



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZAS DE LAS CIENCIAS

**Seminario de Graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la
Educación con mención en Física-Matemática**

**Propuesta didáctica innovadora que promueva el aprendizaje significativo del
Movimiento Circular Uniforme en los estudiantes de 10^{mo} grado “C” del Instituto
Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez de Managua, durante el II
semestre del año académico 2019**

Autores:

Bra. Cristiana de los Ángeles Pichardo Leiva

Bra. Lucero de los Ángeles Collado Flores

Bra. Gisela Margarita González Godínez

Tutora:

MSc. Sabrina Lúquez Díaz.

Managua, 25 de febrero de 2020

CARTA AVAL

En mi calidad de tutora del trabajo de Seminario de Graduación titulado: **“Propuesta didáctica innovadora que promueva el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme en los estudiantes de 10^{mo} grado “C” del Instituto Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez de Managua, durante el II semestre del año académico 2019”**, elaborado por las estudiantes **Cristiana de los Ángeles Pichardo Leiva, Lucero de los Ángeles Collado Flores y Gisela Margarita González Godínez**, para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física – Matemática; me permito declarar que luego de haber dirigido científica y metodológicamente su desarrollo y estructura final, este trabajo cumple y se ajusta a los objetivos demandados en el programa de seminario como modalidad de graduación.

Atentamente

MSc. Sabrina Lúquez Díaz
Tutora de Seminario de Graduación

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada en primer lugar a **DIOS** nuestro señor todo poderoso, que, gracias a su inmenso amor y sabiduría logramos culminar este proceso tan importante de nuestra carrera universitaria.

A nuestros **PADRES**, quienes, a lo largo de nuestras vidas, nos han apoyado y motivado en nuestra formación profesional, creyendo en nosotras en todo momento y no dudando de nuestras capacidades.

A los **DOCENTES** del departamento de Enseñanza de las Ciencias, a quienes les debemos gran parte de nuestros conocimientos, que gracias a su tiempo y apoyo permitieron el desarrollo de habilidades que serán de gran utilidad en nuestra vida profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos infinitamente a **DIOS** nuestro creador, por brindarnos la sabiduría e inteligencia durante toda nuestra carrera profesional y permitírnos culminar con éxito esta etapa tan importante de nuestras vidas.

De igual manera, a nuestra familia y amigos que de alguna manera contribuyeron para culminar satisfactoriamente nuestra carrera, a través de sus muestras de cariño y apoyo incondicional, asimismo, a nuestra tutora **MSc. Sabrina Lúquez Díaz**, por habernos guiado durante todo este proceso, contribuyendo al desarrollo de nuestras habilidades y otorgándonos sus conocimientos, haciendo posible culminar satisfactoriamente nuestro trabajo investigativo.

Cristiana de los Ángeles Pichardo Leiva

Agradezco muy especialmente a mis **PADRES**, Zoila Leiva López y Ramón Pichardo Ramírez, quienes con tanto sacrificio me concedieron la oportunidad de formarme como profesional, siempre brindándome su apoyo incondicional para ser una persona de bien y contribuir al desarrollo de nuestro país.

Lucero de los Ángeles Collado Flores

Agradezco primeramente a Dios por brindarme la vida, a mi madre Ligia Flores Vega y demás familia por darme su apoyo moral para finalizar esta etapa importante de mi vida profesional, a mis docentes por su empeño y ardua labor realizada durante estos años.

Gisela Margarita González Godínez

Agradezco inicialmente a Dios, a mis padres (Q.E.P.D), a mis hermanos que de una u otra manera me brindaron su apoyo incondicional para culminar mi carrera profesional.

A todos(as) muchas GRACIAS.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
3. JUSTIFICACIÓN	4
4. ANTECEDENTES	6
5. OBJETIVOS	8
5.1. Objetivo general	8
5.2. Objetivos específicos	8
6. MARCO TEÓRICO	9
6.1. Conceptualización de las ideas previas	9
6.2. Características de las ideas previas	10
6.3. Conceptualización de las estrategias didácticas	11
6.4. Estrategias para la detección de las ideas previas en los estudiantes	12
6.5. Estrategias que promueven el aprendizaje significativo	15
6.6. Gestión e importancia de las ideas previas	16
6.7. Aprendizaje significativo	17
6.8. Enfoque constructivista	18
6.9. Enfoque por competencias	19
6.10. El cambio conceptual	20
6.11. Ideas previas sobre el MCU	21
6.12. Desarrollo histórico sobre el MCU	21
6.13. Conceptos básicos sobre el MCU	23
7. PREGUNTAS DIRECTRICES	26
8. MATRIZ DE DESCRIPTORES	27
9. DISEÑO METODOLÓGICO	30
9.1 Enfoque de la investigación	30
9.2 Tipo de investigación	30
9.3. Universo	31
9.4. Población	31
9.5. Muestra	32
9.6. Instrumentos de recolección de datos	32
9.6.1. Cuestionario	32
9.6.2. Entrevista	33

9.6.3 Matriz de análisis documental	33
9.7. Plan de tabulación y análisis	33
10. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	34
10.1. Análisis de los resultados del cuestionario.....	34
10.1.1. Respuestas referidas al concepto de Movimiento Circular Uniforme..	34
10.1.2. Respuestas referidas a los conceptos de velocidad y aceleración en el Movimiento Circular Uniforme.	36
10.1.3. Respuestas referidas al concepto de periodo.	37
10.1.4. Respuestas sobre los conceptos de trayectoria y desplazamiento en el Movimiento Circular Uniforme.	39
10.1.5. Respuestas en torno al concepto de frecuencia.....	39
10.1.6. Concepciones en torno a la metodología del docente	41
10.1.7. Respuestas sobre la metodología utilizada por el docente de Física.....	42
10.1.8. Respuestas respecto a la metodología utilizada en la etapa de estructuración del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.....	43
10.1.9. Respuestas sobre las actividades que el docente debe implementar para promover la participación	44
10.1.10. Respuestas sobre los recursos tecnológicos que utiliza el docente para el desarrollo de su clase.....	45
10.1.11. Respuestas en torno al tipo de recurso que les gustaría que se implementara en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje del contenido MCU.	46
10.2. Análisis de los resultados de la entrevista.....	47
10.2.1. Para usted ¿Qué son las ideas previas? ¿Cuál cree que es su importancia en el aprendizaje?	48
10.2.2. ¿Cómo realiza la gestión de ideas previas en el proceso de Enseñanza- Aprendizaje?	49
10.2.3. ¿Cuáles son las ideas previas que usted logra identificar en sus estudiantes al comenzar el estudio del tema Movimiento Circular Uniforme?.....	50
10.2.4. ¿Qué puede aportar usted sobre el aprendizaje significativo?	50
10.2.5. Si un docente a usted le preguntara que es una estrategia didáctica, ¿Qué le respondería?	51
10.2.6. Durante el desarrollo del contenido: Movimiento Circular Uniforme, ¿Cuáles han sido las estrategias didácticas aplicadas?	52
10.2.7. De dichas estrategias, ¿Cuáles ha utilizado para explorar, estructurar y aplicar el conocimiento?	52
10.2.8. ¿Cómo valora el resultado obtenido en la aplicación de las estrategias didácticas mencionadas?.....	53

10.2.9. ¿Cree usted que es importante seleccionar las estrategias didácticas? ¿Por qué?	53
10.2.10. ¿Utiliza medios tecnológicos para el desarrollo de la clase al abordar el contenido Movimiento Circular Uniforme? ¿Cuáles?	54
10.2.11. ¿Qué elementos considera que debe poseer una propuesta de estrategias didácticas que favorezca el aprendizaje significativo del contenido Movimiento Circular Uniforme?	54
10.3. Análisis de los resultados de la matriz de análisis documental.....	56
10.4. Discusión de los resultados.....	60
11. CONCLUSIONES	67
13. BIBLIOGRAFÍA	71
14. ANEXOS	75
Anexo 1.....	76
Anexo 2.....	80
Anexo 3.....	82
Anexo 5.....	91
PROPUESTA DIDÁCTICA	97

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Esquema aprendizaje significativo. Elaboración propia.....	18
<i>Figura 2.</i> Enfoque por competencias. Elaboración Propia.....	20
<i>Figura 3.</i> Primera interpretación de los movimientos celestes en donde las estrellas estaban contenidas en una esfera móvil y en el centro, la Tierra (Méndez, 2016, p.20).....	22
<i>Figura 4.</i> Para una partícula en Movimiento Circular Uniforme, la velocidad en cada punto es tangente al círculo y la aceleración centrípeta está dirigida hacia el centro.	25
<i>Figura 5.</i> Cantidad de estudiantes y docentes del Instituto Público Rigoberto López Pérez.....	31
<i>Figura 6.</i> Definición del Movimiento Circular Uniforme	35
<i>Figura 7.</i> Concepto de velocidad tangencial y aceleración en el MCU.....	36
<i>Figura 8.</i> Concepto de periodo	38
<i>Figura 9.</i> Concepto de trayectoria circular y desplazamiento.....	39
<i>Figura 10.</i> Concepto de frecuencia.....	40
<i>Figura 11.</i> Actividades que realiza el docente de Física para iniciar con el contenido Movimiento Circular Uniforme.....	41
<i>Figura 12.</i> Metodología utilizada por el docente de Física	42
<i>Figura 13.</i> Actividades implementadas por el docente.....	43
<i>Figura 14.</i> Actividades el docente debe implementar para promover la participación de los estudiantes.....	45
<i>Figura 15.</i> Recursos tecnológicos utilizados por el docente de Física	46
<i>Figura 16.</i> Recursos que debe implementar el docente en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje del contenido MCU.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de descriptores	27
Tabla 2. Matriz de discusión de resultados	60
Tabla 3. Matriz de análisis documental.....	82

RESUMEN

Esta investigación se dirigió a la estructura de una propuesta didáctica con estrategias que promuevan el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme en los estudiantes de 10^{mo} grado “C” del Instituto Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez de Managua, durante el II semestre del año académico 2019, la cual surge a través de las Prácticas de Formación Profesional donde se evidenció la nula gestión de ideas previas. Por tanto, se partió por verificar la persistencia de las concepciones de los estudiantes, mediante las respuestas a las situaciones planteadas en el cuestionario, lo que permitió conocer si existe influencia del contexto cotidiano, también, se identificaron las estrategias utilizadas por el docente de Física para el abordaje de este contenido.

Este trabajo investigativo se abordó desde el enfoque cualitativo, debido a las variables en estudio, las cuales no parten de datos numéricos. Dicho trabajo fue de tipo descriptivo debido que al recolectar la información se realizó un análisis y descripción de la misma, es aplicada y transversal porque se realizó en un periodo corto, como lo es el II semestre del año 2019.

El universo estuvo compuesto por todos los estudiantes de dicho Instituto (2335 estudiantes) y la población correspondió a los décimos grados A, B, C, D y E (203 estudiantes). El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia, eligiendo a los estudiantes de décimo grado “C” (38 estudiantes). Para la recogida y análisis de la información se utilizaron instrumentos propios de una investigación cualitativa como lo son: cuestionarios, entrevistas y matriz de análisis documental.

Entre los resultados se encontró la persistencia de ideas previas y guardan relación con las nociones aristotélicas, debido a que el 58% de los estudiantes indican que el Movimiento Circular Uniforme (MCU), es el movimiento perfecto y su punto inicial se conecta con su punto final, del mismo modo, se pudo observar que el docente no está claro de la conceptualización de las estrategias didácticas, por tanto, esto podría indicar que no las utiliza de manera adecuada durante el desarrollo de los contenidos, asimismo, las actividades que se sugieren en la malla curricular no son las idóneas para lograr las competencias que se demandan del contenido MCU y el aprendizaje significativo. Esto conlleva a proponer estrategias didácticas que permitan gestionar adecuadamente los conocimientos previos y a partir de esto promover el aprendizaje significativo y el cambio conceptual de los conceptos básicos del MCU.

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento hace referencia al trabajo investigativo perteneciente a una propuesta didáctica innovadora que promueva el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme en los estudiantes 10^{mo} grado “C” del Instituto Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez de Managua, durante el II semestre del año académico 2019, partiendo por diagnosticar las ideas previas que poseen los estudiantes en torno a este contenido y analizar las estrategias utilizadas por el docente para el desarrollo de dicha temática.

Para tener una orientación sobre la cual dirigir este estudio, se plantea el problema de investigación que enfatiza la poca o nula identificación de ideas previas al momento de abordar el contenido “Movimiento Circular Uniforme”, lo que conlleva a tener dificultades marcadas en el aprendizaje. Asimismo, se destacan las estrategias utilizadas por el docente, las cuales se podrían catalogar como tradicionales, de esto surge la necesidad de plantear una propuesta didáctica que tenga como punto de partida conocer las ideas previas.

Otro acápite corresponde a los antecedentes donde se presentan investigaciones relacionadas o afines a esta temática. Estas permiten obtener un panorama general de los avances obtenidos por la ciencia, así como el auge e importancia que ha adquirido el MCU a través de los distintos estudios realizados. Los antecedentes son un norte, que brindan limitaciones, avances, resultados adquiridos en tiempos pasados y la contrastación con lo actualmente establecido.

En la justificación se destaca, el propósito de esta investigación que es diseñar una propuesta didáctica que ayude a los estudiantes y docentes en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, partiendo por identificar y describir las ideas previas que poseen los estudiantes sobre la temática en estudio.

El marco teórico está estructurado en dos partes fundamentales, la primera hace referencia a los aspectos metodológicos, la cual constituye la conceptualización de las ideas previas, la importancia de su gestión en el proceso de aprendizaje, las estrategias que permiten detectar estas ideas, etc. La segunda se refiere a los aspectos científicos, en esta se evidencia el desarrollo histórico del Movimiento Circular Uniforme, asimismo, cómo han venido evolucionando los conceptos básicos de esta temática, la cual es parte elemental de donde se deriva este trabajo.

Otro aspecto fundamental lo constituye el diseño metodológico, aquí se enfatiza la naturaleza de las variables del trabajo investigativo, el enfoque implementado es de carácter cualitativo debido a que se analizan las ideas planteadas por los estudiantes respecto al contenido del MCU, asimismo, se examinan las estrategias que utiliza el docente de Física.

El tipo de investigación es descriptiva, aplicada y transversal, en el contexto de la muestra se especifica que el estudio realizado está conformado por los estudiantes del décimo grado “C” y es un estudio no probabilístico por conveniencia, ya que uno de los investigadores desarrolló las Prácticas de Formación Profesional con este grupo en el área de Física, del cual se obtiene la información necesaria para el propósito de dicha investigación, basada en la identificación de las ideas de los estudiantes respecto al tema en estudio y cómo relacionan sus ideas para explicar fenómenos que están presente en las actividades realizadas en la vida cotidiana.

Partiendo del cuestionario y de las respuestas manifestadas por los estudiantes, se realiza un análisis a través de figuras de pastel, en las que se evidencia que las apreciaciones de los estudiantes sobre ciertos fenómenos físicos referidos al Movimiento Circular Uniforme, están influenciadas por su propia experiencia cotidiana. Mediante la entrevista se identifican y procesan las concepciones del docente sobre las estrategias didácticas que utiliza para desarrollar el contenido MCU.

El análisis de los resultados deja en evidencia que los estudiantes aún no han comprendido el contenido Movimiento Circular Uniforme. Se puede inferir que los estudiantes no han alcanzado un cambio en sus estructuras conceptuales respecto a los conceptos básicos de dicha temática, por ende, la presente investigación brinda una propuesta con estrategias didácticas para que el docente implemente en el aula de clases y a través de ésta se contribuya el aprendizaje significativo y el cambio conceptual.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Durante las etapas de las Prácticas de Formación Profesional realizadas por los estudiantes de la carrera de Física-Matemática, se observó que existe poca o nula identificación de ideas previas al momento de abordar el contenido “Movimiento Circular Uniforme”, teniendo como consecuencia dificultades marcadas en el aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, las estrategias que utiliza el docente se podrían catalogar como tradicionales y estar enfocadas a la reproducción repetitiva y automática del conocimiento.

Dichas estrategias no hacen énfasis en el papel que desempeñan las ideas previas para la construcción de nuevos aprendizajes, por tanto, no permiten que los estudiantes se apropien de los conocimientos científicos relacionados con esta unidad temática, por otro lado, la identificación de los conocimientos previos se debe realizar en la etapa inicial del proceso de aprendizaje, sin embargo, se opta por abordar el nuevo contenido sin enfatizar en este aspecto trascendental del aprendizaje.

Existen estrategias destinadas a promover el diagnóstico de ideas previas sobre los conceptos de Física, en particular del Movimiento Circular Uniforme. Por tanto, surge la necesidad de plantear una propuesta didáctica que tenga como punto de partida la exploración de ideas previas y la implementación de estrategias didácticas idóneas para el desarrollo del MCU en cada uno de los momentos de aprendizaje.

La aplicación de estrategias didácticas es fundamental porque son un elemento primordial al considerar el proceso de aprendizaje, además de explorar ideas, éstas permiten a los estudiantes construir sus propios conocimientos sobre el Movimiento Circular Uniforme, esto a partir de situaciones del contexto cotidiano, por tanto, se deben implementar estrategias didácticas con el objetivo de contribuir al aprendizaje significativo de dicho contenido, con el fin de que el estudiante comprenda y sea capaz de utilizar los conceptos científicos para resolver problemas del entorno a través del análisis crítico y reflexivo.

De acuerdo con lo antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta:

¿Qué estrategias didácticas se incluirán en la propuesta didáctica para promover el aprendizaje del Movimiento Circular Uniforme en los estudiantes 10^{mo} grado “C” del Instituto Público del Poder Ciudadano Público Rigoberto López Pérez, durante el II semestre 2019?

