



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Recinto Universitario Leonel Rugama Rugama**

**Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-Estelí**

**Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades**

**Diseño de estrategias metodológicas, para facilitar el aprendizaje del movimiento circular uniforme en estudiantes de décimo grado del colegio público rural Ramón Alejandro Roque Ruiz de la comunidad de Santa Isabel, municipio de Somoto, departamento de Madriz, durante el segundo semestre del año lectivo 2018.**

**Trabajo de seminario de graduación para optar al grado de Licenciado en Física-Matemática**

**Autores:**

Harvin Eleazar Corrales Ochoa

Pedro Pablo Gómez Guerrero

Alexander Emilio Hernández

**Tutor:**

Dr. Víctor Manuel Valdivia González



Estelí, 04 de Mayo de 2019



## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por ser nuestro amigo incondicional, fortaleza y fuente de sabiduría, por darnos la vida y salud para seguir adelante, ya que gracias a él hemos logrado nuestros sueños. Gracias Señor.

### **A nuestros maestros**

A los maestros y maestras, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que nos han ayudado en asesorías y dudas presentadas a lo largo de nuestra formación académica, especialmente al Dr. Víctor Manuel Valdivia González, maestro de la asignatura.

### **A nuestros familiares**

Padres, hermanos, hermanas, esposas, hijos e hijas por ser parte importante de nuestra vida y representar la unidad familiar.

### **A nuestros compañeros de clase**

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos.

### **A nuestros compañeros de trabajo y estudiantes**

Porque gracias a sus valiosos aportes logramos concluir nuestro trabajo de investigación satisfactoriamente, de lo contrario hubiese sido imposible.

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento a Dios por darnos sabiduría e inteligencia en la toma de decisiones y fuerzas para culminar con éxito nuestra carrera.

A nuestros apreciables maestros de la facultad por compartir sus conocimientos, por dedicarnos ese tiempo tan valioso de su vida y por inyectarnos ánimo, a seguir adelante, durante estos cinco años de estudio.

A nuestros compañeros de clase de la carrera de Física Matemática, por compartir sus conocimientos, actitudes positivas y por mantenernos siempre unidos en una misma dirección hasta obtener nuestro triunfo.

A nuestros hermanos, amigos, hijos, esposas y demás personas que de una u otra forma contribuyeron en nuestra formación académica y por apoyarnos en cada momento de nuestra vida a seguir estudiando hasta lograr la meta deseada.

A nuestros estudiantes de educación secundaria, que sin ellos no hubiese sido posible cumplir nuestros sueños.

Agradecemos a los docentes de secundaria que nos apoyaron en facilitarnos la información adecuada a través de las entrevistas que le realizamos y por compartir conocimientos y experiencias en la temática.

## RESUMEN

La presente investigación se enfocó especialmente en como diseñar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje del movimiento circular uniforme en estudiantes de décimo grado del colegio público rural Ramón Alejandro Roque Ruiz de la comunidad de Santa Isabel municipio de Somoto departamento de Madriz.

Para dicha investigación primeramente se indagó mediante entrevistas a docentes de física sobre que estrategias implementaban para el desarrollo de esta temática, también se entrevistó a estudiantes con el objetivo de conocer como había sido su aprendizaje en el contenido movimiento parabólico y el movimiento circular uniforme.

Posteriormente también se investigó antecedentes sobre dicho tema y según los resultados de estas se procedió a plantear el problema, así como las preguntas de investigación las cuales guiaron el presente trabajo, posteriormente se plantearon objetivos generales y específicos.

Una vez realizado lo anterior, se fundamentó científicamente el proceso investigativo, luego se realizó el diseño metodológico, en el cual se describe: contexto, enfoque, paradigma y tipo de investigación, así como población, muestra, criterios de selección y tipo de muestreo, realizado en el colegio Ramón Alejandro Roque Ruiz.

Con base al estudio realizado previamente y de acuerdo a las dificultades encontradas se procedió a diseñar cinco estrategias de aprendizaje entre ellas: El Pareamiento algebraico circular, Completo factores de conversión, La Ruleta, Mi plano cartesiano mudo y Muévete con el quizizz, las cuales fueron diseñadas de manera novedosa y con un orden lógico.

Las estrategias antes mencionadas fueron validadas con estudiantes de décimo grado en dicho colegio, cuyo impacto fue muy positivo obteniendo logros relevantes entre ellos construcción de su propio aprendizaje, se desarrolló la capacidad de análisis, el trabajo cooperativo, el dinamismo en el equipo, se aprendió haciendo y experimentado, elaboraron sus propias conclusiones, pero sobretodo quedaron deseosos de una clase de esta magnitud, para evitar aburrimientos y aprender de una manera fácil lo abstracto.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

2019: "Año de la reconciliación"

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE DOCUMENTO DE TESIS

Por este medio **SE HACE CONSTAR** que las/los estudiantes: **Harvin Eleazar Corrales Ochoa, Pedro Pablo Gómez Guerrero y Alexander Emilio Hernández**, en cumplimiento a 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 **Licenciatura en ciencias de la educación con mención en Física - Matemática**, han elaborado tesis de **Seminario de Graduación** titulada: **Diseño de estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje del movimiento circular uniforme en estudiantes de décimo grado del colegio público rural Ramón Alejandro Roque Ruiz de la comunidad de Santa Isabel, municipio de Somoto, departamento de Madriz, durante el segundo semestre del año lectivo 2018**; la que cumple con los requisitos establecidos por esta Institución.

Por lo anterior, se autoriza a las/los estudiantes antes mencionados/as, 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 tres días del mes de Mayo del año dos mil diecinueve.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Víctor Manuel Valdivia González - Tutor de Tesis**  
**FAREM-Estelí**

C.c. archivo

# ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1	ANTECEDENTES.....	2
1.2	JUSTIFICACIÓN .....	6
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
1.4	OBJETIVOS.....	9
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
2.1	Estrategias .....	10
2.1.1	Estrategia de aprendizaje.....	10
2.1.2	Estrategia de Enseñanza.....	10
2.1.3	Estrategia de evaluación .....	11
2.1.4	Estrategias de disposiciones y de apoyo .....	11
2.1.4.1	Estrategias afectivo - emotivas y de automanejo.....	11
2.1.4.2	Estrategias de búsqueda, recogida y selección de información.....	11
2.1.4.4	Estrategias de procesamiento y uso de la información adquirida.....	11
2.1.5	Importancia del uso de estrategias de aprendizajes .....	12
2.2	Aprendizaje .....	12
2.2.1	Aprendizaje Significativo .....	12
2.3	Innovación.....	13
2.4	Motivación.....	13
2.5	Material Concreto .....	14
2.5.1	Material Reutilizable .....	14
2.6	Experimentación .....	14
2.6.1	La experimentación como estrategia didáctica .....	14
2.6.2	Experimentaciones circulares.....	15
2.7	Circunferencia .....	15
2.7.1	Elementos Notables en una Circunferencia .....	15
2.7.2	Ángulo.....	16
2.7.3	Radio .....	16
2.7.4	Cuerda.....	16
2.7.5	Arco .....	16
2.7.6	Sector circular .....	16

2.7.7	Cuadrante.....	17
2.7.8	Recta tangente a la circunferencia.....	17
2.7.9	Secante.....	17
2.8	Medición de ángulos.....	17
2.8.1	Sistema de conversión de ángulos.....	17
2.8.2	Sistema de conversión de tiempo.....	17
2.9	Unidades de medida de la longitud en el movimiento circular uniforme.....	18
2.10	Sistema de conversión de velocidades en el movimiento circular uniforme.....	18
2.11	Movimiento.....	18
2.11.1	Movimiento circular.....	19
2.11.2	Movimiento circular uniforme.....	19
2.12	Velocidad lineal.....	19
2.12.1	Velocidad tangencial.....	19
2.13	Velocidad angular.....	19
2.14	Periodo.....	20
2.14.1	Periodo de Rotación.....	21
2.15	Frecuencia.....	21
2.15.1	Frecuencia de Rotación.....	21
2.15.2	Relación entre el periodo y frecuencia de rotación.....	21
2.15.3	Velocidad lineal en función del periodo de rotación.....	22
2.15.4	Velocidad angular en función del periodo de rotación.....	22
2.15.5	Velocidad lineal en función de la frecuencia.....	22
2.15.6	Velocidad angular en función de la frecuencia.....	22
2.15.7	Relación entre velocidad lineal y velocidad angular.....	23
2.16	Aceleración.....	23
2.16.1	Aceleración centrípeta.....	23
2.16.2	Fuerza centrípeta.....	24
2.16.3	Fuerza centrífuga.....	25
2.16.4	Aceleración centrífuga.....	25
2.18	Operacionalización de las variables.....	26
<b>III.</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>29</b>
3.1	Contexto de la investigación.....	29
3.2	Enfoque filosófico de la investigación.....	29
3.3	Paradigma de la investigación.....	30



3.4	Tipo de investigación.....	30
3.5	Población .....	31
3.6	Muestra .....	31
3.7	Criterios de selección .....	31
3.8	Tipo de muestreo .....	31
3.9	Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos .....	32
3.10	Etapas de la investigación .....	32
<b>IV.</b>	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>
4.1.	Conclusión y análisis de resultados de entrevistas a docentes .....	34
4.2.	Conclusión y análisis de resultados de entrevistas a estudiantes.....	36
4.3	Propuestas de estrategias de aprendizajes .....	37
4.3.1	Estrategia de aprendizaje número 1: El pareamiento algebraico circular ....	38
4.3.2	Estrategia de aprendizaje número 2: Completo factores de conversión .....	40
4.3.3	Estrategia de aprendizaje número 3: La ruleta .....	42
4.3.4	Estrategia de aprendizaje número 4: Mi plano cartesiano mudo .....	45
4.3.5	Estrategia de aprendizaje número 5: Muévete con el quizizz .....	48
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>VII.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>56</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>58</b>
8.1	Formato de entrevista para maestros.....	58
8.2	Formato de entrevista para estudiantes .....	60
8.3	Tabulación de resultados.....	62
8.4	Opiniones docentes vs estudiantes.....	67
8.5	Imagen 1 y 2 Estudiantes contestando entrevistas .....	68
8.6	Imagen 3 maestra de física contestando entrevista .....	69
8.7	Imagen 4 Pabellón donde se ubica el décimo grado A .....	70
8.8	Imagen 5 de entrevistas realizadas a estudiantes de décimo grado.....	70
8.9	Imagen 6 Entrevistas realizada a maestros de física .....	71
8.10	Imagen 7 Realizando nuestras investigaciones .....	72
8.11	Imagen 8 Trabajando en trío en la universidad .....	73
8.12	Imagen 9 Diseñando estrategias de aprendizaje Somoto Madriz .....	74
8.13	Imagen 10 Validando estrategias diseñadas martes 16/10/18 .....	75
8.14	Imagen 11 Calculando periodo y frecuencia de rotación .....	75

8.15	Imagen 12 El pareamiento algebraico circular.....	76
8.16	Imagen 13 Completando factores de conversión.....	76
8.17	Imagen 14 y 15 Socializando conocimientos .....	77
8.18	Imagen 16 Trabajando de forma individual .....	78

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	La circunferencia Software Geogebra .....	15
Ilustración 2	Elementos en una circunferencia Software Geogebra .....	16
Ilustración 3	La cuerda .....	16
Ilustración 4	Sector circular Software Geogebra .....	16
Ilustración 5	Recta tangente .....	17
Ilustración 6	Representación de un ángulo .....	18
Ilustración 7	Velocidad tangencial Software Geogebra .....	19
Ilustración 8	Fuerza centrípeta Autor Pablo Planovsky.....	24

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Operacionalización de variables Software Word 2016.....	26
Tabla 2	Tabulación de resultados de entrevistas a maestros Software Word 2016.....	62
Tabla 3	Tabulación de resultados de entrevistas a estudiantes Software Word 2016.....	64
Tabla 4	Tabulación de resultados entre lo dicho por estudiantes y maestros Software Word 2016.....	67

## I. INTRODUCCIÓN

Los docentes hemos venido desarrollando el contenido movimiento circular uniforme basado en la resolución de ejercicios, y problemas, haciendo uso de bibliografía digital ya que actualmente no se cuenta con el libro de texto de física de décimo grado, así como uso de cuaderno y pizarra, aprendiendo de una u otra forma los conceptos y fórmulas del contenido en estudio.

Por otra parte, de acuerdo a entrevistas realizadas a docentes del área de física, que imparten décimo grado, expresan que presentan algunas dificultades para desarrollar el contenido movimiento circular uniforme, ya que el programa viene cargado con actividades que son sumamente generales y la otra razón es por falta de bibliografía física organizada.

En cuanto a los estudiantes manifiestan, que presentan algunas dificultades en su aprendizaje con respecto a este contenido y se deben a que confunden tanto conceptos como ecuaciones físicas a la hora de aplicarlas en la resolución de problemas, también sea manifestado poco interés de algunos estudiantes, debido a que las estrategias que utilizan algunos docentes son un poco monótonas.

Por lo antes mencionado se decidió revisar la práctica docente para mejorar la comprensión del movimiento circular uniforme, y es ahí, donde nace la idea de investigar. ¿Cómo diseñar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje del movimiento circular uniforme en estudiantes de décimo grado?

Como consecuencia de lo anterior, se lograron diseñar cinco estrategias para facilitar el aprendizaje del movimiento circular uniforme en décimo grado, cuya finalidad es despertar el interés, imaginación, motivación y sobretodo que el aprendizaje esté centrado en el estudiante donde se le facilite construir su propio conocimiento, ya que van acorde a la generación y grupo de estudio. Para ver su efectividad de las mismas fueron validadas obteniendo una calificación de muy buena ya que se observó entusiasmo, motivación, integración, disciplina y de aprendizaje ya que ese era el propósito.

## 1.1 ANTECEDENTES

Al realizar la investigación, sobre estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje del movimiento circular uniforme en décimo grado, se indagó sobre trabajos que se han realizado en años anteriores, enfocados en la temática, tanto en el ámbito local, nacional e internacional que a continuación se describen:

A nivel local

Meneses Rayo Arellys Ninoska , Rivera Flores Jerónima Francisca, Alvarado Leiva Esther Guadalupe en el 2016 realizaron el trabajo de investigación titulado: Validación de prácticas de laboratorio como estrategias de aprendizaje para el desarrollo de la unidad del movimiento ondulatorio con estudiantes de undécimo grado matutino de los institutos nacionales Edmundo Matamoros y José Santos Rivera del Municipio de La Concordia departamento de Jinotega, durante el segundo semestre del año 2016.

Cabe señalar que en dicha investigación se logró implementar estrategias creativas, novedosas y motivadoras para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, donde consolidaron conceptos para lograr una mayor interpretación y análisis de los problemas a resolver.

Los resultados más relevantes de la investigación expresan que la unidad movimiento ondulatorio permite realizar prácticas utilizando materiales accesibles a cualquier medio, permitiendo que la clase sea creativa y motivadora, fortaleciendo el procesos de enseñanza aprendizaje en la asignatura de física en cuanto a conceptos, procedimientos y empleo de ecuaciones, logrando una mayor interpretación de los problemas cotidianos y de los fenómenos del medio, obteniendo sus propias conclusiones, los que favorece obtener resultados significativos en la asignatura de física.

Cruz Acuña Nohelia Patricia, Castillo Loaisiga Yosseling Masiel y Castillo Jiménez Ileana Francisca elaboraron la investigación; propuestas didácticas de prácticas de laboratorio en la unidad del movimiento circular uniforme en décimo grado A matutino y B vespertino del Instituto Nacional de Palacagüina en el primer semestre del año 2016.

En esta temática diseñaron cinco prácticas de laboratorio, donde tomaron en cuenta los indicadores del movimiento circular uniforme del programa de física de décimo grado y el contexto de los estudiantes.

A través de la misma se promovió un aprendizaje compartido entre docentes y estudiantes, donde el docente se divierte al observar las innovaciones de los mismos.

Los principales resultados de esta investigación fueron: con la aplicación de las prácticas de laboratorio, los estudiantes, al construir la ruleta y elipse vivenciaron con facilidad el movimiento circular uniforme y sus características, por lo que mejora su aprendizaje.

Además los estudiantes relacionaron la teoría con la práctica ya que fueron capaces de construir conceptos y problemas relacionados a su entorno donde potenciaron la capacidad de análisis y corregir algunas simbologías las cuales la denotaban mal. Las clases fueran dinámicas, participativas, interesantes para el estudiante e integradoras para el grupo de trabajo.

Se promovió un aprendizaje compartido entre docentes y estudiantes, los estudiantes fueron capaces de dar explicaciones científicas sobre él porque ocurren los movimientos.

A nivel Nacional

Parrales Roja Teresa Lucía y Tinoco Valenzuela Martha Lorena, 2008. Desarrollaron la investigación; dificultades para resolver problemas de física en la unidad movimiento rectilíneo que presentan los estudiantes del IV año de bachillerato del Instituto Nacional San José del Municipio de Terrabona departamento de Matagalpa, durante el primer semestre del año escolar. Cuyo propósito de la investigación fue identificar las dificultades más relevantes por las cuales los estudiantes no desarrollan la capacidad para resolver los problemas de física, dado que uno de las de las causas es que los docentes enseñan de forma empírica, las clases son monótonas y tradicionales ésta a la vez genera desinterés en los mismos.

Este trabajo concluye que las dificultades más sentidas que presentan los estudiantes para resolver problemas de física en la unidad movimiento rectilíneo

son: Planteamiento de datos del problema, despeje de variables en las ecuaciones y la conversión de unidades de medida. Las principales causas de las dificultades para resolver problemas son: la metodología de la enseñanza es eminentemente tradicional, mínimo interés de los estudiantes hacia el aprendizaje de la física, poca atención y participación durante la clase. La forma que la profesora motiva la clase es inadecuada ya que no relaciona los contenidos, ejercicios y problemas con la vida cotidiana de los estudiantes y no toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes.

Ortíz Narvaez Luz Marina, 2016. Diseñó el trabajo sobre estrategias metodológicas utilizadas en el desarrollo de la asignatura laboratorio didáctico de la física y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de cuarto año de la carrera de física de la facultad de educación e idiomas de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en el primer semestre del año lectivo 2015.

Este trabajo está dirigido específicamente a investigar que estrategias metodológicas se implementan en el aprendizaje de la física y su incidencia en los estudiantes de cuarto año de la carrera de física en dicha universidad.

