento circular uniforme, con el propósito de brindar a los estudiantes y a los facilitadores de Física herramientas para facilitar y mejorar la comprensión de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” que están relacionados con el tema de estudio, que está dirigido a estudiantes de décimo grado del instituto El Lagartillo del municipio de Achuapa, departamento de León.

Se describe en el diseño metodológico la población y muestra que se trabajó, el tipo de investigación, el material didáctico, los instrumentos que permitieron recopilar la información, (entrevistas) y el proceso utilizado en el análisis de los instrumentos que se realizaron en la recolección de los datos.

Las estrategias de aprendizaje, permitirán la vinculación de la teoría con la práctica donde los estudiantes podrán obtener mayor conocimiento en cada uno de estos contenidos, cabe señalar que está contemplada en las mallas curriculares.

Con esta investigación se contribuye a la mejora del proceso de aprendizaje llevando a la práctica conocimientos teóricos.

Las estrategias presentadas son abordadas con un enfoque cualitativo, formuladas básicamente con materiales del medio, tomando en cuenta las características del centro en estudio.

En el primer capítulo contiene la introducción abordada en la temática, así como los antecedentes, así como locales, nacionales e internacionales, contexto de estudio, planteamiento del problema, justificación, preguntas de investigación.

En el segundo capítulo se abordaremos los objetivos tanto generales como específicos.

En el tercer capítulo se enmarca el marco teórico como parte de la investigación en la que se aborda su origen, la conceptualización de lo que es Movimiento Circular Uniforme y su contextualización, así también la conceptualización de estrategias de aprendizaje.

En el cuarto capítulo contiene el diseño metodológico a el cual describe la sistematicidad de la investigación, abordando el paradigma, su enfoque y el tipo de investigación, escenario de investigación, población y muestra, tipo de muestreo, características de los participantes del estudio, métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos, procedimiento y análisis de datos.

En el cuarto capítulo también se enmarca las etapas del proceso de construcción del estudio, matriz de categorías y sub categorías, fase de ejecución del trabajo de campo, presentación del informe final, limitantes del estudio, y también las consideraciones éticas.

El quinto capítulo presenta el análisis de resultados en función de los objetivos planteados en la investigación.

En el sexto capítulo se abordan las conclusiones previamente analizados los resultados por cada objetivo específico.

En el séptimo capítulo se encuentran las recomendaciones donde se también se dan en función de los objetivos específicos.

En el octavo capítulo se anexan las referencias bibliográficas.

En el noveno capítulo, los anexos donde se encuentran galerías de fotos, cronograma de actividades, estrategias, y las entrevistas.

1.1. Antecedentes

En este acápite se muestra los antecedentes a nivel local, nacional e internacional, donde presentamos los trabajos que fueron retomados y que fueron útiles para nuestra investigación.

1.1.1. A nivel internacional

- a) Gonzalez K. (2014) realizó una tesis de grado, estudio realizado en el grado de tercero básico del Instituto Nacional de Educación Básica, Chuisuc, Cantel, departamento de Quetzaltenango, Guatemala.

El objetivo fue determinar el fortalecimiento de las estrategias de organización en el aprendizaje de la cinemática, utilizó una metodología para la recolección de datos mediante un pre-test concerniente a la cinemática para evidenciar el nivel académico de los estudiantes, también lista de cotejos y mapas conceptuales.

Concluyeron que las estrategias de organización promueven un cambio conceptual en el aprendizaje de la cinemática por parte de los estudiantes, lo que permite formar discentes reflexivos, analíticos y activos en el proceso de construcción de su aprendizaje.

Dicha investigación mencionada proporcionó cierto apoyo con respecto a este trabajo investigación ya que se utilizaron instrumentos como la encuesta, entrevista y observación, sin embargo una de las principales diferencias es que el trabajo antes mencionado sus resultados se estimulan a largo plazo, no obstante el nuestro se espera lo contrario.

- b) Mendez, (2016) realizó un trabajo de maestría donde el tema fue diseño de una estrategia didáctica para la comprensión del movimiento circular uniforme y sus características.

El objetivo de este trabajo era diseñar una estrategia didáctica para los estudiantes de décimo grado para que les ayudara a reconocer, describir y comprender las características del movimiento circular uniforme mediante el uso del programa Tracker.

Obteniendo como resultado que es notorio el hecho de que la mayoría de los estudiantes caracterizan el movimiento circular uniforme sin tener en cuenta la fuerza involucrada, tratando de explicar las situaciones anteriores mediante otras justificaciones que no llevan el análisis físico correspondiente; de igual forma desconocen los términos que lo acompañan del movimiento periódico tales como frecuencia y periodo.

Llegaron a la conclusión que la utilización del software Tracker permitió relacionar la realidad del entorno con experiencias cotidianas y darles un tratamiento físico. En este sentido la estrategia didáctica implementada se encuentra apoyada con el uso de la tecnología de la información y la comunicación posibilitando a los alumnos interactuar de manera simultánea con el fenómeno físico y su modelación, generando además un aprendizaje de los conceptos para la interpretación del fenómeno.

Esta investigación tiene cierta similitud y objetivos con respecto al trabajo realizado ya que se hizo uso de elementos de la vida cotidiana (rueda de bicicleta) de bajo costo para la implementación de experiencias demostrativas, las cuales posteriormente fueron analizadas con el apoyo del programa informático Tracker para apropiarse de los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme, sin embargo también hubieron ciertas diferencias en cuanto al desarrollo ya que una principal dificultad es que nuestro escenario de estudio carece de un laboratorio informático.

- c) Flores, (2011) realizó un trabajo de tesis de maestría donde el tema fue estrategia experimental para la enseñanza del movimiento de proyectiles y el movimiento circular uniforme utilizando el contexto.

El objetivo fue promover un acercamiento estratégico entre la física y el entorno, haciendo uso de los conocimientos actuales sobre el cerebro e implementando el diseño de herramientas didácticas que proporcionen efectivas directrices en la enseñanza de las ciencias.

Dando como conclusión que por lo tanto fue evidente darse cuenta que la motivación existente en el desarrollo de las temáticas con el Grado 1001 fue mayor en comparación con el Grado 1002, y durante la realización paralela de las estrategias pedagógicas, los estudiantes del grupo control, manifestaban su deseo de participar

de las actividades desarrolladas con el grupo experimental y fue un conflicto no poderlo hacer en aras de validar la investigación. Se espera, dado los resultados aplicar la estrategia pedagógica en todos los grados por igual.

Con respecto a nuestra investigación, hay ciertas similitudes, ya que en esta encontramos muchos aspectos que son tomados en cuenta por parte de los docentes en el uso de estrategias, así como también la metodología utilizada en nuestra investigación se utilizó entrevista a estudiantes y docentes así como también dicha estrategia empleada tiene mucha semejanza a diferencia que esta es desarrollada mediante un trapiche y una de las nuestras mediante una cuerda, siempre tomando en cuenta las variaciones obtenidas.

1.1.2. A nivel nacional

- a) Moreno y Velasquez, (2014) Realizaron una investigación donde el tema fue Estrategias de enseñanza que utiliza el docente para el Aprendizaje significativo.

El objetivo de esta investigación fue analizar las estrategias de enseñanza utilizadas por el docente para propiciar un Aprendizaje Significativo.

Dando como resultado se constató que la mayoría de los estudiantes muestran un aprendizaje inicial lo que indica que las estrategias aplicadas por la facilitadora no permitieron desarrollar un aprendizaje significativo, además se pudo comprobar a través de la observación y en la planificación que carecía de estrategias donde se mostrara el desarrollo de las mismas.

La metodología que utilizó fue entrevista a docentes, entrevista grupo focal, guía de observación, análisis documental y evaluación diagnóstica, como instrumento de recopilación de información.

Concluyendo que hay poco dominio de los conceptos de estrategias, falta de estrategias, uso tradicional, estrategias no bien implementadas que no permiten el desarrollo de un aprendizaje significativo.

Con relación a esta investigación, hay ciertas diferencias, ya que en esta se encuentran varios aspectos que no son tomados en cuenta por parte de los docentes en el uso de estrategias, así como también la metodología utilizada que fue una entrevista a estudiantes y docentes.

- b) Gámez y Marín (2017) realizaron una investigación práctica de laboratorios como estrategias didácticas en la disciplina de ciencias naturales del séptimo grado del instituto nacional Eliseo Picado, municipio de Matagalpa del departamento de matagalpa durante el segundo semestre del 2017 .

El presente objetivo de esta investigación fue valorar el uso de las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en la disciplina de ciencias físico naturales.

La metodología que utilizaron fue la entrevista como instrumento de recopilación de información.

De acuerdo a los resultados del proceso de investigación de las prácticas de laboratorio, concluyeron que las prácticas de laboratorio son de suma importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje, logrando incidir la asimilación de las temáticas de una mejor forma obteniendo aprendizajes satisfactorios.

Esta investigación se utilizó en las estrategias de aprendizaje para el estudio de los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta a estudiantes de décimo grado obteniendo resultados efectivos, por lo tanto en esta era valorar el uso de prácticas de laboratorio en el proceso de enseñanza aprendizaje logrando mayor asimilación en las temáticas por parte de los estudiantes, y el grupo investigador.

- c) Zeledón y Díaz, (2014) realizaron una investigación “propuesta de estrategia metodológica para la mejora de la calidad de los aprendizajes de los estudiantes en décimo grado, en la disciplina de Física.

El presente objetivo de esta investigación fue proponer estrategias metodológicas para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de décimo grado de la disciplina de Física.

Teniendo como resultado que el programa contiene los requerimientos necesarios, la única inconsistencia es que no se evidencian las competencias de unidad, por lo tanto no se puede establecer una relación entre competencias de grado y unidad, pero si, se observan competencias generales de grado, por otro lado, entre las inconsistencias se visualizó el que solo está presente en las competencias de grado dos de los saberes: conceptuales y procedimentales y en los indicadores de logro aunque se reflejen los tres saberes deberían estar descrito para cada contenido.

Este trabajo investigativo fue de mucha importancia para esta investigación porque se encontraron ideas que resultaron efectivas para la realización del trabajo, ideas motivadoras que fueron retomadas y puestas en práctica en el proceso de investigación.

1.1.3. A nivel local

- a) Cerros y Rodriguez, (2019) realizaron una investigación donde el tema fue diseño de estrategias de aprendizaje en el movimiento circular uniforme para los contenidos (periodo, frecuencia y velocidad angular), con el objetivo de que se iba dar continuidad en investigación aplicada.

El objetivo de esta investigación fue diseñar estrategias de aprendizaje para fortalecer los conocimientos en los contenidos “periodo, frecuencia y velocidad angular”, se propuso a los facilitadores que utilizaran estas estrategias para que aplicaran en el aula de clase.

Concluyendo que cuando analizaron los resultados obtenidos a través de los instrumentos de recopilación de datos se dieron cuenta que la mayor dificultad de los estudiantes en estos contenidos se debe, que ellos no pueden diferenciar sus ecuaciones y esto se debe a la poca implementación de estrategias por parte del facilitador.

A esta investigación se le dio continuidad tomando en cuenta el mismo grupo investigador teniendo en cuenta los mismos parámetros, objetivos y finalidad, sin embargo, cabe señalar que una de las principales diferencias fue las estrategias diseñadas en cada uno de los trabajos anteriormente mencionados, así como también

primero solo se propusieron estrategias, en cambio en esta se aplicaron dichas estrategias.

- b) Cruz, Castillo y Castillo, (2016) realizaron una investigación “Propuesta didáctica de prácticas de laboratorio en la unidad de movimiento circular uniforme en décimo grado A”.

Tuvo como objetivo general validar una propuesta didáctica de práctica de laboratorio en la unidad de movimiento circular uniforme para el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes de décimo grado “A” y “B” en el Instituto Nacional de Palacagüina.

Obteniendo como resultado que las prácticas de laboratorio son una estrategia eficaz para que los estudiantes se propicien de un aprendizaje significativo, permite a los docentes apropiarse de métodos y estrategias.

A como se decía anteriormente en el centro donde se aplicaron las estrategias carece de un laboratorio por ende se realizaron estrategias que estuviesen acorde con dicho centro de investigación por lo cual se presentan ciertas diferencias en cuanto a los instrumentos siempre se presentan similitudes.

- c) Ávila y Olivas, (2015) realizaron una investigación donde el tema fue prácticas de laboratorio del movimiento rectilíneo y el movimiento parabólico, utilizando materiales del medio para el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Teniendo como objetivo, fortalecer el aprendizaje en los estudiantes de décimo grado C, D y tercer ciclo B mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio en las unidades de movimiento rectilíneo y movimiento parabólico.