3. JUSTIFICACIÓN

El MCU está orientado en el programa de Física de décimo grado de educación media nicaragüense, su aprendizaje carece de significado, debido a dificultades en la comprensión de conceptos básicos como el periodo, la frecuencia, etc. Asimismo, las estrategias utilizadas por el docente podrían no ser las adecuadas para abordar esta temática, por tanto, la idea de esta investigación fue estructurar una propuesta didáctica que ayude a los docentes y estudiantes en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, partiendo por diagnosticar y describir las ideas previas que poseen los estudiantes sobre la temática en estudio.

Cabe mencionar que no solo se trata de proponer diferentes estrategias didácticas, sino a través de ésta, los estudiantes y docentes tendrán una interacción fluida que facilitará la apropiación adecuada y científica de los contenidos. Con ello se estará aportando en mejorar la calidad de la didáctica de la Física, durante el proceso educativo.

Con base en los resultados encontrados del análisis de los datos, se diseñó una propuesta didáctica cuya finalidad es propiciar situaciones motivadoras donde los estudiantes adquieran nuevos conocimientos, sustentando sus bases en aquellos conocimientos que han adquirido en su entorno y le garanticen una mayor comprensión de este, así como la verdadera utilidad del conocimiento hasta el punto que los estudiantes puedan continuar este proceso de aprendizaje de forma autónoma.

La inclusión de la propuesta de enseñanza se realiza con el propósito de mejorar la calidad de la educación, en este sentido la propuesta se diseñó con la finalidad de brindar un aporte al proceso de Enseñanza-Aprendizaje de décimo grado de educación media, específicamente a los estudiantes y docentes del Instituto Rigoberto López Pérez, ya que ésta contiene las posibles estrategias y metodología idónea para promover el aprendizaje significativo.

Este estudio es beneficioso, puesto que dicha propuesta didáctica ayudará a los estudiantes, brindándoles la oportunidad de desarrollar un aprendizaje significativo, siendo esto, fundamental para nuevos aprendizajes, por ejemplo, del Movimiento Ondulatorio, del Movimiento Armónico Simple, etc., igualmente, permitirá a los docentes gestionar adecuadamente los preconceptos de los estudiantes y a partir de éstos potenciar el desarrollo de competencias científicas en los mismos. Asimismo, beneficia a las investigadoras puesto que, en su labor docente podrán implementar dicha propuesta con

el fin de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje y a la vez, promueva la interacción entre los conocimientos teóricos y la realidad cotidiana.

4. ANTECEDENTES

De acuerdo a la búsqueda de información realizada en esta investigación, no se encontraron trabajos investigativos a nivel nacional, pero si se encontraron algunos aportes a nivel internacional que se relacionan con la temática en estudio. Investigaciones consultadas de esta naturaleza son parte de la fundamentación teórica de esta investigación, para ello se presentan cronológicamente, a continuación:

La investigación elaborada por Manzano (2011), refiere diseñar una propuesta didáctica fundamentada en el análisis disciplinar y en el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme para los estudiantes del grado décimo de la institución educativa Eduardo Santos. Es una investigación cualitativa en la que se aplicó una propuesta dirigida a 35 estudiantes la cual consta de cuatro unidades didácticas, a saber: conceptos preliminares, Cinemática del Movimiento Circular Uniforme, Dinámica del Movimiento Circular y sistemas de referencia no inerciales y fuerzas ficticias.

Se concluyó que con el desarrollo de la metodología de la propuesta generó un ambiente de trabajo en aula que permitió la interacción constante entre los estudiantes y el docente la identificación de estudiantes con capacidades científicas, así como las principales deficiencias en su proceso de aprendizaje. Al mismo tiempo, en las discusiones con los estudiantes se evidenció que mejoraron su comprensión y su capacidad analítica sobre el Movimiento Circular Uniforme. Los resultados de este estudio hacen referencia a que los estudiantes perfeccionaron sus aprendizajes sobre el MCU a través de la implementación de una propuesta didáctica, por ende, esta investigación se relaciona con este trabajo ya que brinda pautas para tomar en cuenta al momento de estructurar la propuesta didáctica.

El trabajo realizado por Méndez (2016), referido a diseñar una estrategia didáctica para los estudiantes de grado décimo que les ayude a reconocer, describir y comprender las características del Movimiento Circular Uniforme mediante el uso del programa Tracker. Es un estudio cualitativo en el que se aplicó una prueba diagnóstica dirigida a 29 estudiantes para indagar preconceptos relacionados con el Movimiento Circular Uniforme y sus características. Se concluyó, que la mayoría de los estudiantes caracterizan el Movimiento Circular Uniforme sin tener en cuenta la fuerza involucrada, tratando de explicar las situaciones del contexto cotidiano mediante otras justificaciones que no llevan el análisis Físico correspondiente; de igual forma desconocen los términos

tales como frecuencia debido a que la relacionan al número de veces que aparece, sucede o se realiza una cosa y el periodo porque lo refieren al tiempo que puede durar algo.

Los resultados de este estudio hacen referencia a que los estudiantes no son capaces de brindar concepciones coherentes con la temática en estudio, por tanto, esta investigación se relaciona con el presente trabajo puesto que brinda pautas para tomar en cuenta en el análisis de los resultados.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Estructurar una propuesta didáctica con estrategias que promueva el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme en los estudiantes 10^{mo} grado “C” del Instituto Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez de Managua, durante el II semestre del año académico 2019.

5.2. Objetivos específicos

Diagnosticar las ideas previas que poseen los estudiantes 10^{mo} grado “C” sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme, a través de un cuestionario.

Identificar las estrategias didácticas que utiliza el docente de Física en el desarrollo del contenido Movimiento Circular Uniforme, mediante una entrevista.

Analizar las estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje significativo en la temática Movimiento Circular Uniforme, a través de una matriz de análisis documental.

Proponer estrategias didácticas desde una perspectiva constructivista que promuevan el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme en los estudiantes 10^{mo} grado “C”.

6. MARCO TEÓRICO

El marco teórico que fundamentó esta investigación proporciona ideas más claras acerca de los referentes metodológicos, se inicia abordando la conceptualización de ideas previas, sus características, importancia de su gestión, asimismo, la conceptualización de las estrategias didácticas, el cambio conceptual, etc. Otro apartado dentro del marco teórico corresponde a los aspectos científicos sobre el contenido en el cual se desea diagnosticar estas ideas, este es “Movimiento Circular Uniforme”; de este apartado se trabaja el desarrollo epistemológico del contenido y sus conceptos básicos. La presentación de este marco conceptual, permite orientar la investigación y brinda la caracterización de las variables de investigación.

6.1. Conceptualización de las ideas previas

En el estudio de la didáctica de las ciencias un tema muy conocido e investigado, son las ideas previas ya que su gestión adecuada brinda grandes oportunidades de aprendizaje, pero si no se diagnostican como corresponde, su persistencia en el tiempo se vuelve aún más fuerte, obstaculizando la apropiación de ideas científicas. Las ideas previas son persistentes en los estudiantes, las cuales resultan difícil de modificar, puesto que, se construyen con base a las observaciones de los estudiantes en su vida diaria y no desde un punto de vista científico. Los conocimientos previos son utilizados para interpretar y dar respuestas a las problemáticas y fenómenos naturales del contexto cotidiano.

Por lo anterior, Mora y Herrera (2009) afirman que:

Las ideas previas son construcciones que las personas elaboran para responder a su necesidad de interpretar fenómenos naturales, ya sea porque dicha interpretación es necesaria para la vida cotidiana, para solucionar un problema práctico o porque es referida para mostrar cierta capacidad de comprensión que es solicitada a un sujeto por otro. (p.73)

Las ideas previas son elementos primordiales en el proceso de aprendizaje. Son explicaciones que brindan los estudiantes en torno a distintos fenómenos del contexto cotidiano sin haber recibido ningún proceso de enseñanza formal, éstas son construidas a partir de la información que obtienen de diferentes fuentes.

Por otro lado, Guerrero (2015) plantea que: “Las ideas previas, por estar tan ligadas a las experiencias personales de los sujetos, permanecen en su estructura cognitiva muy

enraizadas, por lo que se dificulta en gran medida transformarlas para construir nuevos significados” (p.20). Por tanto, el detectar las ideas previas es parte fundamental al momento de iniciar con un nuevo contenido, ya que permite al docente gestionarlas de manera adecuada e implementar una estrategia para generar en sus estudiantes el cambio conceptual logrando así que los mismos expliquen los fenómenos cotidianos desde el punto de vista físico.

6.2. Características de las ideas previas

Las ideas previas o preconceptos se caracterizan por ser casi siempre científicamente incorrectas y resistentes al cambio, asimismo, estas persisten a pesar de los largos años de instrucción escolar. Es necesario que el docente conozca las principales características de las ideas previas para identificarlas, gestionarlas adecuadamente y contribuir con el aprendizaje correcto de conceptos científicos.

Mora y Herrera (2009, p.74) señalan algunas características de las ideas previas:

- ✓ Son de carácter implícito esto es, en la mayoría de los casos las personas no son conscientes de sus ideas y explicaciones.
- ✓ Se encuentran de manera semejantes en diversas edades, géneros y culturas.
- ✓ Son persistentes, es decir, no se modifican fácilmente por medio de la enseñanza tradicional de la ciencia, incluso cuando la instrucción es reiterada.
- ✓ Guardan cierta semejanza con ideas que se han presentado en la historia de la ciencia.
- ✓ Interfieren con la instrucción científica.
- ✓ Se originan a partir de las experiencias de las personas con relación a fenómenos cotidianos, a la correspondencia de interpretación con sus pares y a la enseñanza que se ha recibido en la escuela.
- ✓ Parecen dotadas de cierta coherencia interna.
- ✓ Por lo general se encuentran diferenciados de otros conceptos por lo que presentan confusiones cuando son aplicadas a situaciones específicas.
- ✓ La mayoría son elaboradas a partir de un razonamiento causal directo (el cambio en un efecto es directamente proporcional al cambio en su causa).
- ✓ Las ideas previas en una misma persona pueden ser contradictorias cuando se aplican a contextos diferentes.

El dominio de las principales características de las ideas previas, permite identificarlas fácilmente y gestionarlas adecuadamente, para posteriormente implementar una estrategia didáctica con el fin de cambiar la estructura conceptual de los estudiantes, de esta manera se contribuye a que éstos aprendan significativamente.

6.3. Conceptualización de las estrategias didácticas

Las estrategias didácticas se caracterizan por ser procedimientos, actividades, métodos, técnicas, etc., que implementa el docente para facilitar el aprendizaje. Cuando el docente realmente quiere lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, es necesario e importante que conozca diversas estrategias, además sepa adecuarlas a cada contenido y así, conducir a los estudiantes por el camino del conocimiento científico. Al respecto Velazco y Mosquera (2010) afirman que: “El concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos en los procesos de Enseñanza – Aprendizaje” (p.5).

Las estrategias didácticas pueden ser utilizadas en cualquiera de los momentos de aprendizaje, por ejemplo, en la parte de iniciación el docente se auxilia de actividades que sirven para explorar los conocimientos previos y despertar actitudes positivas hacia un aprendizaje significativo. En la etapa del desarrollo los estudiantes aprenden y demuestran habilidades, capacidades y destrezas para alcanzar las competencias demandadas. Finalmente, en la fase de culminación son funciones que favorecen el desarrollo de los indicadores de logro, de asignaciones, en las cuales los estudiantes demuestran y aplican los conocimientos adquiridos durante todo el periodo de clase.

Por otro lado, Mendoza y Mamani (2012) plantean que:

Las estrategias didácticas son procedimientos o recursos (organizadores de conocimiento) utilizados por el docente, a fin de promover aprendizajes significativos que a su vez pueden ser desarrollados a partir de los procesos contenidos en las estrategias cognitivas (habilidades cognitivas), partiendo de la idea fundamental de que el docente (mediador del aprendizaje), además de enseñar los contenidos de su especialidad, asume la necesidad de enseñar a aprender. (p.59)

Hoy en día en los programas de estudio se busca el desarrollo del pensamiento crítico y creativo de los estudiantes, el profesor debe diseñar estrategias o procedimientos como:

- 1) Entender el aprendizaje como una actividad y no como un proceso de transmisión.
- 2) Entender al docente como un mediador del conocimiento no solo como un transmisor del mismo.
- 3) Impulsar el aprendizaje participativo para que el alumno aprenda haciendo y reflexionando sobre lo que hace.
- 4) Propiciar una clase dinámica que se base en logros progresivos que ayuden a regenerar la confianza.
- 5) Favorecer la creación más que la memorización.

Por otro lado, existen diversos recursos didácticos que el docente pueden emplear, estos deben considerarse como un apoyo para el proceso educativo. En general los diferentes recursos y materiales didácticos pueden referirse al tipo mobiliario, audiovisual, bibliográfico, etc. Desde una perspectiva diferente, los recursos son también estrategias que el profesor utiliza como facilitadoras de la tarea docente, referidas tanto a los aspectos organizativos de las clases como a la manera de transmitir los conocimientos o contenidos.

De lo antes mencionado, se concluye que el uso de las estrategias didácticas propicia la participación activa, facilitan la comunicación didáctica y promueven la motivación de los estudiantes, la cual debe ser constante y continua, además debe ser contextualizada, con el fin de que los estudiantes observen la relación que existe entre los contenidos que se abordan en el aula de clase y el contexto cotidiano, haciendo más efectivo el proceso de aprendizaje.

6.4. Estrategias para la detección de las ideas previas en los estudiantes

Las estrategias para indagar las ideas previas se implementan en el proceso inicial de aprendizaje, actividades que permiten identificar las diferentes explicaciones que brindan los estudiantes en torno a una temática en particular, siendo el docente el encargado de gestionarlas y tratarlas para cambiar la estructura conceptual de sus estudiantes, guiándolos hacia el aprendizaje correcto de los contenidos.

Sobre estrategias didácticas para indagar ideas previas Pimienta (2012) plantea que:

Las estrategias para indagar ideas en los conocimientos previos contribuyen a iniciar las actividades en secuencia didáctica. Son importantes porque constituyen

un recurso para la organización gráfica de los conocimientos explorados, algo muy útil para los estudiantes cuando tienen que tomar apuntes. (p.3)

Al momento de implementar este tipo de estrategias, permite que los estudiantes encuentren similitudes o discrepancias entre la información nueva y la que han administrado desde la cotidianidad, asimismo, el docente visualiza las estrategias que debe implementar durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje para efectuar un cambio conceptual en sus estudiantes.

En consecuencia, Pimienta (2012) plantea algunas estrategias para indagar conocimientos previos:

6.4.1. Preguntas exploratorias: Son cuestionamientos que se refieren a los significados, las ampliaciones y los propios intereses despertados (p.4).

¿Cómo se realizan?

- ✓ Se elige un tema, un experimento o una situación.
- ✓ El profesor formula preguntas exploratorias, o también es posible solicitar a los estudiantes que las formulen.

6.4.2. Lluvia de ideas: Es una estrategia grupal que permite indagar u obtener información de lo que un grupo conoce sobre un tema determinado. Es adecuada para generar ideas acerca de un tema específico o dar solución a un problema (p. 4).

¿Cómo se realiza?

- ✓ Se parte de una pregunta central acerca de un tema, una situación o un problema.
- ✓ La participación de los estudiantes puede ser oral o escrita (se debe delimitar el número de intervenciones).
- ✓ Se exponen ideas, pero no se ahonda en justificaciones ni en su fundamento.
- ✓ Todas las ideas expresadas son válidas.
- ✓ El tiempo para llevar a cabo esta estrategia es breve: no más de 15 minutos.
- ✓ Debe existir un moderador, quien debe anotar en el pizarrón las ideas expuestas y promover un ambiente de respeto, creatividad y relajación.
- ✓ Las ideas se analizan, valoran y organizan de acuerdo con la pregunta central.
- ✓ Se puede realizar conjuntamente con otros organizadores gráficos.

- ✓ Después de haber indagado en las ideas previas de los participantes, es conveniente realizar una síntesis escrita de lo planteado.

6.4.3. SQA (que se, qué quiero saber, qué aprendí): Es el nombre de una estrategia que permite motivar al estudio, primero, indagando en los conocimientos previos que posee el estudiante, para después, cuestionarse acerca de los que se desea aprender y, finalmente, para verificar lo que se ha aprendido (p.16).

¿Cómo se realiza?

- ✓ Se presenta un tema, un texto o una situación y posteriormente se solicita a los estudiantes que determinen lo que saben acerca del tema.
- ✓ Los estudiantes tendrán que responder con base en las siguientes afirmaciones
Lo que sé: son organizadores previos; es la información que el alumno conoce.
Lo que quiero saber: Son las dudas o incógnitas que se tienen sobre el tema.
Lo que aprendí: permite verificar el aprendizaje significado alcanzado.
- ✓ El último aspecto (*lo que aprendí*) se debe responder al finalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, en la etapa de evaluación.
- ✓ Se pueden organizar las respuestas en un organizador gráfico; sin embargo, tradicionalmente se utiliza una tabla de tres columnas.

6.4.4. RA-P-RP (respuesta anterior, pregunta, respuesta posterior): Es una estrategia que nos permite construir significados en tres momentos presentados por una pregunta, una respuesta anterior o anticipada y una respuesta posterior (p.19).

¿Cómo se realiza?