Esta investigación concluye que los estudiantes han adquirido en la clase de Laboratorio didáctico de la física, los siguientes aprendizajes: se aprendió como se debe expresar un docente de física ante un determinado grupo de estudiantes durante la realización de un experimento, combinar la teoría con la práctica y corroborar la teoría. Se logró la independencia al efectuar investigaciones, para luego ser facilitadores de otras personas, aprendieron a diseñar diagramas V de Gowin, guiones de laboratorio y a utilizar materiales del medio para efectuar experimentos.

A nivel internacional

Manzano Ramirez Jenny Herminia, en el 2011 realizó una propuesta didáctica para el aprendizaje significativo de los conceptos básicos del movimiento circular uniforme por parte de estudiantes del grado décimo de la institución educativa Eduardo Santos, ( municipio de Neiva – departamento de Huila) Colombia.

Según sus resultados las propuestas posibilitan la construcción sistemática de conceptos, mediante trabajos con cartulinas y actividades donde los mismos estudiantes son los cuerpos que se mueven e imprimen la fuerza, donde mejoran su comprensión y capacidad analítica.

Según Àvila Gunter, (2014), su investigación se enfocó en el diseño e implementación de una propuesta para la enseñanza y aprendizaje del concepto de aceleración angular, mediante actividades experimentales: estudio de casos en el grado décimo del Instituto Jorge Roblero del Municipio de Medellín, basada en actividades experimentales, mediante el uso del computador como medio para abordar conceptos de la cinemática, particularmente en el concepto de aceleración angular, con la intención de facilitar y promover el aprendizaje significativo y la construcción de relaciones dentro de la cinemática traslacional y rotacional.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo tiene como propósito ofrecer tanto a docentes como a estudiantes alternativas que faciliten el aprendizaje del movimiento circular uniforme, a través del diseño y aplicación de estrategias mediante el uso de material concreto donde se apropie de conocimientos y desarrollo de habilidades de una forma creativa y dinámica.

Este trabajo será de gran importancia para los estudiantes porque las estrategias propuestas permitirán apropiarse del contenido movimiento circular uniforme de una forma fácil, pues esta temática es compleja, debido a la gran cantidad de ecuaciones y sus aplicaciones de cada una de ellas identificando en qué momento aplicarlas, además tendrá gran relevancia dentro del que hacer educativo ya que permitirá la comprensión, análisis, interpretación y descripción del movimiento circular uniforme en situaciones planteadas, generará la automotivación, creatividad, iniciativa y razonamiento lógico, también facilitará al docente desarrollar una clase de calidad y calidez, en la cual se promueva el constructivismo humanista y los niveles de conocimiento, formación sistemática en valores morales, sociales, espirituales y actitudes positivas.

Servirá para fortalecer el currículum educativo (programa, antologías, planes didácticos, así como material de consulta tanto para docentes como estudiante), ya que hoy en día no se cuenta con estrategias novedosas que faciliten el aprendizaje de esta unidad, la mayor motivación, es dejar un trabajo el cual proponga alternativas para los docentes y que puedan recurrir a ellas cuando impartan esta temática, cabe señalar que el programa presenta actividades sugeridas de manera general y no están contextualizadas a la realidad, lo que hacen difícil la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades cognitivas, sin embargo no está de más realizar aportaciones, que incentiven y despierten un aprendizaje significativo. Se considera que este trabajo tendrá un impacto positivo ya que vendrá a mejorar el aprendizaje de los estudiantes, puesto que los docentes harán uso de las estrategias en esta disciplina.



### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Durante la práctica docente y experiencia se percibió que los estudiantes no tienen una base segura del dominio del contenido movimiento circular uniforme, pues no se puede culpar al docente en un 100% del conocimiento que ellos poseen, no todos los estudiantes ponen el interés y la motivación para el estudio de la física, aparte que se necesita, que los padres de familia sean más exigentes con sus hijos con respecto al estudio.

Para superar esta deficiencia encontrada, se hace necesario elaborar acciones encaminadas a encontrar soluciones, para lo cual se tiene como propósito diseñar estrategias de aprendizajes que despierten interés, motivación e incentivación para comprender mejor este contenido, al hacer uso de material concreto, reutilizable.

Cabe mencionar que esta temática presenta un grado de complejidad bastante amplio sobre todo porque hay que tratar subtemas relacionados con velocidad angular, tangencial, periodo de rotación, frecuencia, ecuaciones físicas, unidades de medidas y factores de conversión, y es ahí donde el estudiante manifiesta dificultades.

En nuestro contexto se observa que no se utilizan estrategias metodológicas que despierten el interés de los estudiantes por su propio aprendizaje, la enseñanza es la tradicional, en el proceso de aprendizaje, algunos de los docentes no se preocupan en incorporar a sus prácticas pedagógicas estrategias innovadoras que permitan facilitar el aprendizaje de los estudiantes y no se toma en cuenta las diferencias individuales de los mismos.

En el colegio Ramón Alejandro Roque una de las dificultades presentadas por los estudiantes es específicamente la resolución de problemas del movimiento circular uniforme debido a que la enseñanza de éste se realiza de forma tradicional porque el docente se ha limitado únicamente a la sustitución de datos, desarrollando los problemas con un enfoque matemático y muy pocas veces se lleva al análisis y la comprensión de situaciones físicas que es lo que realmente requiere la temática, además de esto no hay muchos especialistas en la materia, puesto que los que imparten esta asignatura son graduados en otras carreras no afines. Lo cual impide

que se le dé un enfoque más científico y que el estudiante pueda analizar físicamente cada situación.

Esto puede depender de muchos factores: personales, familiares, sociales o problemas escolares, distractores, además se puede agregar la gran cantidad de estudiantes en cada sección, lo que limita dar atención individualizada para conocer los problemas presentados por cada estudiante, lo que genera la necesidad de diseñar nuevas estrategias que den respuestas a las necesidades de aprendizajes presentes en el salón de clase.

Para esto se propone diseñar algunas estrategias que facilitan el aprendizaje del movimiento circular uniforme, contribuyendo así a mejorar la calidad de la educación en dicho colegio, así como elevar el rendimiento académico y poder dar una solución razonada a la problemática encontrada, dado que la física no es meramente matemática, sino también analítica y experimental.

A partir de lo antes planteado surge la interrogante de investigación:

¿El diseño de estrategias metodológicas facilita el aprendizaje del movimiento circular uniforme en estudiantes de décimo grado en el colegio público rural Ramón Alejandro Roque Ruiz de la comunidad de Santa Isabel, municipio de Somoto, departamento de Madriz, durante el segundo semestre del año lectivo 2018?

De esta pregunta se plantean las siguientes cuestiones de investigación:

1. ¿Será significativo el aprendizaje que los estudiantes construyen, cuando se implementan estrategias motivadoras?
2. ¿Qué tan eficaz es el aprendizaje del movimiento circular uniforme cuando se utiliza material concreto?
3. ¿En qué circunstancias la experimentación como una estrategia de aprendizaje, despierta el interés, la iniciativa y el razonamiento lógico en los estudiantes?
4. ¿Cómo se logra un aprendizaje donde el estudiante genere razonamientos lógicos a partir de las ecuaciones físicas?

## **1.4 OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Aplicar estrategias que facilitan el proceso de aprendizaje del contenido movimiento circular uniforme en la asignatura de física en décimo grado en el colegio público rural Ramón Alejandro Roque Ruiz de la comunidad de Santa Isabel, municipio de Somoto, departamento de Madriz, durante el segundo semestre del año lectivo 2018.

### **Objetivos Específicos**

- Indagar sobre estrategias que utilizan los docentes para facilitar el aprendizaje del contenido movimiento circular uniforme, con el propósito de enriquecer la práctica pedagógica.
- Elaborar estrategias de aprendizaje novedosas que motiven y faciliten la adquisición de conocimientos básicos sobre el contenido movimiento circular uniforme y sus subcontenidos.
- Validar mediante encuentros presenciales con estudiantes y docentes del área de física, estrategias diseñadas con el fin de ver la eficacia que estas tienen al facilitar el contenido movimiento circular uniforme en décimo grado.
- Compartir en los encuentros pedagógicos de inter aprendizajes a docentes de física las estrategias diseñadas y facilitar dicha información al ministerio de educación con el propósito de enriquecer la práctica docente en el municipio.

## **II. MARCO TEÓRICO**

A continuación se definen conceptos que fundamentan científicamente la temática

### **2.1 Estrategias**

Exactamente se entienden por estrategias de aula el conjunto de estrategias educativas, métodos, quehaceres, etc., que utiliza el maestro diariamente en el aula para explicar, hacer comprender, motivar, estimular, mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, etc. Es el arte de dirigir las operaciones militares. Preparación y dirección de las grandes operaciones bélicas, desarrolladas para alcanzar determinados objetivos. La estrategia es tan antigua como la misma guerra, pero se ha utilizado explícitamente desde el siglo XVIII. Sus partes ejecutivas son tácticas y logísticas. Desde una perspectiva más general, existen diversos tipos de estrategias: la global, la militar (circunscrita al marco de la defensa nacional), la operativa, la atómica y la indirecta (Ovejero Sanz, 2006, p. 408).

#### **2.1.1 Estrategia de aprendizaje**

Una estrategia de aprendizaje es un proceso de toma de decisiones (conscientes e intencionales), en el cual el alumno elige y recupera de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar un determinado objetivo (Galeano Hermosilla, 2017,p.3).

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y el desarrollo de las competencias de los estudiantes. Con base en una secuencia didáctica que incluye inicio, desarrollo y cierre, es conveniente utilizar estas estrategias de forma permanente tomando en cuenta las competencias específicas que pretendemos contribuir a desarrollar. Existen estrategias para recabar conocimientos previos y para organizar o estructurar contenidos (Prieto Pimienta, 2012, p. 1).

#### **2.1.2 Estrategia de Enseñanza**

Las estrategias de enseñanza se definen como los procedimientos o recursos utilizados por los docentes para lograr aprendizajes significativos en los alumnos. Cabe hacer mención que el empleo de diversas estrategias de enseñanza permite a los docentes lograr un proceso de aprendizaje activo, participativo, de cooperación y vivencial. Las vivencias reiteradas de trabajo en equipo cooperativo hacen posible el

aprendizaje de valores y afectos que de otro modo es imposible de lograr (Prieto Pimienta, 2012, p. 1).

### **2.1.3 Estrategia de evaluación**

Son el conjunto de herramientas y prácticas diseñadas para que los profesores puedan obtener información precisa sobre la calidad del aprendizaje de sus estudiantes. También se emplean para facilitar el diálogo entre los estudiantes y el profesor referente al proceso de aprendizaje y cómo mejorarlo (Prieto Pimienta, 2012, p. 2).

### **2.1.4 Estrategias de disposiciones y de apoyo**

Son las que ponen la marcha del proceso y ayudan a sostener el esfuerzo. Hay de dos tipos:

#### **2.1.4.1 Estrategias afectivo - emotivas y de automanejo**

Integran procesos motivacionales, actitudes adecuadas, auto concepto y autoestima, sentimiento de competencia, etc. Estrategias de control del contexto: se refieren a la creación de condiciones ambientales adecuadas, control del espacio, tiempo, material, etc.

#### **2.1.4.2 Estrategias de búsqueda, recogida y selección de información**

Integran todo lo referente a la localización, recogida y selección de información. El sujeto debe aprender, para ser aprendiz estratégico, cuáles son las fuentes de información y cómo acceder a ellas, criterios de selección de la información, etc.

#### **2.1.4.4 Estrategias de procesamiento y uso de la información adquirida**

Estrategias atencionales: dirigidas al control de la atención. Estrategias de codificación, elaboración y organización de la información: controlan los procesos de reestructuración y personalización de la información a través de tácticas como el subrayado, epigrafiado, resumen, esquema, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc. ( Fumero Jiménez, 2015,p. 2).

### **2.1.5 Importancia del uso de estrategias de aprendizajes**

Las estrategias de aprendizaje según (Nisbet y Shuckersimith, 1987, p.2). Son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Se vinculan con el aprendizaje significativo y con el “aprender a aprender”.

La aproximación de los estilos de enseñanza al estilo de aprendizaje requiere como señala Bernard (1990) que los profesores comprendan la gramática mental de sus alumnos derivada de los conocimientos previos y del conjunto de estrategias, guiones o planes utilizados por los sujetos en la ejecución de las tareas (Fumero Jiménez, 2015, p. 12).

## **2.2 Aprendizaje**

Es adquirir conocimientos de algo por medio del estudio o de la experiencia. Concebir alguna cosa con poco fundamento. Tomar algo en la memoria (Ovejero Sanz, 2006, p. 81).

La clave del aprendizaje significativo radica en relacionar el nuevo material con las ideas ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante. Por consiguiente, la eficacia de tal aprendizaje está en función de su carácter significativo, y no en las técnicas memorísticas (Prieto Pimienta, 2012, p. 1).

### **2.2.1 Aprendizaje Significativo**

El aprendizaje significativo se da cuando un estudiante relaciona la informa nueva con la que ya posee. Es decir, los nuevos conocimientos estarán basados en los conocimientos previos que tenga el individuo. La teoría del aprendizaje significativo es uno de los conceptos pilares del constructivismo. Elaborada por el psicólogo Paul Ausubel, esta teoría se desarrolla sobre la concepción cognitiva del aprendizaje (Universia Colombia, 2015). El aprendizaje significativo se favorece con los puentes cognitivos entre lo que el sujeto ya conoce (“el nivel de desarrollo real” Vygotsky ano) y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los nuevos conocimientos (“zona de desarrollo próximo” que conduce al nivel de desarrollo potencial). Estos puentes constituyen los organizadores previos, es decir,

conceptos, ideas iniciales y material introductorio, los cuales se presentan como marco de referencia de los nuevos conceptos y relaciones Prieto Pimienta, (2012)

### **2.3 Innovación**

Cambio introducido en el sistema económico, que altera las funciones de producción e impulsa el crecimiento económico. Para J. A. Schumpeter, que utilizó el concepto por primera vez en 1911, existen cinco formas de innovación: aparición de nuevos métodos de producción, de nuevos bienes, de una nueva organización, descubrimiento de nuevas fuentes de materia prima y conquistas de nuevos mercados. Las innovaciones son factores que se presentan en oleadas y que determinan el ciclo económico (Ovejero Sanz, 2006, p. 570).

### **2.4 Motivación**

La motivación es la compleja integración de procesos psíquicos que efectúa la regulación inductora del comportamiento, pues determina la dirección (hacia el objeto-meta buscado o el objeto editado), la intensidad y el sentido (de aproximación o evitación) del comportamiento (Serra González, 2008, p. 51).

La motivación se puede definir como el proceso que inicia, guía y mantiene las conductas orientadas a lograr un objetivo o a satisfacer una necesidad. Es la fuerza que nos hace actuar y nos permite seguir adelante incluso en las situaciones difíciles ( Jonathan, 1983, p. 2).

#### **2.4.1 Creatividad**

La creatividad es la capacidad de generar nuevas ideas o conceptos, de nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, que habitualmente producen soluciones originales. La creatividad es sinónimo del "pensamiento original", la "imaginación constructiva", el "pensamiento divergente" o el "pensamiento creativo". La creatividad es una habilidad típica de la cognición humana, presente también hasta cierto punto en algunos primates superiores, y ausente en la computación algorítmica (Elorza Martínez, 2008).

## **2.5 Material Concreto**

Los materiales Montessori fueron diseñados científicamente en un contexto espiritual dentro del aula, prestando especial atención al interés de los niños según la etapa evolutiva en que se encuentra y con la convicción de que la manipulación de objeto concreto ayuda al desarrollo del conocimiento y el pensamiento abstracto (Montessori, 2018, p. 1).

### **2.5.1 Material Reutilizable**

Es un tipo de desecho que es plausible de ser reutilizado gracias al proceso del reciclaje que le devuelve su utilidad clásica o le atribuye una nueva. Mientras tanto, el término de reutilizable indica que algo puede ser nuevamente usado o empleado. Entonces, los desechos reutilizables son aquellos residuos que a pesar que han sido desechados por alguien porque le servían más o por cualquier otra razón, pueden ser nuevamente utilizados, dándoles una nueva razón de ser o utilidad (Definiciones ABC, 2017).

## **2.6 Experimentación**

La experimentación es el momento de la investigación científica en la que se ponen en práctica las teorías y las hipótesis de modo tal de observar los resultados de las mismas. Es justamente el mecanismo que se desarrolla para comprobar, verificar o corregir los postulados de las hipótesis que sean creados (Definiciones ABC, 2017).

### **2.6.1 La experimentación como estrategia didáctica**

La experimentación consiste en poner al estudiante en contacto con un fenómeno (conocido o parcialmente conocido) que lo motive y lo induzca a reproducirlo, con el fin de conocerlo mejor, dominarlo y utilizarlo. Es una técnica que requiere la participación integral del estudiante y le permite verificar los conocimientos adquiridos, desarrollar una mentalidad científica y poner en evidencia la noción de causa y efecto de los fenómenos.

Pasos:

- 1) Preparación de los estudiantes para que, de manera individual o en grupo establezcan contacto con el fenómeno.



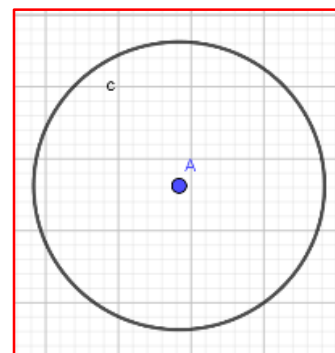
- 2) Elaboración por los alumnos de una hipótesis explicativa con los datos preliminares, y de una guía de trabajo para el registro de datos que deriven del experimento.
- 3) Realización de los experimentos propuestos, registrando y sistematizando los datos obtenidos.
- 4) Análisis de los datos obtenidos para establecer una sistemática del fenómeno.
- 5) Representación y discusión de los trabajos realizados individualmente o en grupo (Tecnológico de Monterrey, 2010, p. 3).

## 2.6.2 Experimentaciones circulares

La experiencia nos dice que todo aquello que da vuelta tiene movimiento circular. Este movimiento a veces recibe el nombre de movimiento curvilíneo. La tierra es un ejemplo ya que esta realiza su movimiento de rotación sobre su eje en 24 horas, un disco compacto durante su reproducción en el equipo de música, las manecillas del reloj, las ruedas de una motocicleta, es decir son cuerpos que se mueven describiendo una circunferencia. Hay momentos en que el movimiento circular no es completo. Cuando un coche o cualquier otro vehículo toman una curva realiza un movimiento circular aunque nunca gira los  $360^\circ$  de la circunferencia (Admin@profesorenlinea.cl, 2015).