Obteniendo como resultado, que el uso de materiales del medio, para la implementación de prácticas de laboratorio es una estrategia conveniente para que los estudiantes se apropien de un aprendizaje significativo, que influyen su dinamismo y positivismo una excelente vía para un buen aprendizaje en el desarrollo de prácticas de laboratorio (Ávila y Olivas, 2015, p.9).

Según los resultados de esta investigación los estudiantes se integraron al momento de la realización de la práctica y a la vez comentan sobre la importancia que estas tienen ya que no se les olvida muy fácil cuando se ven los fenómenos físicamente, por lo tanto, hay ciertas semejanzas con nuestra investigación, aunque sean estrategias de aprendizaje, pero también se refleja el funcionamiento de los fenómenos.

1.2. Contexto de estudio

El Instituto El Lagartillo se ubica en la parte este del municipio de Achuapa a cinco kilómetros carretera hacia el departamento de Estelí. Se localiza sobre las coordenadas una latitud de 13°.0889 y longitud: -86°.5543. La principal vía de acceso la constituye la carretera que va hacia el departamento de Estelí esta se encuentra en buen estado ya que se está dando mantenimiento.

Localización del área de estudio

El contexto donde se estará desarrollando el estudio de investigación es en un Instituto de carácter público, ubicado en la comunidad El Lagartillo dicha comunidad se encuentra en el municipio de Achuapa del departamento de León, a 164 kilómetros de la ciudad de Managua y, a 116.2 kilómetros de la cabecera departamental, el instituto se llama María Zunilda Pérez en honor a una combatiente caída en el combate de 1984 en dicha comunidad por la contra revolución, pero está registrado con el nombre de la comunidad, el cual dispone de una sola sesión y cuenta con agua potable, luz eléctrica, lava manos, letrinas; además los facilitadores la mayoría son de la misma comunidad.

1.3. Planteamiento del problema

La resolución de problemas en la unidad Movimiento Circular Uniforme, específicamente en los contenidos “velocidad angular y Fuerza centrípeta,” en la mayoría de los casos son desarrollados y abordados de forma tradicional donde el docente se convierte en un expositor y los estudiantes en receptores de información, es por ello que surge la necesidad de que los contenidos sean desarrollados con dinámicas, para así ellos puedan tener mayor interés en el proceso de aprendizaje.

Al momento de realizar visitas directamente en el aula de clase a los estudiantes de décimo grado de secundaria en el Instituto El Lagartillo, se logró observar que presentan dificultades en el análisis y resolución de problemas principalmente en cómo asimilar las ecuaciones a usar con el fenómeno dado, así como también las unidades de medidas de estos contenidos.

Esas dificultades son causadas por la falta de concentración, pocos hábitos de autoestudio y el escaso apoyo por parte de los padres en el proceso educativo, ya que muchos de ellos no dominan los movimientos circulares que se dan en la vida cotidiana por que comúnmente cuando se habla de movimiento circular uniforme únicamente se visualiza el movimiento de las ruedas de un carro o el de una bicicleta en nuestra comunidad.

Si estas dificultades persisten, los estudiantes no alcanzaran un nivel de aprendizaje satisfactorio y repercutirían a la repetición del año escolar, sería una decepción tanto para ellos como para sus padres, serán problemas mayores que tendrían que enfrentar.

Por lo antes mencionado, el objetivo de esta investigación es diseñar estrategias que favorezcan el aprendizaje de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en la unidad de Movimiento Circular Uniforme de manera que el estudiante construya su propio aprendizaje y el docente se convierta en un facilitador del aprendizaje en estos contenidos, basados en las nuevas competencias del currículo básico de educación.

Debido a todo lo expuesto, surge la necesidad de iniciar un proceso investigativo en la temática a fin de contribuir a la mejora de la calidad de los aprendizajes de la población estudiantil de décimo grado, del Instituto El Lagartillo del municipio de Achuapa, departamento de León.

1.4. Justificación

La presente investigación surge de la necesidad de contribuir con el proceso de aprendizaje basado en el estudiante en la temática de movimiento circular de manera que se propone diseñar estrategias que favorezcan un aprendizaje significativo y que les permita tanto estudiantes como facilitadores interactuar con materiales del medio, y así tratar de disminuir las prácticas pedagógicas en las que el facilitador es meramente un transmisor y el estudiante un receptor con la que se estaba enseñando.

Esta investigación se realizará a través del análisis de las dificultades presentadas por los estudiantes de décimo grado de secundaria en la temática de Movimiento circular uniforme aplicando las definiciones y ecuaciones de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”.

El propósito de esta investigación es diseñar estrategias de aprendizaje para que los estudiantes mejoren y se propicien el contexto necesario para que construyan su propio aprendizaje.

Con el diseño de estas estrategias de aprendizaje se beneficiará a facilitadores ya que ellos a través de estas herramientas podrán impartir a los estudiantes con más facilidad estos contenidos y estos a su vez obtendrán un mejor aprendizaje en los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”.

La relevancia del presente estudio se enfatiza en la elaboración de algunas estrategias que permitan asimilar el contenido de velocidad angular y fuerza centrípeta de una manera que no sea la tradicional implementando recursos que sean accesibles y manejables tanto para los investigadores como para quienes va dirigidas, es por ello que se pretende que el proceso de aprendizaje se dinamice mediante la utilización de estos recursos (del medio) aportando así a la mejora de la calidad en la educación.

Por lo tanto, la importancia de esta investigación radica en realizar una propuesta de estrategias de aprendizaje a la comunidad educativa para estudiantes de décimo grado del Instituto El Lagartillo en la resolución de problemas, usando las ecuaciones y conceptos en los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”.

El problema planteado es resoluble ya que este puede ser solucionado desde la elaboración de las estrategias que permitirá adquirir nuevas formas de enseñanza en la temática planteada, y a su vez puede ser sustento para nuevas investigaciones en esta línea.

1.5. Preguntas de investigación

1.5.1. Pregunta general

¿Cómo influye la implementación de estrategias metodológicas en los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”?

1.5.2. Preguntas directrices

1. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes en los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el Movimiento circular uniforme?
2. ¿Qué estrategias metodológicas resultan pertinentes para el estudio del contenido “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el Movimiento circular uniforme?
3. ¿Cuáles estrategias metodológicas facilitan el aprendizaje de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el Movimiento circular uniforme?
4. ¿Cuáles estrategias metodológicas resultan adecuadas facilitar a los docentes para facilitar los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el Movimiento circular uniforme?

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Validar estrategias de aprendizaje para los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el Movimiento circular uniforme.

2.2. Objetivos específicos

- 1) Identificar las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes en el análisis y comprensión de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”.
- 2) Diseñar estrategias metodológicas para facilitar aprendizajes en los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”.
- 3) Aplicar estrategias metodológicas para el aprendizaje de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”.
- 4) Proponer estrategias de aprendizaje para el estudio de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el movimiento circular uniforme.

III. MARCO TEÓRICO

En este apartado se presentan todos los conceptos y definiciones que abarcan el tema de investigación.

3.1. Aprendizaje

Para Jorge Negrete (2010) el aprendizaje es un proceso que permite realizar el fenómeno de socialización e integración del sujeto con la realidad y con los demás sujetos. Esto significa que, si se piensa a cualquier individuo como sujeto de aprendizaje en relación con el mundo, la relación sujeto-mundo se genera por un puente o vínculo que se construyó por el propio aprendizaje. Así, el primer esquema del proceso de aprendizaje sería como el que se muestra en la siguiente figura.



Ilustración 1: Esquema del proceso de aprendizaje

3.2. Estructura del proceso de Aprendizaje

Al ser el aprendizaje un proceso, consta de una secuencia, de diversas etapas cuyos componentes se encuentran sistemáticamente estructurados. El estudio de esta estructura se relaciona con el análisis de los siguientes procesos cognitivos: elementos, factores, medios y aspectos cognitivos (Negrete Fuentes, 2010a).



Ilustración ¹2: Estructura del proceso de aprendizaje

Los elementos básicos del aprendizaje son: sujeto, objeto, operación y representación.

3.2.1. Sujeto del aprendizaje

Se trata de la persona que aprende, ya sea de forma natural o empírica. Todos los individuos tienen la capacidad de aprender, aunque no todos poseen las mismas habilidades para ello. En la escuela, los estudiantes se constituyen como sujetos de aprendizaje; sin embargo, los profesores que son quienes inducen dicho proceso, no se encuentran al margen de él, puesto que aprenden tanto o más que los mismos estudiantes. Por ello se dice que es posible aprender progresivamente en la escuela, la capacitación laboral, cursos de actualización, especialización profesional, la vida diaria, el club deportivo: la vida social.

Para ser sujeto de aprendizaje no se requiere una edad o un lugar específico. Nunca es demasiado joven para aprender, ni demasiado viejo para dejar de hacerlo (Negrete J. A., (2010b)).

¹ Fuente: Jorge Negrete

3.2.2. Objeto del aprendizaje

Es todo aquello que el sujeto es capaz de aprender, lo constituye el propio universo infinito, toda una vida no sería suficiente para aprenderlo todo.

De tal forma que los objetos del aprendizaje son: la vida vegetal y animal, el propio ser humano y las relaciones con sus congéneres; así como su estructura emocional, la superficie terrestre, el espacio exterior, la materia y su composición, las reglas jurídicas, morales y religiosas, la economía, los negocios, las finanzas.

En pocas palabras, todo lo que no es sujeto se constituye como objeto del aprendizaje; es decir, el mundo, y todo cuanto sea susceptible de ser aprendido aun cuando no sea aprendido por él. Debido a que el objeto del aprendizaje es de grandes dimensiones, fue necesario fragmentar su estudio, lo cual dio lugar al surgimiento de las ciencias particulares, es decir, se constituyeron a partir de su propio objeto, su propio campo.

En la enumeración de objetos puede identificarse a una ciencia particular para cada uno de los objetos que ahí aparecen, como son: Antropología, Biología, Botánica, Zoología, Geografía, Astronomía, Física, Química, Derecho, Ética, etc. Dado que el aprendizaje es un proceso, se encuentra en constante cambio, motivo por el cual el sujeto ha de capacitarse modificándose y acomodándose para asimilar los cambios y aprender de ellos (Negrete J. A., (2010c)).

3.2.3. Operación

Es el acto mismo de aprender; es decir, se trata de una actividad intelectual por medio de la cual el sujeto de aprendizaje se apropia, interioriza o aprende el sujeto, integrándolo en sus archivos de aprendizaje. La operación puede iniciar en el acto mismo del enfrentamiento entre sujeto y objeto. Aristóteles manejaba la teoría según la cual el sujeto, al nacer, era como una “tabla rasa”; esto es, con la mente en blanco, y en la medida que se relacionaba con los objetos de su alrededor, estos imprimían su “sello” en lo que se llamara aparato cognitivo del sujeto.

Aristóteles consideraba al objeto como elemento activo del aprendizaje, lo que significa que, mediante la operación de percepción, se aprende con el solo hecho de relacionarse con los

objetos. En este sentido, puede afirmarse que el sujeto opera sobre el objeto para aprenderlo o aprender de él, mientras que la operación de aprendizaje (acto de aprender) es el círculo en cuyo interior el sujeto aprende al objeto de aprendizaje o sobre él.

En otros contextos es posible observar como el sujeto, que opera, actúa prácticamente: el mecánico actúa al operar una máquina, es su operario; el cirujano opera a su paciente, actúa sobre su cuerpo; el técnico en sistemas opera la computadora, el escultor opera sobre el mármol, dándole forma y figura (Negrete J. A., (2010d)).

3.2.4. Representación

Uno de los productos de los objetos es la imagen; sin embargo, no es la única forma de representar el mundo, ya que el conjunto de imágenes da como resultado otro tipo de representaciones, quizá un poco más complejas: Las ideas. En este sentido las ideas son representaciones cognitivas de cierta especie de objetos, las cuales se generan al unificarlos y sistematizarlos.

Cada sujeto puede tener una imagen diferente del mismo objeto, pero la mayoría participa de la misma idea. Así por ejemplo existen sillas pequeñas y grandes, cómodas e incómodas, sencillas o elegantes, útiles o de adorno, pero todas ellas se congregan en una misma idea: un objeto que consta de patas, asiento, respaldo y sirve para sentarse. La idea es una representación mental de una especie o conjunto de imágenes de objetos, mientras que la imagen es un elemento del conjunto (Negrete J. A., (2010e)).

3.2.5. Medios de aprendizaje

Se hace referencia de ellos al hablar de la relación entre sujeto y objeto del aprendizaje, pues a través de los medios el sujeto aprende; es decir, permiten que se produzca dicha relación. Los medios básicos del aprendizaje son tres, a saber: sentidos, lenguaje y razón (Negrete J. A., (2010f)).