- ✓ Se comienza con las preguntas, ya sea por parte del profesor o de los estudiantes.
- ✓ Se inicia con preguntas medulares del tema.
Preguntas: Se plantean preguntas iniciales del tema. Este es el punto de partida para que los estudiantes den una respuesta anterior y una posterior.
- ✓ Posteriormente, las preguntas se responden con base en los conocimientos previos (lo que se conoce del tema).
Respuesta anterior: conocimientos previos de los estudiantes acerca del tema.
- ✓ Después se procede a leer un texto u observar un objeto de estudio.

- ✓ Se procede a contestar las preguntas con base en el texto u objeto observado.

Respuesta posterior: después del análisis de la información leída u observada se responden las preguntas iniciales.

De acuerdo a lo antes mencionado, estas estrategias permiten indagar conocimientos previos, preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo aprender e indican aquellas concepciones construidas con base a la vida cotidiana que se deben aclarar para la construcción efectiva del conocimiento científico; también propician la participación activa de los estudiantes.

6.5. Estrategias que promueven el aprendizaje significativo

Existen estrategias didácticas destinadas a promover el aprendizaje significativo de los contenidos que se abordan en clases, fortaleciendo las competencias científicas de los estudiantes, por tanto, en la práctica docente, es fundamental contemplar los conocimientos previos y relacionarlos con las nuevas ideas. A continuación, se mencionan algunas de estas estrategias.

Las ilustraciones son una de las estrategias que se pueden implementar durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, puesto que contribuyen a que los estudiantes aprendan significativamente, además, ayudan a desarrollar habilidades visuales, las que potencian el pensamiento crítico. Al respecto Acosta, Ávila, Díaz, Flores, Rojas y Sáez (2017) plantean que: “Las ilustraciones pueden ser definidas como estrategias que contribuyen de manera positiva y efectiva para la representación del mundo real a los estudiantes. De esta forma, impactan positivamente los procesos de aprendizaje, dándoles un carácter más significativo y contextualizado” (p.40). También al implementar dicha estrategia contribuye a mantener la atención y motivación, haciendo más efectivo el proceso de aprendizaje.

Otra estrategia que promueve el aprendizaje significativo y el cambio conceptual es el mapa conceptual, esta entrega una visión amplia e integrada del tema en estudio, a través de los conceptos y sus respectivos conectores. Sobre esta estrategia didáctica Vásquez (2010) señala que:

El mapa conceptual, definido como el resumen del tema por trabajar permite acortar el tiempo de presentación. Actualmente el uso de esta estrategia, distintiva

del aprendizaje significativo, es masivo, en tanto posibilita una presentación esquemática, breve y sencilla de un tema en particular. (p.285)

De lo anterior, la implementación de dicha estrategia adopta un rol facilitador en el proceso de aprendizaje, además permite que los estudiantes visualicen los conceptos fundamentales de cualquier temática de manera organizada, logrando que modifiquen su estructura conceptual y promoviendo la construcción del conocimiento científico

Del mismo modo, se presenta la V de Gowin esta estrategia posibilita la incorporación de nuevos conocimientos a la estructura conceptual de los estudiantes, asimismo, permite comprender un problema matemático o experimental, está estructurada de forma que pueda facilitar el aprendizaje significativo. Respecto a la V de Gowin Pimienta (2012) expresa que:

Es una estrategia que sirve para adquirir conocimiento sobre el propio conocimiento y cómo se construye y utiliza. Su uso se recomienda para situaciones prácticas en las que los alumnos tengan contacto directo con los fenómenos o las situaciones observables. Asimismo, se puede aplicar para el análisis de lecturas científicas. (p.44)

La implementación de las estrategias antes mencionadas permite al docente la organización de los contenidos facilitando las conexiones entre distintos términos y el pensamiento reflexivo, promoviendo que los estudiantes se motiven por aprender y que el aprendizaje sea significativo, del mismo modo, permite la interacción en el aula de clases.

6.6. Gestión e importancia de las ideas previas

Es fundamental detectar las ideas previas, debido a que este es el punto de partida que les permitirá a los estudiantes la construcción de nuevos conocimientos y modificar aprendizajes anteriores. Dichas ideas son un elemento primordial a considerar en el proceso educativo, ya que el aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante relaciona la información nueva con las que ya posee; reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en el proceso.

La importancia de gestionar las ideas previas radica en la necesidad de lograr un cambio conceptual y que los estudiantes estén familiarizados con los contenidos en estudio debido

a las experiencias o situaciones vividas en el contexto cotidiano. Sobre la importancia de gestionar las ideas previas Sánchez (2018), expresa que:

Es indispensable tener una idea de las concepciones previas del alumnado y del proceso que ocurre en el cambio conceptual para llegar al aprendizaje significativo. Para completar la visión debemos saber las posibles utilidades de dichas ideas por parte del profesorado. (p.8)

La mayor importancia de las ideas previas es que por medio de ellas se puede lograr la construcción adecuada del conocimiento científico, es por ello que siempre se parte por indagar la información que los estudiantes ya poseen, esto permite no solo asimilar los nuevos conocimientos, sino también su revisión, modificación y enriquecimiento, estableciendo nuevas conexiones y nuevas relaciones entre ellos es de esta manera que se promueve el aprendizaje significativo

6.7. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es un proceso por medio del cual la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, estos a su vez, reestructuran aquellos. Este se puede alcanzar siguiendo diversas estrategias en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje para que sea más efectiva la construcción del conocimiento científico.

Según Moreira (2012, p.67) para que el aprendizaje significativo tenga lugar es necesario que se cumplan dos condiciones:

- ✓ Lo que se va a conocer ha de ser potencialmente significativo. Para cumplir este requisito, lo que se va a aprender ha de tener significado lógico y el educando ha de tener las ideas previas necesarias con las que debe relacionarlo.
- ✓ El educando quiera aprender, debe estar dispuesto a relacionar los nuevos conocimientos con los que ya tiene para mejorar y enriquecer su estructura cognitiva.

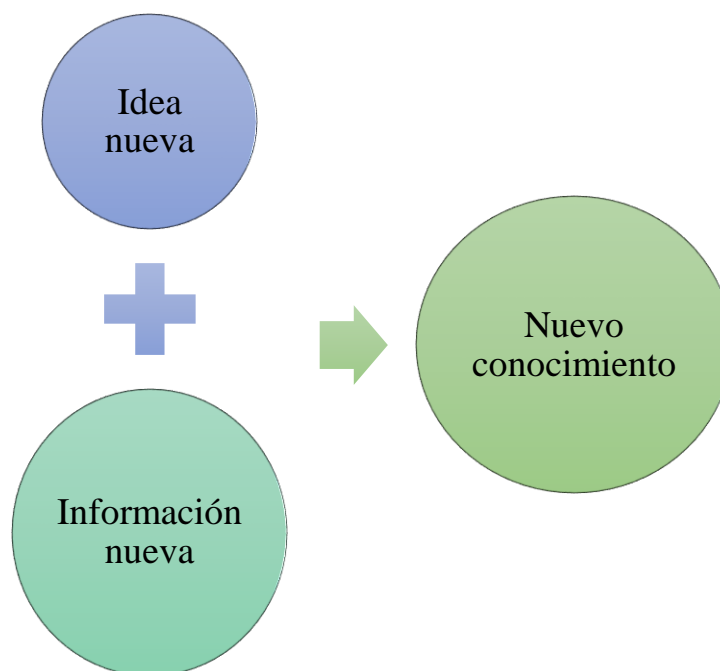


Figura 1. Esquema aprendizaje significativo. Elaboración propia

La figura anterior, destaca que para la construcción del nuevo conocimiento es necesario que el estudiante con ayuda del docente logre establecer una relación entre la información nueva con la que ya posee, reajustando y modificando ambas en el proceso. En las condiciones antes mencionadas, queda expresado de nuevo el importante papel que cumplen las ideas previas para lograr un aprendizaje, estas ideas son las respuestas brindadas por los estudiantes ante fenómenos naturales o conceptos científicos que necesitan explicar y su adecuada gestión depende de las estrategias que el docente implemente para generar en sus estudiantes un aprendizaje significativo.

6.8. Enfoque constructivista

El aprendizaje bajo este enfoque se concibe como un proceso por medio del cual se ayuda, se apoya y se dirige al estudiante en la construcción del conocimiento a través de las experiencias cotidianas y la necesidad de dar soluciones a problemas de relevancia ya sea social, cultural, personal, etc. Para ayudar al estudiante en ese proceso el docente debe partir de la estructura conceptual de cada alumno, de las ideas y preconcepciones que proporcione de los primeros significados de un tema. Se trata que vaya de lo simple (conocimiento intuitivo o ingenuo) a lo complejo (conocimiento formal, científico) logrando el cambio conceptual.

Sobre el constructivismo Berlanas (2014) plantea que:

El constructivismo implica un cambio en los roles del profesor y del alumno. El profesor se convierte en un mediador, en la figura que guía al alumno en la construcción del conocimiento. El alumno por su parte se convierte en el protagonista, es el responsable de la construcción de su propio conocimiento, y el aprendizaje solo se da si se realiza dicha construcción. (p.10)

Con base a lo antes planteado, el docente constructivista es un mediador del cambio conceptual de sus estudiantes ya que, conocidas las ideas previas o preconceptos de los mismos, su tarea consiste en plantear interrogantes o situaciones las cuales resulten difícil de resolver a partir de esas concepciones, con el fin de incitarlos a buscar y construir otro concepto que le permita darle un significado más complejo. Esto significa que el docente debe generar insatisfacción con los prejuicios y preconceptos.

6.9. Enfoque por competencias

En los últimos años en los planes de estudio de la educación media y superior, se ha trabajado con el enfoque por competencias el cual, sostiene que la educación se centra en el aprendizaje, lo que implica un protagonismo activo del estudiante y el desarrollo de habilidades o potencialidades totales del individuo.

Al respecto Cerda, Flores y Espinoza (2012) señalan que:

El enfoque por competencias se plantea como alternativa para el diseño curricular y para el desarrollo del proceso Enseñanza-Aprendizaje, desde un sustento constructivista se considera el desarrollo de competencias como un saber hacer en la práctica, pero motivado en un aprendizaje significativo que se transfiere a situaciones de la vida real y que implica la resolución de problemas. (p.33)

Es importante saber que la enseñanza por competencias no se trata de una enseñanza tradicional, sino de desarrollar un conjunto de conocimientos, competencias cognitivas, destrezas y actitudes que posibiliten al estudiante a actuar en contextos reales y con distintos niveles de complejidad. Lo mencionado se detalla en la siguiente figura:

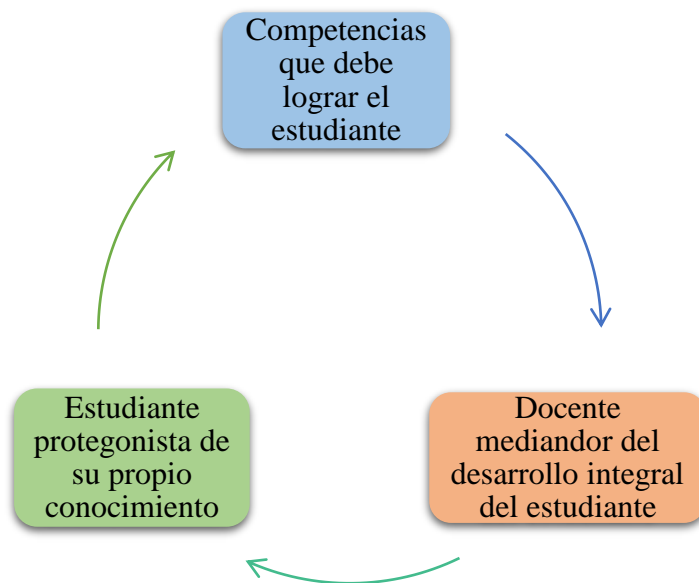


Figura 2. Enfoque por competencias. Elaboración Propia.

La figura anterior plantea que el enfoque por competencias consiste en hacer del estudiante un protagonista de su vida y de su proceso de aprendizaje, para que éste desarrolle capacidades, habilidades y destrezas con el desempeño en los diversos contextos, culturales, sociales, efectivos y motivacionales.

6.10. El cambio conceptual

Es importante brindar oportunidades a los estudiantes de manifestar y aclarar sus conocimientos previos esto como primera condición para que se produzca un cambio conceptual, esto suele lograrse cuando sus ideas no resultan adecuadas para explicar determinadas situaciones. De igual manera, es necesario que el docente cuestione las ideas previas de los estudiantes mediante ejemplos y debe motivarlos de que usen las nuevas ideas y adquieran confianza con ellas.

Sobre el cambio conceptual Sánchez (2018) afirma que:

Una vez que los docentes conocen las ideas previas de los estudiantes deben plantearles problemas de forma que, con los esquemas de conocimiento que ya poseían, no puedan resolverlas o les falte información. Así, estas concepciones se tambalean y no son consistentes, es decir, se produce un conflicto cognitivo, por lo que el estudiante buscará alternativas para dar respuesta a la nueva cuestión presentada. El educando en este caso reestructura su esquema de conocimiento, eliminando y creando nuevas conexiones que le faciliten la resolución del

conflicto. A este proceso de transformación se le denomina “cambio conceptual”.
(p.10)

En este sentido, es indispensable tener una idea de las concepciones previas de los estudiantes y del proceso que ocurre en el cambio conceptual para llegar al aprendizaje significativo. El empleo que haga el docente de los conocimientos previos dependerá para lograr la conexión entre el conocimiento científico y los conocimientos que sus estudiantes han construido desde el punto de vista cotidiano.

6.11. Ideas previas sobre el MCU

De acuerdo a los documentos consultados relacionados con este tema de investigación se encontró el trabajo de Méndez (2016), “Diseño de una estrategia didáctica para la comprensión del Movimiento Circular Uniforme y sus características” se observó, que la mayoría de los estudiantes caracterizan el Movimiento Circular Uniforme sin tener en cuenta la fuerza involucrada, tratando de explicar las situaciones del contexto cotidiano mediante otras justificaciones que no llevan el análisis Físico correspondiente; de igual forma desconocen términos tales como frecuencia debido a que la relacionan al número de veces que aparece, sucede o se realiza una cosa y el periodo porque lo refieren al tiempo que puede durar algo.

6.12. Desarrollo histórico sobre el MCU

Para tratar el Movimiento Circular Uniforme hay que remitirse a la Cinemática y sus inicios se remontan al siglo XIV. Hacia 1604, Galileo Galilei hizo sus famosos estudios del movimiento de caída libre y de esferas en planos inclinados a fin de comprender aspectos del movimiento relevantes en su tiempo, como el movimiento de los planetas y de las balas de cañón. Posteriormente, el estudio de la cicloide realizado por el Evangelista Torricelli (1608-47), va configurando lo que se conocería como Geometría del Movimiento. La Cinemática trata del estudio de los cuerpos en general, y en particular, el caso simplificado del movimiento de un punto material.

El movimiento de los cuerpos, a pesar de estar presente en nuestro entorno, sus principios de comprensión fueron muy empíricos y su estudio se vino a formalizar con pensadores como Aristóteles, Galileo, Newton, entre otros. La necesidad de comprender el movimiento de los cuerpos radica en su papel trascendental para la descripción del universo físico y el avance de la ciencia.

En la antigüedad la necesidad de explicar los fenómenos celestes y sobre todo el movimiento de los planetas originó diferentes teorías que daban explicación al fenómeno. Para los filósofos griegos el Movimiento Circular era más natural y perfecto de los posibles. En una primera interpretación de los movimientos celestes, las estrellas estaban contenidas en una esfera móvil en cuyo centro se encontraba la tierra, esférica a su vez.



Figura 3. Primera interpretación de los movimientos celestes en donde las estrellas estaban contenidas en una esfera móvil y en el centro, la Tierra (Méndez, 2016, p.20).

Para el siglo IV a. C. los historiadores mencionan el surgimiento de la primera revolución científica donde se especula sobre el movimiento de los cuerpos celestes y dentro de las teorías sobresalientes se encuentra la de Aristóteles, Aristarco y Ptolomeo.

La gran innovación fue la idea de Aristóteles en donde presenta una estructura de los cielos proponiendo el movimiento circular para explicar el movimiento de los cuerpos celestes en su obra *De caelo*. Para Aristóteles el Movimiento Circular Uniforme es el movimiento perfecto, a tal punto que El límite del movimiento rectilíneo no se conecta con su principio, mientras que el límite del movimiento circular se conecta con su principio, y este es el único movimiento perfecto.

Aristarco de Samos (s. III a. C.) postuló un sistema precursor del de Copérnico, heliocéntrico y con la Tierra en rotación sobre su eje además el de traslación alrededor del sol. Por último, Claudio Ptolomeo confeccionó un modelo geocéntrico con los planetas moviéndose en epiciclos.

Nicolás Copérnico propuso su trabajo en 1543 sobre la teoría heliocéntrica en donde explica que no es el Sol el que gira alrededor de la Tierra sino al contrario, restaurando la

teoría de las esferas que contenían a los planetas esta vez con centro en el Sol, además estableció una jerarquía de velocidades de las esferas en orden decreciente a medida que aumentaba el diámetro.

Tomando la idea de Copérnico, Kepler la desarrolla. Una de sus obras más importantes durante este periodo fue *Astronomía nova* en 1609, la gran culminación de sus cuidadosos esfuerzos para calcular la órbita de Marte. Este tratado contiene la exposición de dos de las llamadas leyes de Kepler sobre el movimiento planetario.

Un nuevo pensamiento surge con las ideas de Galileo Galilei en 1638 y el uso del telescopio dando un cambio sobre la percepción del movimiento y la naturaleza de los cuerpos celestes, pues intenta explicar el movimiento de los cuerpos no por su esencia, de manera cualitativa, sino con modelos matemáticos cuantitativos, que son la base de la dinámica de Newton.