## 2.7 Circunferencia

La circunferencia es una línea curva, cerrada y plana los puntos de la cual equidistan de otro punto, situado en su interior, denominado centro. Se llama circunferencia de centro  $O$  y radio  $r$  al conjunto de puntos del plano que se encuentra a una distancia igual a  $r$  del centro  $O$  (Grupo océano, 2006, p. 548).



*Ilustración 1 La circunferencia  
Software Geogebra*

### 2.7.1 Elementos Notables en una Circunferencia

Los elementos notables en una circunferencia son: el radio, cuerda, diámetro, arco, sector circular, cuadrante, secante, tangente, exterior y sagita (grupo océano, 2006, p. 548).

### 2.7.2 Ángulo

Un ángulo es la abertura formada por dos semirrectas o lados con un mismo origen llamado vértice. El ángulo se designa por una letra mayúscula situada en el vértice, por una letra griega dentro del ángulo, y también podemos usar tres letras mayúsculas de manera que quede en medio la letra situada en el vértice del ángulo (La Biblia de la Matemáticas, 2003, p. 689).

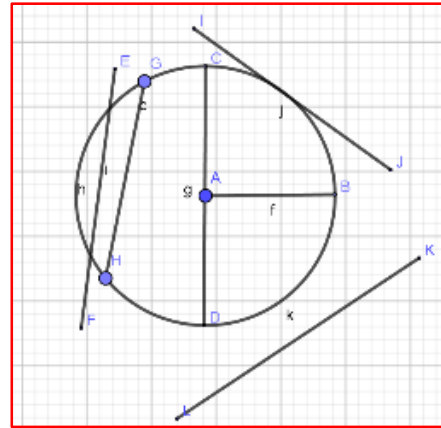


Ilustración 2 Elementos en una circunferencia Software Geogebra

### 2.7.3 Radio

Un radio de una circunferencia es un segmento que une el centro de esta con un punto cualquiera de sus puntos. Por definición todos los radios de una circunferencia son iguales (Baldor, 2004, p. 130).

### 2.7.4 Cuerda

Es un segmento que une dos puntos cualesquiera de una circunferencia. Una cuerda divide a un círculo en dos áreas, denominadas segmentos circulares. Si una cuerda pasa por el centro del círculo, se llama diámetro y el círculo queda dividido en dos partes iguales, llamadas semicírculos (Baldor, 2004, p. 130).

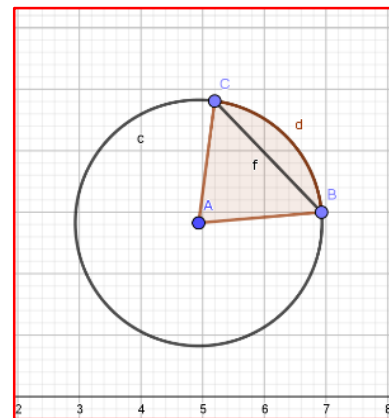


Ilustración 3 La cuerda Software Geogebra

### 2.7.5 Arco

Es la parte de la circunferencia limitada por dos de sus puntos, denominados extremos del arco. Un arco se designa por las letras de sus extremos (Baldor, 2004, p. 130).

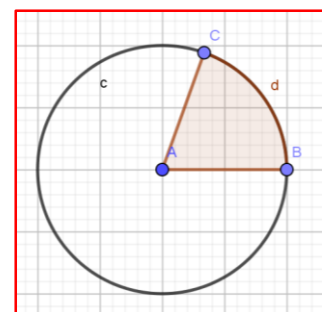


Ilustración 4 Sector circular Software Geogebra

### 2.7.6 Sector circular

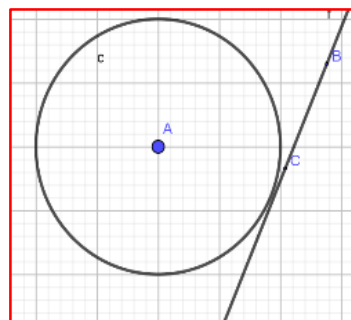
Es la parte del círculo limitada por un arco y por los radios que corresponden a sus extremos (Baldor, 2004, p. 131).

### 2.7.7 Cuadrante

Es un sector circular que equivale a una cuarta parte de un círculo. El cual está limitado por dos radios Baldor, (2004).

### 2.7.8 Recta tangente a la circunferencia

Una recta es tangente a la circunferencia cuando tienen un solo punto en común, y el radio que va a este punto es perpendicular a la tangente. La distancia que existe desde este punto al centro es igual al radio Baldor (2004).



*Ilustración 5 Recta tangente  
Software Geogebra*

### 2.7.9 Secante

Una recta es secante cuando tiene dos puntos comunes con la circunferencia. La distancia de una secante al centro es menor que el radio.

## 2.8 Medición de ángulos

Para medir un ángulo debe compararse con otro que se toma como unidad y desde la antigüedad se ha tomado como unidad el grado sexagesimal cuya circunferencia se divide en 360 partes iguales (La Biblia de la Matemática, 2003, p. 690).

### 2.8.1 Sistema de conversión de ángulos

(Sánchez, 2015,p.113) expresa que la relación que existe entre grados sexagesimales y radianes. Por ejemplo 1 radián es igual  $57.3^{\circ}$  (grados) y  $1^{\circ}$  (grado) es igual a 0.0175 radianes, 1 grado sexagesimal es igual a 60' (minutos), un 1' (minuto) es igual a 60" (segundos),  $1^{\circ}$  (grado) es igual a 3600" (segundos)

### 2.8.2 Sistema de conversión de tiempo

Todas las medidas de tiempo se basan en el que necesita la tierra para dar una vuelta sobre su eje, esto es el tiempo que tarda en dar una vuelta completa en su movimiento de rotación. La unidad de medida del tiempo en el sistema internacional es el segundo, pero están otras medidas como el minuto, hora día, semana, mes, año lustro, década siglo (Sánchez, 2015, p. 27).

## 2.9 Unidades de medida de la longitud en el movimiento circular uniforme

La palabra revolución proviene de la Astronomía. Según el R.A.E, una revolución es el movimiento de un astro a lo largo de una órbita completa.

Si suponemos que la órbita de los planetas es una circunferencia perfecta y la longitud de una circunferencia es  $2\pi R$ , por lo tanto, el ángulo descrito es  $2\pi$  rad.

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi R}{R} = 2\pi \text{ rads}$$

Otra unidad para medir ángulos son los grados sexagesimales. Pero esta unidad no se utiliza a la hora de medir los desplazamientos angulares.

$$1 \text{ revolución} = 2\pi \text{ rad} = 360^\circ$$

Las unidades de medida que se utiliza en el sistema internacional, para el movimiento circular son el radián para la velocidad angular y el metro para la velocidad lineal (Gordillo Ascanio, 1988, p. 128)

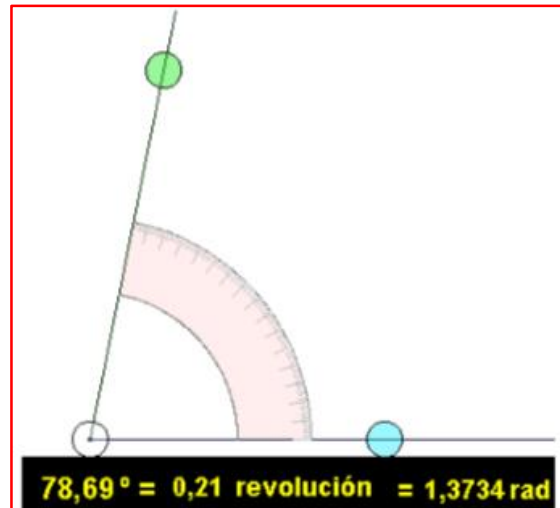


Ilustración 6 Representación de un ángulo  
Autor Ascanio Gordillo

## 2.10 Sistema de conversión de velocidades en el movimiento circular uniforme

Las unidades que más se utilizan en el sistema circular es el radian/segundos y en la velocidad lineal o tangencial es el metro/segundo y el tiempo en segundos (Gordillo Ascanio, 1988, p. 128).

## 2.11 Movimiento

Estado de los cuerpos mientras cambian de lugar o de posición (Ovejero Sanz, 2006, p. 749).

### 2.11.1 Movimiento circular

Un movimiento es circular cuando su trayectoria es una circunferencia. Para estudiar este movimiento, tomamos unos ejes cuyo origen  $O$ , coincide con el centro de la circunferencia trayectoria. En este caso llamaremos radio vector al vector de posición de los puntos de la circunferencia, que están todos ellos a una distancia  $R$  (radio) de  $O$  (origen) (Vidal, 2006, p. 819).

### 2.11.2 Movimiento circular uniforme

El movimiento circular, es aquel movimiento en el cual el móvil describe trayectorias circulares. Según el movimiento circular uniforme es aquel en que la velocidad angular es constante. Esto implica que describe ángulos iguales en tiempos iguales. También será constante en modulo la velocidad, ya que  $V = \omega \cdot R$ . Vidal (2006). Características del movimiento circular uniforme.

### 2.12 Velocidad lineal

Según (Alvarado Meynard, 2006, p. 28) el cociente entre la longitud del arco recorrido ( $l$ ) y el tiempo ( $t$ ) en recorrer dicho arco, se llama velocidad lineal ( $VL$ ).

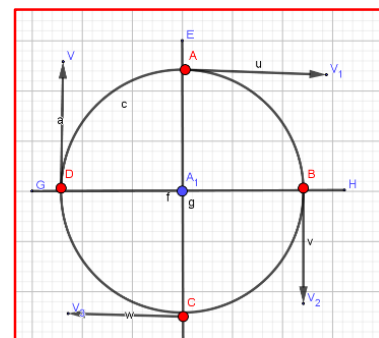


Ilustración 7 Velocidad tangencial  
Software Geogebra

### 2.12.1 Velocidad tangencial

Para un cuerpo que se desplaza con movimiento circular uniforme, su velocidad lineal es tangente a su trayectoria y coinciden en dirección y sentido con el desplazamiento, además esta es una magnitud vectorial (Alvarado Meynard, 2006, p. 30)

### 2.13 Velocidad angular

En el movimiento circular, se denomina velocidad angular a la magnitud que caracteriza la rapidez con que varía el ángulo barrido por la línea que une la partícula que gira con el centro de rotación. La velocidad angular también es conocida en física como la frecuencia cíclica. Se denota comúnmente con la letra griega omega  $\omega$ . En el sistema internacional de unidades se expresa en rad/seg. El módulo de la velocidad angular de un cuerpo puede expresarse en función del número de vueltas o revoluciones que el cuerpo realice en la unidad del tiempo,

por lo que a veces se da en revoluciones por minutos(rpm) o por segundos (r.p.s). A la razón de cambio del desplazamiento angular con respecto al tiempo se le llama velocidad angular. Por lo tanto, si un objeto gira a través de un ángulo  $\theta$  en un tiempo  $t$ , su velocidad angular media está dada por  $\omega = \frac{\theta}{t}$  (Tippens, 1996, p. 224).

Se le llama revolución al movimiento rotatorio de un cuerpo, de un plano de una línea alrededor de su eje. Es por ello que en astronomía recibe este nombre el movimiento de un astro en todo el curso de su órbita (Vidal (2006).

Relación entre V y W

Cuando un disco gira con cierta rapidez, la velocidad lineal definida sobre la trayectoria y la velocidad angular definida sobre el ángulo barrido en un tiempo dado se producen de forma simultánea.

Por lo tanto, es posible establecer una relación entre la velocidad lineal y la angular.

Si el desplazamiento angular y la velocidad angular son respectivamente:

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta S}{S} \quad \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \quad \text{Despejando en la segunda: } \Delta\varphi = \omega\Delta t \text{ Igualando}$$

$$\frac{\Delta S}{R} = \omega\Delta t \quad \text{Reordenando } \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \omega R \text{ Como } v = \frac{\text{arco}}{\text{tiempo}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} \text{ Entonces: } v = \omega \cdot R$$

Observa que la velocidad lineal es directamente proporcional a la velocidad angular, siendo la constante de proporcionalidad el radio de giro.

## 2.14 Periodo

Son: etapas hito, grado, escalón (dudas, 2018, p. 12). Tiempo que una cosa tarda en volver al estado posición que tenía al principio. Espacio de tiempo que incluye toda la duración de una cosa. Tiempo en que un planeta o satélite completa una revolución alrededor de su primario, referido a una estrella vista desde este último. Intervalo de tiempo requerido por un movimiento cíclico o

fenómeno para completar el ciclo y principiar la repetición del mismo. Es una magnitud inversa a la frecuencia.

### 2.14.1 Periodo de Rotación

La magnitud física que caracteriza el tiempo que emplea un móvil animado con movimiento circular uniforme, en dar una vuelta completa, se le llama periodo de rotación ( $T$ ). Su ecuación es  $T = \frac{t}{n}$  donde  $t$  significa tiempo y  $n$  numero de vueltas. Como este movimiento es uniforme, podemos deducir, que el tiempo empleado para dar una vuelta completa, será siempre el mismo, por lo que aseguramos, que el periodo de rotación en el movimiento circular uniforme es una magnitud constante (Alvarado Meynard, 2006, p. 33).

### 2.15 Frecuencia

Repetición a menudo de un acto o suceso. En un suceso estadístico se denomina frecuencia relativa al cociente entre el número de veces que se presenta dicho suceso, al repetir determinada frecuencia, y el número total de experiencias efectuadas. La frecuencia absoluta de un suceso es el número de veces que este se presenta en una secuencia de repeticiones de una misma experiencia. Movimiento vibratorio, número de oscilaciones realizadas por unidad de tiempo. Se mide en ciclos por segundo(*c/seg*) o Hertz(*H*) (Ovejero Sanz, 2006, p. 453).

#### 2.15.1 Frecuencia de Rotación

La magnitud física que caracteriza el número de vueltas que da un móvil animado con movimiento circular uniforme en la unidad del tiempo se llama frecuencia de rotación.( $f$ ).Su ecuación es la siguiente  $f = \frac{\text{número de vueltas completas}}{\text{tiempo en dar } n \text{ vueltas}}$ , su unidad de medida es el Hertz (Alvarado Meynard, 2006, p. 33).

#### 2.15.2 Relación entre el periodo y frecuencia de rotación

$T = \frac{t}{n}$  ( $T$  significa periodo de rotación  $t$  significa tiempo y  $n$  número de vueltas)

$f = \frac{n}{t}$  ( $f$ , Frecuencia  $n$  número de vueltas y  $t$  tiempo)  $n = ft$   $T = \frac{t}{ft} = \frac{1}{f}$  .

En conclusión, en un movimiento circular uniforme el periodo y la frecuencia de rotación, son magnitudes inversas (Alvarado Meynard, 2006, p. 34).

### 2.15.3 Velocidad lineal en función del periodo de rotación

Anteriormente planteábamos que la ecuación de la velocidad lineal es  $VL = \frac{l}{t}$ , la ecuación del periodo es  $T = \frac{t}{n}$ , y  $t = Tn$  luego  $T = t$  ya que  $n = 1$ .

Sustituyendo la ecuación  $T = t$  en la ecuación  $VL = \frac{l}{t}$  nos queda  $VL = \frac{2\pi r}{T}$

Siendo esta la ecuación de la velocidad lineal, en función del periodo de rotación, en un movimiento circular uniforme, donde  $\pi$  y  $r$ , son constantes (Alvarado Meynard, 2006, p. 34).

### 2.15.4 Velocidad angular en función del periodo de rotación

Se sabe que en un movimiento circular uniforme, la velocidad angular se calcula mediante la ecuación  $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta T}$ , además del análisis anterior se domina que cuando el cuerpo da una vuelta completa  $t = T$ , también se sabe que  $\theta = 2\pi \text{rads}$  por tanto  $\omega = \frac{2\pi}{T}$ . Siendo esta la ecuación de la velocidad angular en función del periodo en un movimiento circular uniforme, donde  $\pi$  es una constante (Alvarado Meynard, 2006, p. 35).

### 2.15.5 Velocidad lineal en función de la frecuencia

Se conoce que en un movimiento circular uniforme, la velocidad lineal viene dada por la expresión  $VL = \frac{2\pi r}{T}$  además,  $T = \frac{1}{f}$  y al sustituir en la ecuación anterior

$$VL = \frac{2\pi r}{\frac{1}{f}} = 2\pi r * \frac{f}{1} = 2\pi r f \therefore VL = 2\pi r f \text{ (Alvarado Meynard, 2006, p. 35).}$$

### 2.15.6 Velocidad angular en función de la frecuencia

Si se conoce la velocidad angular  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  y  $T = \frac{1}{f}$  al sustituir  $\omega = \frac{2\pi}{\frac{1}{f}} = 2\pi *$

$\frac{f}{1} = 2\pi f \therefore \omega = 2\pi f$ . Siendo esta la ecuación de la velocidad angular en función de la frecuencia (Alvarado Meynard, 2006, p. 35).



### 2.15.7 Relación entre velocidad lineal y velocidad angular

Si se conoce que  $VL = \frac{2\pi r}{T}$  y  $\omega = \frac{2\pi}{T} \therefore VL = \frac{2\pi r}{T} = \left[\frac{2\pi}{T}\right] \cdot r$

$= \omega \cdot r$  y  $VL = \omega \cdot r$ . Esta ecuación nos plantea que la velocidad lineal en el movimiento circular uniforme, es igual al producto de la velocidad angular, por el radio de la circunferencia descrita (Alvarado Meynard, 2006, p. 36)

### 2.16 Aceleración

La aceleración para el campo de la física es una magnitud vectorial que sirve para expresar la manera en la que un cuerpo altera la velocidad que lleva en una determinada trayectoria de manera ascendente. La aceleración está dispuesta según la física como la fuerza entre el peso(masa del cuerpo) y el sistema internacional de unidades dispone una para esta variable física,  $m/s^2$ . Isaac Newton, padre de la física y la mecánica en su obra nos indica que la aceleración está dispuesta por la fuerza que el objeto que lleva consigo en el recorrido que describe, la aceleración se aprecia cuando la partícula experimenta un aumento de velocidad en la misma dirección en la que va, pues si altera su curso, la aceleración no será uniforme y el caso en el que cambie la orientación este objeto se desacelera. La aceleración es la variación de la velocidad en la unidad de tiempo.  $a = \frac{V_f - V_o}{t_f - t_o}$ , su unidad de medida en el SI es  $m/s^2$  (Gordillo Ascanio, 1988, p. 96).

