

# **Estrategias de aprendizaje en movimiento circular uniforme para los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta.**

## **Learning strategies in uniform circular motion for angular velocity and centripetal force contents.**

Raúl Antonio Cerros Tercero<sup>1</sup>

Exania Rodríguez Osegueda<sup>2</sup>

Francisco Javier Gutiérrez González<sup>3</sup>

Cliffor Jerry Herrera Castrillo<sup>4</sup>

### **Resumen**

En Física es muy importante la experimentación ya que a través de esta forma explican los fenómenos que suceden alrededor.

El presente trabajo de investigación se realizó en el Instituto El Lagartillo del municipio de Achuapa con el fin de determinar las dificultades en el proceso de aprendizaje en Física en los contenidos velocidad angular y fuerza centrípeta, ya que este grupo presenta ciertas dificultades al aplicar las ecuaciones relacionadas a esta temática, así como obtener las unidades de medidas.

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo de carácter descriptivo, ya que la recolección de datos es sin medición.

---

<sup>1</sup> Egresado de la Carrera Lic. En Ciencias de La Educación Con Mención en Física Matemática de la UNAN MANAGUA – FAREM ESTELÍ. Correo: [rcerros4@gmail.com](mailto:rcerros4@gmail.com)

<sup>2</sup> Egresado de la Carrera Lic. En Ciencias de La Educación Con Mención en Física Matemática de la UNAN MANAGUA – FAREM ESTELÍ. Correo: [ma96.drid@gamil.com](mailto:ma96.drid@gamil.com)

<sup>3</sup> Egresado de la Carrera Lic. En Ciencias de La Educación Con Mención en Física Matemática de la UNAN MANAGUA – FAREM ESTELÍ. Correo: [fcogutierrez1186@gamil.com](mailto:fcogutierrez1186@gamil.com)

<sup>4</sup> Tutor del trabajo de Seminario de Graduación, Candidato a Doctor en Matemática Aplicada, Máster en Docencia Universitaria con Enfoque Investigativo, Docente UNAN MANAGUA – FAREM ESTELÍ. Correo: [clifforjerryherreraastrillo@gmail.com](mailto:clifforjerryherreraastrillo@gmail.com)

Para recopilar la información se aplicó entrevista al facilitador y a estudiantes de undécimo grado.

A través de la aplicación de esta entrevista se constató que los estudiantes presentan dificultades para interpretar los problemas, así como también al momento de su desarrollo debido a que no hay una demostración física que genere motivación en los estudiantes para que así se involucren todos en la clase.

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

### **Abstract**

In Physics experimentation is very important because through this way the phenomena that happen around can be explained.

This research work was carried out at Instituto El Lagartillo in the municipality of Achuapa, in order to determine the difficulties in the process of learning in Physics in the contents angular velocity and centripetal force, since this group presents certain difficulties applying the equations related to this theme, as well as obtaining the units of measurement.

This research has a descriptive qualitative approach, since data collection is without measurement.

To collect the information, an interview was applied to the eleventh-grade students and teacher.

Through the application of this interview, it was found that the students present difficulties in interpreting and solving the problems because there is no physical demonstration that generates motivation in the students so that they all get involved in the class.

**Keywords:** Strategies, Learning, Circular movement, centripetal force, angular velocity.

Learning strategies in uniform circular motion for angular velocity and centripetal force contents.

**Key words:** *Learning, Strategy, Circular Motion, Centripetal Force, Angular Velocity.*

## 1. INTRODUCCION

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.

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.

Las estrategias de aprendizaje, permitirán la vinculación de la teoría con la práctica donde la física como una disciplina que permite esta interacción, cabe señalar que está contemplada en las mallas curriculares.

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.

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.

Debido a todo lo expuesto, surge la necesidad de iniciar un proceso investigativo con enfoque cualitativo en la temática a fin de contribuir a la mejora

de la calidad de los aprendizajes de la población estudiantil de décimo grado.

## 2. METODOS Y MATERIALES

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.