Llegó con Newton, la ley de gravitación universal. Después de analizar la relación existente entre las fuerzas centrípetas y la ley de las áreas de Kepler y usando como herramientas básicas los teoremas que concretan esta relación juntamente con la intuición dinámica fundamental que se explica en su segunda ley del movimiento. El modelo dinámico del movimiento circular descritos desde sistemas de referencia inerciales, y las fuerzas ejercidas por los cuerpos son suficientes para predecir el movimiento.

Es importante resaltar en esta visión histórica del movimiento de los cuerpos celestes que desde el primer momento en que los filósofos tratan de identificarlo, jamás se puso en duda el Movimiento Circular o combinaciones de movimientos circulares para la explicación de los mismos, siendo la razón más trascendental para iniciar su estudio.

6.13. Conceptos básicos sobre el MCU

Movimiento Circular Uniforme: Este movimiento se produce cuando un cuerpo o partícula con una magnitud de velocidad angular constante describe ángulos iguales en tiempo iguales. El origen de este movimiento se debe a una fuerza de magnitud constante, cuya acción es perpendicular a la trayectoria del cuerpo y produce una aceleración que afectará solo la dirección del movimiento sin modificar la magnitud de velocidad, es decir, la rapidez que lleva el cuerpo. Por tanto, en un Movimiento Circular Uniforme el vector velocidad mantiene constante su magnitud, pero no su dirección, ésta siempre se conserva tangente a la trayectoria del cuerpo.

Elementos del Movimiento Circular Uniforme

El periodo: Se define como el tiempo que un sistema físico demora en completar un ciclo. Se simboliza por la letra T y se mide en segundos.

La frecuencia: Está relacionada a todo sistema físico que realiza movimientos periódicos, está asociada con la cantidad de ciclos en cierto intervalo de tiempo. Se representa con la letra f y se mide en Hertz.

Movimiento periódico: Una partícula describe un movimiento periódico cuando los vectores posición, velocidad y aceleración centrípeta de su movimiento toman los mismos valores después de un tiempo constante denominado periodo.

Desplazamiento angular: Es una magnitud física que cuantifica la magnitud de la rotación que experimenta un objeto de acuerdo con su giro. El desplazamiento angular se representa con la letra griega θ (theta) y su unidad de medida según el Sistema Internacional es el radián (rad).

Velocidad angular: Es una magnitud física que se define como el ángulo girado por una unidad de tiempo y se designa mediante la letra griega ω . Su unidad en el Sistema Internacional es el radián por segundo (rad/s).

Velocidad lineal o tangencial en MCU: La velocidad lineal es aquella cuya dirección es siempre tangente a la trayectoria de la partícula que rota. Esta velocidad tiene dirección perpendicular al eje de rotación, a la aceleración centrípeta y al radio vector. Su unidad de medida según el Sistema Internacional es el metro por segundo (m/s).

El vector **velocidad lineal** es tangente a la trayectoria circular, por ello, también se le denomina velocidad tangencial.

Aceleración centrípeta: Representa la magnitud que actúa perpendicularmente a la velocidad tangencial y su sentido hacia el centro de giro o eje de rotación. Su unidad de medida según el Sistema Internacional es el metro por segundo al cuadrado (m/s^2).

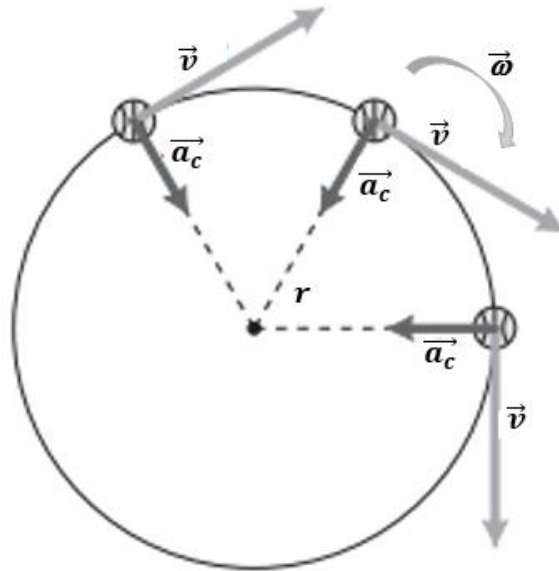


Figura 4. Para una partícula en Movimiento Circular Uniforme, la velocidad en cada punto es tangente al círculo y la aceleración centrípeta está dirigida hacia el centro.

7. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Qué ideas previas poseen los estudiantes 10^{mo} grado “C” sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme?

¿Cuáles son las estrategias didácticas que utiliza el docente de Física en el desarrollo del contenido Movimiento Circular Uniforme?

¿Cuáles son las estrategias didácticas que promueven el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme?

¿Qué estrategias didácticas se pueden proponer para promover el aprendizaje significativo del contenido Movimiento Circular Uniforme?

8. MATRIZ DE DESCRIPTORES

Tabla 1. *Matriz de descriptores*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PREGUNTAS GENERALES DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICA	FUENTE
Diagnosticar las ideas previas que poseen los estudiantes de 10 ^{mo} grado “C” sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme, a través de un cuestionario.	¿Qué ideas previas poseen los estudiantes de 10 ^{mo} grado “C” sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme?	¿Cuáles son las ideas que manifiestan los estudiantes de 10 ^{mo} grado “C” sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme que corresponden con las ideas del contexto cotidiano?	Cuestionario	Estudiantes de 10 ^{mo} grado “C” del Instituto Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez.
Identificar las estrategias didácticas que utiliza del docente de Física en el desarrollo del contenido Movimiento Circular Uniforme, mediante una entrevista.	¿Cuáles son las estrategias didácticas que utiliza del docente de Física en el desarrollo del contenido	¿Con qué enfoque de Enseñanza-Aprendizaje guardan relación las estrategias que utiliza el docente de Física?	Entrevista, Cuestionario.	Docente y estudiantes de 10 ^{mo} grado “C” del Instituto Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez.

	Movimiento Circular Uniforme?			
Analizar las estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje significativo en la temática Movimiento Circular Uniforme, a través de una matriz de análisis documental.	¿Cuáles son las estrategias didácticas que promueven el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme?	¿Qué características deben cumplir las estrategias didácticas para que promuevan el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme?	Análisis documental Cuestionario Entrevista	Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencia. Manual de estrategias de Enseñanza-Aprendizaje. Ministerio de educación quinta unidad pedagógica. Asignaturas: Química, Física y Biología. Grado:

				Décimo y Undécimo grado segundo semestre.
Proponer estrategias didácticas desde una perspectiva constructivista que promueva el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme en los estudiantes de 10 ^{mo} grado “C”.	¿Qué estrategias de didácticas se pueden proponer para promover el aprendizaje significativo del contenido Movimiento Circular Uniforme?	¿Qué elementos debe contener una propuesta didáctica para promover el aprendizaje significativo del contenido Movimiento Circular Uniforme?	Análisis documental, Cuestionario, Entrevista.	Docente y estudiantes de 10 ^{mo} grado “C” grado del Instituto Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez.

9. DISEÑO METODOLÓGICO

En este acápite se describe como se recolectó y cómo fue analizada la información; en este caso las ideas previas que poseen los estudiantes y las estrategias utilizadas por los docentes respecto al tema: Movimiento Circular Uniforme, se inicia abordando el enfoque bajo el cual se orientó la investigación, igualmente, se define el tipo de estudio refiriéndose al alcance que tiene este trabajo investigativo, la descripción de la población beneficiada, etc. Otro apartado dentro del diseño metodológico corresponde al conjunto de métodos que se utilizaron para la recopilación de datos y cómo se analizaron los resultados dando respuesta al problema de investigación.

9.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación se aborda a partir del enfoque cualitativo, debido a que se analizaron las ideas previas que poseen los estudiantes de 10^{mo} grado “C” del Instituto Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez en torno a los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme, también porque los datos recopilados sirvieron para profundizar y conocer un poco más sobre las distintas explicaciones que los estudiantes pueden dar a fenómenos relacionados con el contexto en el cual se desarrollan.

Asimismo, se identificaron las estrategias didácticas que utiliza el docente de Física para el desarrollo del contenido del Movimiento Circular Uniforme, de igual forma, se realizó un análisis documental sobre las estrategias didácticas que promueven el aprendizaje significativo y así dar respuesta a los objetivos que conducen a la descripción de las variables en estudio. Por tal razón no se necesitan datos numéricos, porque se contextualiza en el fenómeno específico, además las variables en estudio son meramente cualitativas. Respecto al enfoque cualitativo Hernández, Fernández y Baptista (2014) plantean que: “Es un proceso inductivo, lo que implica que utiliza la recolección de datos para finar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p.7).

9.2 Tipo de investigación

La investigación tiene una tendencia descriptiva, ya que se realiza una descripción de las ideas manifestadas por los estudiantes de 10^{mo} grado “C” respecto a los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme y las estrategias didácticas que utiliza el docente de Física para el desarrollo de dicho contenido. Hernández, et al. (2014) afirman que el estudio descriptivo: “Busca especificar propiedades y características importantes

de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (p.92).

Por otro lado, es una investigación aplicada dirigida a resolver problemáticas dentro del ámbito educativo. De acuerdo con Lozada (2014): “La investigación aplicada busca la generación del conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo” (p.34). Asimismo, este trabajo investigativo es transversal porque se realizó en un periodo corto, como lo es el II semestre del 2019.

9.3. Universo

El Instituto Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez está ubicado en el barrio Casimiro Sotelo, Distrito I, departamento de Managua éste consta de una matrícula actual de 2,335 estudiantes, de los cuales 585 pertenecen a primaria y 1750 pertenecen a secundaria y laboran 87 docentes. Se seleccionó este universo debido a que en dicho colegio los investigadores realizaron las Prácticas de Formación Profesional.

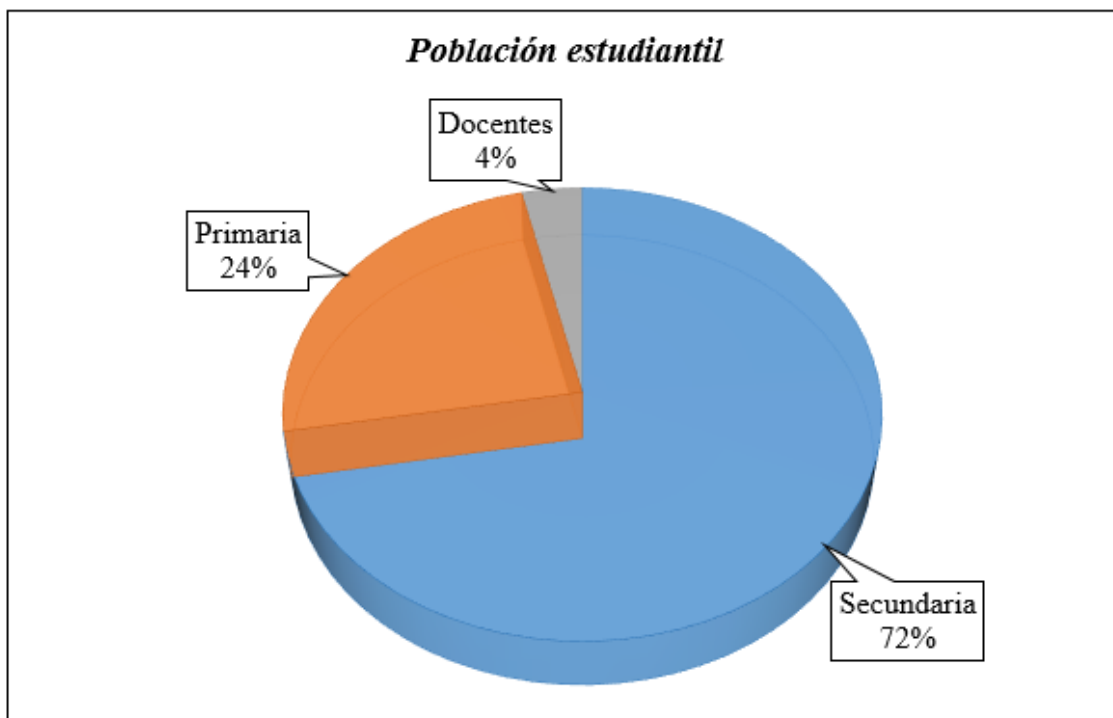


Figura 5. Cantidad de estudiantes y docentes del Instituto Público Rigoberto López Pérez

9.4. Población

La población la conforman 1 docente de Física y los estudiantes del 10^{mo} grado A, B, C, D y E del Instituto Público del Poder Ciudadano Rigoberto López Pérez correspondiendo a 203 estudiantes. La elección de este grupo se debe a que el contenido

que se trabaja se aborda en una de las unidades de dicho grado. Según Arias (2012): “La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p.81).

9.5. Muestra

Para la realización de la presente investigación se hizo uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia. Según Casal y Mateu (2003) “Se le conoce como selección intencionada, muestreo accidental o muestreo por oportunidad” (p.19) debido a que se seleccionaron a los estudiantes de 10^{mo} grado “C” del Instituto público Rigoberto López Pérez compuesto por 38 estudiantes, ya que uno de los investigadores desarrolló las Prácticas de Formación Profesional con este grupo en el área de Física y se hace necesario la participación de todos los estudiantes, de forma que brinden mayor objetividad a los resultados a encontrar. Tamayo y Tamayo (2012), afirman que la muestra “Es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno” (p.89).

9.6. Instrumentos de recolección de datos

A continuación, se presentan los instrumentos elegidos para obtener la información que contribuya a alcanzar los objetivos de esta investigación, se seleccionaron instrumentos propios de una investigación cualitativa como lo son: Cuestionario, Entrevista y Análisis documental, los mismos que también dan respuesta a las preguntas directrices antes planteadas.

9.6.1. Cuestionario

Para la recopilación de datos se utilizó como instrumento de medición un cuestionario con situaciones contextualizadas, con el propósito de conocer las ideas de los estudiantes de 10^{mo} grado “C”, Herrera (2009) define al cuestionario como: “Es una manera estructurada de obtener información acerca de las ideas previas, a través de las respuestas que dan los estudiantes a una serie de preguntas. Los cuestionarios pueden contener preguntas abiertas o cerradas” (p.14).

La estructura del instrumento está dividida en secciones, distribuidas de la siguiente manera: Encabezado, párrafo introductorio que indica la información general a la que está sujeta el instrumento y la confidencialidad de la información planteada por los estudiantes; se hace una división entre la información que se requiere, preguntando

primeramente datos generales y continuando con una serie de situaciones de aprendizaje relacionadas con el tema de investigación el cual es “Movimiento Circular Uniforme”; donde cada uno de los estudiantes plantean sus ideas que desde su perspectiva consideran que es la respuesta correcta que explica cada una de las situaciones.

9.6.2. Entrevista

Otro instrumento a utilizar es una entrevista dirigida al docente de Física, con el fin de identificar las estrategias que utiliza para abordar el contenido del Movimiento Circular Uniforme. Arias (2012) plantea que “La entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema determinado” (p.73). Dicho instrumento está compuesto por un encabezado, un párrafo introductorio donde se indica la finalidad del instrumento, continuando con una serie de interrogantes para recopilar información sobre la metodología que utiliza el docente para la enseñanza del contenido.

9.6.3 Matriz de análisis documental

Con este instrumento se pretende analizar las estrategias para promover el aprendizaje significativo con el fin de incluirlas en la propuesta didáctica a realizar, dicha matriz presenta documentos de distintos autores que detallan las ventajas y desventajas al momento de implementar éstas estrategias, asimismo, se presentan las actividades que sugiere la malla curricular de décimo grado de educación secundaria, de forma que conlleve a establecer una comparación entre las estrategias didácticas propuestas por diferentes autores, las que se representan en la malla curricular de educación media y las que el docente implementa en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

9.7. Plan de tabulación y análisis

Para la realización del análisis de los datos, se hizo uso de figuras de pastel como representación numérica, donde se describen los resultados que se obtuvieron a través de la aplicación del cuestionario, asimismo se evidencia el contraste de las respuestas emitidas por los estudiantes sin importar si estas son correctas o incorrectas, del mismo modo, se procesaron fielmente los aportes del docente mediante realización de la entrevista y se otorga una valoración del análisis documental referente a las estrategias didácticas según distintos autores y las que propone la malla curricular de educación media.

10. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este apartado se presenta el análisis de los resultados correspondientes a cada uno de los instrumentos de recolección de datos, en este caso de un cuestionario donde se evidencian las respuestas planteadas por los estudiantes respecto a las situaciones de aprendizaje sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme, una entrevista en la que se expone las respuestas que brindó el docente de Física a las interrogantes referidas a la metodología que utiliza para el desarrollo de su clase y una matriz de análisis documental en la que se analizan las estrategias didácticas que promueven el aprendizaje significativo, también se presenta la discusión de los resultados en la que se destacan las relaciones encontradas entre la información brindada por las diferentes fuentes.

10.1. Análisis de los resultados del cuestionario

En este acápite se analiza las respuestas brindadas por los estudiantes a las situaciones de aprendizaje presentadas en el cuestionario, cuya finalidad fue identificar las ideas previas sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme. Se hizo uso de gráficos de pastel (figuras) como representación numérica de los resultados arrojados por dicho instrumento de medición.