#### 2.16.1 Aceleración centrípeta

Para que un cuerpo gire uniformemente sobre una trayectoria circular, la aceleración debe estar dirigida hacia el centro de la circunferencia descrita, dicha aceleración se le conoce como aceleración centrípeta. La aceleración centrípeta, es directamente proporcional al cuadrado de la velocidad lineal e inversamente proporcional a la longitud del radio, lo que nos asegura, que entre mayor es la velocidad lineal, mayor es la aceleración y entre mayor es la longitud del radio, menor es la aceleración.

Su ecuación es  $a_c = \frac{(v_L)^2}{R}$  se conoce que  $v_L = \omega r$  y que  $a_c = \frac{\omega^2 r^2}{r} \therefore a_c = \omega^2 r$  (Alvarado Meynard, 2006, p. 37).

Se necesita fuerza para provocar la aceleración centrípeta- La fuerza centrípeta.

## 2.16.2 Fuerza centrípeta

Para que un cuerpo se mueva con determinada aceleración es necesario que sobre él actúe una fuerza. Esta fuerza siempre actúa en la misma dirección y sentido de la aceleración. La fuerza que se encuentra dirigida hacia el centro de la circunferencia, en un movimiento circular uniforme, se le conoce como fuerza centrípeta y esta es la causante de que el cuerpo se mueva sobre la trayectoria



Ilustración 8 Fuerza centrípeta Autor Pablo Planovsky

circular. Su unidad de medida es el Newton.  $F_c = m \cdot a$  Esto es similar ha  $F_c = m \cdot a_c$

$$F_c = \frac{m(v_L)^2}{r}. \text{ (Alvarado Meynard, 2006, p. 40)}$$

La fuerza centrípeta no es un nuevo tipo de fuerza. El término meramente describe la dirección de la fuerza. La fuerza debe ser aplicada por otros objetos.

Ejemplos:

- Pelota girando en el extremo de un hilo. La tensión en la cuerda.
- Un satélite orbitando la tierra. La fuerza de gravedad.
- Un auto tomando una curva. El roce.

Newton quería explicar:

- El movimiento de los planetas alrededor del sol.
- El movimiento de la luna en su orbita alrededor de la tierra.

### 2.16.3 Fuerza centrífuga

Durante el movimiento circular uniforme, la fuerza centrífuga que tiende a sacar el cuerpo hacia afuera de la circunferencia descrita, le imprime una aceleración al cuerpo en esa misma dirección y sentido. La fuerza ejercida por el cuerpo sobre el hilo dirigida hacia afuera de la circunferencia, se llama fuerza centrífuga, esta es de igual magnitud y dirección que la fuerza centrípeta, pero de sentido contrario. Su ecuación es  $F_{cf} = -\left[m \frac{v^2}{r}\right] \therefore F_c = -F_{cf}$  Alvarado Meynard (2006).

Valcarce, (2014), Le llama sensación centrífuga a la sensación de alejarse del centro de rotación en un movimiento circular debido a la inercia de los cuerpos a mantener su movimiento rectilíneo.

Su etimología. Centrifuga: centrum (centro)+fugere(huir alejarse)

Centrípeta: centrum (centro) + petere (alcanzar, acercarse)

La fuerza centrífuga no existe, dado que que no hay ninguna fuerza hacia afuera actuando sobre un objeto en movimiento circular.

### 2.16.4 Aceleración centrífuga

Como la fuerza centrípeta es igual a la fuerza centrífuga en módulo y dirección, pero de sentido contrario, podemos decir entonces, que la aceleración centrípeta y la aceleración centrífuga también son iguales en magnitud y dirección, pero de sentido contrario La fuerza centrífuga le imprime una aceleración al cuerpo hacia afuera de la circunferencia denominada: aceleración centrífuga, la cual se denota

por  $a_{cf}$ .  $\therefore a_{cf} = -\left[\frac{v^2}{r}\right]$  Y  $a_{cf} = \omega^2 r$  esto significa que  $a_c = -a_{cf}$ .

Meynard, (2006)

## 2.17 Aplicaciones del movimiento circular uniforme en nuestras vidas

El movimiento circular uniforme (MCU) está presente en muchas ocasiones de la vida cotidiana, ocasiones que la mayoría de veces no les damos mucha importancia entre ellas encontramos varios elementos que utilizamos diariamente

como lo son las manecillas de un reloj, las ruedas, los trompos, el plato en un horno microondas entre otros.

El movimiento circular en la práctica es un tipo muy común de movimiento: Lo experimentan, por ejemplo, las partículas de un disco que gira sobre su eje, las de una noria, las de las agujas de un reloj, las de las paletas de un ventilador, etc. Para el caso de un disco en rotación alrededor de un eje fijo, cualquiera de sus puntos describe trayectorias circulares, realizando un cierto número de vueltas durante determinado intervalo de tiempo. Para la descripción de este movimiento resulta conveniente referirse ángulos recorridos; ya que estos últimos son idénticos para todos los puntos del disco (referido a un mismo centro).

Pero también en la industria encontramos varias aplicaciones del movimiento circular uniforme un claro ejemplo es las aspas de un aerogenerador o una Ruteadora (Sánchez Buitrago, 2012.p 12).

## 2.18 Operacionalización de las variables

A continuación, se propone la Operacionalización de variables, la cual permitirá entender con facilidad la temática a investigar.

Tabla 1 Operacionalización de variables

Objetivos	Variables	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Estrategia
Indagar sobre estrategias que utilizan los docentes para facilitar el aprendizaje del contenido movimiento circular uniforme, con el propósito de enriquecer la práctica pedagógica.	Estrategia Aprendizaje	Estrategia: “una planificación de algo que se propone un individuo o grupo” (Ovejero Sanz, 2006, p. 408)  Aprendizaje: Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el	Recolección de información del proceso de aprendizaje del movimiento circular uniforme	Verificar si el docente utiliza estrategias novedosas.  Creatividad de la estrategia  Efectividad de la estrategia	Observación

		razonamiento y la observación. (Wikipedia, 2010)			
Elaborar estrategias de aprendizaje novedosas que motiven y faciliten la adquisición de conocimientos básicos sobre el contenido movimiento circular uniforme y sus subcontenidos.	Estrategia de aprendizaje		Mejora del proceso de aprendizaje del movimiento circular uniforme	Tipo de estrategias  Efectividad de las estrategias  Creatividad del diseño	Estrategias de aprendizajes
Validar mediante encuentros presenciales con estudiantes y docentes del área de física, estrategias diseñadas con el fin de ver la eficacia que estas tienen al facilitar el contenido movimiento circular uniforme en décimo grado.	Validar Eficacia	Validar: " hacer valido, dar fuerza o firmeza a algo  Eficiencia: es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o desea tras la realización de una acción" (Definiciones, 2001)	Comprobar la eficiencia de las estrategias diseñadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aprendizaje s e los estudiantes</li> <li>▪ Eficiencia de las estrategias</li> </ul>	Clases presenciales

<p>Compartir en los encuentros pedagógicos de inter aprendizajes a docentes de física las estrategias diseñadas y facilitar dicha información al ministerio de educación con el propósito de enriquecer la práctica docente en el municipio.</p>	<p>Compartir</p> <p>Estrategias</p>		<p>Docentes se apropien de las estrategias metodológicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compartir en EPI</li> </ul> <p>Asimilación por parte de los docentes</p>	<p>Presentación de la estrategias en EPI</p>
--	-------------------------------------	--	--	---	--

### **III. DISEÑO METODOLÓGICO**

En este capítulo se expresa paso a paso como se desarrolló la investigación

#### **3.1 Contexto de la investigación**

Dicha investigación se llevó a cabo en el colegio público rural Ramón Alejandro Roque de la comunidad de Santa Isabel del Municipio de Somoto, departamento de Madriz, ubicada a 5 km de la ciudad, carretera sur hacia al municipio de San Lucas, donde la directora a cargo es la Licenciada Nohemí González con una comunidad educativa de 474 estudiantes con diferentes edades gustos y vidas, atendidos en diferentes modalidades: preescolar (70 estudiantes), primaria (276 estudiantes) y secundaria (128 estudiantes), y con la cantidad de 29 docentes, entre docentes aulas, directora, subdirectores, inspectores, entre otros.

Así mismo este centro cuenta con 11 aulas de clase, oficinas de dirección, y una cancha para diversos deportes.

Este centro tiene sistema de agua potable, y cuenta con instalaciones eléctricas necesarias para poder implementar estrategias tecnológicas.

#### **3.2 Enfoque filosófico de la investigación**

El enfoque de la investigación, es cualitativo, ya que describen características específicas del grupo de estudio tales como: área geográfica, nivel académico, ritmos de aprendizajes, aspectos socioculturales, intereses y motivaciones tanto de los estudiantes y maestros, todo esto se evidencia a través de entrevistas, observaciones de formas no numéricas, solo descriptivas.

Una investigación cualitativa, se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después, para refinarlas y responderlas (Sampieri, 2010, p.49).

### 3.3 Paradigma de la investigación

Tradicionalmente los temas de los paradigmas y su correspondiente debate se han tratado dicotómicamente: Cualitativo, explicar frente a comprender, conocimientos homotéticos frente a un conocimiento ideográfico (Romero, 2015, p. 2).

El paradigma de la presente investigación es interpretativo, ya que se han considerado cuatro momentos en el transcurso del proceso investigativo: **Construcción de objeto de estudio**, porque se vio la necesidad que presentan los estudiantes por el uso limitado de estrategias por el docente que le impide concretar su conocimiento de forma significativa. Seguidamente en el **diseño de investigación** se presenta nuestras preguntas problemas, nuestros objetivos, el proceso a seguir tomando en cuenta características y **nuestro objeto de estudio** que es facilitar el conocimiento a los estudiantes, Posteriormente en la **propuesta metodológica** se presentan estrategias que dan respuestas a nuestros objetivos planteados con el diseño y aplicación de estas, y establecimiento de conclusiones en base a los resultados de aplicación y validación de nuestras estrategias con los resultados obtenidos del grupo de enfoque.

### 3.4 Tipo de investigación

La investigación que se ha realizado es de tipo descriptiva, pues tiene como propósito describir sistemáticamente los hechos y características de los estudiantes de décimo grado del colegio rural Ramón Alejandro Roque durante el segundo semestre del año escolar 2018. Así mismo la temporalidad de la investigación es de tipo transversal debido a que se recolectó datos en un solo momento, en un tiempo único, en un espacio dado, que si no se recolectaba la información en ese preciso momento la investigación no hubiera sido posible.

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (Sampieri, 2010, p.80).



### **3.5 Población**

La población que se tomó en cuenta para la realización de este estudio fueron cuatro docentes de física y diecinueve estudiantes de décimo grado.

Se entiende por población o en términos más precisos población objetivo, al conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio (Arias, 2012, p.81).

### **3.6 Muestra**

La muestra que se tomó para la investigación fue de cuatro maestros que imparten la asignatura de física en diversos institutos rurales y urbanos, así como a diez estudiantes del colegio público rural Ramón Alejandro Roque Ruiz.

### **3.7 Criterios de selección**

Los estudiantes seleccionados bajos los siguientes criterios:

- ✓ Ser estudiante del colegio Ramón Alejandro Roque Ruiz,
- ✓ Ser estudiante de décimo grado.
- ✓ Que reciba la disciplina de física.
- ✓ Que estuviese presente el día que se impartió el contenido.

Docente:

- ✓ Que sea docente activo del MINED.
- ✓ Que imparta clase de física a los décimos grados.

### **3.8 Tipo de muestreo**

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra ( Sampieri, 2010, p.176).

En esta investigación para el muestreo, es no probabilístico, intencionado a conveniencia, ya que para la selección se consideraron criterios y juicios del investigador, que los estudiantes no fuesen repitente, estudiantes de décimo grado,

y que estén actualmente en el colegio, y que los docentes sean graduados o no, que sean docentes del área de física y que atiendan décimo grado.

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

En la investigación se utilizó como técnica de recolección: la observación, esta se llevó a cabo cuando se inició el estudio de nuestro proyecto investigativo y validación de estrategias. En cuanto a las entrevistas a docentes y estudiantes estas se aplicaron en tiempo y forma previamente planificada y con sus respectivos formatos. Posteriormente una vez obtenida la información recolectada se procedió a analizar y tabular los datos.

### **3.10 Etapas de la investigación**

La investigación se llevó a cabo durante un proceso estructural, lógico y coherente los cuales se realizó durante las siguientes etapas.

- **Identificación planteamiento del problema**

En esta etapa de la investigación mediante el proceso de la observación y años de experiencia de los integrantes del equipo se identificó una problemática y se planteó la temática investigar, así como el grupo, colegio, lugar y duración del proceso de investigación.

- **Formulación del tema**

Se formula el tema con el propósito de la investigación tomando en cuenta el propósito, lugar y fecha de dónde se realizará dicho trabajo.

- **Justificar el tema**

Durante este proceso de la investigación se realizó la justificación del problema donde se dio a conocer las razones del porque nuestro equipo de investigación eligió el tema y en el lugar y el tiempo que se desarrollara de acuerdo de nuestro grupo de investigación.

- **Redacción de objetivos**

Una vez que se logró identificar la problemática, se formuló el tema y las razones por las que se escogió, posteriormente se procedió a realizar la redacción de los objetivos los cuales servirán para guiar la investigación durante todo su proceso, a los cuales se les dará salida y cumplimiento al final de la misma.

- **Construcción de marco Teórico**

En esta etapa se buscó toda la teoría y puntos relevantes que tuvieran con nuestra investigación como sustento teórico y científico que dio validez y nos será fundamental para el diseño metodológico, como nuestras propuestas de enseñanza que se facilitará en la investigación.

- **Construcción de diseño metodológico**

En la construcción de este, se fundamentó científica y descriptivamente aspectos como la población, muestra, tipo de investigación, técnicas de recolección de datos utilizadas y etapas de nuestra investigación.

- **Recopilación y tabulación de información**

Durante este proceso se utilizaron tablas para organizar la información encontrada, ya sea por los instrumentos aplicados (entrevista u otros), para su presentación, organización y análisis de los mismos y poder realizar sus respectivas conclusiones.

- **Diseño de propuesta metodológica**

Se logró el diseño de cinco estrategias metodológicas adaptadas al contenido y grupo de investigación, el cual donde cada de ellas están diseñada para un tiempo específico, así como su objetivo y evaluación.

- **Establecimiento de conclusiones y recomendaciones**

Después de la etapa de diseño de las estrategias metodológicas se aplicaron al grupo para su validez donde cuyos resultados obtenidos se redactaron, así como la efectividad de cada una de ellas, dando salida a nuestros objetivos propuestos al inicio de la investigación, seguidamente se redactaron las

sugerencias por parte del grupo que realizó la investigación dirigidas hacia docentes y estudiantes.

#### **IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

En este capítulo se aborda el análisis y conclusiones de resultados por objetivos

##### **4.1. Conclusión y análisis de resultados de entrevistas a docentes**

Los docentes entrevistados manifiestan que este contenido se les complica a los estudiantes debido a la variedad de conceptos con mucha similitud, así como complejidad de ecuaciones a la hora de realizar despejes respectivos, uso correcto de unidades de medida, pero sobretodo análisis e interpretación de resultados. Lo cual genera dificultades en los estudiantes al momento de asimilar los contenidos de la temática que se le presentan a cada uno, todo esto se debe a la complejidad de las disciplinas y la relación entre teoría y ejercicios prácticos.

Entre las estrategias que más utilizan los docentes son: resolución de problemas, utilización de recursos del medio, la experimentación, cuadros comparativos para resumir, folletos para facilitar el aprendizaje, formularios, uso de videos entre otros, donde cada docente según sus medios y sus posibilidades a si serán las estrategias, a partir de cada grupo y los requerimientos que presenten cada estudiante para asimilar cada temática y más en el contenido de movimiento circular uniforme donde hay que relacionar tantos aspectos teóricos como prácticos.

Los docentes utilizan por lo general estuche geométrico, formularios, guías de trabajo, aplicaciones tecnológicas, prácticas experimentales, antologías, estudios de casos, construcción de gráficos, resolución de problemas y unidades de medidas.

Expresan que hacen uso de videos tutoriales, folletos, trabajo en equipo, reforzamiento monitoreado, uso de la biblioteca, uso de las Tics, clases prácticas, resolución de problemas, estrategias propuestas por el estudiante. Las alternativas que los docentes utilizan cuando ciertas estrategias no funcionen, van a depender de la capacidad del docente para poder innovar y crear estrategias donde estén basadas en el aprendizaje de los estudiantes. En su mayoría no se ha logrado un aprendizaje significativo debido a los diferentes niveles y ritmos de aprendizajes, así como grado de interés de cada uno de ellos, influencia de factores externos e

internos, falta de prácticas de valores y amor al estudio, así como asignatura fragmentada ya que esta mezclada con química y ciencias naturales

Los docentes expresan que no cuentan con el libro de texto para el estudiante, lo que dificulta el aprendizaje de los mismos, sin embargo, los docentes hacen uso de bibliografía diversa tanto digital como física, por otra parte, el programa no está acorde con el desarrollo de los contenidos secuenciales y otra cosa es que las actividades sugeridas son muy generales, donde falta de documentación apropiada y de acorde a la temática que se desarrolla en el programa de décimo grado.

Los docentes sugieren que se rompa con el tradicionalismo, que se haga uso de material concreto, prácticas experimentales, medios audiovisuales, promover lectura y análisis en las diferentes asignaturas, separar la física de química y de las ciencias naturales básicamente para séptimo octavo y noveno grado, donde se necesitan docentes innovadores y abiertos al cambio donde se pueda mejorar la educación y que en los estudiantes sea un aprendizaje más significativo, y que se pueda implementar estrategias nuevas y que se obtengan mejores resultados.

Como equipo investigador a través de las entrevistas realizadas y viendo la dificultad que estos presentan nos hemos dados a la tarea de proponer cinco estrategias innovadoras que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje de manera más asequible a los estudiantes y dar respuesta así a los problemas que los docentes enfrenta ante esta temática.

Para ilustrar y dar una mejor comprensión a dicha investigación se propone la siguiente tabla acompañada de su respectivo gráfico estadístico, con base a la pregunta cinco de la entrevista, en los cuales se expresa las percepciones de cada uno de los docentes sobre el aprendizaje alcanzado en el contenido movimiento circular uniforme.