3.2.6. Sentidos

Mediante la vista, el olfato, el oído, el tacto y el gusto se establece una relación inmediata entre el sujeto y el objeto del aprendizaje llamado percepción. Los sentidos permiten obtener datos de aprendizaje como: temperatura, olor, textura, sabor, ruido y color.

Además, permiten tener un acercamiento a las dimensiones del objeto de aprendizaje, como son: grande y pequeño.

Así como elementos estéticos como: bello, agradable, sublime, gracioso y feo.

Los sentidos, como fuente de aprendizaje, constituyeron principios científicos como la Física de Newton y su aplicación en las ciencias naturales y filosóficas como el Empirismo de John Locke y David Hume. En ambos casos se establece que los sentidos ocupan un lugar preponderante en el fenómeno de observación y que este es el origen de todo saber (Negrete J. A., (2010g)).

3.2.7. Lenguaje

Forma parte activa de la naturaleza humana y constituye el primer elemento de socialización. Jaques Monod citado por Negrete Fuentes, (2010), afirma que el origen del lenguaje se encuentra en un accidente genético; durante el momento de apareamiento de los cromosomas en la transmisión de los caracteres hereditarios, se produjo quizá una alteración al azar, lo cual tuvo como consecuencia que aquellos hombres fueran capaces de articular sonidos para significar cosas.

Sin ir tan lejos, en lo que sería una filosofía del lenguaje es posible afirmar que durante la etapa del aprendizaje los seres humanos utilizan como medio el lenguaje, ya sea oral o escrito. Se aprende cuando se asiste a una conferencia o a una clase, cuando se lee un texto, cuando se expone alguna ponencia; así como cuando se establecen relaciones sociales.

3.2.8. Razón

Ya desde la época de Aristóteles, la razón ha sido considerada como parte inherente de la naturaleza humana y se le ha asociado directamente con el lenguaje. Este tipo de pensamiento dio lugar a la llamada “filosofía racionalista”, la cual afirmaba que la razón era fuente de todo conocimiento. El mismo Aristóteles construyó una nueva ciencia y la llamo Lógica o ciencia

de la razón. La lógica y la razón son implementos ejecutables en la etapa del aprendizaje de las matemáticas, aunque también se aplican a otras áreas de investigación científica. Al margen del empirismo de las ciencias naturales, estas no se pudieron deshacer de la característica de la racionalidad de la ciencia. Así, mientras se aprende, se razona.

Como puede apreciarse, los medios del aprendizaje no trabajan de manera aislada; es decir, en todo aprendizaje actúan los sentidos, el lenguaje y la razón (Negrete J. A., (2010h)).

3.2.9. Factores del aprendizaje

Si bien el aprendizaje es un fenómeno cognitivo que se gesta desde las épocas más remotas, incluso antes de la civilización, dicho fenómeno se ha transformado en las distintas épocas y sociedades manifestándose conforme a las características de las organizaciones socioeconómicas y políticas y ha ido adquiriendo los rasgos culturales de cada una de ellas. Actualmente puede asegurarse que el aprendizaje se realizaba de manera distinta en la Edad Media, con sus influencias religiosas, que, en la antigua Grecia, donde se carecía del concepto de pecado. Por ello los factores históricos son factores básicos del aprendizaje: históricos, políticos, socioculturales y económicos (Negrete J. A., (2010i)).

3.2.10. Históricos

Se refiere a las circunstancias o acontecimientos que constituyen el entorno del aprendizaje. Por ejemplo, en las antiguas sociedades de occidente, el aprendizaje de las artes marciales o el arte de la guerra era de fundamental importancia, así como el hecho de aprender estableciendo relaciones de uno a uno: el que enseñaba y el que aprendía. Se aprendía a usar la espada, el escudo, la jabalina, a correr, a nadar y todo esto se reflejaba en las necesidades históricas de los conflictos políticos de la época. En la actualidad, el aprendizaje en el área de sistemas se ha desarrollado en todos los niveles a todas las edades y en todos los ámbitos. Aprender mediante una computadora es diferente que, a través de la palabra, de voz a voz (Negrete J. A., (2010j)).

3.2.11. Políticos

Se reflejan en la forma que adquiere el aprendizaje. Seguramente los pueblos de medio oriente ponen mayor empeño en el aprendizaje de las armas, que en el de la cultura general

como el arte, la ciencia y la filosofía; esto es debido a su situación política, puesto que se encuentran en guerra permanente con sus países vecinos. Así por ejemplo en los países en los que se respira paz política y social, el aprendizaje es encausado más hacia las actividades estéticas y científicas o técnicas que hacia el uso de las armas (Negrete J. A., (2010j)).

3.2.12. Socioculturales

Tienen una particular importancia en el fenómeno del aprendizaje, ya que la tradición, la educación, la moral y las costumbres de una sociedad determinaran la manera como se aprenda. Es posible afirmar, sin temor a equivocarse, que los jóvenes esquimales aprenden de manera distinta en comparación con los rusos y mexicanos. El aprendizaje lleva consigo no solo el carácter social, sino cultural de cada grupo (Negrete J. A., (2010k)).

3.2.13. Económicos

Son importantes debido a la influencia que cada sujeto de aprendizaje reciba del sector a que corresponde. Por ejemplo, el joven emprendedor Alejandro de Macedonia aprendió del filósofo Aristóteles en un ambiente económico de ostentación, donde todo sobraba, desde el tiempo hasta el presupuesto para su aprendizaje. El aprendió a ser un emperador desde la edad más temprana. En cambio, los esclavos aprendían a cuidar el ganado, a arar las tierras, o bien, a servir a sus amos. En la actualidad, se ha comprobado que cuando un estudiante tiene a su alcance los medios económicos necesarios para su aprendizaje, su nivel es siempre más elevado que el de aquellos que carecen de dichos medios (Negrete J. A., (2010l)).

3.2.14. Procesos mentales del aprendizaje

Los procesos básicos que intervienen en el aprendizaje son: percepción, retención o memoria, recuerdo y transferencia, asimilación, asociación, acomodación y retroalimentación.

3.2.15. Percepción

Es la forma de aprendizaje más elemental y sencillo; requiere tan solo de la experiencia inmediata, en la cual se establece una relación directa entre el sujeto y el objeto de aprendizaje.

Se percibe el tiempo, el espacio, el frío, el calor, el hambre, la sed, lo bello, lo cómico, lo gracioso, los aromas, los sonidos; todo el universo llega al hombre por la percepción de los sentidos. Sin embargo, cada sujeto tiene una sensibilidad diferente y por ello su capacidad de percepción es más o menos aguda, ya que no todo sujeto tiene un desarrollo homogéneo de su sensibilidad y/o percepción, es decir, en cada sujeto uno de los sentidos se desarrolla más que otros; sin embargo, no deja de efectuarse el proceso mental de aprendizaje, que es la percepción.

Para que la percepción genere aprendizaje es necesario que el sujeto sea capaz de retenerla, identificarla cuando vuelva a necesitarla, a este proceso se le conoce como retención (Negrete J. A., (2010m)).

3.2.16 Retención o memoria

La memoria es un proceso mental de aprendizaje que se constituye como una especie de almacenaje de todos los datos sobre acontecimientos que ocurren a lo largo de la vida de un hombre.

Aunque la memoria constituye un proceso de aprendizaje natural en cada individuo, esta se puede alimentar de varias maneras. Por ello es posible distinguir los siguientes tipos de memoria: asociativa, repetitiva, esquematizante, técnica, profesional y práctica.

3.2.16.1 Memoria asociativa.

Esta lleva al individuo de un acontecimiento a otro o de una percepción a otra. De esta manera, por medio de un dato de la memoria se recupera otro.

3.2.16.2 Memoria repetitiva.

Ha sido usada por algunos educadores tradicionales para recordar las tablas de multiplicar o datos históricos. Como la repetición no es suficiente, por lo regular se recurre a la asociación.

3.2.16.3 Memoria esquematizante.

Es usada por algunos especialistas en cierta área del aprendizaje que enseñan a sus alumnos a clasificar los conceptos e incluso a construir cuadros sinópticos o mapas conceptuales para asegurar que se retenga el aprendizaje.

3.2.16.4 Memoria técnica.

Es implementada en ciertas especialidades como las ciencias naturales, la Lógica y otras disciplinas. Se logra a través de fórmulas también llamadas modelos cognoscitivos. Para este caso, véase por ejemplo todas las formulas de la Física clásica o de la moderna, de la Química o los modos del silogismo.

3.2.16.5 Memoria profesional.

Se refiere al sistema de archivos especializados, ya sea por área, profesión o actividad cuyos registros quedan establecidos en documentos organizados con la finalidad de localizarlos y aplicarlos según las necesidades.

3.2.16.6 Memoria práctica.

Es el tipo de memoria al que recurren algunos animales para encontrar sus madrigueras o alimentos o bien para identificar a sus enemigos o para elegir el camino más seguro según sus propósitos. Los seres humanos implementan la memoria práctica en la realización de un oficio o actividad mecánica; en este caso no necesariamente se tiene una explicación sobre el proceso, pero si la habilidad de realizar el proceso mismo.

3.2.16.7 Recuerdo y transferencia.

La memoria, el recuerdo y la transferencia se encuentran enlazados. El recuerdo es traído a la conciencia desde el archivo de la memoria y la transferencia es el puente entre la memoria y el recuerdo y debido a que el sujeto no podría vivir recordando cosas desagradables constantemente, prefiere olvidarlas o no recordarlas (Negrete J. A., (2010o)).

3.2.17 Asimilación

En cierto modo, la percepción instala al sujeto en el mundo. Pero al interiorizar la experiencia de aprendizaje, al integrarla al acervo personal y al comprender lo aprendido y hacerlo suyo,

se dice que el sujeto ha asimilado el aprendizaje. Una vez que el aprendizaje es asimilado y procesado, difícilmente se olvidara (Negrete J. A., (2010p)).

3.2.18 Asociación

Se trata también de un proceso básico del pensamiento; solo que, en este caso, el sujeto es capaz de establecer relaciones entre palabras, objetos, conceptos, tesis o postulados. Como proceso inteligente, la asociación establece relaciones semánticas; es decir, entre significados; pero también las establece entre conocimientos, autores o preguntas y respuestas (Negrete J. A., (2010q)).

3.2.19 Acomodación

Muchas veces, el sujeto experimenta ciertas resistencias para aprender, quizá porque los nuevos conocimientos se oponen a sus creencias o a su concepto de las cosas. En este caso, el proceso mental de aprendizaje causa un desequilibrio cognitivo, por lo cual el sujeto debe experimentar ciertas modificaciones para adaptarse a los nuevos conocimientos.

Los sujetos que no experimentan el proceso de acomodación, se quedan atrapados en un aprendizaje incipiente, ya que solo aprenden mecánicamente mediante viejas estructuras cognitivas, pero cuando estas sufren alguna modificación, el sujeto manifiesta su incapacidad para seguir aprendiendo (Negrete J. A., (2010r)).

3.2.20 Retroalimentación

Una vez realizado el proceso de aprendizaje, se requiere del juicio de un tercero con el propósito de medir su eficacia o validez.

Todo sujeto de aprendizaje debe tener la capacidad para admitir las imperfecciones de lo aprendido con el propósito de mejorarlo y enriquecerlo. En este sentido es posible afirmar que hasta la crítica más destructiva retroalimenta a los seres humanos que desean aprender y que asumen el aprendizaje como un proceso permanente e inacabado.

Para retroalimentar la actividad de aprendizaje de un sujeto, se puede simplemente describir su tarea realizada o hacerle algunas preguntas sobre determinadas carencias. Los mismos

líderes pueden ser retroalimentados por sus seguidores o, por el contrario, pueden retroalimentar al grupo (Negrete J. A., (2010s)).

3.3. Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje son las fórmulas que se emplean para una determinada población, en donde los objetivos que se buscan, son hacer más efectivos los procesos de aprendizajes. Por lo tanto, se puede definir a la estrategia de aprendizaje como lo siguiente: “Es el proceso por el cual el alumno elige, observa, piensa y aplica los procedimientos a elegir para conseguir un fin” (Falieres N y Antolín M, 2003).

Las estrategias de aprendizaje son actividades físicas (conductas; operaciones) y mentales (pensamientos; procesos cognoscitivos); cuyo propósito es optimizar los aprendizajes. Tener en cuenta los aspectos socio-afectivos y las motivaciones; para garantizar la significatividad de los aprendizajes.