10.1.1. Respuestas referidas al concepto de Movimiento Circular Uniforme.

Se plantea una situación de análisis cuyo objetivo era conocer la explicación dada por los estudiantes sobre el concepto de Movimiento Circular Uniforme, presentando una situación de aprendizaje (Ver anexo 1) que se refiere a dos estudiantes que discuten sobre este concepto brindando diferentes aseveraciones al respecto, las cuales se presentan en la siguiente figura:

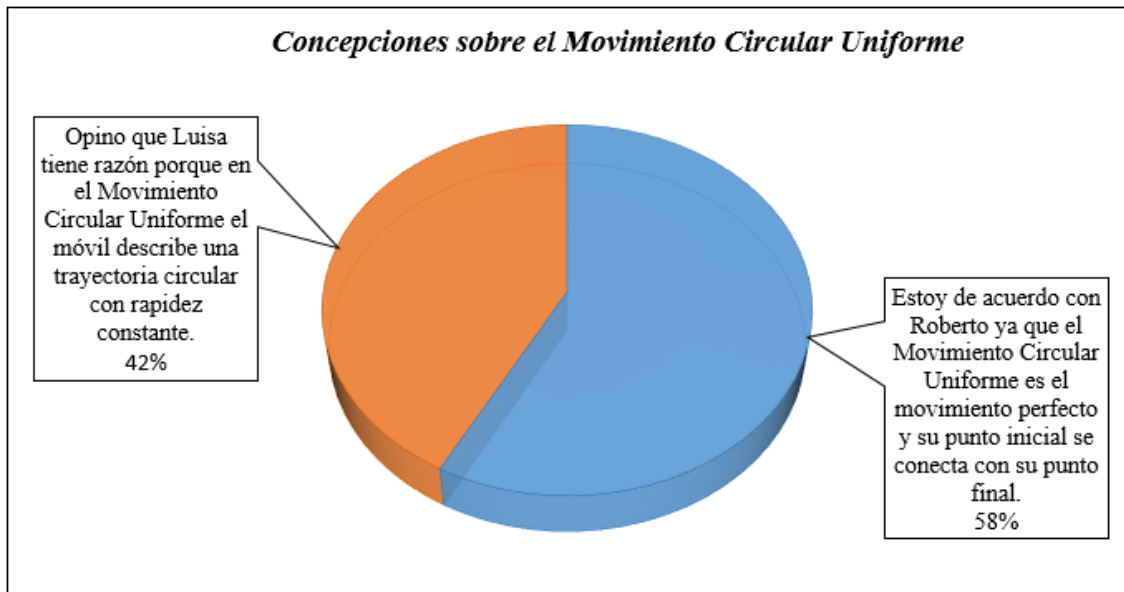


Figura 6. Definición del Movimiento Circular Uniforme

La figura anterior evidencia las concepciones en torno al concepto de Movimiento Circular Uniforme, este movimiento se produce cuando un cuerpo o partícula con una magnitud de velocidad angular constante, describe ángulos iguales en tiempos iguales. El origen de este movimiento se debe a una fuerza de magnitud constante, cuya acción es perpendicular a la trayectoria del cuerpo y produce una aceleración que afectará solo la dirección del movimiento sin modificar la magnitud de la velocidad lineal.

Desde la perspectiva de los estudiantes se observa que el 58% influenciados por el contexto cotidiano, afirman que el MCU es el movimiento perfecto y su punto inicial se conecta con su punto final, asimismo, un 42% responde parcialmente indicando que en el Movimiento Circular Uniforme el móvil describe una trayectoria circular con rapidez constante. Es decir, recorre arcos iguales en tiempos iguales.

Cabe destacar, que los estudiantes no están claros del concepto del MCU, puesto que tienden a dar explicaciones a los fenómenos físicos desde el punto de vista cotidiano, ya que sus ideas coinciden con las nociones de Aristóteles que sostenía que el Movimiento Circular Uniforme es el movimiento perfecto, a tal punto que el límite del movimiento rectilíneo no se conecta con su principio, mientras que el límite del movimiento circular se conecta con su principio, siendo estas concepciones muy antiguas respecto a las ideas aceptadas actualmente por la comunidad científica, esto evidencia la correspondencia con una de las características de las ideas previas, la cual menciona que estas guardan cierta semejanza con las ideas que se han presentado en la historia de la ciencia. Asimismo, gran

parte de los estudiantes demuestran un conocimiento intermedio lo que indica que no logran apropiarse de conceptos básicos referente a la temática en estudio.

En correspondencia a lo anterior, los estudiantes no justificaron las ideas seleccionadas, lo que evidencia que también presentan deficiencias para interpretar y relacionar sus conocimientos previos con la temática en estudio, por tanto, se les debe dar tratamiento a sus ideas previas cuando inicien con un proceso formal de aprendizaje con el fin de aclarar definiciones fundamentales del contenido Movimiento Circular Uniforme, implementando estrategias didácticas que promuevan el cambio conceptual y el aprendizaje significativo.

10.1.2. Respuestas referidas a los conceptos de velocidad y aceleración en el Movimiento Circular Uniforme.

Se presenta una ilustración (Ver anexo 1) con el fin de conocer las explicaciones que brindan los estudiantes sobre los conceptos de velocidad tangencial y aceleración en el Movimiento Circular Uniforme.

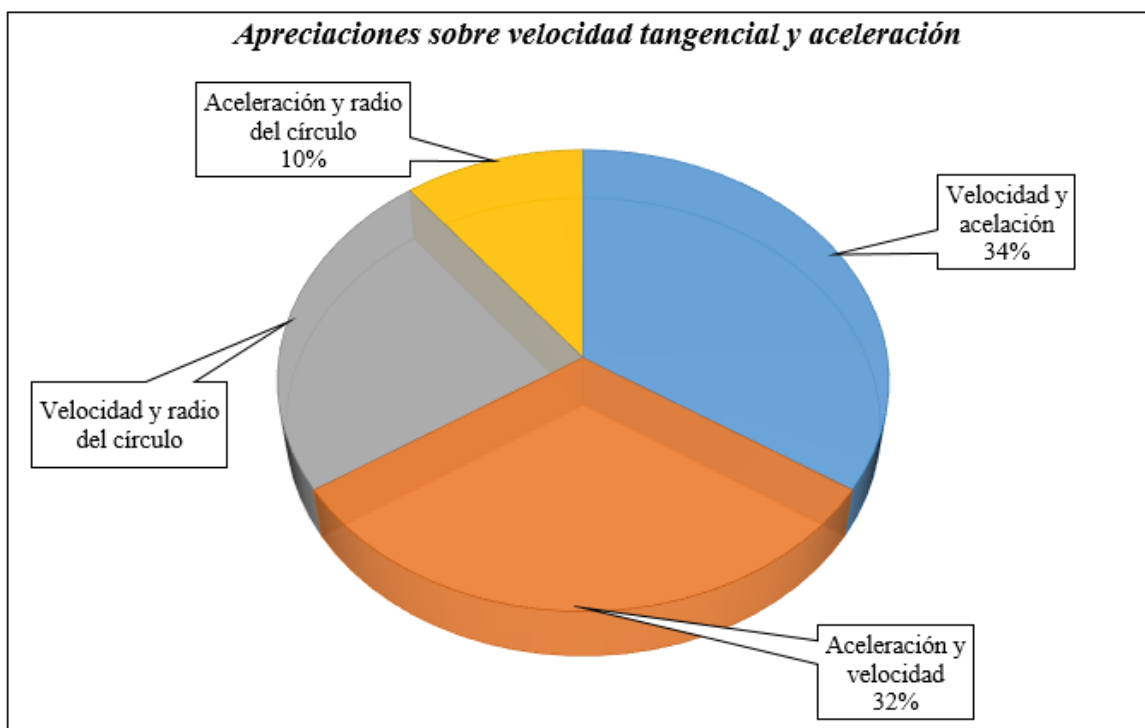


Figura 7. Concepto de velocidad tangencial y aceleración en el MCU

En la figura anterior, se observan las ideas de los estudiantes en cuanto a conceptos como velocidad y aceleración en el MCU, se definen como: la velocidad tangencial o lineal es aquella cuya dirección es siempre tangente a la trayectoria de la partícula que rota. Esta

velocidad tiene dirección perpendicular al eje de rotación, a la aceleración centrípeta y al radio vector. La aceleración centrípeta representa la magnitud que actúa perpendicularmente a la velocidad tangencial y su sentido hacia el centro de giro o eje de rotación. Se evidencia que el 34% de los estudiantes coincide que la situación planteada determina la velocidad y aceleración. Un 32% sostiene que determina la aceleración y velocidad, el otro 24% afirma que se trata de la velocidad y radio del círculo y el 10% señala que se trata de la aceleración y radio del círculo.

Con base a lo anterior, persisten estudiantes que poseen muchas ideas previas, puesto que relacionan los conceptos de velocidad, aceleración y radio del círculo, asimismo no visualizan la diferencia entre estos conceptos, por lo que se detectan debilidades conceptuales, del mismo modo, no exponen por qué consideraron sus opciones lo que indica que a pesar de que ya pasaron por un proceso formal de aprendizaje (temática desarrollada en el primer semestre de décimo grado), siguen persistiendo sus ideas previas. Por tanto, se deben implementar estrategias didácticas con el objetivo de contribuir al aprendizaje significativo de estas definiciones, con el fin de que el estudiante comprenda y sea capaz de utilizar los conceptos científicos para dar solución a fenómenos del entorno, a través del análisis crítico y reflexivo.

10.1.3. Respuestas referidas al concepto de periodo.

Se plantea una situación de análisis en función de la situación anterior, con el objetivo de conocer las nociones de los estudiantes respecto al concepto de periodo en el Movimiento Circular Uniforme. (Ver anexo 1)

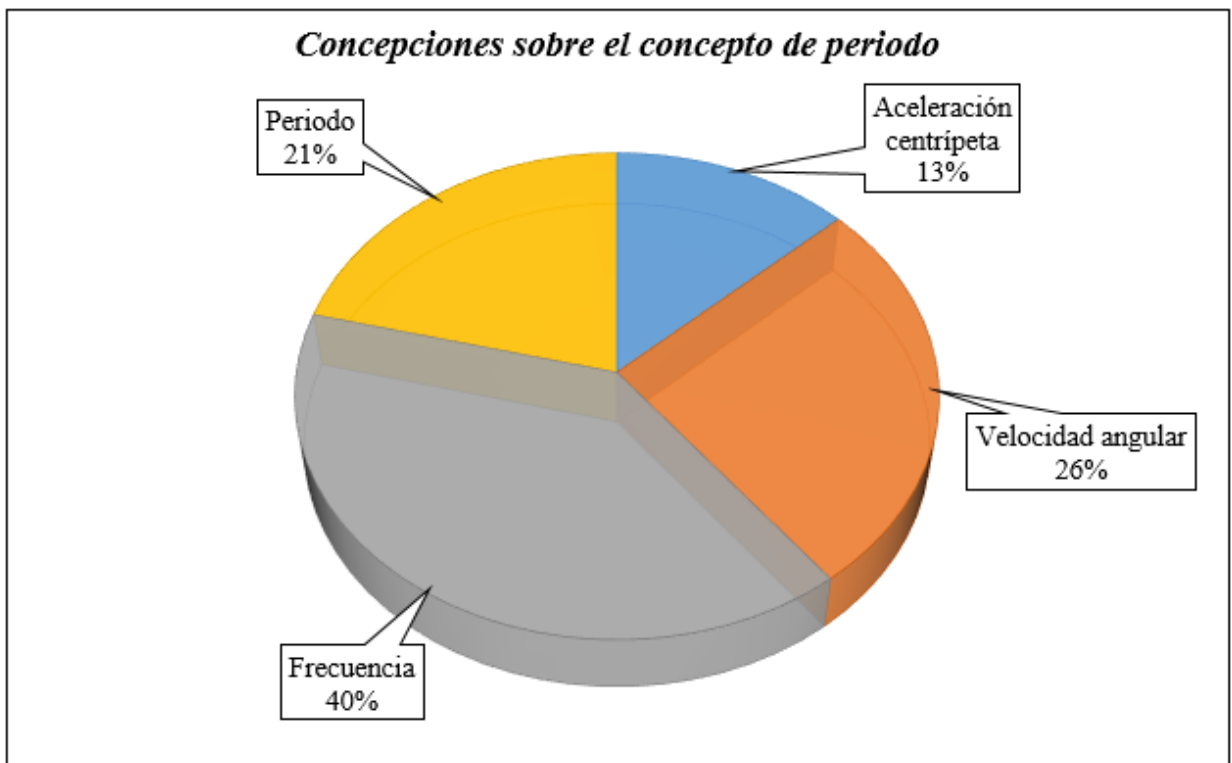


Figura 8. Concepto de periodo

En esta situación la respuesta correcta es el periodo, el cual se define como el tiempo que una partícula demora en completar un ciclo. Se simboliza por la letra T y su unidad de medida según el Sistema Internacional es el segundo. Según las apreciaciones de los estudiantes un 40% sostiene que determina la frecuencia, otro 26% señala que se refiere a la velocidad angular, el 21% coincide que la situación planteada determina el periodo acertando en su respuesta, pero sin justificar y el 13% afirma que se trata de la aceleración centrípeta.

Cabe destacar que los estudiantes no justificaron sus elecciones, además no están claros de conceptos básicos como el periodo y la frecuencia, asimismo desconocen la diferencia que existe entre ambas definiciones, estos resultados coinciden con los obtenidos de la investigación de Méndez (2016) donde se evidencia que los estudiantes relacionan a la frecuencia con el número de veces que aparece, sucede o se realiza una cosa y al periodo como el tiempo que puede durar algo. En consecuencia, se detectan debilidades conceptuales que demandan una revisión de las estrategias que se puedan implementar en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje con el fin de promover el cambio conceptual y el aprendizaje significativo de estos conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme.

10.1.4. Respuestas sobre los conceptos de trayectoria y desplazamiento en el Movimiento Circular Uniforme.

Se presenta una interrogante en función de la situación anterior, para conocer las ideas que poseen los estudiantes de los conceptos trayectoria y desplazamiento en el Movimiento Circular Uniforme. (Ver anexo 1)

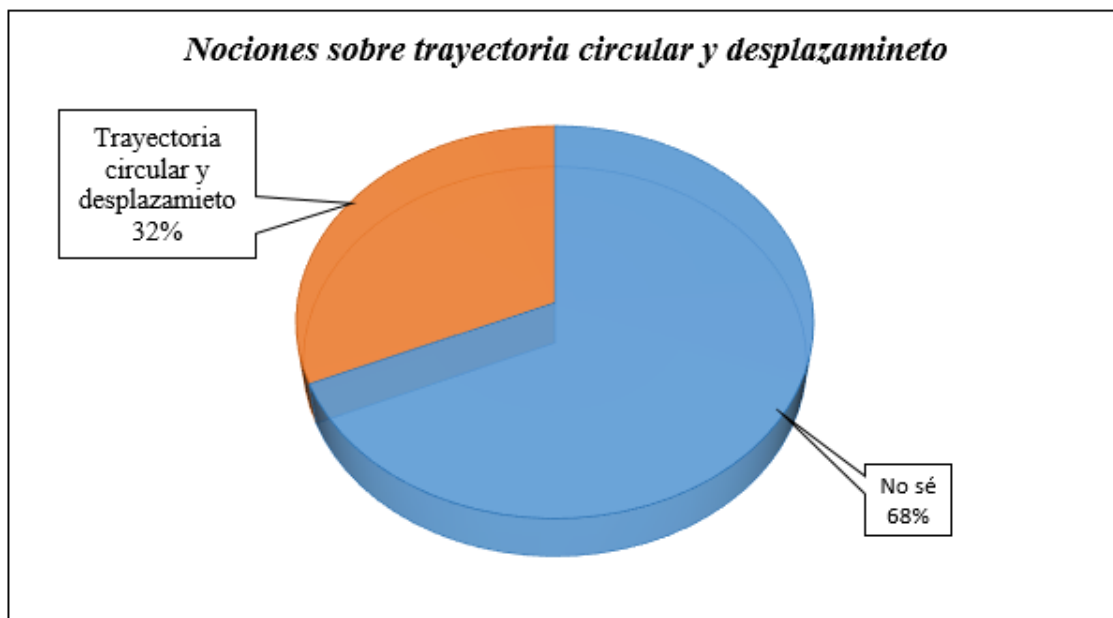


Figura 9. Concepto de trayectoria circular y desplazamiento

La respuesta correcta a esta situación es la trayectoria circular y su desplazamiento es cero, debido a que, al dar la vuelta completa, regresa a su punto inicial. Las nociones que los estudiantes poseen entorno a estos dos conceptos lo expone la figura anterior donde el 68% sostiene que no sabe, lo que indica que desconocen términos propios del movimiento, el otro 32% señalan que se trata de una trayectoria circular y desplazamiento angular lo que evidencia deficiencias conceptuales.

Se concluye que la mayor parte de los estudiantes desconocen estas concepciones físicas, por ende, es necesario hacer uso de estrategias didácticas para que el estudiante encuentre significado a los fenómenos del entorno desde un punto de vista científico, asimismo, sean capaces de dar explicaciones a fenómenos cotidianos de manera física y no se encuentren influenciados por la cotidianidad.