<b>Escala de aprendizaje del Movimiento circular uniforme en décimo grado con base a la pregunta 5¿Cree que todos los estudiantes han logrado un aprendizaje significativo?</b>	<b>Cantidad</b>
Muy bueno	25
Regular	50
Bueno	25



#### **4.2. Conclusión y análisis de resultados de entrevistas a estudiantes**

Durante el desarrollo de la clase movimiento parabólico los estudiantes manifiestan que no tuvieron muchas dificultades en el aprendizaje del mismo ya que las clases fueron experimentales y relacionaron la teoría con la práctica.

Los estudiantes relacionaron el contenido movimiento parabólico con el MCU, obteniendo un buen aprendizaje del mismo ya que interrelacionaron la teoría con la práctica utilizando como punto de partida conocimientos adquiridos del movimiento parabólico.

La variedad de fórmulas ocasionó dificultad, porque tenían que ser memorizadas para luego aplicarlas en el análisis de cada ejercicio, otro factor fue falta de concentración.

La paciencia del docente, la claridad y la preparación científica hicieron que los estudiantes aprendieran con facilidad el contenido desarrollado, así como utilización de ejemplos sencillos, como los consejos que se recibieron de parte de los docentes para mantener la disciplina.

Los estudiantes proponen crear un clima de confianza, mostrar interés para que el docente les brinde las oportunidades correspondientes a la hora de la clase, mantener la puntualidad el respeto al docente, realizar preguntas donde no se entienda y poner atención a la explicación.

A la mayoría de los estudiantes les motivó el contenido movimiento circular uniforme y consideran que es útil como un aprendizaje significativo ya que ellos piensan en su futuro como docentes o para desempeñarse en otra área laboral.

Los estudiantes afirman que el apoyo de sus padres han sido determinantes puesto que los valores que sus padres le inculcan los motiva hacer reflexivo en sus estudios, a ser perseverantes en el logro de sus metas.

El equipo investigador sugiere a los estudiantes que para el estudio de la asignatura de Física y sobre todo en algunos contenidos como el movimiento circular uniforme tengan una buena disciplina y una muy buena escucha, ya que existe una variedad de fórmulas que requieren atención para la asimilación del mismo.

Es importante que tengan asistencia y puntualidad dado que existe un programa al cual hay que darle cumplimiento según orientaciones del Ministerio de educación y no se puede perder clase, salvo algunas excepciones.

### **4.3 Propuestas de estrategias de aprendizajes**

Con el propósito mejorar, dinamizar, concretizar y facilitar el aprendizaje del movimiento circular uniforme en décimo grado, se elaboraron las siguientes estrategias de aprendizaje, donde cada una de ellas es como un eslabón que siguen un orden determinado, para una mejor la comprensión, análisis e interpretación

física en la resolución de problemas de la vida cotidiana, dando así respuesta de manera adecuada a uno de los objetivos propuestos en la investigación.

### **4.3.1 Estrategia de aprendizaje número 1: El pareamiento algebraico circular**

Disciplina: Física

Grado: Décimo

Fecha:                      Nombre de la estrategia: “El pareamiento algebraico circular”

Temática: Movimiento circular, introducción              Tiempo de aplicación: 45 minutos

Indicador del logro: Aprópiase de ecuaciones físicas, relacionadas al movimiento circular uniforme, su utilidad y formas de despejar a través del pareamiento algebraico circular.

Introducción: La estrategia el pareamiento algebraico circular tiene como propósito que el estudiante se familiarice con las ecuaciones físicas a utilizar en posteriores aplicaciones.

Dicha estrategia se puede trabajar de forma individual o en equipo, según las condiciones y circunstancias, para ello se necesita lápices de grafito, borrador, sacapuntas y formato del pareamiento ya sea copia u original.

Interacción facilitador-estudiante (5 minutos)

- El docente orienta el trabajo a realizar
- Prepara las condiciones psicopedagógicas para el trabajo a realizar.

Interacción facilitador- estudiantes-estudiantes (40 minutos)

- Organiza equipos de trabajo de 4 personas, se les pide que tengan a disposición lápiz de grafito, cuaderno, borrador y marcador acrílico.
- Se les da por equipo el formato del trabajo a realizar el cual tiene la siguiente estructura.



Junte con una raya la columna A con la columna B según corresponda

a)  $T = \frac{t}{n}$

a) Frecuencia de rotación (ciclos/s) o Hertz

b)  $f = \frac{n}{t}$

c)  $n = f \cdot t$

b) Velocidad lineal (m/s)

d)  $T = \frac{1}{f}$

e)  $f = \frac{1}{T}$

c) Velocidad angular (rad/s)

f)  $\omega = \frac{2\pi}{T}$

g)  $\omega = 2\pi f$

d) Aceleración (m/s<sup>2</sup>)

h)  $V_L = \frac{2\pi r}{T}$

i)  $V_L = 2\pi r f$

e) Aceleración centrípeta (m/s<sup>2</sup>)

j)  $V_L = \omega \cdot r$

k)  $a = \frac{V_f - V_0}{t_f - t_0}$

f) Fuerza centrípeta (N)

l)  $a_c = \frac{(V_L)^2}{r}$

m)  $a_c = \frac{\omega^2 r^2}{r} = \omega^2 r$

g) Fuerza centrífuga (N)

n)  $F_c = \frac{m(V_L)^2}{r}$

ñ)  $F_c = - \left[ \frac{m(V_L)^2}{r} \right]$

h) Número de vueltas

### **4.3.2 Estrategia de aprendizaje número 2: Completo factores de conversión**

Disciplina: Física

Grado: Décimo

Fecha:                      Nombre de la estrategia: “Completo factores de conversión”

Temática: Movimiento circular, introducción                      Tiempo de aplicación: 45 minutos

Indicador del logro: Aprópiase de procedimientos lógicos, para convertir diversas unidades de medidas a utilizar en el contenido movimiento circular uniforme.

Introducción:

La estrategia “Completo factores de conversión” tiene como propósito facilitarle al estudiante convertir diversas unidades de medida que serán útiles durante el desarrollo de la temática de movimiento circular uniforme.

Dicha estrategia se puede trabajar de forma individual o en equipo, según las condiciones y circunstancias, para ello se necesita lápices de grafito, marcadores acrílicos, borrador, sacapuntas, calculadora y formato de conversión, ya sea copia u original aquí el docente tiene facilidad y el tiempo necesario para brindarle ejercicios suficientes para convertir.

Interacción facilitador-estudiante (5 minutos)

- El docente orienta el trabajo.
- Prepara las condiciones psicopedagógicas para el trabajo a realizar.

Interacción facilitador- estudiantes-estudiantes (5 minutos)

- El docente organiza el trabajo ya sea en equipo o de forma individual.
- El docente facilita a los estudiantes, un formato “Completo factores de conversión” ya sea fotocopia u original.

Interacción estudiante-estudiante (35 minutos)

- Complete el espacio con la cantidad que desea convertir.
- Multiplique la cantidad a convertir por aquellos factores que cancelen todas las unidades de medida, excepto las buscadas.

1. Para convertir velocidades de Km/h a m/s

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \frac{1000 \text{ metros}}{1 \text{ Kilòmetro}} \times \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ segundos}} =$$

2. Para convertir velocidades de m/s a Km/h

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \frac{1 \text{ Kilòmetro}}{1000 \text{ metros}} \times \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}} =$$

3. Para convertir masas de gramos a Kilogramos

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \frac{1 \text{ Kilogramo}}{1000 \text{ gramos}} =$$

4. Para convertir masas de Kilogramos a gramos

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \frac{1000 \text{ gramos}}{1 \text{ Kilogramo}} =$$

5. Para convertir de grados a radianes

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \frac{\pi \text{ radianes}}{180^\circ} =$$

6. Para convertir de radianes a grados

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \frac{180^\circ}{\pi \text{ radianes}} =$$

7. Para convertir longitudes de centímetros a metros

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \frac{1 \text{ metro}}{100 \text{ centimetros}} =$$

8. Para convertir longitudes de metros a centímetros

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \frac{100 \text{ centimetros}}{1 \text{ metro}} =$$

9. Para convertir de segundos a horas

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ segundos}} =$$

10. Para convertir de horas a segundos.

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}} =$$

### 4.3.3 Estrategia de aprendizaje número 3: La ruleta

Disciplina: Física

Grado: Décimo

Fecha:

Nombre de la estrategia: La Ruleta

Temática: Movimiento circular uniforme  
minutos

Tiempo de aplicación: 90

Indicador del logro: Aprópiase del concepto de periodo y frecuencia de rotación, velocidad lineal y angular al desarrollar diversas situaciones planteadas por el docente.

Introducción:

La ruleta como tal está formada por un disco de madera de 14.5 cm de radio, sobre un soporte rectangular de 40 cm de ancho por 45 cm de largo, debidamente rotulada con ángulos en grados y radianes a la vez esta sujeta a un soporte vertical con una base también rectangular.

El instrumento físico antes mencionado, está acompañado de una guía de trabajo, la cual facilita el aprendizaje de los estudiantes; se trabaja en equipos o de forma individual. La estrategia conocida con el nombre de ruleta, tiene como propósito que el estudiante deduzca por su propia cuenta el concepto de periodo y frecuencia de rotación, velocidad lineal y angular, de una forma práctica y divertida.

La estrategia la ruleta permite que el estudiante pueda resolver problemas relacionados con el movimiento circular uniforme, aplicar ecuaciones y realizar las respectivas comprobaciones de forma objetiva y científica.

Interacción facilitador-estudiante (10 minutos)

- a. En esta primera etapa el docente recapitula el contenido anterior, aclara inquietudes y reforzar el conocimiento.
- b. Orienta y organiza equipos de trabajo según el plan diario a desarrollar.

Interacción facilitador- estudiantes-estudiantes (40 minutos)

A continuación, deducir el concepto de periodo y frecuencia de rotación mediante las siguientes interrogantes:

**1) ¿A qué crees que se le llama periodo de rotación?**

- a. Sujetar con dos dedos el disco y hacer girar unas 10 veces, medir el tiempo que se tarda en dar esas 10 vueltas completas con la ayuda de un reloj o el cronómetro de tu celular.
- b. Realizar diversos ensayos y tomar anotaciones de lo ocurrido.
- c. Según los ensayos realizados promedie el tiempo transcurrido.
- d. Divida el tiempo transcurrido entre el número de vueltas completas.
- e. Elabore conclusión con base a la pregunta.

**2) ¿A que se le llama frecuencia de rotación?**

- a. Hacer girar el disco diez vueltas completas y medir el tiempo que se tarda.
- b. Dividir el número de vueltas entre el tiempo que se tardó en dar esas diez vueltas.
- c. Analizar su respuesta y asociar con el problema.

**3) ¿A qué se le denomina velocidad lineal?**

- a. Mida el radio del disco use como unidad de medida el metro.
- b. Multiplique radio encontrado anteriormente por el ángulo que se forma en radianes, al dar una vuelta completa.
- c. Analice el resultado anterior.
- d. Dividir el resultado del inciso b entre el periodo de rotación.
- e. Analice el resultado.
- f. Multiplique el resultado del inciso b por la frecuencia de rotación encontrada anteriormente.
- g. Analice resultados.

**4) ¿Que es velocidad angular?**

- a. Usar el ángulo en radianes cuando el disco da una vuelta completa .
- b. Con el periodo, la frecuencia de rotación o la velocidad lineal encontrada anteriormente, encuentre la velocidad angular.

Interacción estudiante-estudiante (30 minutos)

**Resuelve el siguiente problema, apropiándose de los ejercicios anteriores, muestre orden y aseo.**

1. Un joven hace girar una pelota de 0.75 kg 30 vueltas completa, la cual está atada a un hilo de 60 cm de longitud. Hallar:
  - a. El periodo de rotación
  - b. Frecuencia de rotación
  - c. Velocidad lineal
  - d. Velocidad angular
  - e. Aceleración centrípeta
  - f. Fuerza centrípeta
  - g. Razone cada caso.

Evaluación (10 minutos)

Complete la siguiente tabla

Concepto	Ecuación	Unidad de medida
Periodo de rotación		
Frecuencia de rotación		
Velocidad Lineal		
Velocidad angular		

#### 4.3.4 Estrategia de aprendizaje número 4: Mi plano cartesiano mudo

Disciplina: Física

Grado: Décimo

Fecha:

Nombre de la estrategia: Mi plano cartesiano mudo

Temática: Movimiento circular uniforme

Tiempo de aplicación: 90 minutos

Temática:

Indicador del logro: Grafique en el plano cartesiano mudo problemas de la vida cotidiana donde aplique periodo y frecuencia de rotación, velocidad lineal y angular.

Introducción:

La estrategia el plano cartesiano mudo consiste en un formato previamente diseñado con tamaño de una hoja de block la cual va acompañado de una guía con problemas propuestos y tablas para completar lo que facilita representar gráficamente algunas magnitudes física del movimiento circular uniforme.

Interacción facilitador-estudiante (5 minutos)

- En esta primera etapa el docente orienta y organiza como se realizará el trabajo.
- Asegurar que el estudiante tenga todos sus materiales a su alcance como calculadora científica, lápices y borrador para realizar ensayos.

Interacción facilitador- estudiantes-estudiantes (25 minutos)

- El docente les facilita a los estudiantes un plano cartesiano mudo un marcador acrílico y su respectiva guía de trabajo.
  - Se les pide a los estudiantes que resuelvan los problemas propuestos y que completen la tabla.
- 1) Juan hace girar 15 vueltas completas la llanta de un tractor en 10 segundos. ¿Cuál será el periodo de rotación? Si se aumentara el número de vueltas por segundo. ¿Qué pasaría con el periodo de rotación? Con los datos anteriores
- i. Complete la tabla. Identifique correctamente la variable independiente y dependiente.

<b>Función</b>	<b><math>x = Variable</math> ____</b>	<b><math>y = Variable</math> ____</b>	<b>Puntos</b>
$T = f(f) = \frac{1}{f}$	$f = 1.5 s^{-1}$	$T = 0.66 s$	(1.5 , 0.66)
	$f = 2 s^{-1}$		
	$f = 2.5 s^{-1}$		
	$f = 3 s^{-1}$		
	$f = 3.5 s^{-1}$		
	$f = 4 s^{-1}$		

- ii. Posteriormente grafique en el plano cartesiano mudo, el periodo de rotación encontrado anteriormente en función de la frecuencia.
  - iii. Interprete el grafico y comente ante sus compañeros.
- 2) Juan hace girar 15 vueltas completas una llanta de un tractor en 10 segundos si se sabe que el radio de dicha llanta es de 0.50 metros. ¿Cuál será la velocidad lineal? ¿Qué pasaría si el radio fuese de 0 m, 0.5 m, 1 m, 1.5 m y 2 m? Con los datos anteriores
- i. Complete la tabla.

<b>Función</b>	<b><math>x = Variable</math> ____</b>	<b><math>y = Variable</math> ____</b>	<b>Puntos</b>
$Vl = f(r) = \frac{2\pi r}{T}$	$r = 0 m$		
	$r = 0.5 m$	$Vl = 4.71 m/s$	(0.50 ,4.71)
	$r = 1 m$		
	$r = 1.5 m$		
	$r = 2 m$		

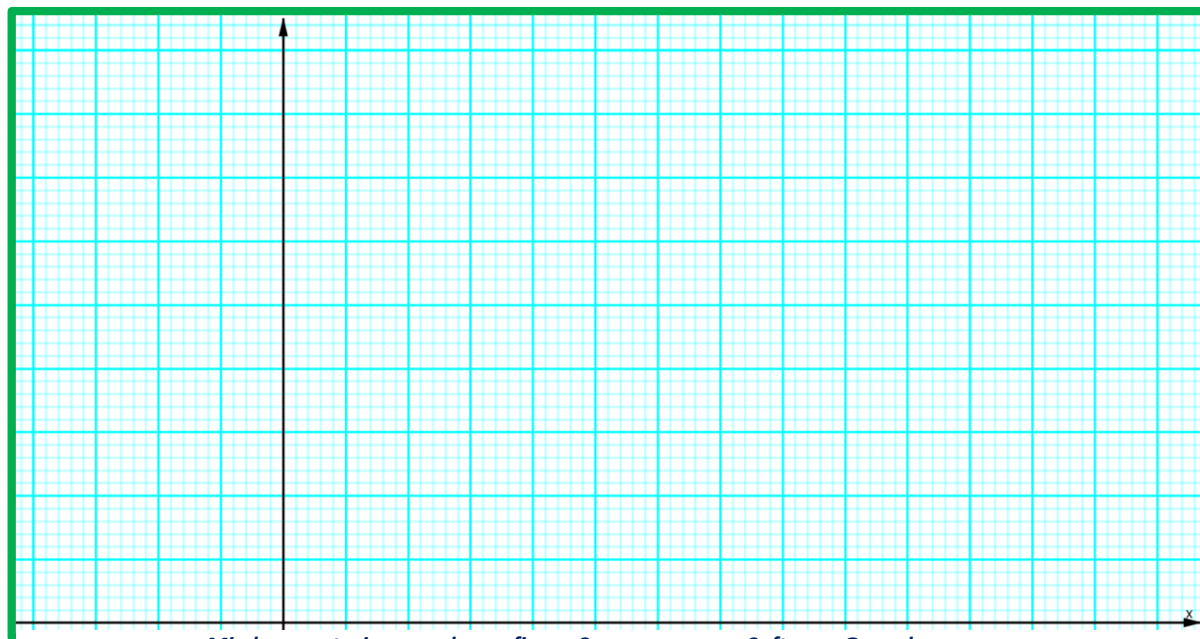
- ii. Posteriormente grafique en el plano cartesiano mudo la velocidad lineal encontrada anteriormente en función del radio.
  - iii. Interprete el gráfico y comente ante sus compañeros.
- 3) Juan hace girar 15 vueltas completas una llanta de un tractor en 10 segundos. ¿Cuál será la velocidad angular? Si se aumentara el número de vueltas en 20, 25, 30 y 35 en el mismo tiempo. ¿Qué pasaría con la velocidad angular? Con los datos anteriores
- i. Complete la tabla.



Función	$x = \text{Variable} \underline{\hspace{1cm}}$	$y = \text{Variable} \underline{\hspace{1cm}}$	Puntos
$\omega = f(f) = 2\pi f$	$f = 1.5 \text{ s}^{-1}$	$\omega = 9.42 \text{ rad/s}$	(1.5, 9.42)
	$f = 2 \text{ s}^{-1}$		
	$f = 2.5 \text{ s}^{-1}$		
	$f = 3 \text{ s}^{-1}$		

- ii. Posteriormente grafique en el plano cartesiano mudo la velocidad angular encontrada anteriormente en función de la frecuencia.
- iii. Interprete el gráfico y comente ante sus compañeros.