Las estrategias de aprendizaje se relacionan con el concepto de aprendizaje estratégico; corriente cognitiva muy política en los últimos años. Juan Ignacio Pozo y Nora Schever citados por Falieres y Antolín, (2003) definen al aprendizaje estratégico como el proceso que lleva a conectar el aprendizaje de los contenidos curriculares con el aprendizaje de los procedimientos y estrategias para aprender más mejor esos contenidos y hacerlo paulatinamente de una manera más autónoma.

3.4. Movimiento

Según (Gonzalez, 1997a) Cambio de posición de un cuerpo con relación a un punto de referencia.

3.4.1 Movimiento circular

Según (Gonzalez, 1997b) Cuando la trayectoria de una partícula es una circunferencia.

Se define movimiento circular como aquél cuya trayectoria es una circunferencia. Una vez situado el origen O de ángulos describimos el movimiento circular mediante las siguientes magnitudes.

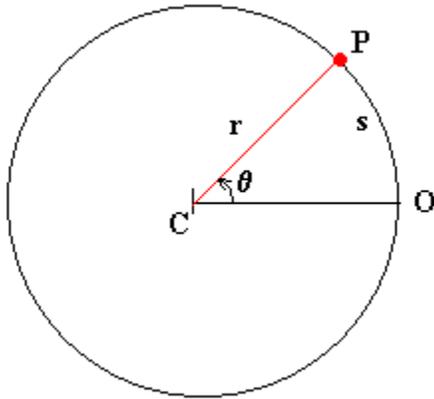


Ilustración 3: Movimiento Circular

no tiene dimensiones.

Posición angular, θ

En el instante t el móvil se encuentra en el punto P . Su posición angular viene dada por el ángulo θ , que hace el punto P , el centro de la circunferencia C y el origen de ángulos O .

El ángulo θ , es el cociente entre la longitud del arco s y el radio de la circunferencia r , $\theta = s/r$. La posición angular es el cociente entre dos longitudes y por tanto,

3.4.2 Movimiento Circular Uniforme

Según Maynard, (2011^a, p. 71) un movimiento es circular uniforme, cuando el móvil describe una trayectoria circular y barre ángulos centrales iguales en intervalos de tiempo iguales, cualquiera que estos sean.

3.4.3 Velocidad angular

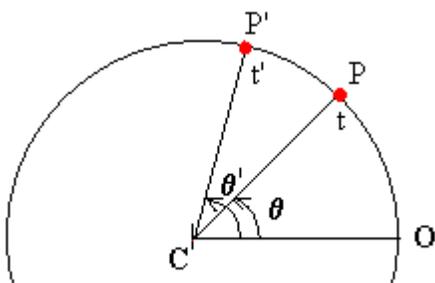


Ilustración 4: Velocidad angular

La rapidez con que varía la posición angular de un cuerpo con respecto al tiempo durante su movimiento, se caracteriza por medio de una magnitud física que se denomina velocidad angular, la cual es constante en el movimiento circular uniforme se representa por la letra griega omega (ω), y esta no es más que el cociente entre el ángulo descrito ($\Delta\theta$) y el tiempo que emplea en barrer ese ángulo. (Maynard, Física decimo grado, 2011b)

Esto matemáticamente se expresa así:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

Donde

ω : Es la velocidad angular

Δ : Es la variación del tiempo durante el cual ocurre la variación del ángulo.

$\Delta\theta$: Es la variación del ángulo.

3.4.4 Unidad de medición de la velocidad angular

Ya hemos expresado, que la velocidad angular es el cociente entre el ángulo descrito y el tiempo que emplea en barrer dicho ángulo. Esto se expresa mediante la siguiente formula:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

De matemática conocemos, que un ángulo se mide en grado o radianes, además, la unidad de tiempo en el sistema internacional es el segundo (s).

De lo planteado podemos deducir, que las unidades en que se expresa la velocidad angular son:

$$\frac{\text{grado}}{s}, \frac{\text{rad}}{s}.$$

¿Qué relación existe entre grados y radianes?

De matemática conocemos, que la circunferencia mide 360 grados (360°) que es equivalente 2π rad, o $180^\circ = 1\pi$ rad.

De donde:

$$1 \text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi} \quad \text{o} \quad 1^\circ = \frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ}$$

(Maynard, Fisica decimo grado, 2011d)

3.4.5 Fuerza centrípeta

En el movimiento circular uniforme, el módulo de la velocidad permanece constante, pero su dirección y sentido varía constantemente, debido a que su trayectoria es circular.

Esta variación de la velocidad en dirección y sentido, nos indica, que en este movimiento existe aceleración, la cual denominamos aceleración centrípeta (a_c) y, esta se encuentra dirigida hacia el centro de la circunferencia (Maynard, Física decimo grado, 2011d)

¿Qué es necesario que actúe sobre un cuerpo con Movimiento Circular Uniforme, para que se dé la aceleración centrípeta?

Por la segunda ley de Newton estudiada en tercer grado (3er. Año), conocemos que, para que un cuerpo se mueva con determinada aceleración es necesario que sobre el actúe una fuerza. Esta fuerza actúa en la misma dirección y sentido de la aceleración.

De lo anterior podemos deducir que, en un movimiento circular uniforme, para que un cuerpo se mueva con aceleración centrípeta, es necesario que sobre el cuerpo actúe una fuerza. Esta fuerza posee la misma dirección y sentido de la aceleración centrípeta (hacia el centro de la circunferencia), por esto, se le denomina Fuerza Centrípeta. Además, esta fuerza es la causante de que el cuerpo se mueva sobre la trayectoria circular. (Maynard, Física decimo grado, 2011e)

En síntesis, podemos decir;

La fuerza que se encuentra dirigida hacia el centro de la circunferencia, en un movimiento circular uniforme, se conoce como Fuerza Centrípeta y esta es la causante de que el cuerpo se mueva sobre la trayectoria circular.

¿Cómo podemos determinar el módulo de la fuerza centrípeta?

3.4.6 Ecuación de la fuerza centrípeta

De la segunda ley de Newton estudiada en el Tercer Año, sabemos que el valor modular de una fuerza se determina mediante:

$$F = m \cdot a$$

Aplicando este resultado de la segunda ley de Newton, al movimiento circular uniforme, podemos expresar la fuerza centrípeta (F_c) de la siguiente manera:

$$F_c = m a_c \quad \text{Ecuación n}^\circ 1$$

Además, conocemos que el módulo de la aceleración centrípeta (a_c) se determina mediante la ecuación:

$$a_c = \frac{v^2}{r} \quad \text{Ecuación n}^\circ 2$$

Sustituyendo la ecuación n°2 en la ecuación n°1, nos queda que:

$$F_c = \frac{mv^2}{r} \quad \text{De donde:}$$

F_c : Fuerza centrípeta

m : La masa del cuerpo

v : La velocidad lineal

r : El radio de la circunferencia

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

En este apartado se aborda el tipo de investigación y el enfoque en que sustenta este trabajo, la población y muestra con la que se realizó el proceso de investigación, además contempla el procedimiento e instrumentos para la recopilación de datos y análisis de la información en el que se basó el trabajo realizado durante el desarrollo de esta investigación como proceso relevante en el desarrollo educativo.

4.1. Paradigma, enfoque y tipo de investigación

4.4.1 Paradigma

Esta investigación tiene como paradigma el interpretativo ya que permite analizar e interpretar la información recolectada, el paradigma interpretativo tiene tres momentos que están presentes durante el proceso de investigación: Formulación, Diseño y ejecución y cierre. Hernández Sampieri (2014).

4.4.2 Enfoque

Enfoque cualitativo Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación (Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio, 2014, p. 7).

Esta investigación realizada tiene un enfoque cualitativo de carácter descriptivo, ya que la recolección de datos es sin medición numérica ya que se realizó haciendo visitas al centro educativo con el fin de hacer preguntas de investigación lo que nos permitió tener un mayor acercamiento con los estudiantes y así poder hacer un análisis de los distintos factores que influyen en el proceso educativo.

Tipo de investigación

✓ Según su aplicabilidad

Teniendo en cuenta el planteamiento y el diseño de la investigación es de carácter descriptivo debido a las orientaciones dadas, por nuestro tutor y el perfil de nuestra investigación, surgieron ideas e interrogantes que conllevaron a formular la idea de diseñar estrategias de aprendizajes que nos permitan poder facilitarlas a docentes de los colegios donde se

desarrolla la secundaria, que les permita usar estrategias que motiven el proceso de aprendizaje en los estudiantes de décimo grado.

✓ **Según su alcance o nivel de profundidad**

Esta investigación realizada tiene un enfoque exploratorio y descriptivo, ya que se realizó haciendo visitas al centro educativo lo que nos permitió tener un mayor acercamiento con los estudiantes y así poder hacer un análisis de los distintos factores que influyen en el proceso educativo de acuerdo a la temática planteada anteriormente

Las investigaciones que se realizan en un campo de conocimiento específico pueden incluir diferentes alcances en las distintas etapas de su desarrollo. Es posible que una investigación se inicie como exploratoria, después puede ser descriptiva y terminar como explicativa.

✓ **Según el tiempo de realización**

Este estudio realizado es de corte transversal ya que se hizo en un periodo determinado contextualizado a la realidad misma que enfrentan los estudiantes en cada uno de los escenarios pedagógico de décimo grado en el área de física, correspondiente al segundo semestre del curso escolar 2019.

4.2. Escenario de la investigación



Ilustración 5: Instituto Lagartillo

El instituto El Lagartillo, construido gracias a la comunidad con cooperación del suizo Mauricio Dimiere.

Este colegio fue utilizado para primaria desde 1986 hasta 2001, se reconstruyó en el 2008 para ser utilizado como instituto con el mismo nombre de la comunidad, con un número de 85 estudiantes donde doce son de décimo grado, este instituto cuenta con dos bebederos, 3 letrinas, agua potable y luz eléctrica.

4.3. Población y muestra

4.3.1 Población

Una población consiste en la totalidad de las observaciones en la que estamos interesados. El número de observaciones en la población se define como el tamaño de la población. En el pasado la palabra población se refería a observaciones que se obtenían de estudios estadísticos con personas (Walpole, 1999a).

La población en estudio consta de 5 docentes, donde cada uno atiende su respectiva disciplina y 80 estudiantes en toda el área de secundaria del Instituto El Lagartillo municipio de Achuapa del departamento de León.

4.3.1 Muestra

Walpole, (1999b) Una muestra es un subconjunto de una población. Las muestras se reúnen a partir de poblaciones, que son agrupaciones de todos los individuos o elementos individuales de un tipo particular.

La muestra de estudio consta de un docente de Física y 10 estudiantes de décimo grado del mismo centro educativo.

4.4. Tipo de muestreo

No probabilístico ya que no depende de las posibilidades, si no de las causas relacionadas con las características de la investigación y los propósitos de esta.

En la presente investigación se utiliza el muestreo por conveniencia: estas muestras están formadas por los casos disponibles a los cuales se tiene acceso. (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014, p. 390)

Se tomaron en cuenta los siguientes criterios para la selección de la muestra:

- ✓ Disponibilidad de los docentes y estudiantes del centro.
- ✓ Estudiantes de décimo grado del turno matutino.

4.5. Características de los participantes del estudio

A los estudiantes:

- Primeramente, que sean estudiantes de décimo grado del instituto El Lagartillo.
- Estudiantes que estuvieron dispuestos a participar en la actividad realizada por los facilitadores del proceso de investigación para contribuir un buen aprendizaje.
- En cuanto a los estudiantes no hubo distinción de su rendimiento académico, es decir como grupo de investigadores no era de relevancia si son o no de excelencia académica.

Al docente:

- El docente que fuese de física y que impartiera en el Instituto El Lagartillo
- Que estuviera dispuesto a brindarnos información
- También que estuviera de acuerdo que aplicáramos estrategias de aprendizaje en ese centro de estudio.

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

En este trabajo investigativo se utilizó como instrumento y técnica de recopilación de la información la entrevista dirigida a docente de Ciencias Físico Naturales y a estudiantes de décimo grado del Instituto El Lagartillo del municipio de Achuapa departamento de León.

Para el enfoque cualitativo al igual que para el cuantitativo, la recolección de datos resulta fundamental, solamente que su propósito no es medir variable para llevar a cabo inferencias y análisis estadísticos. Lo que se busca en un estudio cualitativo es obtener datos que se convertirán en información de persona, seres vivos, comunidades, situaciones o procesos en profundidad, en las propias formas de expresión de cada uno

Análisis documental

Una diferencia muy notoria entre esta y las otras técnicas que se están tratando es que en esta última se obtienen datos de fuente primaria en cambio mediante el análisis documental se recolectan datos de fuentes secundarias.

Libros, boletines, revistas, folletos, y periódicos se utilizarán como fuentes para recolectar datos sobre las variables de interés (Tamayo y Silva).