**2.1 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).

**2.2 Enfoque:** 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. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio, 2014, p. 7)

### 2.3 Tipo de investigación:

✓Según su aplicabilidad	✓Según su alcance o nivel de profundidad	Según el tiempo de realización
• Descriptivo	• Exploratorio y descriptivo	• Corte transversal

Teniendo en cuenta el planteamiento y el diseño de la investigación es de carácter descriptivo debido a que lo que persigue es precisamente describir el proceso de enseñanza aprendizaje que se desarrolla en el Instituto el Lagartillo con el fin de mejorar dicho proceso.

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.

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.

**2.4 Población:** 5 docentes, donde cada uno atiende su respectiva modalidad y 80 estudiantes

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

**2.6 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.

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.
- ✓ No hubo distinción de su rendimiento académico.
- ✓ Disposición a participar en la actividad realizada por los facilitadores del proceso de investigación para contribuir un buen aprendizaje.

## **2.7 Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos**

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.

**2.7.1 Análisis documental:** 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.

**2.7.2 Entrevista:** 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.

### 2.7.3 Métodos empíricos



La medición se utilizó en el proceso después de la recolección al tabular y hacer las conclusiones respectivas.

La experimentación se utilizó en la validación de las estrategias diseñadas.

La observación se utilizó como fuente de obtención de la información mediante una vista al desarrollo de una clase en el instituto el Lagartillo.

### 2.8 Procedimiento y análisis de datos.

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.

vinculados, por tanto, si se toma cualquiera de las tres vías los resultados coincidirán.

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

**3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

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.

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

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.
--	--

### **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.

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

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 orientó atados a una cuerda girar alrededor de la estaca de manera que experimentaran y simularan un movimiento circular.

Se les proporcionó una tabla en la cual los estudiantes harían las anotaciones correspondientes

#### **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.

#### **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 entrego una tabla por equipo donde ellos iban llenando de acuerdo a los datos obtenidos y observados

#### 4. CONCLUSION

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.

- Limitantes del estudio:
  - ✓ 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.

## 5. 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.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Avila y Olivas. (2015). *Prácticas de laboratorio*. Esteli: Unan-Managua.

2. Canales y Flores. (2012). *Experimentacion de practica de laboratorio*. Esteli: Unan-Managua.
3. Canales Flores, S. K., y Torres Orosco, M. I. ((2012)). *Experimentacion de practica de laboratorio*. Esteli, Nicaragua.
4. Cerros y Rodriguez. (2019). *Diseño de estrategias de aprendizaje*. Unan Managua - Farem Esteli, ciencias de la educacion. Esteli: Unan Managua.
5. Cruz, Castillo y Castillo. (2016). *Propuesta didactica de practicas de laboratorio*. Esteli: Unan-Managua Farem - Esteli.
6. Falieres, N., y Antolín, M. (2003). *Cómo mejorar el aprendizaje en aula y poder evaluarlo*. Buenos Aires, Argentina: Grupo Clasa, Buenos Aires, Argentina.
7. Gonzales Escobar, K. A. (2014). *Estrategias de organizacion para el fortalecimiento del aprendizaje de la cinemaatica*. Quetzaltenango, Guatemala.
8. Gonzalez. (1997a). *Ejercitandote enFfisica/ Cuarto año de la enseñanza media*. Managua: Ciencias Sociales.
9. Hernández Meléndrez, E. (2006). *Cómo escribir una tesis*. Bogota: Escuela Nacional de Salud Pública.
10. <http://www.estrategias de aprendizaje.com>. (jueves de abril de (2019)).
11. Maynard. (2011a). *Fisica decimo grado*
12. Moreno y Velasquez. (2014). *Estrategias de enseñanza que utiliza el docente para el aprendizaje significativo*. Carazo: Unan -Managua.
13. Nava, H., y Finol, T. (2012). *Manual para elaboración y presentación de trabajos*. Maracaibo, Venezuela: La Luz.
14. Negrete. ((2010 a)). *Estrategias para el aprendizaje*.
15. Tamayo L, C., y Silva Siesquén, I. (s.f.). *Técncas e instrumrntos de recolección de datos*. Lima:

Universidad Católica Los Angeles  
de Chimbote.

16. Walpole. (1999). *Probabilidad y Estadística*. Mexico: Director, Tim Bozik.
17. Yuni, J. A., y Urbano, C. A. (2006). *Técnicas para investigar: Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Cordoba: Editorial Brujas.

## 7. 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.