**GRAFICO EN MI PLANO CARTESIANO MUDO**



Mi plano cartesiano mudo

figura 8

Software Geogebra

### 4.3.5 Estrategia de aprendizaje número 5: Muévete con el quizizz

Disciplina: Física

Grado: Décimo

Fecha: Nombre de la estrategia: “Muévete con el quizizz”

Temática: Movimiento circular uniforme Tiempo de aplicación: 45 minutos

Indicador del logro: Demuestra tus conocimientos habilidades y destrezas en la resolución de ejercicios y problemas relacionados al movimiento circular uniforme, haciendo uso de la tecnología.

Introducción: La estrategia “Muévete con el quizizz”, es una herramienta de aprendizaje diseñada para integrar el movimiento circular uniforme con el uso de la tecnología, de una manera dinámica, creativa y divertida. La cual está formada primeramente por una página web, con una prueba o guía previamente establecida la que se debe trabajar en línea y se debe tener disponible papel, lápiz, borrador, sacapuntas, calculadora científica, Tablet, celular o computadora.

Interacción facilitador-estudiante (5 minutos)

- ✓ En esta primera etapa el docente orienta como se realiza el juego.
- ✓ Asegurar que el estudiante tenga todos sus materiales a su alcance.

Interacción facilitador- estudiantes-estudiantes (25 minutos)

- ✓ El juego “Muévete con el quizizz”, puede trabajarse individual, en pareja o trío.
- ✓ El docente orienta que entren a la dirección [quizizz.com/join](https://quizizz.com/join).
- ✓ Posteriormente se les proporciona código de juego.
- ✓ El estudiante le da inicio y comienza a contestar el test jugando.

Interacción estudiante-estudiante (10 minutos)

- ✓ El concurso se da simultáneamente
- ✓ El ganador es el que conteste correctamente y acumule el mayor puntaje.

Evaluación (10 minutos) Verificar las habilidades y destrezas de los estudiantes en cuanto a los conocimientos y uso correcto de las herramientas tecnológicas.

## Quizizz

Nombre:

Disciplina:

Fecha:

Muévete con el quizizz

1. ¿Un radian equivale a?

a)  $57.3^\circ$

b)  $75.4^\circ$

c)  $6.28^\circ$

d)  $360^\circ$

2. ¿Un grado sexagesimal equivale a?

a)  $60^\circ$

b) 0.0175 radianes

c)  $6.28^\circ$  radianes

3. ¿La ecuación para calcular la velocidad angular es:

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

b)  $T = \frac{2\pi}{\omega}$

c)  $V_L = \omega R$

d) Todas son correctas



4. Las unidades de medidas de la velocidad angular son:

a) m/s

b) rev/seg

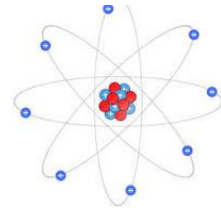
c) radianes/seg

d) B y C son correctas



5. Si una partícula se mueve con una velocidad angular de 18.85rad/seg, significa que en 5 min da:

- a) 20 vueltas
- b) 38 vueltas
- c) 900 vueltas



6. Si una partícula gira con movimiento circular y da 20 vueltas en un minuto significa que la frecuencia de rotación es:

- a) 0.33 ciclos/seg
- b) 33.33 Hertz
- c) 0.05 seg

7. La ecuación para calcular el periodo de rotación de una partícula es:

- a)  $T = \frac{1}{f}$
- b)  $T = \frac{t}{n}$
- c)  $n = f * t$
- d) a y b son correctas

8. Si las hélices de un Helicóptero giran con una velocidad lineal de 120 km/h, significa que en m/s equivale:

- a) 3.3 m/s
- b) 333.3 m/s
- c) 33.33 m/s



9. La fuerza centrípeta se encuentra dirigida:

- a) Hacia el centro
- b) Hacia afuera
- c) Ninguna de las anteriores

10. La ecuación para encontrar la fuerza centrípeta es:

- a)  $F = m * a$

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

c) Ninguna de las anteriores

11. La unidad de medida de la fuerza en el Sistema internacional es:

- a) metro
- b) Segundo
- c) Newton

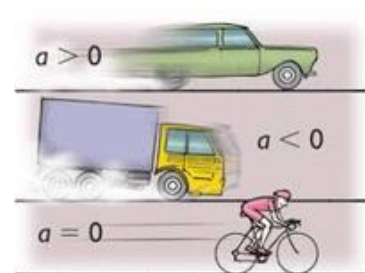


12. La magnitud física que permite la variación de la Velocidad en la unidad de tiempo se llama:

- a) Distancia
- b) Desplazamiento
- c) Aceleración

13. La unidad de medida de la aceleración en el sistema internacional es:

- a) km/h
- b) km/h<sup>2</sup>
- c) m/s<sup>2</sup>
- d) cm



14. Para que un cuerpo gire uniforme sobre una trayectoria circular, la aceleración debe estar dirigida:

- a) Hacia afuera
- b) Hacia adentro
- c) Hacia ambos

15. El radio medio de nuestro planeta es de 6371 km, entonces su velocidad lineal es de:

- a) 1840 km/h
- b) 16.6792 km/h
- c) 463.31 m/s





16. ¿Padre de la física?

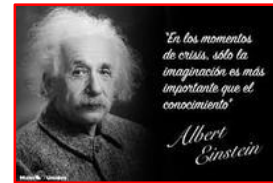
A)



B)



C)



## RESPUESTAS

1. a

2. b

3. d

4. d

5. c

6. a

7. d

8. c

9. a

10. b

11. c

12. c

13. c

14. b

15. c

16. b

## V. CONCLUSIONES

- Los docentes entrevistados hacen todo lo posible por garantizar una clase de calidad y calidez.
- Utilizan videos relacionados al contenido para fortalecer el conocimiento del movimiento circular uniforme.
- Algunos docentes cuentan con bibliografía digital, pero los estudiantes no poseen libro de texto de física.
- Se encontró que los estudiantes confunden los conceptos de frecuencia con el de periodo de rotación, así como las ecuaciones.
- Los estudiantes manifiestan que tienen problemas al aplicar las ecuaciones físicas en la resolución de problemas.
- Como equipo de trabajo al ver la necesidad que existe en el aprendizaje de este contenido por las razones antes mencionadas, se propuso la meta de diseñar algunas estrategias de aprendizaje para darle salida a esta problemática.
- La primera estrategia diseñada lleva por título “**El pareamiento algebraico circular**” la cual es una estrategia que permite al estudiante familiarizarse e ir interiorizando nombres y definiciones de cada ecuación de una forma dinámica y divertida.
- La segunda estrategia diseñada es la que lleva por nombre “**Completo el factor de conversión**”, puesto que lo que se pretende con ella es irse ejercitando en el sistema de conversión que se utilizaran durante el desarrollo del contenido movimiento circular uniforme.
- **La Ruleta** es la tercera estrategia elaborada con el objetivo de que el estudiante por su propia cuenta deduzca el concepto de periodo y frecuencia de rotación, velocidad lineal y angular, así como aceleración y fuerza centrípeta.
- **Mi plano cartesiano mudo** es la cuarta estrategia de aprendizaje diseñada para que el estudiante grafique variables independientes y dependientes, según la situación presentada con movimiento circular uniforme y de esta manera tener una visión más clara del problema,

interpretar el comportamiento gráfico de las variables a representar, analizar, interpretar y emitir así un razonamiento lógico del mismo.

- La estrategia **Muévete con el quizziz**, fue elaborada para que el estudiante se motive, use correctamente la tecnología, desarrolle la capacidad de análisis, razonamiento lógico, agilidad mental, la cual es útil tanto para desarrollar como para evaluar el contenido movimiento circular.
- Una vez elaboradas las estrategias de aprendizaje, estas fueron validadas a finales del año lectivo 2018, obteniendo muy buenos resultados ya que despertaron interés en los estudiantes.
- La aceptación por parte de los estudiantes fue muy buena, puesto que aprendieron jugando, interiorizaron los conceptos de periodo, frecuencia, velocidad lineal y angular de forma práctica y experimental.
- Se promovió el aprendizaje en equipo de tres estudiantes.
- Con la aplicación del quizziz tuvo éxito, pero en el área urbana debido a que todos los estudiantes poseen celular Android y aparte de eso hay zona wifi en cambio en la zona rural fue de 50% de aceptación por casos contrarios a los de la zona urbana. Por lo que se considera que las estrategias desde la uno a la cuatro son de aplicabilidad en el área rural.
- El tiempo para la aplicación fue de dos bloques y medio, sin embargo, fueron muy buenos los resultados.
- Los estudiantes aprendieron a resolver problemas por su propia cuenta.
- El aprendizaje de ecuaciones físicas se volvió fácil, ya que dedujeron con facilidad las mismas.
- A cada grupo de trabajo se les facilitó todo el material didáctico a utilizar.
- Se aplicó durante la validación, las etapas de aprendizaje de manipulación, gráfica y simbólica lo que permitió éxito en dicho trabajo.
- Se promovió la competencia entre todos los estudiantes, habían grupos que superaron las expectativas, ya que como investigadores previamente nos dimos cuenta que habían estudiantes que se les dificultaba realizar conversiones de unidades de medida y aplicación correcta de ecuaciones.



- Los estudiantes que presentaron problemas anteriormente en la temática, tuvieron la capacidad de nivelar sus conocimientos con los demás estudiantes.
- Con tiempo suficiente consideramos que se lograría una efectividad de 100%, ya que la asistencia y disciplina es muy buena.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Las estrategias de aprendizajes son herramientas importantes en el que hacer educativo y que por lo consiguiente es una responsabilidad del docente vivir en constante innovación, y actualización para mejorar la calidad de los aprendizajes ya que los estudiantes en cada ciclo escolar son diferentes, con ritmos de aprendizajes, experiencias y vivencias sociales diversas. Estas y otras razones permiten proponer las siguientes recomendaciones:

- Siendo el docente un facilitador, está en sus manos guiar de la mejor manera el proceso de aprendizaje del movimiento circular uniforme.
- Hacer lo posible de que las ecuaciones físicas no sean interiorizadas de formas memorísticas sino aprendidas de una manera práctica y razonada.
- Las estrategias propuestas pueden ser mejoradas, todo con el propósito de contribuir a mejorar la calidad de los aprendizajes en estudiantes de décimo grado.
- Las estrategias propuestas al ser aplicadas, deben de seguir el orden establecido ya que una supera a la otra, diseñadas con una metodología apropiada, de tal manera que el estudiante pueda asimilar ordenadamente el conocimiento.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado Meynard, O. (2006). *Física IV de Secundaria*. Managua Nicaragua: Impresiones ybTroqueles S.A.
- Ausubel, P. (01 de Septiembre de 2015). Obtenido de Noticias Universia Colombia: [https://www.noticias.iniversia.net.co/cultura/noticias/2015/09/01/1130648/aprendizaje\\_significativo.html](https://www.noticias.iniversia.net.co/cultura/noticias/2015/09/01/1130648/aprendizaje_significativo.html)
- Avila Torres, G. A. (2014). *Diseño e implementacion de una propuesta para la enseñanza y aprendizaje del concepto de aceleracion angular, mediante actividades experimentales en grado dècimo: estudio de casos en el grado dècimo del Instituto Jorge Roblero del Municipio de Medellín*. Medellín - Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Baldor, J. A. (2004). *BALDOR Geometria Plana y de Espacio*. Mexico: Publicaciones cultural S.A.
- Cruz Acuña, N. P., Castllo Loaisiga, Y. M., & Casillo Jimenez, I. F. (2016). *Propuesta didáctica de practica de laboratorio en la unidad de Movimiento Circular Uniforme en decimo grado A matutino y B vespertino en el Instituto Nacional de Palacaguina en el primer semestre del año 2016*. Esteli: FAREM Esteli.
- Definiciones ABC*. (Sabado de Agosto de 2017). Obtenido de <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/desechos-reutilizables.php>
- dudas, D. d. (16 de Abril de 2018). *Diccionario de Dudas*. Obtenido de <https://www.diccionariodedudas.com>
- Galeano Hermosilla, k. (28 de Febrero de 2017). *ABC Color Estrategias de aprendizaje*. Obtenido de <https://www.m.abc.com.py>
- Gordillo Ascanio, M. (1988). *Física de Noveno Grado*. La Habana Cuba: Pueblo y Educaciòn.
- grupo oceano. (2006). *El Mentor de Matematicas*. Barcelona, España: MMXI Editorial Océano.
- La Biblia de la Matemáticas*. (2003). Brcelona España: Graficas Marmol S.L.
- Manzano Ramirez, J. H. (2011). *Propuesta Didactica para el Aprendizaje Signicativo de los conceptos básicos del movimiento circular uniforme por parte de estudiantes del grado decimo de la institucion educativa Eduardos Santos (Neiva - Hueiva*. Bogota Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Meneses Rayo, A. N., Rivera Flores, G. F., & Alvarado Leiva, E. G. (2016). *Validacion de Practicas de Laboratorio como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de la unidad Movimiento Ondulatorio*. Esteli: FAREM Esteli.
- Montessori, F. M. (11 de Agosto de 2018). *famm*. Obtenido de <https://www.fundacionmontessori.org>
- Ortis Narvaez, L. M. (2016). *Estrategias Metodologicas utilizadas en el desarrollo de la Asignatura Laboratorio didactico de la Física y su incidencia en el aprendizaje de los*

*estudiantes de cuarto año de la carrera de física de la facultad de educación e idiomas de la Universidad Na. Managua: UNAN -Managua.*

- Ovejero Sanz, J. J. (2006). *Diccionario Enciclopédico*. Bogotá Colombia: Edición Platino.
- Parrales Rojas, T. L., & Tinoco Valenzuela, M. L. (2008). *Dificultades para resolver problemas de física en la unidad movimiento rectilíneo que presentan los estudiantes del IV año de bachillerato del Instituto Nacional San José del Municipio de Terrabona departamento de Matagalpa (estudio realizado durante el )*. León: UNAN-León.
- Sánchez, H. C. (2015). *Guía de estudio de matemática para estudiantes de Quinto Año*. Managua: Mined. CNU.UNI.
- Serra Gonzalez, D. J. (2008). *Psicología de la motivación*. La Habana: Ciencias Médica.
- Tippens, P. (1996). *Física. Conceptos y Aplicaciones*. Iztapalapa, México D.F: Compañía Editorial Ultra, S.A de C.V.
- Universia Colombia*. (01 de septiembre de 2015). Obtenido de <http://noticias.universia.net.co/cultura/noticia/2015/09/01/1130648/aprendizaje-significativo.html>
- Vidal, J. (2006). *Progresiva Enciclopedia Interactiva de Apoyo al Estudio*. Barcelona España: Oceano.
- Vidal, J. A. (2006). *Progresiva Enciclopedia Interactiva de Apoyo al Estudio*. Barcelona España: Oceano.

## VIII. ANEXOS

A continuación, se anexan evidencias de la investigación y validación de las estrategias de aprendizaje.

### 8.1 Formato de entrevista para maestros



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM-ESTELÍ

RECINTO “Leonel Rugama Rugama”

Estimados docentes somos estudiantes de Farem Estelí de la carrera de Física Matemática y estamos llevando a cabo una investigación sobre diseño de estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje del movimiento circular uniforme en décimo grado, por lo que necesitamos de tu valiosa cooperación para poder culminar con éxito este proyecto, el objetivo de la entrevista es recopilar información verídica en la realidad educativa por parte de expertos, para esto necesitamos nos ayudes a responder las siguientes preguntas:

Datos generales

Nombre del docente: -----Años de experiencia: -----

Instituto donde labora: -----

Público: ----- Privado: ----- Urbano: -----Rural: ----- Lugar.-----

Municipio.-----Departamento: -----

Años de laborar en el centro: -----Graduado en la especialidad de: -----

Áreas que imparte: -----

- 1) ¿En cuanto a su experiencia docente? ¿Qué dificultades ha encontrado en sus estudiantes al momento de desarrollar el contenido movimiento circular?
  
- 2) ¿Qué estrategias ha utilizado de manera particular para desarrollar dicho contenido?
  
- 3) ¿Para desarrollar este contenido qué instrumentos utiliza?
  
- 4) ¿Qué otra alternativa podría implementar en caso de que la estrategia planificada no le resulte con los estudiantes?
  
- 5) ¿Cree que todos los estudiantes han logrado obtener un aprendizaje significativo? Argumente.
  
- 6) ¿Considera que las actividades sugeridas por el programa están en relación con el libro de texto? ¿Sí, No. ¿Por qué?
  
- 7) ¿Cómo docente qué sugiere para que este contenido le sea atractivo a los estudiantes y el aprendizaje sea más efectivo?

## 8.2 Formato de entrevista para estudiantes



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM-ESTELÍ

RECINTO “Leonel Rugama Rugama”

Querido estudiante, 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, a las siguientes preguntas.

Datos Generales:

Nombre del estudiante: ----- Grado: -----

Semestre.----- Año: ----- Lectivo.-----Turno: -----Instituto  
donde estudia: -----Urbano -----Rural.-----

Lugar.-----Municipio.-----Departamento: -----

1. ¿Cómo consideras que fue tu aprendizaje en la unidad movimiento parabólico?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. ¿Crees que el estudio de este contenido te es, o te fue de utilidad para la comprensión del contenido movimiento circular uniforme? Justifique.

3. ¿Qué dificultades mostraste al momento de la clase del movimiento circular uniforme?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. ¿Te gusto la forma que tu profesor dio la clase, o fue muy complicada?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
5. ¿Qué propones para que la clase sea mejor asimilada por todos los estudiantes?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
6. Si te motivó el estudio de este contenido. ¿Consideras que es útil tener dominio de él? Justifique.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
7. ¿Crees que es determinante el apoyo de tus padres para que tu aprendizaje del MCU sea efectivo?

Para el procesamiento y análisis de las entrevistas realizadas a los maestros, se procedió a tabular la información de cada uno de ellos en la siguiente tabla.