En la investigación el análisis documental parte desde el momento en que se realizaron consultas a los programas de asignaturas y documentos que contienen información relacionada al proceso de enseñanza del movimiento circular, lo que permite realizar un análisis pertinente relacionado a la variable de interés como lo es la enseñanza y su relación con el aprendizaje.

Entrevista

La entrevista es una técnica de investigación muy utilizada en la mayoría de las disciplinas empíricas. Apelando a un rasgo propio de la condición humana – nuestra capacidad comunicacional- esta técnica permite que las personas puedan hablar de sus experiencias, sensaciones e ideas (Yuni José y Urbano Claudio, 2006).

En este caso se empleó como instrumento una entrevista a docente de la asignatura de Física con la cual se pretende identificar algunos elementos relacionados al proceso de aprendizaje del movimiento circular uniforme.

4.6.1. Métodos empíricos

Los métodos empíricos permiten la obtención y elaboración de los datos empíricos y el conocimiento de los hechos fundamentales que caracterizan a los fenómenos (Hernández Meléndrez, 2006, p. 31).

Los métodos empíricos principales son: La observación, el experimento y la medición, aunque hay autores que incluyen bajo este término a métodos, procedimientos y técnicas de recolección de datos.

En la presente investigación se utilizaron como métodos empíricos:

- **La observación:** Esta se utilizó como fuente de obtención de la información mediante una vista y observación a el desarrollo de una clase en el instituto el Lagartillo.
- **La medición:** Esta se utiliza en el proceso después de la recolección al tabular y hacer las conclusiones respectivas.
- **La experimentación:** Se utiliza en la validación de las estrategias diseñadas.
- **La entrevista:** Se realizó entrevista a docentes y estudiantes para conocer los niveles de conocimientos que tenían en cuanto a la temática de movimiento circular uniforme.

4.7. Procedimiento y análisis de datos

Bisquerra A, (2009) cita a Coheren y Marion que expresa que los métodos y procedimientos se pueden definir como los diferentes modos o procedimientos utilizados en la investigación para obtener los datos que se analizarán como base para la inferencia, la interpretación, la explicación y la predicción de la realidad.

Señala Bisquerra (2009) que (...) atendiendo a esta pluralidad metodológica se pueden distinguir las siguientes estrategias o métodos en tanto que vías complementarias de acceso al conocimiento: el método inductivo, el deductivo y el científico, concretado en el modelo hipotético deductivo (...) (p.29).

Dado que el carácter de la investigación es cualitativo, el procedimiento a utilizar será de acuerdo a los parámetros y objetivos planteados en función de proponer estrategias que mejoren el aprendizaje del movimiento circular, para ello se trabajará el análisis de la matriz de categorías, así como las entrevistas por medio de rúbricas y la misma estadística básica para variables cualitativas (tablas y gráficos).

También se utilizarán las técnicas informáticas para el procesamiento de la información (Word, Excel y paquete estadístico) que permitan la manejabilidad de los resultados obtenidos.

4.8. Etapas del proceso de construcción del estudio

Fase	Etapa	Elementos	Fecha
Fase I: ¿Qué investigar?	Formulación del problema de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> Objeto de estudio. Objetivos y marco teórico. 	Semana ,1, 2, 3, 4
Fase II: Planificación.	Conceptualización del diseño de la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> Contexto del estudio. 	Semana: 5, 6 7, 8, 9, 10
	Construcción de instrumentos de recolección de datos.	<ul style="list-style-type: none"> Selección de instrumentos a utilizar. 	

Fase	Etapa	Elementos	Fecha
	Selección de la muestra		
Fase III: Realización del estudio.	Recolección de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Ordenar, clasificar y sistematizar la información. • Analizar: leer, interpretar, explicar y comprender los datos 	Semana: 11, 12, 13, 14, 15
	Análisis y discusión de datos.		
	Redacción del informe final.		

Tabla ²1: Etapas del proceso de investigación

²Fuente: Elaboración propia

4.9. Matriz de categorías y sub categorías

SISTEMA DE CATEGORÍAS							
Objetivo general del estudio:	Validar estrategias para el estudio de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el Movimiento circular uniforme						
Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categorías	Definición conceptual	Subcategorías	Técnicas/ instrumentos	Fuente de información	Procedimientos de análisis
¿Qué dificultades presentan los estudiantes en los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el Movimiento circular uniforme?	Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el análisis y comprensión de los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta	Dificultades	Problemas que se presentan en el transcurso de un determinado contenido.	Análisis y Comprensión Formas de estudio Formas de enseñanza Formas de aprendizaje	Entrevista	Malla curricular Entrevista Observación Estrategias utilizadas en el proceso de aprendizaje	Tablas
¿Cómo facilita el aprendizaje la aplicación de estrategias en estos dos contenidos del Movimiento Circular Uniforme?	Diseñar estrategias metodológicas que faciliten a los estudiantes una mayor comprensión en los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”	Diseño de estrategias	Elaboración de nuevas ideas por medio de material didáctico disponible.	Objetivos Métodos Técnicas Actividades	Entrevista	Estrategias Libros Manuales de experimentos Tipo de actividades a proponer	Análisis de las estrategias
¿Qué estrategias metodológicas utilizan los	Crear estrategias metodológicas para el aprendizaje del	Apropiación	Compartir ideas que ayuden a un	Diseño	Entrevista	Aplicación de la estrategia	Análisis del diseño de las estrategias

facilitadores de Física en la unidad de Movimiento Circular Uniforme?	contenido “velocidad angular y fuerza centrípeta”.		mayor aprendizaje.	Escenario de investigación Materiales		Observación Entrevista	
¿Se contribuye a la facilitación de aprendizajes proponiendo a docentes estrategias de aprendizajes para el contenido “velocidad angular y fuerza centrípeta”?	Sugerir estrategias de aprendizaje para el estudio de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el movimiento circular uniforme.	Propuesta	Proyecto que se presenta y se espera sea aceptado para su realización.	Diseño Validación Aceptación	Entrevista	Efectividad de la propuesta	Análisis de la efectividad de las estrategias

Tabla 2: Matriz de categorías

4.10. Fase de ejecución del trabajo de campo

Dando continuidad al proceso se procedió a pedir permiso al director del centro educativo Lic. Jerson Vallejos Cruz, para dar continuidad al trabajo investigativo (Seminario de Graduación PEM) anteriormente elaborado, posteriormente se coordinó con la docente de Ciencias Naturales en la disciplina de Física del centro educativo, luego se realizó una visita a los estudiantes y docentes seguidamente se diseñaron tres estrategias de aprendizaje en los contenidos las cuales se validaran en un tiempo determinado en tres sesiones de clase y tras los resultados obtenidos se realizaran mejoras y adecuaciones a las estrategias.

En la fase final del proceso se analizará y tabulará la información recopilada seguido a esto se procederá a establecer conclusiones y recomendaciones y finalmente a la elaboración del documento final.

4.11. Presentación del informe final

Se realizó tomando en cuenta las orientaciones dadas por el tutor a través de las correcciones durante el proceso de Investigación Aplicada y a continuación de las pre-defensas.

4.12. Limitantes del estudio

Dentro de las principales limitantes que se encontraron en el proceso de investigación se pueden destacar las siguientes:

- ✓ Hacerle frente al tradicionalismo en el proceso de enseñanza de aprendizaje en la asignatura de física, particularmente en la unidad de movimiento circular uniforme.
- ✓ Se es complejo integrar a los docentes adoptar un proceso dinámico en el desarrollo de la asignatura.
- ✓ Poco interés por parte de estudiante y docente en implementar nueva metodología y técnicas en el proceso de aprendizaje.
- ✓ El estudio aporta únicamente tres estrategias para el contenido en particular cuando se conoce la amplitud de la asignatura.
- ✓ El presente trabajo aportara únicamente al proceso de aprendizaje del movimiento circular uniforme.

- ✓ Tamaño de la muestra, ya que el tamaño de muestra es demasiado pequeño en este caso será difícil encontrar relaciones y generalizaciones significativas a partir de los datos que se obtenga de la aplicación de las estrategias.
- ✓ Falta de datos confiables y disponibles ya que la aplicación se da con un número reducido de estudiantes y estos en las entrevistas tratan de no dar resultados negativos para no afectar al docente de la asignatura.
- ✓ En relación al tema delimitado en el centro donde se efectuó el estudio no existían antecedentes de investigaciones previas e incluso no existen evidencias de uso de estrategias.
- ✓ Datos que no fueron recolectados ya que a la hora de diseñar las entrevistas no se tomaron en cuenta puntos de vistas necesarios para la cabalidad del estudio.

4.13. Consideraciones éticas

Para el desarrollo de este proceso investigativo se tomó en cuenta la objetividad de la investigación consultando al personal del centro educativo el permiso para llevar a cabo dicho desarrollo de la investigación, se notificará al facilitador de Física la aplicación de las estrategias a ser implementadas.

También se consideraron los siguientes factores éticos:

Valor: Con este la investigación busca mejorar el proceso de aprendizaje del movimiento circular uniforme.

Validez científica: Ya que la investigación se considera sensata metodológicamente

Justa: La selección de los participantes es justa ya que fueron seleccionados sin prejuicios ni preferencias.

Respeto a los participantes.

V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis de los resultados obtenidos producto de la recopilación de información a través de los diferentes instrumentos aplicados, así como la implementación de estrategias de aprendizaje.

Tal proceso consistió en la implementación de estrategias metodológicas aplicada para facilitar aprendizajes, de una forma diferente, sin caer en el tradicionalismo en los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta”

Para desarrollar el proceso se elaboraron cuatro estrategias fundamentadas en una metodología activa participativa, la misma fue preparada para tres sesiones de clase y se dio seguimiento a los aprendizajes de los estudiantes mediante: lista de cotejos, rúbricas, planes de clase, guías de trabajos cooperativos e individuales, guías de trabajo en casa, la observación, cuaderno de control.

Todo lo antes expuesto tomando en cuenta las particularidades de la asignatura y totalmente apegado a las normas y reglas que rigen el programa de estudios de física.

Las tres sesiones de clase fueron elaboradas tomando en cuenta: el ambiente socioeducativo, organización de los estudiantes en el aula de clase, dinámicas acordes a la temática de estudio, selección de materiales accesibles.

Los resultados están organizados por objetivos específicos y de acuerdo al orden lógico de los mismos. Cabe señalar que preguntas directrices, categorías, subcategorías y objetivos específicos, están estrechamente vinculados, por tanto, si se toma cualquiera de las tres vías los resultados coincidirán.

5.1 Objetivo 1

Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el análisis y comprensión de los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta

Se diseñó una entrevista al facilitador de Física, así como también una más para los estudiantes que reciben la asignatura en la cual se encontró lo siguiente:

Preguntas planteadas	Respuestas
¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes al momento de resolver problemas en el movimiento circular uniforme específicamente en los contenidos (velocidad angular y fuerza centrípeta)?	Dificultad para interpretar los problemas. Falta de dominio de conceptos básicos. Determinación de las unidades de medida.
¿Qué acciones realiza para mejorar las dificultades encontradas?	Trabajar con el análisis del problema. Utilizar lenguaje sencillo en el desarrollo de la clase. Permitir que resuelvan los problemas utilizando las ecuaciones que se le hallan más fáciles en su resolución.
¿Qué estrategias ha implementado para desarrollar la temática en estos contenidos?	Resolución de ejercicios en la pizarra. Trabajos grupales. Trabajos individuales. Utilización de dibujos que se relacionen con el MCU.
¿Qué importancia tienen las estrategias de aprendizaje en la resolución de problemas de (velocidad angular y fuerza centrípeta)?	Mejor asimilación en el contenido. Los dibujos orientan mejor a los estudiantes del contenido. La importancia de las estrategias es que los estudiantes se interesan más en el contenido.
¿Cree usted que el uso estrategias de aprendizaje le facilite al momento de impartir estos contenidos?	Facilita tanto a docentes como a los estudiantes, porque a los docentes se les hace más fácil de explicar el contenido a través de una maqueta, ya que de esta forma se ve la realidad del fenómeno y para los estudiantes a través de estrategias logran mejor asimilación en cada contenido por que pueden ver la realidad a través de estos instrumentos.

Tabla 3: Análisis de entrevista a docente

A como se planeta en la tabla anterior se logra evidenciar que el docente identifica algunas dificultades que se presentan en el contenido de manera que lo asocia a problemas propios de los estudiantes, así como el dominio de ecuaciones y fórmulas.

También es evidente que de manera general el docente asume que la importancia de las estrategias es de gran utilidad para el desarrollo de los contenidos, pero en el transcurso se observó que no hay aplicación de estrategias que impliquen el uso de laboratorios para la demostración de ciertos temas, lo que en si utiliza son maquetas o bien láminas representativas del contenido.