10.1.5. Respuestas en torno al concepto de frecuencia

Se plantea una situación de aprendizaje (Ver anexo 1) para identificar las consideraciones de los estudiantes respecto al concepto de frecuencia. Trata de un par de jóvenes que

discuten sobre este concepto ambos brindan sus aportaciones, las cuales se evidencian en la siguiente figura:

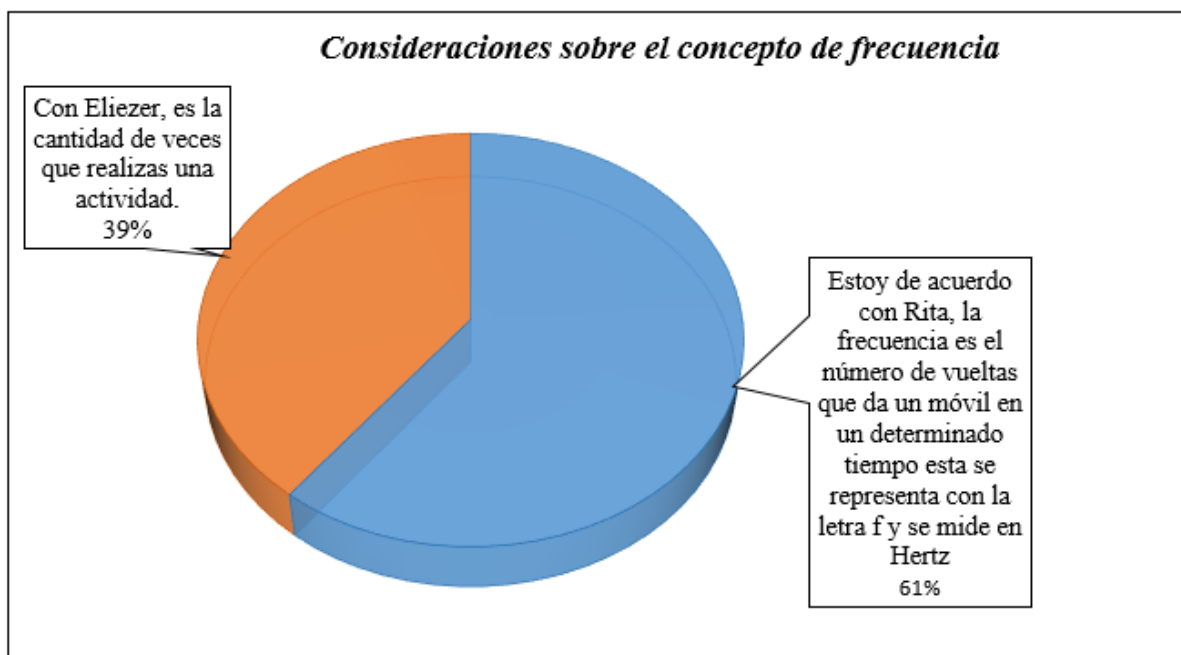


Figura 10. Concepto de frecuencia

La figura anterior, explica las concepciones de los estudiantes referidos al concepto de frecuencia el cual se define como: la que está asociada a todo sistema físico que realiza movimientos periódicos, está asociada con la cantidad de ciclos que se cumplen en un intervalo determinado de tiempo. Se representa con la letra f y se mide en Hertz. Desde el punto de vista de los estudiantes, el 61% acierta en su selección, sin embargo, no justifican, lo que indica que poseen dudas en torno a este concepto, por otro lado, un 39% sostiene que la frecuencia es la cantidad de veces que realizas una actividad, lo que evidencia que cierta parte de los estudiantes están influenciados por la cotidianidad, por tanto, presentan muchas ideas previas que deben ser tratadas para que se logre cambiar la estructura conceptual de los educandos.

Cabe destacar que una de las principales características de las ideas previas, es que se presentan de forma semejante en diferentes géneros, culturas y edades, por tanto, dichos resultados concuerdan con los obtenidos en la investigación de Méndez (2016) donde se evidencia que los estudiantes relacionan a la frecuencia con el número de veces que aparece, sucede o se realiza una cosa y al periodo como el tiempo que puede durar algo.

Las estrategias didácticas son fundamentales para promover el cambio conceptual y el aprendizaje significativo por lo que se deben aplicar las adecuadas para definir correctamente el concepto de frecuencia y los demás conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme estos deben ser de una manera contextualizada, con el fin de que los estudiantes observen la relación que existe entre los contenidos que se abordan en el aula de clase y el contexto cotidiano, haciendo más efectivo el proceso de aprendizaje.

Respuestas sobre la metodología implementada en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje

10.1.6. Concepciones en torno a la metodología del docente

Se plantea una interrogante con el fin de que los estudiantes brinden argumentaciones respecto a la metodología utilizada por el docente de Física. (Ver anexo 1)

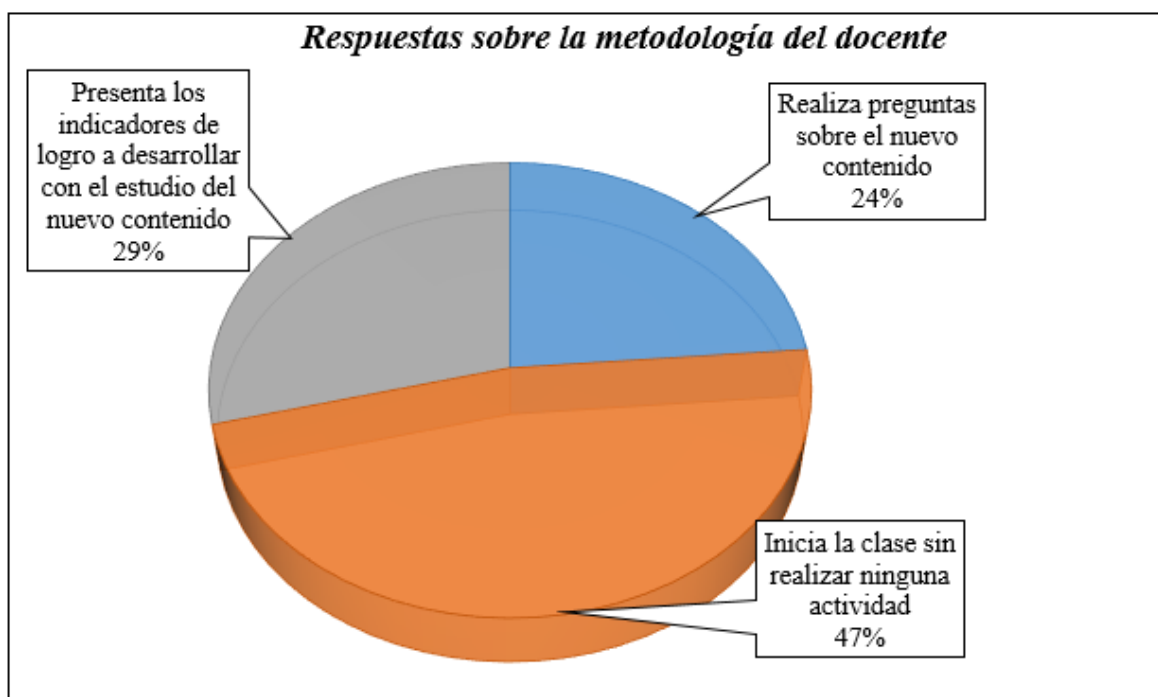


Figura 11. Actividades que realiza el docente de Física para iniciar con el contenido Movimiento Circular Uniforme.

Se planteó una interrogante a los estudiantes con el objetivo de conocer la metodología implementada por el docente al dar inicio con su clase. Los resultados se exponen en la figura anterior del cual el 47% señala que el docente inicia la clase sin realizar ninguna actividad, un 29% plantea que presenta los indicadores de logro y el otro 24% afirma que realiza preguntas sobre el nuevo contenido.

Considerando los resultados obtenidos, se evidencia que el docente no hace uso de estrategias para activar los conocimientos previos de sus estudiantes y si lo hace utiliza procede a realizar preguntas, pero no solo se trata de identificar esas ideas, sino que se deben retroalimentar durante todo el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, asimismo se evidencia que el docente presenta los indicadores de logro lo que permite a los estudiantes visualizar la finalidad del contenido a desarrollar. Por tanto, se propone hacer uso de estrategias didácticas con el fin de innovar en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje desde el inicio de una clase. Es necesario de activar las ideas previas de los estudiantes e ir gestionándolas durante todo el proceso, con el fin de generar capacidades, habilidades y destrezas para dar respuestas a las problemáticas del contexto cotidiano, igualmente, hacer más efectivo la construcción del conocimiento científico.

10.1.7. Respuestas sobre la metodología utilizada por el docente de Física

Se plantea una interrogante (Ver anexo 1) para conocer las concepciones que brinden los estudiantes respecto a que si el docente toma en cuenta sus ideas y las retroalimenta en el desarrollo del tema. Los resultados se exponen es la siguiente figura:

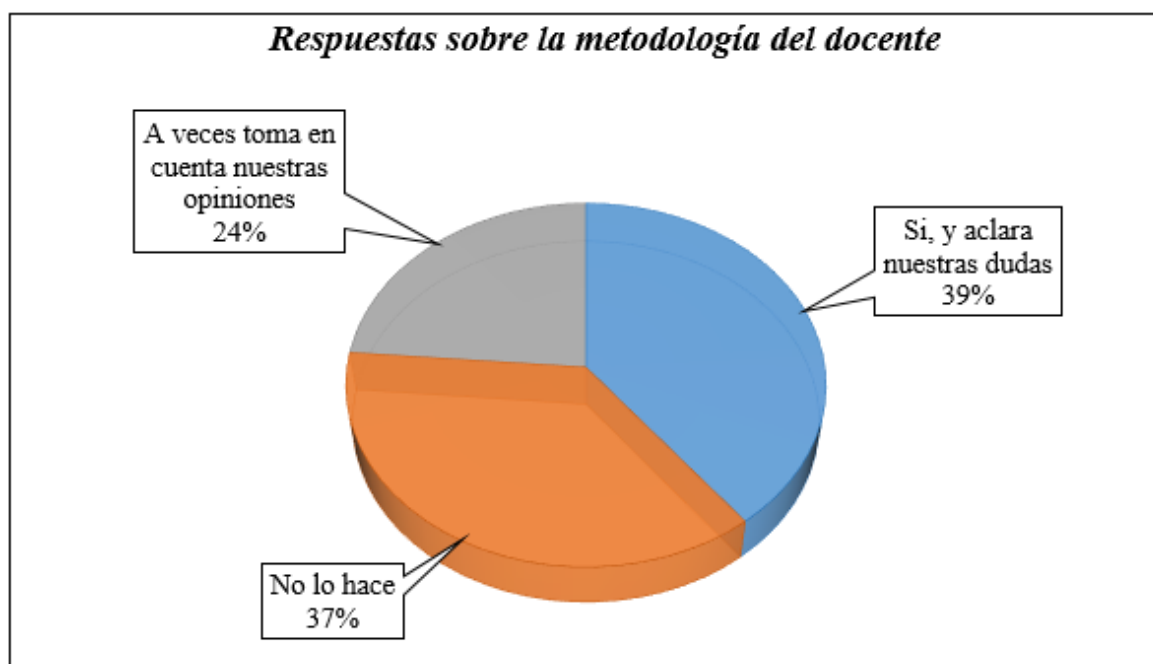


Figura 12. Metodología utilizada por el docente de Física

La figura anterior muestra las concepciones de los estudiantes sobre la metodología usada por el docente de Física la cual refiere si toma en cuenta sus ideas y las retroalimenta en el proceso, donde el 39% asegura que si, y aclara sus dudas, el otro 37% plantea que no lo hace y un 24% sostiene que a veces toma en cuenta sus opiniones. Con base a ello, se

observa una dificultad, ya que en preguntas anteriores se observó que los estudiantes siguen manteniendo sus ideas previas, lo que se puede decir es que el diagnóstico no se realiza como corresponde o no se retoman y aclaran esas ideas a lo largo del proceso mediante estrategias adecuadas para promover el cambio conceptual. Por tanto, debe auxiliarse de una metodología que permita a los estudiantes comprender y a la vez, promueva la interacción entre los conocimientos teóricos y la realidad cotidiana.

10.1.8. Respuestas respecto a la metodología utilizada en la etapa de estructuración del proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Se presentó una interrogante (Ver anexo 1) referente a cuál de las actividades implementadas por el docente los estudiantes logran una mejor comprensión de los contenidos.

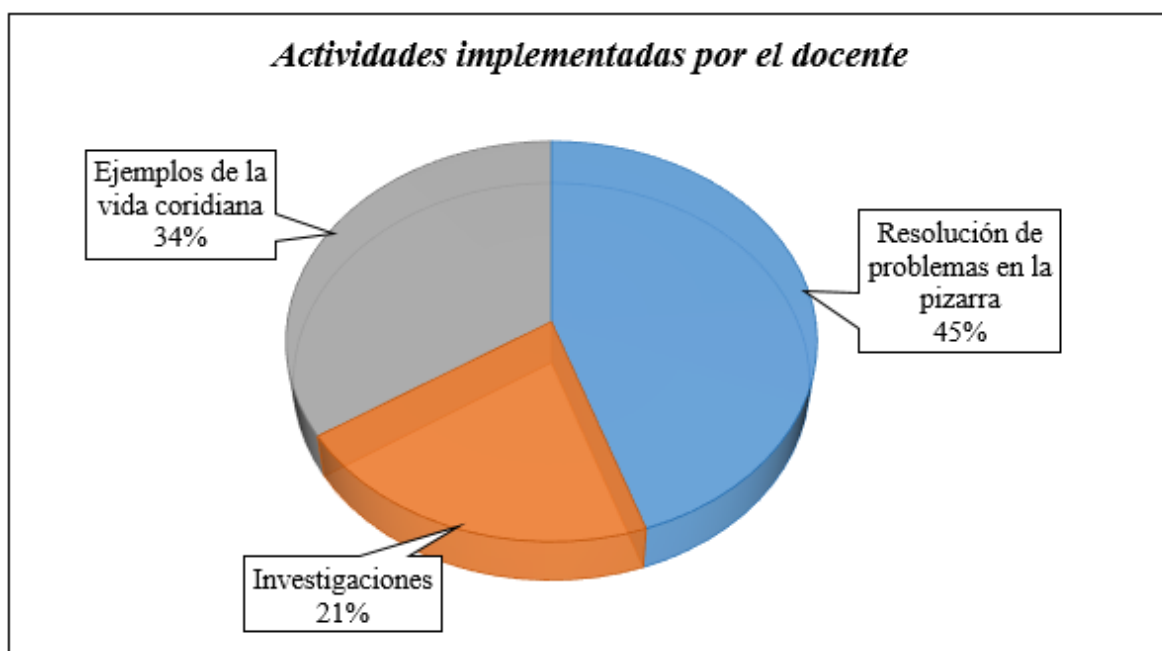


Figura 13. Actividades implementadas por el docente

En la figura anterior, se presentan las aseveraciones en torno a las actividades implementadas por el docente con las cuales los estudiantes logran una mejor comprensión de los contenidos, al respecto, el 45% de los estudiantes afirman que logran una mejor comprensión mediante la resolución de problemas en la pizarra, un 34% sostiene que a través de ejemplos de la vida cotidiana y el otro 21% con investigaciones, siendo estas últimas meras revisiones documentales que hacen sin detenerse en procesarla u organizarlas, asimismo, solamente transcriben la información referente a la temática que “investigan”, lo cual no permite que los estudiantes aprendan significativamente.

Cabe destacar que las actividades que hace uso el docente son principalmente la resolución de problemas en la pizarra (ejercitación), esto es importante porque permite que el estudiante logre operacionalizar y apropiarse de las relaciones entre las variables físicas en estudio, pero es lo único que promueve la mecanización de ecuaciones, procedimientos a seguir, pero no conllevan a un aprendizaje y comprensión idónea del contenido que le facilite poder explicar científicamente los fenómenos que visualiza en su entorno. Por eso es importante que el docente contextualice los contenidos de manera permanente con el fin que los estudiantes visualicen la relación que existe entre las temáticas que se abordan en el aula de clase con el contexto de la vida diaria, esto permite que el estudiante logre ir comprendiendo y contrastando sus preconcepciones con las ideas científicas desde el contexto donde se originaron dichas preconcepciones. Asimismo, se evidencia que el docente no utiliza estrategias que promuevan el aprendizaje significativo, por ende, se deben hacer uso de nuevas estrategias didácticas y la metodología idónea con el objetivo de que los estudiantes se motiven y logren una mejor comprensión de los contenidos y la construcción efectiva del conocimiento científico.

10.1.9. Respuestas sobre las actividades que el docente debe implementar para promover la participación

Se presentó una interrogante (Ver anexo 1) con el fin de conocer las opiniones de los estudiantes en torno a las actividades que el docente debe implementar para promover la participación de los estudiantes.