### 8.3 Tabulación de resultados

Tabla 2 Tabulación de resultados de entrevistas a maestros

Preguntas	Maestro 1	Maestro 2	Maestro 3	Maestro 4
1. En cuanto a su experiencia docente. ¿Qué dificultades ha encontrado en sus estudiantes al momento de desarrollar el contenido movimiento circular?	En vista de que este movimiento implica variedad de ecuaciones, algunos estudiantes confunden y aplican mal despejes en la resolución de problemas cuantitativos vinculados con situaciones del entorno.	La unidad tiene en comparación a las otras unidades anteriores más situación de la vida cotidiana del movimiento; a los estudiantes se les dificultan los aspectos teóricos como diferenciar entre periodo y frecuencia de rotación o entre la velocidad lineal y angular y se les dificulta la cantidad de expresiones matemáticas al momento de resolver situaciones problemáticas.	Uso de ecuaciones (despejes), dominio de las unidades de medida para cada magnitud, interpretación de resultados.	El contenido del movimiento circular uniforme es uno de los temas y ejercicios que les resulta más difíciles ya que sus fórmulas son complicadas.
2. ¿Qué estrategias ha utilizado de manera particular para desarrollar dicho contenido?	Al inicio del abordaje del contenido y unidad, se presenta ejemplos concretos del entorno que describen movimiento circular (cuerpos), a través del aprendizaje cooperativo se resuelven situaciones problemáticas del entorno aplicando ecuaciones estudiadas, aprendizajes basados en problemas del entorno y situaciones de análisis.	Folletos de resumen de teoría, ecuaciones y unidades de medida, con imágenes para que el estudiante se oriente. (Videos de aula Tics), desarrollo de situaciones problemáticas tomando elementos del medio (lantas, rines, plato de microondas; aspas de abanicos, discos de molino, etc. de donde pueden tomar medidas a partir de ahí hacer uso de ecuaciones, aplicación para evaluación de aprendizajes y repaso.	Ejemplos relacionados con cuerpos que experimenten movimiento circular y que son parte del entorno, experimentos sencillos. (Enfatizando en las magnitudes que intervienen, análisis y solución de situaciones.	Clases experimentales, resolución de ejercicios, análisis de fórmulas y teorías, cuadros comparativos.
3. ¿Para desarrollar este contenido que instrumentos utiliza?	Prácticas experimentales sencillas que permitan identificar magnitudes físicas que intervienen en el MCU, estudio de casos y construcción de gráficos que permitan la interpretación, instrumentos de evaluación, resolución de problemas, pruebas escritas, investigaciones, trabajos grupales, analogías en magnitudes físicas.	Guías teóricas, prácticas haciendo uso de materiales del entorno, formularios de resumen con su unidad de medida, aplicación de recursos tecnológicos (dentro y fuera del centro), juego elaborado por el docente.	Geométricos (metro y compás)	Estuche geométrico



<p>4. ¿Qué otra alternativa podría implementar en caso de que la estrategia planificada no le resulte con los estudiantes?</p>	<p>Si se trata de una estrategia evaluativa, disminuyo el nivel de complejidad de la misma y se trabaja de manera grupal. El estudiante propone su propia estrategia a partir de orientaciones previas brindadas por el educando.</p>	<p>En caso de folletos, uso de bibliografía que se encuentra en la biblioteca, clases prácticas de resolución de problemas y plenarios por estudiantes.</p>	<p>Uso de Tics (análisis de videos tutoriales)</p>	<p>Trabajo con alumnos ayudantes: es decir el estudiante que logre resolver en menos tiempo rescata al que tiene dificultades dándole una segunda explicación.</p>
<p>5. ¿Cree que todos los estudiantes han logrado obtener un aprendizaje significativo? Argumente.</p>	<p>No porque el aprendizaje significativo está en dependencia del interés del educando y el ritmo de aprendizaje y se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los que ha adquirido en grados anteriores.</p>	<p>En más de 90% de los estudiantes se les ha hecho atractiva las actividades sugeridas; aprenden haciendo, viendo y de forma lúdica. La clase deja de ser monótona y son formadores de su propio aprendizaje.</p>	<p>No. Incide el ritmo de aprendizaje de cada uno, factores externos e internos, la práctica de valores basados en el cumplimiento de metas propuestas.</p>	<p>Pienso que tengo diferentes niveles y ritmos de aprendizajes, algunos sean interesado más que otros y un punto en contra es que la asignatura está fragmentada mezclada con química y ciencias naturales.</p>
<p>6. ¿Consideras que las actividades sugeridas por el programa están en relación con el libro de texto? ¿Sí, No. Por qué?</p>	<p>Desafortunadamente contamos con el programa y no con el libro de texto de física de décimo grado. El docente hace uso de la literatura diversa, tanto física como digital para abordar e o los contenidos.</p>	<p>En muchos contenidos coinciden las actividades a aplicar; para las actividades experimentales la actividad sugerida nos encontramos con falta de un espacio físico (laboratorio) e instrumentos materiales para realizarlos; el docente en estos casos debe consultar otras bibliografías o la web para el desarrollo del contenido.</p>	<p>Algunos son muy generales.</p>	<p>En esta asignatura no hay libros de texto asignado al estudiante.</p>
<p>7. ¿Cómo docente que sugiere para que este contenido le sea atractivo a los estudiantes y el aprendizaje sea más efectivo?</p>	<p>Partir siempre de lo concreto a lo abstracto para una mejor interpretación de términos y fenómenos físicos. En la resolución de problemas partir del despeje de ecuaciones y conversiones para que sean resueltos exitosamente. Por lo general diseñar un gráfico antes de interpretar una situación que permita desarrollar un aprendizaje para la comprensión.</p>	<p>Que el docente no sea tradicionalista y solo el único que realiza plenarios, sino aplicar prácticas donde se presente el contenido a desarrollar.</p>	<p>Desarrollar experimentos, usar medios audiovisuales, promover la lectura y análisis en las diferentes disciplinas.</p>	<p>Separar la asignatura de física y verla de manera independiente. Los programas la mezclan con química y ciencias naturales en los grados de 7mo, 8vo y 9no.</p>

Para el procesamiento y análisis de las entrevistas realizadas a los estudiantes se procedió a tabular la información de cada uno de ellos en la siguiente tabla.

Tabla 3 Tabulación de resultados de entrevistas a estudiantes Software Word 2016

Pregunta (1-7)	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5
1) ¿Cómo consideras que fue tu aprendizaje en la unidad movimiento parabólico?	Yo considero que en esta unidad mi aprendizaje fue muy excelente ya que no obtuve muchas dificultades en el transcurso de este tema.	Yo considero que tuve un buen aprendizaje ya que los trabajos de este tema los realice sin ningún problema.	El aprendizaje que obtuve fue muy bueno porque la clase fue práctica y teórica y más por que realizamos experimentos.	Yo considero que mi aprendizaje fue muy excelente ya que no tuve muchas dificultades al momento de recibir el tema.	El aprendizaje fue muy bueno ya que le atendí y creo que es un conocimiento más que adquirí.
2) ¿Crees que el estudio de este contenido te es, o te fue de utilidad para la comprensión del contenido movimiento circular uniforme? Justifique.	Para mí el contenido M.C.U fue de gran apoyo al momento y en comparación con este , ya que el primer contenido asignado fue más fácil de entender	Si porque ya teníamos una lógica sobre lo que trataba ya que este tenía una similitud con el tema anterior	Si ya que lo relacioné en lo práctico en base al contenido MCU.	Creo que me fue de mucha utilidad ya que aprendí bastante y así logre que se me hiciera corto el transcurso del tema.	Para mi persona me fue de gran utilidad ya que aprendí cuánto tarda la rueda de un camión en dar una vuelta entre otras cosas.
3) ¿Qué dificultades mostraste al momento de la clase del movimiento circular uniforme?	Al momento de este contenido me fue muy complicado al estar concentrado en la clase ya que contaba con fórmulas que uno como estudiante debía aprenderse.	Principalmente fue aprenderse de memoria las distintas fórmulas que nos dictó nuestra docente.	Principalmente se me dificultó resolver ejercicios con las fórmulas indicadas.	Las dificultades que mostré al momento de recibir la clase fue la falta de concentración pero después logre superar la dificultad y así logre aprender.	Al principio note que el tema era un poco difícil por las fórmulas pero después logre entenderle.
4) ¿Te gusto la forma que tu profesor dio la clase, o fue muy complicada?	Bueno la forma en que la profesora da la clase me gusta ya que habla con mucha paciencia y desarrolla el contenido de una forma más fácil de entender.	Se puede decir que la forma que ella explico la clase fue muy buena ya que se desarrolló mediante ejemplos claros y específicos.	Me gusto porque aprendí mucho y también porque las explicaciones las realizaba con calma.	Si me gusto bastante porque al momento de dar la clase ella siempre fue muy paciencia ya que si no le entendíamos al tema ella nos volvía a explicar.	A mí me gusto la fórmula que el maestro explico por la clase ya que nos explico muy bien y gracias a eso aprendí algo nuevo.

Pregunta (1-7)	Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5
5) ¿Qué propones para que la clase sea mejor asimilada por todos los estudiantes?	Que nosotros los estudiantes tratemos de tener más confianza al momento de que nuestra docente nos explica un determinado tema para que así se nos haga mucho más fácil.	Bueno en este caso yo no propondría nada ya que nuestra docente nos imparte el tema de una manera clara y muy entendible.	Propongo que todas y todos pongamos atención a los maestros y a lo que no le entendamos preguntarle para así que dar claro.	Que entre todos los estudiantes nos tengamos confianza y nos ayudemos en los trabajos y también respetemos al maestro para que todos se nos hagan más fáciles.	Para que la clase sea mejor entendida por los estudiantes creo que lo mejor es tener interés por aprender algo nuevo y prestar mucha atención
6) Si te motivó el estudio de este contenido ¿consideras que es útil tener dominio de él? Justifique.	En mi persona considero que el dominio de todos estos contenidos es de mucha utilidad para nuestras vidas porque así sabemos lo que en verdad es solucionar un problema de la sociedad.	Si porque nos servirá para toda la vida lo poco que aprendimos.	Si es útil porque así nuestro conocimiento está más avanzado y porque desde luego nos proporciona ayudar a los que poco le entiende	Si en mi considero que es muy útil para que así les ayudemos a los que poco le entienden y también es importante porque en un futuro nos puede servir.	Si me motivo el estudio de este contenido y si creo que es útil tener dominio de el por que algún día podemos ocupar este conocimiento dando clase por si somos maestros o por si alguna persona nos hace preguntas nosotros poderle contestar.
7) Crees que es determinante el apoyo de tus padres para que tu aprendizaje del movimiento circular uniforme sea efectivo	Nuestros padres juegan un papel muy importante al momento de que ellos nos muestran su apoyo en diferentes ámbitos en nuestras vidas como debemos actuar en el aula u otras cosas.	Si	Si porque mis padres me brindan el apoyo al máximo y porque ellos quieren que mi aprendizaje sea garantizada mente bueno.	Si es muy importante porque ellos nos ayudan a salir adelante también nos dan consejo y nos dicen cómo mantener la disciplina en el colegio por lo tanto yo los considero muy importante para nuestro aprendizaje.	Si por los consejos que me da día a día.

## Continuación

Pregunta (1-7)	Estudiante 6	Estudiante 7	Estudiante 8	Estudiante 9	Estudiante 10
1) ¿Qué propones para que la clase sea mejor asimilada por todos los estudiantes?	Bueno hasta ahora los estudiantes y yo hemos asimilado las clases porque hemos entendido muy bien a través de	Lo que propongo es que pongamos más atención y que seamos puntuales a la hora de la clase.	Nada	Lo que propongo es que pongamos más atención al momento que el profesor está explicando el tema.	Más que todo el interés por aprender y tener un conocimiento del contenido también la atención a la explicación del maestro.

	ejemplos y dinámicas.				
2) Si te motivo el estudio de este contenido ¿consideras que es útil tener dominio de el? Justifique.	Me motivo de gran manera ya que son cosas que tal vez no conocía pero ahora sí y es bueno tener dominio porque le podemos ayudar a los demás compañeros.	Si es bueno tener dominio porque así podemos ayudar a los estudiantes que no le entienden.	Si porque así es un futuro podemos enseñar a otros o ponerlo en práctica.	Si es bueno tener dominio porque así aprendo más y uno le ayuda a los compañeros que no entienden.	De una u otra manera nos puede servir en nuestra vida
3) Crees que es determinante el apoyo de tus padres para que tu aprendizaje del M.C.U sea efectivo	Si es de gran apoyo porque nos motiva más.	Si es importante el apoyo de mis padres porque ellos me ayudan a que yo tenga metas y propósitos para mi futuro.	Si un poco	Si es importante el apoyo de mis padres porque ellos me ayudan a que yo logre mis metas para ser alguien en el futuro.	Si nuestros padres nos apoyan dándonos consejos motivándonos a seguir estudiando podemos tener éxito en nuestro aprendizaje.
4) ¿Te gusto la forma que tu profesor dio la clase, o fue muy complicada?	Si me gusto porque él siempre logra que le entendamos a una clase es muy paciente y nos explica con acontecimientos de la vida diaria por eso nos facilita el entendimiento.	Si me gusto como dio la clase porque tuvo paciencia para darla y busco la manera de que fuera más fácil para nosotros	Si me gusto	Si me gusto porque tenía paciencia para explicarla.	En lo general el profesor se da a la tarea de darnos una explicación del contenido bastante eficaz para que tenga un aprendizaje exitoso y de calidad.
5) ¿Qué propones para que la clase sea mejor asimilada por todos los estudiantes?	Bueno hasta ahora los estudiantes y yo hemos asimilado las clases porque hemos entendido muy bien a través de ejemplos y dinámicas.	Lo que propongo es que pongamos más atención y que seamos puntuales a la hora de la clase.	Nada	Lo que propongo es que pongamos más atención al momento que el profesor está explicando el tema.	Más que todo el interés por aprender y tener un conocimiento del contenido también la atención a la explicación del maestro.
6) Si te motivo el estudio de este contenido ¿consideras que es útil tener dominio de el? Justifique.	Me motivo de gran manera ya que son cosas que tal vez no conocía pero ahora sí y es bueno tener dominio porque le podemos ayudar a los demás compañeros.	Si es bueno tener dominio porque así podemos ayudar a los estudiantes que no le entienden.	Si porque así es un futuro podemos enseñar a otros o ponerlo en práctica.	Si es bueno tener dominio porque así aprendo más y uno le ayuda a los compañeros que no entienden.	De una u otra manera nos puede servir en nuestra vida
7) Crees que es determinante el apoyo de tus padres para que tu aprendizaje del M.C.U sea efectivo	Si es de gran apoyo porque nos motiva más.	Si es importante el apoyo de mis padres porque ellos me ayudan a que yo tenga metas y propósitos para mi futuro.	Si un poco	Si es importante el apoyo de mis padres porque ellos me ayudan a que yo logre mis metas para ser alguien en el futuro.	Si nuestros padres nos apoyan dándonos consejos motivándonos a seguir estudiando podemos tener éxito en nuestro aprendizaje.

## 8.4 Opiniones docentes vs estudiantes

Tabla 4 Tabulación de resultados entre lo dicho por estudiantes y maestros  
Software Word 2016

Docentes	Estudiantes	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los docentes entrevistados manifiestan que este contenido se les complica a los estudiantes debido a la variedad de conceptos con mucha similitud, así como complejidad de ecuaciones a la hora de realizar despejes respectivos, uso correcto de unidades de medida, pero sobretodo análisis e interpretación de resultados.</li> <li>• Las estrategias que más utilizan son: resolución de problemas, utilización de recursos del medio, la experimentación, cuadros comparativos para resumir, folletos para facilitar el aprendizaje, formularios, uso de videos entre otros.</li> <li>• Los docentes utilizan por lo general estuche geométrico, formularios, guías de trabajo, aplicaciones tecnológicas, prácticas experimentales, antologías, estudios de casos, construcción de gráficos, resolución de problemas y unidades de medida.</li> <li>• Uso de videos tutoriales, folletos, trabajo en equipo, reforzamiento monitoreado, uso de la biblioteca, uso de las Tics, clases prácticas, resolución de problemas, estrategias propuestas por el estudiante.</li> <li>• En su mayoría no se ha logrado un aprendizaje significativo debido a los diferentes niveles y ritmos de aprendizajes, así como grado de interés de cada uno de ellos, influencia de factores externos e internos, falta de prácticas de valores y amor al estudio, así como asignatura fragmentada ya que esta mezclada con química y ciencias naturales.</li> <li>• Los docentes expresan que no cuentan con el libro de texto para el estudiante, lo que dificulta el aprendizaje de los mismos, sin embargo, los docentes hacen uso de bibliografía diversa tanto digital como física,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durante el desarrollo de la clase movimiento parabólico los estudiantes manifiestan que no tuvieron muchas dificultades en el aprendizaje del mismo ya que las clases fueron experimentales y relacionaron la teoría con la práctica.</li> <li>▪ Los estudiantes relacionaron el contenido movimiento parabólico con el movimiento circular uniforme, obteniendo un buen aprendizaje del mismo ya que interrelacionaron la teoría con la práctica utilizando como punto de partida conocimientos adquiridos del movimiento parabólico.</li> <li>▪ La variedad de fórmulas ocasionó dificultad, porque tenían que ser memorizadas para luego aplicarlas en el análisis de cada ejercicio, otro factor fue falta de concentración.</li> <li>▪ La paciencia del docente, la claridad y la preparación científica hicieron que los estudiantes aprendieran con facilidad el contenido desarrollado, así como utilización de ejemplos sencillo, como los consejos que se recibieron de parte de los docentes para mantener la disciplina.</li> <li>▪ Los estudiantes proponen crear un clima de confianza, mostrar interés para que el docente les brinde las oportunidades correspondientes a la hora de la clase, mantener la puntualidad el respeto al docente, realizar preguntas donde no se entienda y poner atención a la explicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Como equipo de investigadores consideramos que existe poca similitud entre lo que dicen los estudiantes con lo que dicen los docentes.</li> <li>✓ Si bien es cierto que las estrategias que han utilizado los docentes hasta ahora han motivado a los estudiantes, no es suficientes porque aun los estudiantes manifiestan que presentan problemas en cuanto uso correcto de ecuaciones, análisis e interpretación de problemas.</li> <li>✓ Tanto docentes como estudiantes ven la necesidad de dominar la temática ya que consideran que puede ser útiles en la vida y</li> </ul>