Una dificultad sentida y encontrada es la falta de materiales del centro particularmente para la asignatura de física ya que por sus condiciones este no cuenta con laboratorios, pero no necesariamente los docentes necesitan un laboratorio para impartir los respectivos temas de física, porque los usos de materiales del medio son importantes para una explicación a los estudiantes en los temas de física.

También se realizó la entrevista a estudiantes con la finalidad de comparar los resultados obtenidos con lo planteado por el docente, a continuación, se detalla lo expresado por los estudiantes:

Preguntas planteadas	Consolidado de Respuestas de Estudiantes
¿Has estudiado los contenidos en la unidad de Movimiento Circular Uniforme (velocidad angular y fuerza centrípeta)?	Si hemos estudiados, aunque nos hubiera gustado tener más tiempo para comprender mejor el contenido ya que fue un contenido que nos gustó mucho.
¿Qué conocimientos tiene sobre estos contenidos?	Según lo estudiado con el docente podemos visualizar en la vida diaria a través de las ruedas de vehículos, los abanicos y el reloj.
¿Cuál ha sido para usted la mayor dificultad que ha presentado al momento de resolver problemas en los contenidos (velocidad angular y fuerza centrípeta)?	<ul style="list-style-type: none"> - No se entienden algunas unidades de medida. - Unidad de medida de la fuerza centrípeta, se confunde a la hora del despeje.
¿Cómo le gustaría a usted que el docente desarrolle la temática de los contenidos (velocidad angular y fuerza centrípeta)?	<ul style="list-style-type: none"> - Con dinámicas para así interesarnos más en el tema y para que todos los estudiantes se involucren en la clase

Tabla 4: Análisis de entrevista a estudiantes.

Es evidente que las respuestas coinciden con los argumentos del docente ya que los estudiantes plantean problemas en el uso de las ecuaciones y el problema que presentan en el despeje de ecuaciones.

Se puede afirmar que una dificultad sería que los estudiantes adquieren conocimiento solo a través de visualizaciones de cuestiones prácticas ya que estos no llevan a la práctica el contenido que el maestro desarrolla.

En la última interrogante afirman que les gustaría una clase más dinámica de manera que eso les permita involucrarse más en las actividades, puede suponerse entonces que a lo que ellos llaman dinámicas podrían ser laboratorios prácticos que les permitan interpretar el fenómeno que se desarrolla de manera mecánica en el aula de clase.

De manera general entonces se puede concluir que en efecto existen dificultades tanto de los estudiantes como del docente ya que se presentan situaciones donde solo se pone en práctica el aprendizaje mecánico y no el vivencial a través de desarrollo de estrategias que permitan obtener un aprendizaje significativo.

5.2 Objetivo 2

Diseñar estrategias metodológicas que faciliten a los estudiantes una mayor comprensión en los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta

Se procedió al diseño de estas mediante una revisión bibliográfica que facilitara la elaboración, además dando continuidad en Investigación Aplicada donde estas fueron elaboradas y posteriormente aplicadas en Seminario de Graduación.

Se llevó a cabo el diseño de dichas estrategias, para ello se tomó en cuenta lo establecido en el plan de estudio de décimo grado, las competencias de grado y las bibliografías consultadas, donde había relación con los contenidos en estudio, algunas de estas fueron retomadas y mejoradas, ideas propias, además que los materiales fueran accesibles para dicha elaboración ya que donde se realizó la investigación era una comunidad y por tal razón se utilizaron materiales que se podían utilizar para que los estudiantes se sintieran seguros y conocieran cada herramienta que lleva cada estrategia y así ellos puedan conseguir sin dificultad para la elaboración de cada una de estas estrategias.

Con la elaboración de estas estrategias, más que todo nos basamos en que los estudiantes adquirieran mayor conocimiento de forma que ellos observen el funcionamiento de cada una de estas estrategias y a través de estas lograr una mejor explicación para que al docente se le haga fácil y cómodo para cada uno de estos contenidos.

Cada una de estas estrategias nos muestra cómo podemos obtener la velocidad angular y la fuerza centrípeta en la unidad de movimiento circular uniforme y relacionar con otros objetos que describen movimiento circular uniforme en la vida diaria.

Para el diseño de estas estrategias el mayor tiempo estuvo en el análisis de los materiales que se iban a utilizar, una vez con estos fue rápida y sencilla la elaboración, además se hizo una búsqueda de tesis y sitios web sobre el tema de investigación para darnos ideas de cómo podíamos elaborar estrategias que realmente fueran capaz de explicar cada uno de estos contenidos de forma sencilla y clara.

5.3 Objetivo 3

Aplicar estrategias metodológicas para el aprendizaje de los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta

Como se mencionó en el objetivo numero dos diseñar estrategias luego de concluir dicho objetivo se dio continuidad al tercer objetivo el cual consiste en la aplicación de cada una de las tres estrategias esto con el fin de poder observar, así como también analizar resultados positivos en dicha aplicación.

A continuación, cada aplicación de cada una de las estrategias, así como sus resultados y análisis:

1. Círculo Humano

En la aplicación de esta estrategia se desarrolló una sesión de 90 minutos con el fin de que los estudiantes comprendieran el contenido velocidad angular para ello se utilizó material del medio en el cual se clavó una estaca en el suelo y luego se les oriento atados a una cuerda

girar alrededor de la estaca de manera que experimentaran y simularan un movimiento circular.

Se les proporciono una tabla en la cual los estudiantes harían las anotaciones correspondientes, realizada la actividad se logró constatar mediante la observación y conversatorio con los estudiantes los siguientes resultados:

- La estrategia fue funcional porque los estudiantes se involucraron de una manera activa participativa.
- Hubo una buena participación, así como aceptación de parte de los estudiantes.
- La estrategia fue fácil de diseñar y aplicar ya que los materiales que se utilizaron son materiales del medio y de fácil acceso tanto para los estudiantes, así como para el maestro de la asignatura.
- Los estudiantes lograron desarrollar las actividades propuestas en la estrategia sin dificultad alguna, llegando a los resultados que se esperaban.
- Se cumplió con los objetivos planteados en la estrategia.

Tabla evaluativa de la primera estrategia

Preguntas	Muy bien	Bueno	Regular	Puntos a mejorar
¿Cómo afecta la variación del radio en las repuestas?	los estudiantes involucrados constataron de forma muy clara como esta simple variación del radio afecta las demás variaciones en los resultados.			Un mayor número de radios.
¿Por qué cambia la velocidad angular al girar más		Pudieron diferenciar como al cambiar la velocidad su compañero se obtenían una velocidad angular distinta a la primera		

rápido con la cuerda?		anotación, así como otras variantes.		
¿Hubo algún cambio en el periodo al modificar el radio y velocidad?	Los estudiantes pudieron notar como afecta estos cambios al modificar estas medidas desde la vida real y no solo por medio de un ejercicio			

Tabla 5: Análisis de resultados obtenidos de la aplicación de la estrategia uno

Mediante los resultados obtenidos de la pequeña tabla de evaluación se pudo constatar lo antes observado en la aplicación de la estrategia, los estudiantes no solo se involucraron muy activamente en el desarrollo de esta, si no también se pudo ver el entusiasmo con el que estos realizaban dicha actividad, esto solo evidencia como el uso de estrategias motiva más el auto aprendizaje y como un aprendizaje tradicional puede quitar la motivación del individuo a la hora de recibir dicha asignatura.

Se puede concluir que la estrategia fue un éxito ya que se obtuvieron los resultados deseados y planteados desde un inicio cabe señalar que un punto muy importante a favor de esta fue el fácil acceso a sus materiales pues solo se necesita de una cuerda y un punto donde atarla y así poder hacer muchas variaciones desde su tamaño de radio como también su velocidad.

Debido a la falta de laboratorio esta estrategia se diseñó con el fin de poder contrarrestar esa dificultad que posee dicho centro de estudio sin embargo su aplicación fue muy bien percibida tanto por el docente, así como por los estudiantes y a pesar de que el espacio para la aplicación era muy reducido se tomó en consideración desarrollar dicha estrategia en el patio del instituto de esta forma los estudiantes interactuaron mejor y con más espacio.



Ilustración 6: Estudiantes en desarrollo de actividad de la estrategia.

2. El helicóptero

En la aplicación de la segunda estrategia llamada el helicóptero, desarrollada en un tiempo de 90 minutos, con el propósito de que los estudiantes percibieran el contenido “velocidad angular” para esto utilizamos materiales de fácil acceso en el cual ocupamos un tubo PVC de media pulgada y otro de una pulgada y una regla de madera de 50 centímetros de largo, en una de las puntas de la regla clavamos un objeto en el cual era el que íbamos a observar las vueltas y en el centro clavamos un taco de madera para que entrara en el tubo de media pulgada y después lo introducimos en el tubo de una pulgada y posteriormente mostramos a los estudiantes para proceder a realizar la estrategia.

Luego de haber realizado la estrategia con los datos obtenidos durante el proceso se procedió a realizar un ejercicio en el cual se les pedía encontrar periodo, frecuencia, y la velocidad angular con que viajaba dicho objeto en la que presentaron los siguientes resultados.

- La estrategia fue eficaz porque los estudiantes pudieron interactuar entre ellos.
- Los estudiantes se sintieron satisfechos a la hora de la implementación de la estrategia, interpretaron y asimilaron su funcionamiento.
- La elaboración de la estrategia fue de lo más destacado por su facilidad debido a los materiales de su elaboración ya que eran pocos y de fácil acceso.
- Los estudiantes resolvieron sin dificultad los ejercicios propuestos en las estrategias y se obtuvieron buenos resultados.
- Se cumplió con el objetivo planteado en la estrategia.

Tabla evaluativa de la segunda estrategia

Preguntas	Muy bien	Bueno	Regular	Puntos a mejorar
¿Determine el periodo de rotación?	Todos los estudiantes aún con ayuda entre ellos resolvieron y determinaron el periodo de rotación obteniendo el resultado que era.			
¿Calcule la velocidad angular del objeto?		Todos obtuvieron el resultado que era.		
¿Cuál es su frecuencia de rotación?		Aplicaron bien la fórmula para obtener la frecuencia, solo su unidad les costaba comprender.		Explicar a los estudiantes que la unidad de medida de la frecuencia es el Hz.
¿Mencione ejemplos que realizan movimiento	La mayoría manejan cuales son los ejemplos que se dan a nuestro alrededor.			

Preguntas	Muy bien	Bueno	Regular	Puntos a mejorar
circular en la vida diaria?				

Tabla 6: Análisis de resultados obtenidos de la aplicación de la estrategia dos

De acuerdo a los resultados obtenidos los estudiantes resolvieron de forma segura demostrando que podían resolver dichos ejercicios presentados por los investigadores en el contenido velocidad angular, resolviendo paso a paso los procedimientos.

De manera que ellos resolvieron los problemas con los datos obtenidos en dicha realización de la estrategia relacionándolos en su entorno y adquiriendo aprendizaje significativo, donde los estudiantes revelan que las estrategias es la mejor forma de explicar estos contenidos para una mayor comprensión de estos y la clase sea más motivadora.

Esta estrategia se diseñó con el fin de anular ciertas dificultades encontradas por los estudiantes, al momento que ellos resolvían problemas se logró identificar que no todos presentaban debilidades, entonces se trabajó de forma equitativa para liquidar ciertos problemas.

A continuación, Se muestra el trabajo que fue realizado por los estudiantes en equipo de tres integrantes con los datos obtenidos mediante la explicación de la estrategia sobre la velocidad angular.



Ilustración 7: Desarrollo de estrategia 2

3. Pelotas en juego

Durante la validación de esta estrategia se desarrolló en un tiempo de 90 minutos trabajando el contenido fuerza centrípeta utilizando materiales accesibles tanto para estudiante como a docente, trabajando con pelotas de diferente masa, radio para calcular su periodo.

Al finalizar el desarrollo de las estrategias se les entregó una tabla por equipo donde ellos iban llenando de acuerdo a los datos obtenidos y observados, obteniendo los siguientes resultados

- La estrategia resultó como punto de partida para la interpretación del contenido fuerza centrípeta.
- Los estudiantes mostraron interés involucrándose de forma voluntaria y disciplinadamente en el desarrollo de la estrategia.
- La estrategia fue fácil de diseñar ya que los materiales utilizados son reutilizados y de fácil acceso.
- Los estudiantes lograron desarrollar las actividades planteadas en la estrategia logrando resultados satisfactorios.
- Se cumplió con los objetivos planteados en la estrategia.