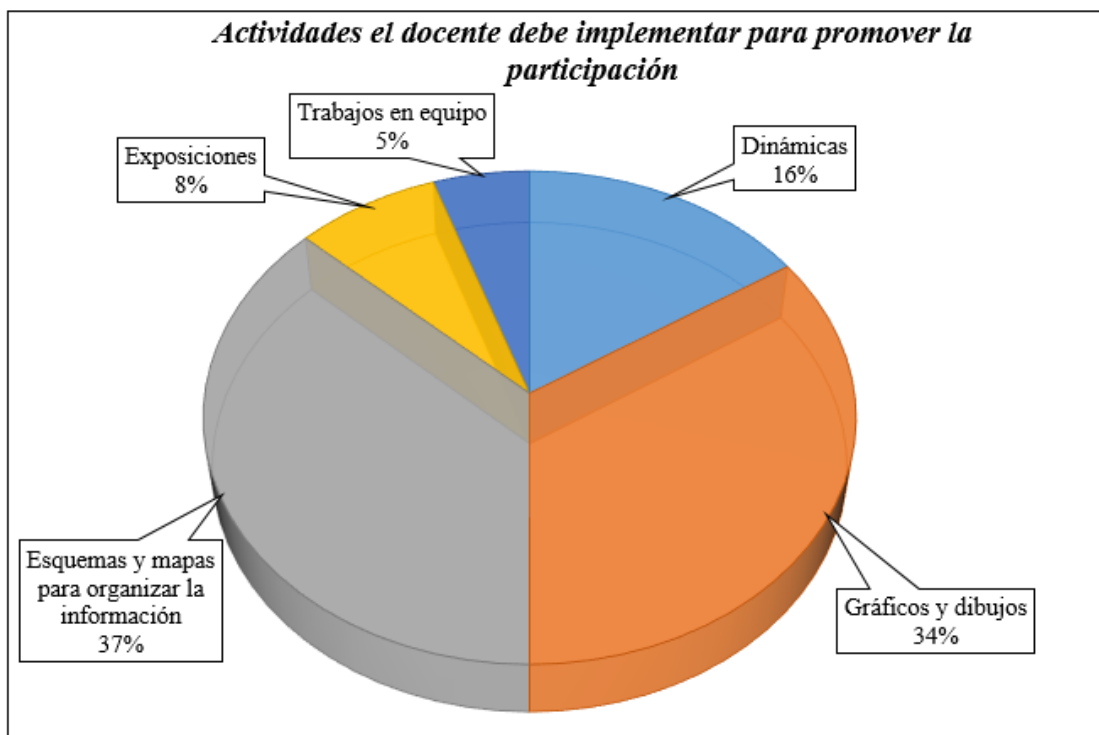


Figura 14. Actividades el docente debe implementar para promover la participación de los estudiantes

La figura anterior presenta las nociones de los estudiantes en torno a las actividades que el docente debe implementar para promover la participación de los mismos, donde el 37% propone esquemas y mapas para organizar la información, un 34% señala gráficos y dibujos, otro 16% dinámicas, el 8% exposiciones y el 5% trabajos en equipo. Se evidencia que los estudiantes mencionan dos tipos de estrategias, unas para promover la participación y otras estrategias didácticas para la enseñanza, por tanto, se recomienda implementar una propuesta que contengan este tipo de estrategias con el objetivo de contribuir al aprendizaje eficiente de los contenidos.

Sin embargo, estas estrategias no deben de ser las únicas, deben de incorporarse estrategias para los tres momentos del proceso de Enseñanza-Aprendizaje que promuevan la comprensión de los referentes conceptuales y prácticos, asimismo, se evidencie la aplicación de estos aspectos en situaciones cotidianas.

10.1.10. Respuestas sobre los recursos tecnológicos que utiliza el docente para el desarrollo de su clase

Se plantea una interrogante (Ver anexo 1) con el fin de conocer los recursos tecnológicos que utiliza el docente de Física para el desarrollo de su clase. Los resultados se exponen a continuación:

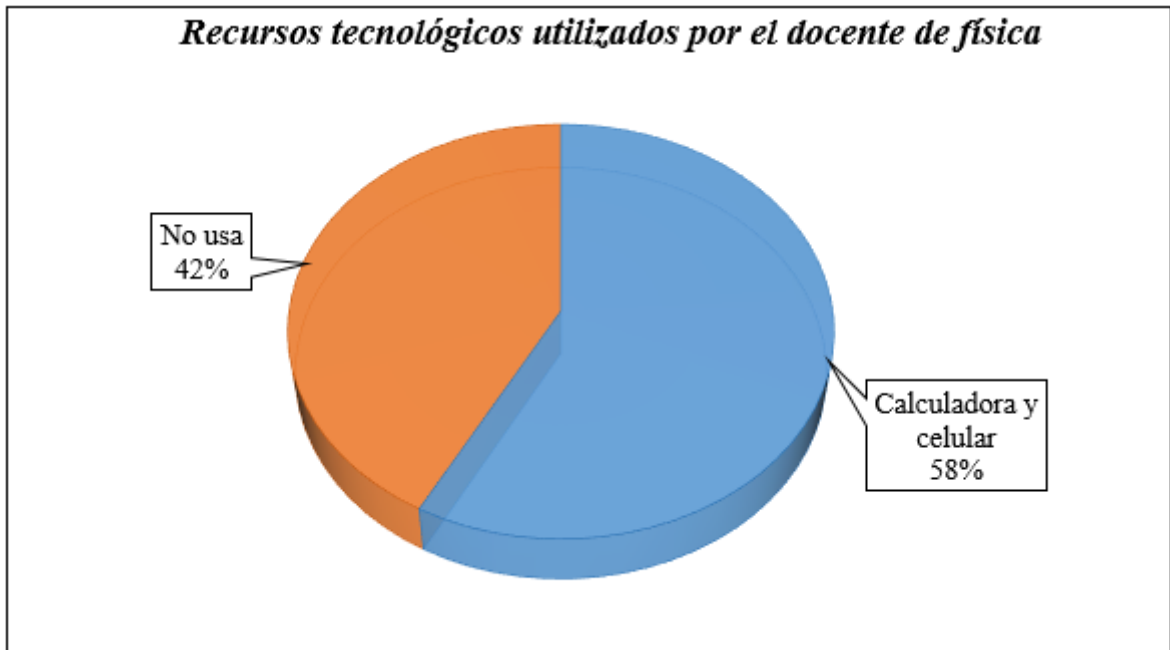


Figura 15. Recursos tecnológicos utilizados por el docente de Física

La figura anterior expone las concepciones de los estudiantes en torno a los recursos tecnológicos que utiliza el docente de Física donde el 58% sostiene que usa calculadora y celular, por otro lado, el 42% sostiene que no usa. Cabe destacar que el hacer uso del celular en el aula de clases tiene sus ventajas, por ejemplo, existen muchas aplicaciones diseñadas para ayudar en el aprendizaje, los estudiantes tienen la facilidad de realizar investigaciones, promueve el trabajo colaborativo, del mismo modo, utilizar el celular en el aula podría desviar a los estudiantes de sus deberes en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, fraude durante los exámenes, etc. Es por ello, que el docente debe actuar responsablemente al permitir el uso de celulares durante el desarrollo de las clases. Por otro lado, el no hacer uso de recursos tecnológicos podría deberse a varios factores, por no haber disponibilidad en el uso de aula TIC, porque al docente no le parece, etc.

10.1.11. Respuestas en torno al tipo de recurso que les gustaría que se implementara en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje del contenido MCU.

Se plantea una interrogante (Ver anexo 1) donde se pretendía conocer las aseveraciones de los estudiantes respecto al tipo de recurso que les gustaría que se implementara en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje del contenido MCU. Los datos obtenidos son los siguientes:

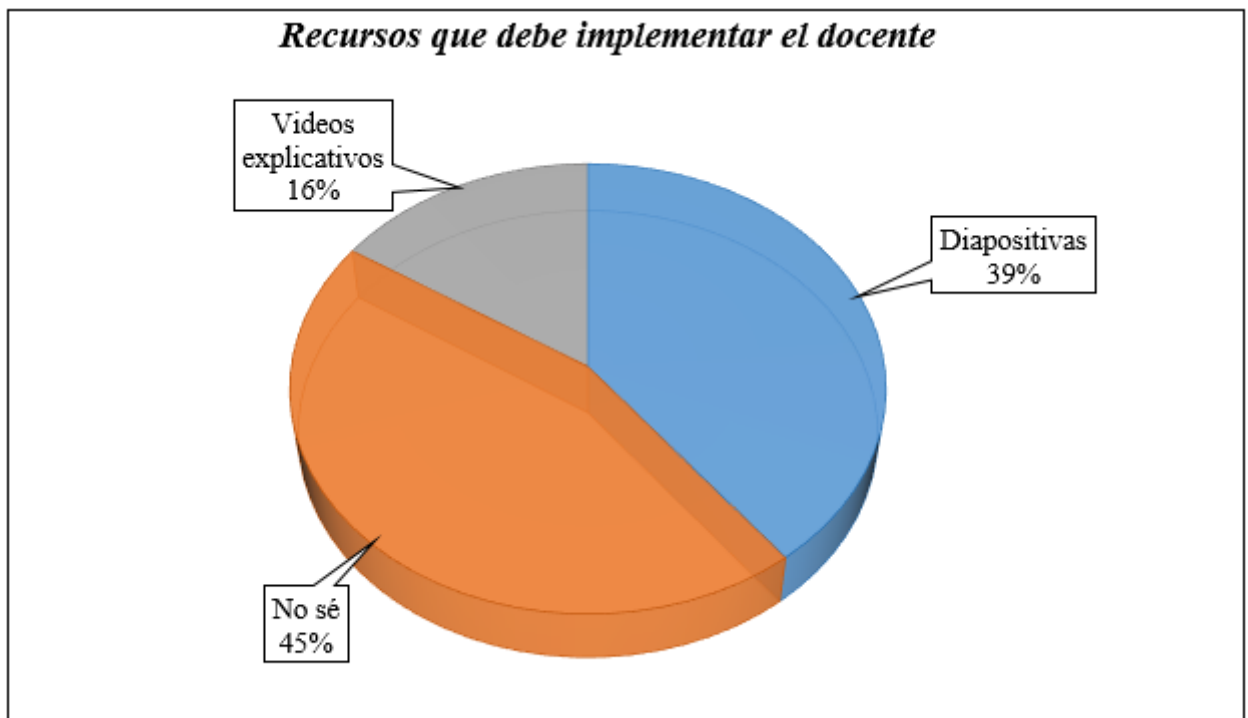


Figura 16. Recursos que debe implementar el docente en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje del contenido MCU

La figura anterior expone las ideas de los estudiantes en torno a los recursos que debe implementar el docente en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje del contenido MCU donde el 45% sostienen que no sabe, un 39% plantea que se deben implementar las diapositivas, y el otro 16% asegura que videos explicativos. Cabe destacar, que existen diversos recursos didácticos que el docente puede emplear, estos deben considerarse como un apoyo para el proceso educativo.

En general los diferentes recursos y materiales didácticos son parte fundamental en el trabajo docente, ya que contribuyen de manera positiva en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes y la adquisición de nuevos conocimientos, además que promueven la interacción y participación durante todo el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

10.2. Análisis de los resultados de la entrevista

En este epígrafe se analizan las respuestas emitidas por el docente de Física a las interrogantes presentadas en la entrevista, cuyo propósito fue identificar la metodología que utiliza al desarrollar su clase, se procesó fielmente los datos obtenidos por dicho instrumento de medición, asimismo, dicho análisis se realiza por cada pregunta. (Ver anexo 2).

10.2.1. Para usted ¿Qué son las ideas previas? ¿Cuál cree que es su importancia en el aprendizaje?

El objetivo de esta interrogante es conocer las explicaciones que brinda el docente en torno a la conceptualización de las ideas previas y su importancia. En el marco teórico del presente trabajo Mora y Herrera plantean que las ideas previas son construcciones que las personas elaboran para responder a su necesidad de interpretar fenómenos naturales, ya sea porque dicha interpretación es necesaria para la vida cotidiana, para solucionar un problema práctico o porque es referida para mostrar cierta capacidad de comprensión que es solicitada a un sujeto por otro. Sobre la conceptualización de las ideas previas:

D. Morales (comunicación personal, 01 de noviembre del 2019) señala que: Son los conocimientos que el alumno trae sobre ese tema, en este caso, el movimiento circular y eso te da la pauta para que vos podas comenzar tu clase, se hace una revisión de que ideas tiene sobre el movimiento, que han visto sobre eso para después ir organizando las nuevas ideas que te van a llevar al nuevo conocimiento.

Otro aspecto, se refiere a la importancia de las ideas previas éstas son parte fundamental al momento de iniciar con un nuevo contenido, ya que permite al docente gestionarlas de manera adecuada e implementar una estrategia para generar en sus estudiantes el cambio conceptual, logrando que estos expliquen los fenómenos cotidianos desde el punto de vista físico. Con base a ello el docente entrevistado sostiene que:

Claro que son muy importantes, uno debe partir siempre de las ideas previas. D. Morales (comunicación personal, 01 de noviembre del 2019)

Se puede evidenciar a través de las respuestas del docente que tiene pleno conocimiento sobre la definición de lo que implican las ideas previas, pero no destaca porque son importantes en el proceso de aprendizaje. Al no brindar ningún referente acerca de la importancia de esta conceptualización, podría indicar que solo se centra en la exploración de los conocimientos previos de los estudiantes al momento de dar inicio una clase. Cabe destacar que no solo se trata de detectar preconceptos, sino que es trascendental que el docente argumente y aclare las ideas previas mediante estrategias didácticas que promuevan el cambio conceptual, logrando el enlace entre dichas ideas y el contenido nuevo que ha de aprender.

10.2.2. ¿Cómo realiza la gestión de ideas previas en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje?

Sobre la gestión de las ideas previas, tal como se indica en el marco teórico Sánchez (2018) expresa que: “Es indispensable tener una idea de las concepciones previas del alumnado y del proceso que ocurre en el cambio conceptual para llegar al aprendizaje significativo” (p.8). Para completar la visión debemos saber las posibles utilidades de dichas ideas por parte del profesorado. La respuesta emitida por el docente de Física fue la siguiente:

Hay varias maneras, en principio, uno puede hacer una lluvia de ideas, puede hacer preguntas dirigidas, o inclusive, sentarse con los estudiantes y comenzar a compartir ideas sobre el movimiento, o llevar un objeto, por ejemplo, a veces en mi caso, llevo una manila, amarro un lápiz o un marcador y le doy vueltas y le digo que tipo de movimiento es este, donde han visto, y uno va platicando sin necesidad que él se sienta como presionado, va dando sus ideas, lo que él piensa. (D. Morales comunicación personal 01 de noviembre del 2019)

Se puede observar que el docente no plantea como realiza la gestión de las ideas previas, sino que menciona las actividades para indagar dichas ideas, lo que indica que presenta una confusión entre indagar y gestionar. A pesar de poseer conocimiento respecto a la conceptualización de las ideas previas, no las trabaja durante todo el proceso, por tanto, esto podría indicar que no selecciona estrategias didácticas que le permita cambiar la estructura conceptual de los estudiantes, guiándolos hacia la construcción efectiva del conocimiento científico.

10.2.3. ¿Cuáles son las ideas previas que usted logra identificar en sus estudiantes al comenzar el estudio del tema Movimiento Circular Uniforme?

Se planteó una interrogante con el fin de conocer las ideas previas que el docente logra identificar al comenzar el estudio del tema Movimiento Circular Uniforme. En el marco teórico se menciona la investigación de Méndez (2016) en la cual se observó que los estudiantes relacionan a la frecuencia con el número de veces que aparece, sucede o se realiza una cosa y al periodo como el tiempo que puede durar algo.

Al respecto D. Morales (Comunicación personal 01 de noviembre del 2019) expresa que: Eso varía, es que depende del grupo; pero si, generalmente ellos te dicen que conocen el movimiento, que existen muchos aparatos que se mueven girando, pero varía dependiendo del grupo. Hay grupos que son muy buenos y tienen muchas ideas, inclusive hay niños que te manejan bastante, pero hay otros que no, les cuesta, entonces ahí es donde uno tiene que enfocar más y, reforzar más esa parte.

De acuerdo a lo anterior, el docente entrevistado no brinda en concreto ninguna idea previa, solo brinda ejemplos de aparatos que se mueven, por tanto, se evidencia una confusión entre indagar ideas previas y pedir ejemplos del Movimiento Circular Uniforme. Por tanto, se observa que el docente no toma en cuenta los conocimientos previos de sus estudiantes, ya que no menciona al respecto.

10.2.4. ¿Qué puede aportar usted sobre el aprendizaje significativo?

El aprendizaje significativo ocurre cuando los estudiantes logran relacionar la información nueva con la que ya poseen, reajustando y modificando ambas en el proceso. Este se puede alcanzar siguiendo diversas estrategias en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje para que sea más efectivo la construcción del conocimiento científico.

En correspondencia a lo anterior, D. Morales (comunicación personal, 01 de noviembre del 2019) Ahí pienso que no es qué podría, ¡¿qué debo de hacer?!, porque es mi obligación como docente, aportar sobre el aprendizaje, en este caso significativo, si para eso estudié, para eso es que tengo que trabajar, entonces en principio, prepararme bien sobre mi tema, verdad, saber cuáles son las técnicas y la metodología que voy a usar para poder llegar al objetivo, en principio es planificar bien el tema, estar claro de mi objetivo, de mi indicador de logro y qué es lo que quiero de los estudiantes.

Se observa que el docente entrevistado no brinda ninguna argumentación respecto a la conceptualización del aprendizaje significativo, sino que brinda concepciones que se refieren a la planificación de su clase. Esto podría indicar que el docente desconoce las estrategias didácticas destinadas a promover el aprendizaje significativo, asimismo, podría desconocer en qué momento sus estudiantes han comprendido los contenidos, esto indica que podrían persistir sus ideas previas a pesar de que pasen por un proceso formal de aprendizaje, dificultado el proceso de construcción del conocimiento científico.

10.2.5. Si un docente a usted le preguntara que es una estrategia didáctica, ¿Qué le respondería?

En referencia al marco teórico Mendoza y Mamani señalan las estrategias didácticas son procedimientos o recursos (organizadores de conocimiento) utilizados por el docente, a fin de promover aprendizajes significativos que a su vez pueden ser desarrollados a partir de los procesos contenidos en las estrategias cognitivas (habilidades cognitivas), partiendo de la idea fundamental de que el docente (mediador del aprendizaje), además de enseñar los contenidos de su especialidad, asume la necesidad de enseñar a aprender.