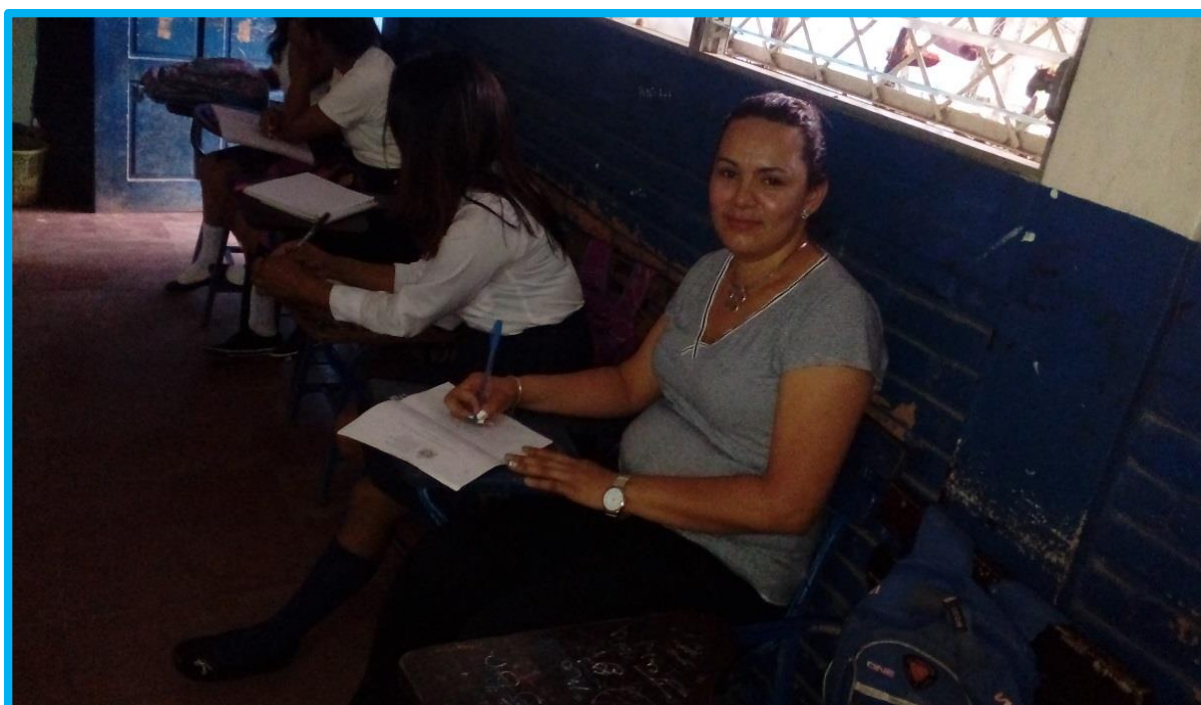
<p>por otra parte, el programa no está acorde con el desarrollo de los contenidos secuenciales y otra cosa es que las actividades sugeridas son muy generales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los docentes sugieren que se rompa con el tradicionalismo, que se haga uso de material concreto, prácticas experimentales, medios audiovisuales, promover lectura y análisis en las diferentes asignaturas, separar la física de química y de las ciencias naturales básicamente para séptimo octavo y noveno grado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A la mayoría de los estudiantes les motivó el contenido movimiento circular uniforme y consideran que es útil como un aprendizaje significativo ya que ellos piensan en su futuro como docentes o para desempeñarse en otra área laboral.</li> <li>Los estudiantes afirman que el apoyo de sus padres ha sido determinante puesto que los valores que sus padres le inculcan los motiva hacer reflexivo en sus estudios, lo que les permitirá garantizar su futuro como profesionales del mañana, siendo ejemplo para las generaciones venideras.</li> </ul>	<p>ayudar a los demás compañeros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los docentes y estudiantes manifiestan la necesidad de tener un libro de texto, de física, de obtener unas clases dinámicas, creativas y donde el aprendizaje sea significativo.</li> </ul>
---	---	--

## 8.5 Imagen 1 y 2 Estudiantes contestando entrevistas





**8.6** Imagen 3 maestra de física contestando entrevista



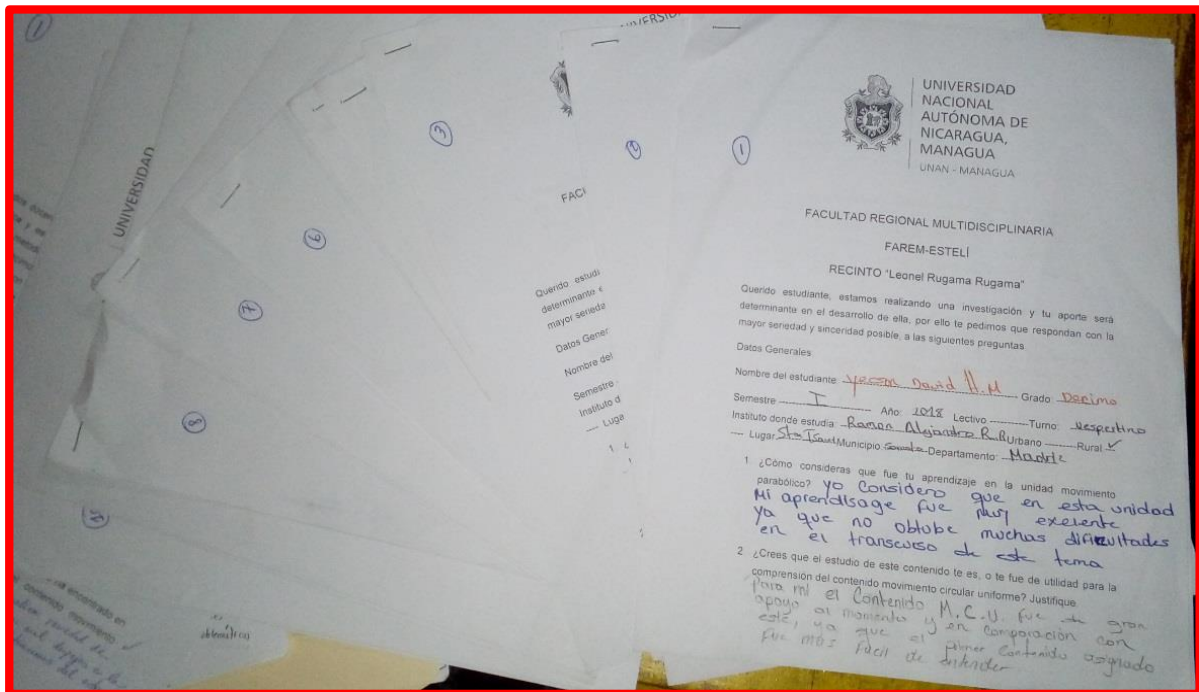
8.7

### Imagen 4 Pabellón donde se ubica el décimo grado A



8.8

### Imagen 5 de entrevistas realizadas a estudiantes de décimo grado





8.9

Imagen 6 Entrevistas realizada a maestros de física

UNAN

FACULTAD REG

RECINTO

Estimados docentes somos de Matemática y estamos llevando a cabo una investigación sobre el diseño de estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje del movimiento circular uniforme en décimo grado, por lo que necesitamos de tu valiosa cooperación para poder culminar con éxito este proyecto, el objetivo de la entrevista es recopilar información verídica en la realidad educativa por parte de expertos, para esto necesitamos nos ayudes a responder las siguientes preguntas

Datos generales

Nombre del docente: Edmar H. Juan Casco Años de experiencia: 19 años

Instituto donde labora: Instituto Nacional Agustín Salazar Pinell

Público:  Privado  Urbano:  Rural:  Lugar: Somotillo

Municipio: Somotillo Departamento: Madriz

Años de laborar en el centro: 18 años Graduado en la especialidad de: Física y Matemática

Áreas que imparte: Física y Matemática

1) ¿En cuanto a su experiencia docente ¿Qué dificultades ha encontrado en sus estudiantes al momento de desarrollar el contenido movimiento circular? La falta de que este momento explica la velocidad de rotación, algunos estudiantes confunden y aplican mal después a las resoluciones de problemas cinemáticos, mezclados con situaciones del entorno.

UNAN

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM-ESTELI

RECINTO "Leonel Rugama Rugama"

Estimado Matemático

Estimados docentes somos de Matemática y estamos llevando a cabo una investigación sobre el diseño de estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje del movimiento circular uniforme en décimo grado, por lo que necesitamos de tu valiosa cooperación para poder culminar con éxito este proyecto, el objetivo de la entrevista es recopilar información verídica en la realidad educativa por parte de expertos, para esto necesitamos nos ayudes a responder las siguientes preguntas

Datos generales

Nombre del docente: Edmar H. Juan Casco Años de experiencia: 19 años

Instituto donde labora: Instituto Nacional Agustín Salazar Pinell

Público:  Privado  Urbano:  Rural:  Lugar: Somotillo

Municipio: Somotillo Departamento: Madriz

Años de laborar en el centro: 18 años Graduado en la especialidad de: Física y Matemática

Áreas que imparte: Física y Matemática

1) ¿En cuanto a su experiencia docente ¿Qué dificultades ha encontrado en sus estudiantes al momento de desarrollar el contenido movimiento circular? La falta de que este momento explica la velocidad de rotación, algunos estudiantes confunden y aplican mal después a las resoluciones de problemas cinemáticos, mezclados con situaciones del entorno.

8.10

Imagen 7 Realizando nuestras investigaciones



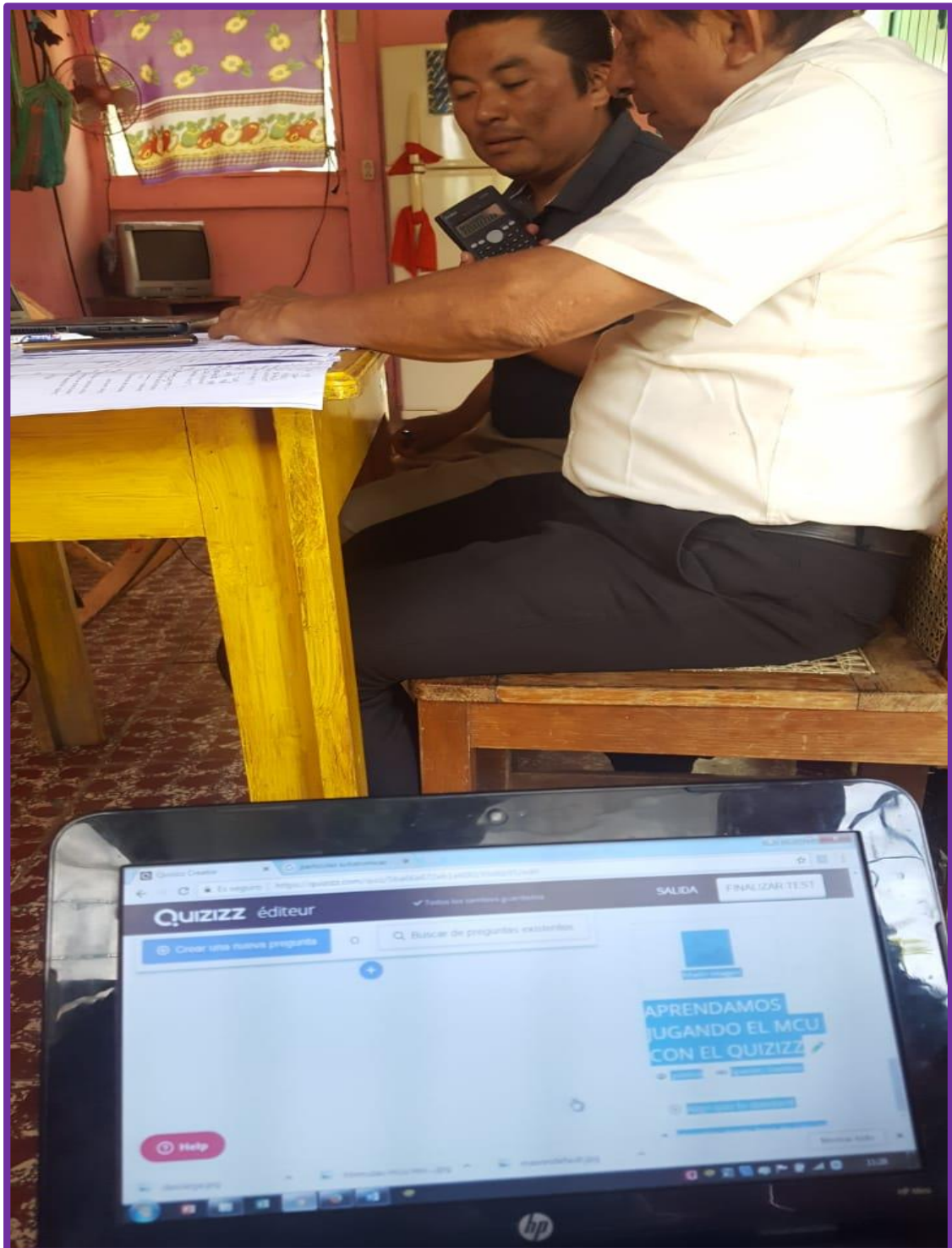
8.11

Imagen 8 Trabajando en trío en la universidad



8.12

### Imagen 9 Diseñando estrategias de aprendizaje Somoto Madriz



8.13

Imagen 10 Validando estrategias diseñadas  
martes 16/10/18



8.14

Imagen 11 Calculando periodo y frecuencia de  
rotación



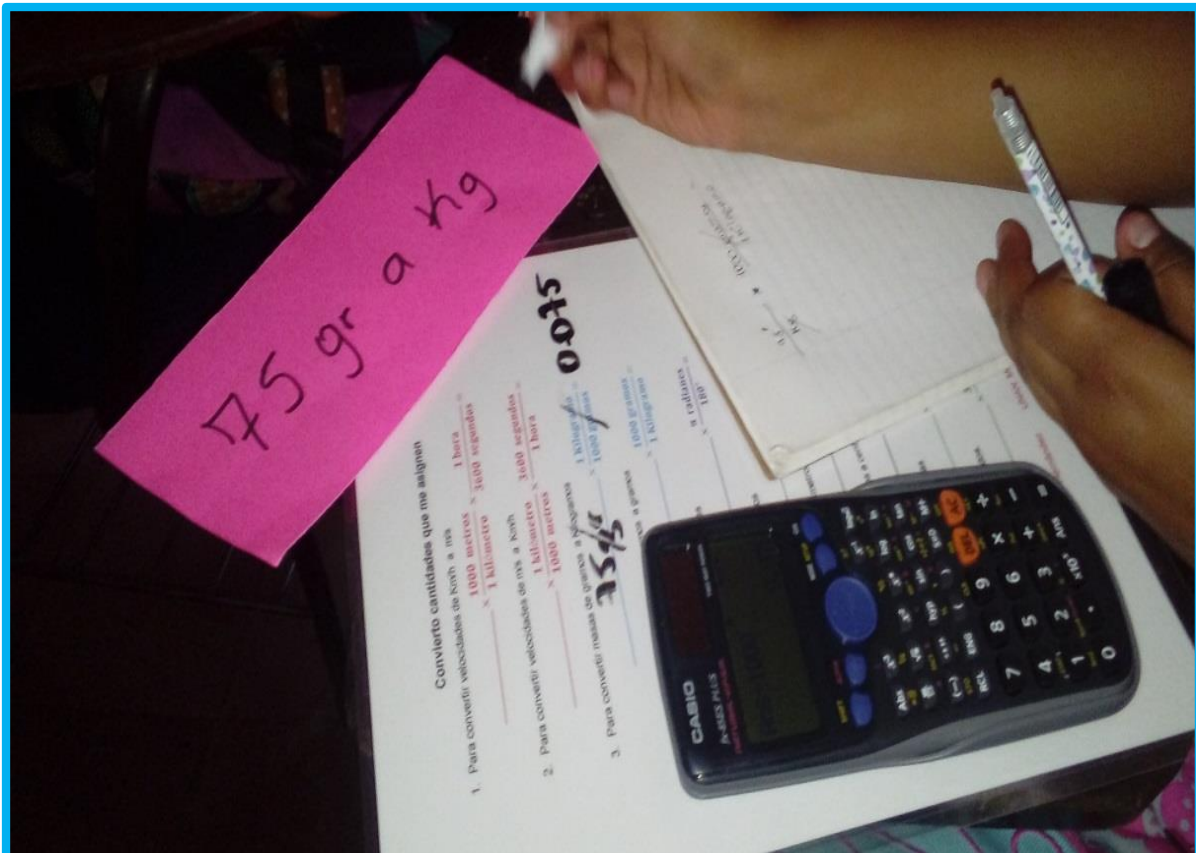
8.15

### Imagen 12 El pareamiento algebraico circular



8.16

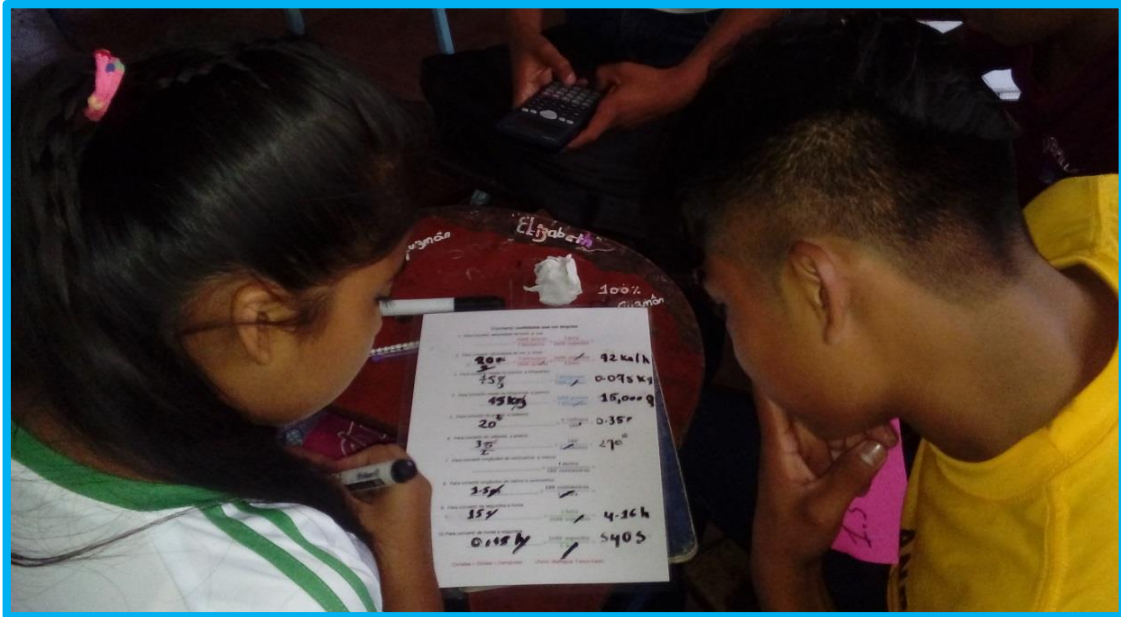
### Imagen 13 Completando factores de conversión



8.17

Imagen 14 y 15 Socializando conocimientos





8.18 Imagen 16 Trabajando de forma individual