Tabla evaluativa de la tercera estrategia

Preguntas	Muy bien	Bueno	Regular	Puntos a mejorar
El contenido fuerza centrípeta se relaciona con nuestro alrededor, según lo observado ¿Por qué?		Los tres grupos participaron con un total de 9 estudiantes respondieron, si, ya que algunos objetos que observamos se mueven circularmente haciendo uso de la fuerza centrípeta.		Se les debe aclarar a los estudiantes en qué momento se manifiesta la fuerza centrípeta, la fuerza que se encuentra dirigida hacia el centro de la circunferencia, en un movimiento circular uniforme, se conoce como fuerza centrípeta esta es la causante de que

Preguntas	Muy bien	Bueno	Regular	Puntos a mejorar
				el cuerpo se mueva sobre la trayectoria circular.
Identifique algunos ejemplos que se interactúa la fuerza centrípeta	Los tres equipos participaron identificando, el abanico, las llantas de una bicicleta, la rueda chicao.			
Explique que es movimiento circular uniforme	Los tres grupos participaron acertando en la respuesta, respondieron, es aquel en la que un objeto realiza su trayectoria circularmente y su magnitud es constante pero su dirección cambia.			

Tabla 7: Análisis de resultados obtenidos de la aplicación de la estrategia tres

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede constatar que los estudiantes participaron activamente demostrando disciplina e interés por aprender algo nuevo en el contenido, involucrándose paso a paso en los procedimientos que se realizaron en la estrategia.

De esta manera ellos observando y manipulando materiales se les hacía más fácil resolver los problemas con los datos obtenidos y explicar las interrogantes relacionándolos en su entorno y adquirir aprendizaje significativo, donde los estudiantes manifestaron que la docente hiciera uso de estrategias para así lograr una mejor comprensión en los contenidos y la clase más motivadora.

Una de las debilidades por parte de los estudiantes era el manejo de la unidad de medida de la fuerza centrípeta, donde no recordaban ni cómo se obtenía.

Se tomó en cuenta los estudiantes que mayor percepción obtuvieron en la actividad para así formar grupo de trabajo para apoyarse entre sí mismos.

Se muestra uno de los trabajos realizados en equipo, repuestas del cuestionario de forma grupal y los datos obtenidos durante la explicación de la fuerza centrípeta.



Ilustración 8: Estudiantes realizando actividad 3

La finalidad del objetivo era aplicar estrategias que faciliten el aprendizaje del contenido fuerza centrípeta en el movimiento circular uniforme así que de forma general se puede decir que las tres que se diseñaron son efectivas de manera para introducir y desarrollar esta temática de forma dinamizada para involucrar a los estudiantes en sus aprendizajes por tanto la viabilidad y aplicabilidad de estas se consideran efectivas.

5.4 Objetivo 4

Proponer estrategias de aprendizaje para el estudio de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el movimiento circular uniforme.

Para proponer las estrategias inicialmente estas se diseñaron y luego se pusieron en práctica para ver su efectividad y validez para compartir el aprendizaje obtenido el cual se orienta en función del desarrollo de destrezas y capacidades de los estudiantes.

Como el proceso de enseñanza- aprendizaje no puede ser desvinculado del proceso educativo en general y del contexto en que se da, es decir, el centro educativo, se pretende compartir con los docentes de la asignatura de física las estrategias diseñadas de manera formal e informal.

De manera formal: se gestionó con autoridades del ministerio del poder ciudadano para la educación del municipio de Achuapa un espacio en los talleres de inter-aprendizaje (EPI) el cual fue dado para el último taller del año académico 2019. También se pretende crear un documento que contenga las tres estrategias diseñadas para repartirlas entre docentes de física.

De manera informal: mediante pláticas con docentes de Física que estén dispuestos a aplicar las estrategias se les compartirán para que apliquen y validen, y a su vez mejoren elementos que consideren necesarios.

Las estrategias a compartir están centradas en el aprendizaje más que en la enseñanza y exige desarrollar estrategias pedagógicas diferenciadas y adaptadas a los distintos ritmos y estilos de aprendizajes de los alumnos enriqueciendo el trabajo actual con diferentes actividades basadas en la exploración, búsqueda de información y construcción de nuevos conocimientos por parte de los alumnos, tanto individual como colaborativamente y en equipo.



Ilustración 9: entrega de estrategias a docentes.

VI. CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta la propuesta de estrategias de aprendizaje para la enseñanza en el movimiento circular uniforme para los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta “en décimo grado.

En relación a identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el análisis y comprensión de los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta se determinó por medio de las entrevistas y observaciones realizadas que:

- Los estudiantes presentan dificultades en el análisis y resolución de problemas por la aplicación de fórmulas y despeje de estas.
- No existe relación entre los contenidos que se desarrollan en el aula de clases con el medio en que se desenvuelven.
- Los estudiantes no poseen nociones de cómo desarrollar la velocidad angular en su vida cotidiana.
- No se desarrollan estrategias que faciliten el aprendizaje de los estudiantes.
- Los estudiantes desarrollan los contenidos solo de forma mecánica.
- Se logró identificar que los docentes de física del instituto El Lagartillo, no utilizan estrategias de aprendizaje al momento de abordar la clase por tal razón los estudiantes presentan dificultades en dichos contenidos.

Para diseñar estrategias metodológicas que faciliten a los estudiantes una mayor comprensión en los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta se concluye que:

- Se diseñaron tres estrategias de aprendizaje, se tomaron en cuenta los indicadores de logro y las competencias de grado de la unidad del movimiento circular uniforme del programa de física de décimo grado, en los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta.
- El diseño de estas estrategias de aprendizaje surge de las observaciones y entrevistas realizadas a estudiantes y facilitador en la unidad Movimiento Circular Uniforme en la asignatura de física de décimo grado.

- Para el diseño de las estrategias se utilizaron materiales del medio que fueran de fácil acceso para el estudiante y el facilitador como: cartón; vara de madera; cuerda, regla de madera, tubo PVC, clavo.
- Los estudiantes relacionan la teoría con la práctica y así mejorar la calidad del aprendizaje.
- Al finalizar la investigación se pretende contar con estrategias que permitan tanto a docentes como estudiantes que propicie la mejora de la enseñanza y aprendizaje de los contenidos abordados.

En la Aplicación estrategias metodológicas para el aprendizaje del contenido velocidad angular y fuerza centrípeta:

- Se logró aplicar tres estrategias que resultaron:
 - Motivadora
 - Eficaces
 - Fácil dominio
 - Materiales accesibles
 - Desarrollo de competencia e indicadores
 - Atractiva
 - Fomenta aprendizaje cooperativo
- En la aplicación de las estrategias hubo integración tanto de los estudiantes como el grupo de investigadores asumiendo ambos una actitud responsable y comprometida con el trabajo.
- Los estudiantes adquirieron conocimientos a través de una forma nueva para ellos.
- Se logró participación activa-formativa.

En relación a proponer estrategias de aprendizaje para el estudio de los contenidos “velocidad angular y fuerza centrípeta” en el movimiento circular uniforme:

Durante la aplicación de estrategias de aprendizaje, los estudiantes, así como también el docente de física participaron en las actividades propuestas por los investigadores del proceso, adquiriendo una buena comunicación entre todos, donde se logró una buena

participación en cuanto se constató que las estrategias de aprendizaje son herramientas fundamentales en la educación en cuanto a la motivación que genera y en sí estas neutralizan las dificultades presentadas por los estudiantes.

Por lo tanto, estas son propuestas a docentes de física en el último encuentro pedagógico de inter aprendizaje (EPI) en el municipio de Achuapa y a la vez entregadas para que estas sean aplicadas a estudiantes de décimo grado en la asignatura de física.

VII. RECOMENDACIONES

En base al análisis y experiencia obtenidos en este proceso de investigación como también tomando en cuenta los objetivos planteados surgen las siguientes recomendaciones a los facilitadores, así como también a estudiantes de física por parte del equipo investigador.

A través de las dificultades encontradas en las entrevistas realizadas a docentes y estudiantes, se recomienda:

- Vincular las temáticas de estudios en donde hay mayor complejidad con el conocimiento de tal manera que los estudiantes expongan sus fortalezas y debilidades y así dar salida a dichas complicaciones encontradas mediante respectivas entrevistas elaboradas durante el proceso investigativo.
- Elaborar estrategias que profundicen un mayor conocimiento en los estudiantes, con el objetivo de contribuir a la calidad de la educación.
- Tomar en cuenta herramientas que faciliten el proceso de estudio y materiales accesibles y manipulables para su elaboración.
- Quedan a disposición las estrategias diseñadas para aplicación futuras, así como la disponibilidad del equipo investigador.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avila y Olivas. (2015). *Prácticas de laboratorio*. Esteli: Unan- Managua.
- Canales y Flores. (2012). *Experimentación de práctica de laboratorio*. Esteli: Unan- Managua.
- Canales Flores, S. K., y Torres Orosco, M. I. ((2012)). *Experimentación de práctica de laboratorio*. Esteli, Nicaragua.
- Cerros y Rodríguez. (2019). *Diseño de estrategias de aprendizaje*. Unan Managua - Farem Esteli, ciencias de la educación. Esteli: Unan Managua.
- Cruz, Castillo y Castillo. (2016). *Propuesta didáctica de prácticas de laboratorio*. Esteli: Unan- Managua Farem - Esteli.
- Falieres, N., y Antolín, M. (2003). *Cómo mejorar el aprendizaje en aula y poder evaluarlo*. Buenos Aires, Argentina: Grupo Clasa, Buenos Aires, Argentina.
- Gonzales Escobar, K. A. (2014). *Estrategias de organización para el fortalecimiento del aprendizaje de la cinematografía*. Quetzaltenango, Guatemala.
- Gonzalez. (1997a). *Ejercitándose en Física/ Cuarto año de la enseñanza media*. Managua: Ciencias Sociales.
- Hernández Meléndrez, E. (2006). *Cómo escribir una tesis*. Bogotá: Escuela Nacional de Salud Pública.
- <http://www.estrategias de aprendizaje.com>. (jueves de abril de (2019)).
- Maynard. (2011a). *Física décimo grado*
- Moreno y Velasquez. (2014). *Estrategias de enseñanza que utiliza el docente para el aprendizaje significativo*. Carazo: Unan -Managua.
- Nava, H., y Finol, T. (2012). *Manual para elaboración y presentación de trabajos*. Maracaibo, Venezuela: La Luz.

Negrete. ((2010 a)). *Estrategias para el aprendizaje*.

Tamayo L, C., y Silva Siesquén, I. (s.f.). *Técncas e instrumrntos de recolección de datos*.
Lima: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote.

Walpole. (1999). *Probabilidad y Estadística*. Mexico: Director, Tim Bozik.

Yuni, J. A., y Urbano, C. A. (2006). *Técnicas para investigar: Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Cordoba: Editorial Brujas.

IX. ANEXOS

9.1. Galería de fotos



Ilustración 10: Aplicación de instrumentos y estrategias

9.2. Cronograma de actividades.....

Mes, semanas/ actividades	Mayo				Junio				Julio				Agosto			
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fase de explicación del proceso	x															
Determinación del problema/tema		x	X													
Redacción de objetivos/Marco teórico					x	x	X									
Recopilación de información (Aplicación de entrevistas)										x	x					
Análisis de información										x	x					
Elaboración de estrategias													x	x		
Revisión de documento final														x		
Entrega del documento final															x	
Defensa del protocolo de investigación																x

Tabla 8: Cronograma de actividades

9.3. Estrategias

Estrategia # 1

Asignatura: Física

Grado: Décimo

Fecha:

Tiempo de aplicación: 90 min

Objetivo:

Conceptual

A través de la actividad a realizarse el estudiante comprenda mejor el contenido velocidad angular.

Procedimental

Mediante la realización de la actividad a desarrollarse el estudiante podrá calcular y aplicar muy bien las ecuaciones de dicho contenido.

Actitudinal

Finalizada la actividad el estudiante expresara la importancia de aplicar estrategias así también como su experiencia.

Estrategia: Herramienta de aprendizaje para observar la velocidad angular en movimiento circular uniforme

Nombre de la estrategia: círculo humano

Temática: velocidad angular en el movimiento circular uniforme

Competencia de grado

Analiza las características del movimiento circular uniforme, deduciendo los parámetros y ecuaciones que intervienen para aplicarlas a situaciones problémicas de su entorno.

Indicador de logro

Identifican cuerpos que se desplazan a su alrededor con movimiento circular y circular uniforme.

Introducción: Esta estrategia está diseñada con el fin de explicar la velocidad angular en el movimiento circular uniforme vinculando la temática con el entorno, con el fin de despertar la motivación y un mayor interés por parte de los estudiantes, así como un mayor aprendizaje significativo de dicho contenido.

Interacción facilitador-estudiante (10 min)

El facilitador se presentará a los estudiantes.

El facilitador procederá a formar grupos de 4 estudiantes esto a través de una forma muy sencilla y practica cómo lo es el uso de tarjetas de colores las cuales les repartirá al azar para luego cada estudiante con su respectiva tarjeta del mismo color se integrará a su similares

Interacción facilitadora – estudiante – estudiante (10 min)

El facilitador explicará a los estudiantes la actividad a desarrollarse.

A continuación, encontrará una lista detallada de los pasos a seguir para realizar la práctica con éxito.

- Se les orientará salir al patio ya que la actividad a desarrollarse se llevará a cabo fuera del aula de clases.
- Clavar una estaca y amarrar una cuerda a ella, se debe de medir la cuerda la cual servirá como radio, para ello las medidas de la cuerda serán entre 6 y 4 metros de

longitud, seguido dibujar un círculo apoyándose de dicha cuerda, una vez terminado esto tomar las medidas del círculo.

- Colocar un estudiante en el extremo de la cuerda y orientarle desplazarse sobre el contorno del círculo.
- Los demás grupos de estudiantes, deben estar atentos a tomar apuntes en una tabla de valores que se les proporcionará, así como también un pequeño formulario en base lo que se trabajará.
- Se harán varias mediciones (vuelta de 360 grados), para luego sacar un promedio de ellas.

Los datos se anotan en una tabla como la siguiente:

Radio	Frecuencia	Periodo	Velocidad Tangencial	Velocidad angular	Fuerza centrípeta
Fijo r =					
Promedios	$f =$	$T =$	$V_t =$	$\omega =$	$F_c =$

FORMULAS DEL M.C.U.

1. $F = \frac{\text{Número de oscilaciones}}{\text{tiempo}}$ FRECUENCIA
2. $T = \frac{1}{F}$ PERIODO
3. $V = \frac{2\pi R}{T}$ VELOCIDAD LINEAL O TANGENCIAL
4. $\omega = \frac{2\pi}{T}$ VELOCIDAD ANGULAR

Como son cuatro estudiantes por grupos se podrá hacer los siguiente

1. Primero un estudiante caminará lento con un radio de 4 metros mientras sus otros tres compañeros toman apuntes y las variaciones de que se da en dicho movimiento.
2. En segundo paso será otro estudiante que tome el control del movimiento y empiece a camina un poco más fuerte con un radio de 6 metros, dichos compañeros repetirán la actividad anterior.
3. Y por último o tercer paso otro estudiante correrá con la cuerda sujeta y con otro radio de 8 metros tofo esto con el fin de poder apreciar las variaciones que se dan en cada situación.

Se sugerirá que como son los estudiantes quienes ejercen el movimiento, se podrá hacerlo caminando normal, rápido y a máxima velocidad como se mencionó antes. Por lo tanto, se necesitarán tres tablas para anotar los datos obtenidos.

Evaluación

Comprobar que los estudiantes hayan obtenido un mayor aprendizaje significativo por parte de la observación y apuntes, así como también se hará una evaluación en forma de plenario para debatir y compartir los diferentes resultados de cada grupo, así como también una serie de preguntas para constatar que si aprendieron mucho entre estas están las siguientes

¿Cómo afecta la variación del radio en las repuestas?

¿Por qué cambia la velocidad angular al girar más rápido con la cuerda?

¿Hubo algún cambio en el periodo al modificar el radio y velocidad?

Estrategia # 2

Asignatura: Física

Grado: Décimo

Fecha:

Tiempo de aplicación: 90 min

Estrategia: Herramienta de aprendizaje para observar la velocidad angular en el movimiento circular uniforme.

Nombre de la estrategia: El helicóptero

Temática: Velocidad angular en el movimiento circular uniforme

Estrategia: está diseñada para determinar la velocidad angular en el movimiento circular uniforme, con estudiantes de décimo grado, con el helicóptero podemos visualizar el movimiento que este realiza y puedan obtener mejor aprendizaje a demás generar motivación vinculando la temática con el juego.

Objetivo: Mediante esta estrategia se pretende que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos de manera que ellos comprendan la demostración de esta.

Competencia de grado

Analiza las características del movimiento circular uniforme, deduciendo los parámetros y ecuaciones que intervienen para aplicarlas a situaciones problémicas de su entorno.

Eje transversal

Gestiona, almacena recupera y optimiza información de contenido digital, aplica diferentes herramientas colaborativas para la construcción de contenidos digitales para el aprendizaje.

Indicador de logro

Identifican cuerpos que se desplazan a su alrededor con movimiento circular y circular uniforme.

Introducción

Esta estrategia está fundamentada para generar mayor aprendizaje ya que a través de ella se puede explicar y visualizar mejor el tipo de movimiento que esta realiza a demás nos ayuda para que los estudiantes tengan más motivación y no vean la resolución de problemas como ejercicios prácticos si no como una herramienta motivadora para adquirir nuevos conocimientos.

Interacción facilitador-estudiante (10 min)

Conformar grupos de trabajo de acuerdo a un número que sacarán en una tómbola de forma que los estudiantes no tengan la opción de escoger con quien trabajar, en la tómbola habrá números repetidos, el que saque números iguales se formarán en grupo para realizar las siguientes actividades.

Interacción- facilitador- estudiante – estudiante (20 min)

El facilitador explicará a los estudiantes la actividad a desarrollarse, mostrar a los estudiantes las ecuaciones que se pueden utilizar para obtener la velocidad angular y su respectiva unidad de medida en el Sistema Internacional.

$$\omega = \frac{2\pi}{\tau}; \quad \omega = 2\pi \cdot f; \quad \omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}; \quad \text{unidad de medida } \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

A continuación, realizar las siguientes actividades

Actividad # 1

Tiempo: 10 minutos

Actividades iniciales, una vez conformadas las parejas de trabajo, presentar a los estudiantes la estrategia y explicar el movimiento que esta herramienta realiza, además como se puede obtener la velocidad angular aplicando cada una de estas ecuaciones.

Actividad # 2

Tiempo: 20 minutos

Cada grupo procede a elaborar una ele de un helicóptero, el facilitador les dice cómo se puede elaborar usando materiales del medio, ya elaboradas cada grupo coloca un objeto en una de las puntas de la ele del helicóptero y proceden a darle vuelta y con un cronómetro toman apunte y anotan cada uno en su cuaderno cuantas vueltas tarda el objeto en dar siete vueltas completas, con este dato cada grupo responde las siguientes preguntas.

- 1) ¿Determine el periodo de rotación?
- 2) ¿Calcule la velocidad angular del objeto?
- 3) ¿Cuál es su frecuencia de rotación?
- 4) ¿Mencione ejemplos que realizan movimiento circular uniforme en la vida diaria?

Actividad # 3

Tiempo: 15 minutos

Una vez que todos los grupos hayan terminado de responder las preguntas, todos pasarán en conjunto al frente a compartir sus inquietudes que obtuvieron al momento de realizar la actividad, para que el facilitador les aclare.

Evaluación

Tiempo: 15

A continuación, el facilitador evalúa la clase a través de una Lista de Cotejo.

Indicadores	Puntaje (100 p)	Logrado	No logrado
Integración de grupo (20 p)			
Dominio del tema (25 p)			
Cientificidad al contestar las preguntas (20 p)			
Ideas claras y coherentes (25 p)			

Respeto a la opinión de los demás (10 p)			
Total: 100 puntos			

Estrategia # 3

Nombre de la estrategia: Pelotas en juego

Tiempo de aplicación: 90 minutos.

Grado: Décimo grado

Contenido: Fuerza centrípeta.

Asignatura: Física.

Objetivo:

- ✓ Estudiar la fuerza centrípeta de un cuerpo que se mueve en movimiento circular uniforme.
- ✓ Identificar la fuerza centrípeta que emplea el cuerpo en movimiento circular uniforme mediante la estrategia a realizar.

Competencia de grado:

Analizar las características del movimiento circular uniforme, deduciendo los parámetros y ecuaciones que intervienen para aplicar las situaciones problemáticas de su entorno.

Indicador de logro:

Determina los distintos parámetros que intervienen en cuerpos que se desplazan con movimiento circular uniforme.

Actividades

Iniciación

Interacción: facilitador – estudiante (25 minutos)

El facilitador solicitará disciplina y atención al contenido: Fuerza centrípeta, en el movimiento circular uniforme, procede a explicarles su definición:

La fuerza centrípeta: La fuerza que se encuentra dirigida hacia el centro de la circunferencia, en un movimiento circular uniforme, se conoce como fuerza centrípeta y esta es la causante de que el cuerpo se mueva sobre la trayectoria circular.

y como se desarrolla al entorno que lo rodea y presentarles las ecuaciones que se van a utilizar

F_c: Fuerza centrípeta

M: La masa del cuerpo

V: La velocidad lineal

r: El radio de la circunferencia

$$F_c = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

Para la motivación e integración, se necesita que los estudiantes se involucren en la actividad, para enriquecer más el contenido que se estará impartiendo.

Desarrollo (tiempo 20 minutos)

Interacción facilitador -estudiantes

Se les da a conocer los materiales a utilizar en la estrategia:

- Dos pelotas con peso diferentes.
- Hilo ó nylon
- Tubo de lapicero
- Cronómetro

Interacción estudiante -estudiante (30 minutos)

-El facilitador les orientará a los estudiantes que formen un círculo con las sillas para realizar la siguiente actividad.

-Se procede a explicarles la estrategia “pelotas en juegos”

-Se formará tres grupos de cuatro estudiantes por conveniencia.

- Se les entregará por grupos los materiales que se van a utilizar para realizar dicha estrategia:

A cada grupo se les entregará una pelota de diferente peso (masa), una de igual peso, un cronómetro, una aguja, un tubo de un lapicero y nylon, también una tabla de valores para anotar sus respectivas observaciones.

Masa de la pelota (kg)	Radio (m)	Tiempo (s)	Periodo (s)	Velocidad Angular r/s	Velocidad lineal m/s	Fuerza centrípeta (N)

Interacción estudiante – estudiantes (15 minutos).

Por grupo se le entregará una figura relacionada al entorno al movimiento circular uniforme

Cada figura tendrá una pregunta que ellos van a responder y compartir sus respuestas en plenario y los datos de la tabla de valores que se llenaron al momento de realizar la estrategia.

1. El contenido fuerza centrípeta se relaciona con nuestro alrededor ,según lo observado ¿Por qué?
2. Identifique algunos ejemplos que se interactúa la fuerza centrípeta.
3. Explique que es Movimiento circular uniforme

9.4. Entrevistas

Entrevistas dirigidas a docentes



FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA ESTELÍ

Entrevista dirigida a docentes de Ciencias Físico Naturales

Datos generales:

Nombre del docente:

Años de experiencia: _____ Fecha: _____

Instituto donde labora:

Estimado docente, somos estudiantes de quinto año de la carrera Física-Matemática en FAREM-Estelí y estamos llevando a cabo una investigación en los contenidos (velocidad angular y fuerza centrípeta) en el Movimiento Circular Uniforme por lo que necesitamos de tu valiosa cooperación

para poder culminar con éxito este trabajo, el objetivo de la entrevista es recopilar información verídica en la realidad educativa por parte de expertos.

- 1- ¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes al momento de resolver problemas en el movimiento circular uniforme específicamente en los contenidos (velocidad angular y fuerza centrípeta)?
- 2- ¿Qué acciones realiza para mejorar las dificultades encontradas?
- 3- ¿Qué estrategias ha implementado para desarrollar la temática en estos contenidos?
- 4- ¿Qué importancia tienen las estrategias de aprendizaje en la resolución de problemas de (velocidad angular y fuerza centrípeta)?
- 5- ¿Cree usted que el uso estrategias de aprendizaje le facilite al momento de impartir estos contenidos?

Entrevista dirigida a los estudiantes



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA ESTELÍ

Datos generales

Nombre del estudiante: _____

Grado: _____ **Fecha:** _____

Centro de estudio: _____

Queridos estudiantes, estamos realizando una investigación, y tu aporte será determinante en el desarrollo de ella por ello te pedimos que respondan con la mayor seriedad y sinceridad posible.

- 1- ¿Has estudiado los contenidos en la unidad de Movimiento Circular Uniforme (velocidad angular y fuerza centrípeta)?
- 2- ¿Qué conocimientos tiene sobre estos contenidos?

- 3- ¿Cuál ha sido para usted la mayor dificultad que ha presentado al momento de resolver problemas en los contenidos (velocidad angular y fuerza centrípeta)?

- 4- ¿Cómo le gustaría a usted que el docente desarrolle la temática de los contenidos (velocidad angular y fuerza centrípeta)?