Al respecto el docente entrevistado afirma que: Bueno, las estrategias didácticas son aquellas que te permiten, verdad, llegar al objetivo que vos tenés planteado, ¿¿ya?!, en este caso, por ejemplo, vos querés conocer las ideas previas del alumno, qué técnicas vas a usar; puede ser una lluvia de ideas, puede ser una técnica, por ejemplo, la del repollo, hay tantas técnicas que les podés preguntar, que te va a llevar a, a lo que vos querés. (D. Morales comunicación personal 01 de noviembre del 2019)

Se puede observar que el docente no define completamente la conceptualización de la estrategia didáctica, solamente menciona que técnica utiliza en el desarrollo de su clase. Por tanto, al no estar claro de esta definición, podría indicar que no las utiliza de manera adecuada durante el desarrollo de los contenidos, lo que dificulta que los estudiantes desarrollen efectivamente la comprensión y asimilación de los conocimientos, asimismo, el desarrollo del aprendizaje significativo. De igual manera, aborda las estrategias como medio para alcanzar un objetivo como docente y no las centra en función del aprendizaje de los estudiantes. Cabe mencionar, que la falta de orientación por parte del docente no permite que el estudiante desarrolle habilidades en la organización e interpretación de la información que se está estudiando referente al contenido que se esté desarrollando.

10.2.6. Durante el desarrollo del contenido: Movimiento Circular Uniforme, ¿Cuáles han sido las estrategias didácticas aplicadas?

Durante el desarrollo de los contenidos de Física, el docente puede utilizar muchas estrategias que se adecuen a las necesidades de los estudiantes, ayudándolos a desarrollar competencias científicas y el aprendizaje significativo de las temáticas.

Al respecto D. Morales (comunicación personal, 01 de noviembre del 2019) sostiene que: Por ejemplo, se ha trabajado con lluvia de ideas, con lectura comprensiva, una vez identificadas las ideas uno les da una lectura sobre el movimiento, elaboro un mapa conceptual para que identifiquen las características, he usado varias.

Se puede observar que en la respuesta del docente menciona algunas estrategias que ha implementado, sin embargo, en las aseveraciones de los estudiantes se destaca la resolución de problemas, investigaciones, etc., las que no permiten la contextualización de los contenidos, lo que podría indicar que no hace uso de estrategias que promuevan el aprendizaje significativo de dicho contenido. Por ello se deben implementar estrategias didácticas con el propósito de desarrollar competencias científicas en los estudiantes y la comprensión de los contenidos de Física específicamente del Movimiento Circular Uniforme.

10.2.7. De dichas estrategias, ¿Cuáles ha utilizado para explorar, estructurar y aplicar el conocimiento?

El objetivo de esta pregunta fue conocer las estrategias que utiliza el docente de Física para explorar, estructurar y aplicar el conocimiento

Con base a ello, D. Morales (Comunicación personal 01 de noviembre del 2019) sostiene que: Bueno, para explorar, lo que son la lluvia de ideas, preguntas dirigidas, mesa redonda, así y para ir estructurando es ya la lectura comprensiva que el muchacho lo analice y vaya formando, para estructurar finalmente con lo que es el mapa conceptual.

De acuerdo a la respuesta emitida por el docente, se observa que hace uso de estrategias que van en correspondencia a cada uno de los momentos de aprendizaje, sin embargo,

debe seleccionar estrategias didácticas variadas que promuevan el interés y participación de los estudiantes y la visualización de los contenidos abordados en el aula de clases con el contexto cotidiano.

10.2.8. ¿Cómo valora el resultado obtenido en la aplicación de las estrategias didácticas mencionadas?

Se planteó ésta pregunta con el propósito de indagar la valoración del resultado obtenido en la aplicación de las estrategias mencionadas por el docente.

Al respecto el docente entrevistado plantea que: Es bueno, claro que es bueno, pero siempre te encontrás con muchachos que no quieren trabajar de esa manera, entonces uno tiene que ir buscando otras estrategias para integrarlos a todos, poco a poco, no sé, ahí uno busca, se las ingenia a ver como hace que este muchacho logre, el objetivo, entonces uno busca estrategias para integrarlo y no perder la paciencia; siempre estar pendiente de este. (D. Morales 01 de noviembre del 2019)

Respecto a la respuesta emitida por el docente de Física, se evidencia que este considera como bueno las aplicaciones de las estrategias mencionadas, aunque en preguntas anteriores no menciona nada al respecto de las ideas que manifiestan sus estudiantes, por tanto, se deben implementar estrategias que otorguen resultados visibles durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

10.2.9. ¿Cree usted que es importante seleccionar las estrategias didácticas? ¿Por qué?

Con esta interrogante se pretendía identificar la importancia de seleccionar las estrategias didácticas desde el punto de vista del docente a lo que respondió:

Claro que sí, aunque en algún momento la estrategia que has seleccionado miraste que no te resultó para ese grupo, te ves obligado a cambiar una nueva estrategia que te permita, que te permita trabajar con ellos. (D. Morales 01 noviembre del 2019)

Se evidencia que el docente esta consiente de la importancia de seleccionar las estrategias didácticas para el desarrollo de su clase, esto permite implementar las adecuadas para cada uno de los momentos del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, asimismo, atribuye una mejor comprensión y asimilación de los contenidos con el objetivo de que los estudiantes logren el cambio conceptual y el aprendizaje significativo.

10.2.10. ¿Utiliza medios tecnológicos para el desarrollo de la clase al abordar el contenido Movimiento Circular Uniforme? ¿Cuáles?

Con esta pregunta se pretendía conocer los medios que utiliza el docente para el desarrollo de la clase al abordar el contenido MCU.

Al respecto, D. Morales (01 de noviembre del 2019) expone que: Muy poco, es que el problema es que aquí, en el colegio, es cierto que hay, pero a veces no están a la disposición. Sí, se han utilizado, está la pantalla electrónica, se han utilizado en el algún momento los mismos celulares para buscar información, entonces se trabaja en base a eso, también se manda alguna documentación, por el correo, entonces si se utilizan, pero muy poco.

Es evidente que el docente posee la disposición de hacer uso medios tecnológicos, además cabe señalar que el colegio cuenta con aula TIC, sin embargo, por situaciones adversas al docente se le dificulta, por tanto, se utilizan muy poco, asimismo, hace mención que con la ayuda de los celulares se procede a buscar información.

10.2.11. ¿Qué elementos considera que debe poseer una propuesta de estrategias didácticas que favorezca el aprendizaje significativo del contenido Movimiento Circular Uniforme?

Se presentó una pregunta con el propósito de conocer las aseveraciones del docente de Física en torno a los elementos que debe poseer una propuesta de estrategias didácticas que favorezca en aprendizaje significativo del MCU.

La apreciación del docente fue: Bueno, las estrategias, primero deben de dar respuesta a los indicadores y a los objetivos, hay que estar claro para poder hacer una estrategia, segundo, que la estrategia también tiene que tener cierta variable, porque te vas a encontrar con estudiantes muy diferentes, a veces una estrategia no te sirve para un grupo, entonces siempre tener en esa estrategia alguna variante, porque recordemos que trabajamos con jóvenes que son muy, piensan muy diferente y a veces cambian de un grupo a otro y una estrategia te sirvió en un grupo, pero la otra no te sirve en el otro grupo, entonces ahí talvez hay que tener cuidado con esa estrategia, que no solamente buscar una, sino que varias que te permitan, para ver cuál de ellas puedes aplicarla en un grupo. (D. Morales comunicación personal 01 de noviembre del 2019)

En concordancia a lo anterior, el docente menciona un elemento importante, esto es que las estrategias a incorporar en una propuesta deben dar respuesta a los indicadores de logro, sin embargo, además de estos debe contener, fundamentación teórica, orientaciones metodológicas, evaluación, etc. Asimismo, debe poseer actividades motivadoras y creativas con el fin de despertar el interés de los estudiantes y que el docente pueda implementarla de manera satisfactoria.

10.3. Análisis de los resultados de la matriz de análisis documental

La finalidad que se persigue a través del análisis documental es identificar aquellas estrategias que promueven el cambio conceptual, según diferentes autores y realizar un contraste con las estrategias que se proponen en la malla curricular de décimo grado de educación media. Se pretende encontrar insumos necesarios que permitan brindar juicios de valor de las estrategias más pertinentes para ser incluidas en una propuesta didáctica en el contenido de Movimiento Circular Uniforme que contribuya al aprendizaje significativo.

En la presente matriz de análisis documental se evidencia que, la mayor parte de las estrategias que se encuentran en la malla curricular, no guardan correspondencia o no son las idóneas para dar salida a los indicadores de logro del contenido Movimiento Circular Uniforme, ya que al sugerir buscar en el diccionario el significado de las palabras movimiento circular, período, frecuencia, etc., limita al estudiante a transcribir a su cuaderno y no logra identificar las características del Movimiento Circular Uniforme como se demanda en los indicadores de logro, asimismo, en el diccionario se presenta definiciones de forma general y cotidiano, no desde el punto de vista científico; lo que produciría la persistencia de ideas previas en los estudiantes y no permite el desarrollo de habilidades ni la promoción del aprendizaje significativo.

Por otro lado, la malla curricular destaca una actividad que no guarda relación directa con la ejecución del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, sino como actividades extra clase que demanda la indagación en textos de física o en páginas web, en lo referente a la aceleración y fuerza centrípeta: Conceptualización, ecuación y unidades de medición y exponerlo a un plenario. Esta actividad no genera el desarrollo de competencias propias del campo y limita al estudiante a transcribir la información que se le demanda, privándolo del análisis crítico y reflexivo de lo referente al Movimiento Circular Uniforme, asimismo, al buscar información en cualquier página web, podría encontrarse documentación no confiable, lo que dificultaría el aprendizaje significativo de dicha temática y la persistencia de preconceptos contruidos a partir de la vivencia cotidiana.

Asimismo, se le pide al estudiante que con ayuda del resto de compañeros de la clase cite ejemplos de artefactos o mecanismos que se mueven con Movimiento Circular, pero no permite el desarrollo de competencias, del mismo modo, no da pauta al mismo de explicar

y visualizar los componentes del Movimiento Circular Uniforme, presentado desventajas en la comprensión de conceptualizaciones fundamentales de la temática en estudio.

Cabe destacar, que la única estrategia idónea que plantea la malla curricular son los experimentos sencillos, los que guardan gran correspondencia con las estrategias de aprendizaje significativo, sin embargo, no se enfatiza en la elaboración de informes de trabajo de laboratorio, que conlleva a contrastación de hipótesis, solo meras conclusiones, no se evidencia la relación del informe o la representación de resultados mediante estrategias didácticas que faciliten la representación de sus propios conocimientos, como es el caso de la V de Gowin, ya que ésta es una estrategia para visualizar la resolución de problemas, no solo matemáticos, también experimentales.

Un aspecto importante que se logra evidenciar al revisar los indicadores de logros propuestos y las actividades sugeridas, es que estos no cumplen con la estructura demandada al momento de su redacción (verbo, objeto directo y condición de idoneidad). Asimismo, se logra observar que se plantean los experimentos sencillos como estrategia de Enseñanza-Aprendizaje, sin embargo, no se incluye ningún indicador que le de salida a esa parte experimental de la enseñanza de la Física.

En correspondencia a lo anterior, y para realizar un contraste entre lo planteado en la malla curricular de educación secundaria, se realiza una revisión bibliográfica para identificar las estrategias didácticas que contribuyen al aprendizaje significativo. Entre las estrategias mencionadas por diferentes autores se encuentran las ilustraciones, donde investigadores como Acosta, Ávila, Díaz, Flores, Rojas, Sáez, (2017) aseguran que: “Las ilustraciones pueden ser definidas como estrategias que contribuyen de manera positiva y efectiva para la representación del mundo real a los estudiantes. De esta forma, impactan positivamente los procesos de aprendizaje, dándoles un carácter más significativo y contextualizado” (p.40).

Por tanto, el uso de ilustraciones en el aula de clase promueve el proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas, el uso de imágenes ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades visuales, las que potencian su pensamiento crítico, contribuyen a mantener la atención y motivación, dándole carácter didáctico a la clase, cabe resaltar que el uso de ilustraciones debe ser moderado, ya que la cantidad innumerable de ilustraciones podría afectar negativamente el aprendizaje, por ende, al momento de diseñar la propuesta se van a solventar estas desventajas, procurando que las ilustraciones potencien la

asimilación de los contenidos, en particular del Movimiento Circular Uniforme. Por otro lado, esta estrategia no se encuentra como sugerencia en la malla curricular de Física de décimo grado, por tanto, se demanda la utilización de la misma para promover el aprendizaje significativo mediante la implementación de dicha propuesta didáctica.

Otra estrategia que promueve el aprendizaje significativo, es el mapa conceptual donde autores como Acosta, et al. (2010) mencionan que:

La idea principal en la que se basa la construcción de un mapa conceptual consiste en que el aprendizaje se lleva a cabo a través de la asimilación de nuevos conceptos y proposiciones. La estructura de estos conocimientos, manejada por los estudiantes, es conocida como “estructura cognitiva”. Las relaciones entre conceptos crean significados que, a su vez, se entrelazan con conectores, cuya función es ayudar a establecer el desarrollo, importancia y jerarquía de los conceptos clave. (p.34)

Por ende, la utilización de mapas conceptuales en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje promueve el aprendizaje significativo de los contenidos de Física, particularmente del Movimiento Circular Uniforme, además dicha estrategia didáctica permite indagar conocimientos previos y aclarar las concepciones erróneas, del mismo modo, entrega una visión general, amplia e integrada del tema trabajado, a través de los conceptos clave y sus respectivos conectores. Por ello se demanda incorporar dicha estrategia en la propuesta didáctica, para lograr la comprensión de los conceptos básicos referente al Movimiento Circular, guiando al estudiante hacia la construcción del conocimiento científico y cambiando su estructura conceptual, con el objetivo de que desarrolle competencias que den solución a problemas del entorno.

También, se presenta la V de Gowin y sobre esta estrategia Pimienta (2012) expresa que:

Es una estrategia que sirve para adquirir conocimiento sobre el propio conocimiento y cómo se construye y utiliza. Su uso se recomienda para situaciones prácticas en las que los estudiantes tengan contacto directo con los fenómenos o las situaciones observables. Asimismo, se puede aplicar para el análisis de lecturas científicas. (p.44)

Al incluir esta estrategia en la propuesta didáctica, permitirá consolidar los conocimientos que se adquieran al momento de realizar un experimento o la resolución de problemas, de

la misma forma, contribuye a la construcción del propio conocimiento y al entendimiento profundo de conceptos teóricos y su aplicación a la vida cotidiana, todo ello de una forma visual y organizada. Cabe destacar que a pesar de que esta estrategia presenta mayor dificultad en relación a los mapas conceptuales, en la propuesta didáctica se evidenciará un ejemplo, esto para incidir positivamente en la capacidad o habilidad de organización y síntesis de los estudiantes, de tal forma que se promueva el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme.

De lo anterior, se pretende incorporar las estrategias didácticas mencionadas en la propuesta didáctica para cada uno de los momentos de aprendizaje, con el fin de construir en los estudiantes conocimiento desde el punto de vista científico, cambiar la estructura conceptual y promover el aprendizaje significativo referente al contenido Movimiento Circular Uniforme.

10.4. Discusión de los resultados

En este acápite se presenta la contrastación entre los instrumentos. Una valoración general de todo el análisis, para el cuál se utilizó una matriz para destacar los aspectos de mayor relevancia del mismo, de igual forma este se trabaja a partir de las variables que rigen esta investigación.

Tabla 2. *Matriz de discusión de resultados*

MATRIZ DE DISCUSIÓN DE RESULTADOS			
Componente	Estudiantes	Docente	Análisis documental
Ideas previas sobre el Movimiento Circular Uniforme.	<p>A través del cuestionario aplicado a los estudiantes de décimo grado se destaca que a pesar de que ya pasaron por un proceso formal de aprendizaje persisten ideas previas, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los estudiantes no están claros del concepto del Movimiento Circular Uniforme, puesto que brindan explicaciones a los fenómenos físicos desde el punto de vista cotidiano. Se evidencia que sus 	<p>Respecto a la entrevista, el docente menciona que las ideas previas son los conocimientos que el alumno tiene sobre un tema, lo que indica que posee pleno conocimiento de las mismas, sin embargo, no aporta ningún conocimiento previo que tenga que ver con el Movimiento Circular Uniforme, simplemente brinda ejemplos de aparatos que se mueven, lo que evidencia que presenta confusión entre</p>	<p>En la malla curricular de educación media no se presenta ninguna estrategia que tenga como punto de partida la exploración de ideas previas, por tanto, a través de la revisión bibliográfica se plantea una estrategia que permite la indagar las ideas previas, las ilustraciones, además de aclarar las concepciones erróneas, por ende, con dicha estrategia didáctica permite el cambio conceptual y el aprendizaje significativo del contenido Movimiento Circular Uniforme.</p>

	<p>ideas coinciden con las nociones de Aristóteles que sostenía que el Movimiento Circular Uniforme es el movimiento perfecto, a tal punto que el límite del movimiento rectilíneo no se conecta con su principio, mientras que el límite del movimiento circular se conecta con su principio, y este es el único movimiento perfecto, siendo estas ideas muy antiguas respecto a las ideas aceptadas actualmente por la comunidad científica.</p> <p>✓ Por otro lado, relacionan los conceptos de velocidad, aceleración y radio del círculo, asimismo no visualizan la diferencia entre estos conceptos,</p>	<p>indagar los preconceptos y pedir ejemplos.</p>	
--	--	---	--

	<p>por lo que se detectan debilidades conceptuales.</p> <p>✓ En torno a los conceptos de periodo y frecuencia, los estudiantes poseen muchas ideas previas, lo que dificulta que estos se apropien de estas definiciones y no logren el desarrollo del aprendizaje significativo de dicho contenido.</p>		
<p>Estrategias didácticas Implementadas en el proceso de aprendizaje</p>	<p>Los estudiantes mencionan que las actividades que hace uso el docente son principalmente la resolución de problemas en la pizarra (ejercitación), esto es importante porque permite que el estudiante logre operacionalizar y apropiarse de las relaciones entre las</p>	<p>Se puede observar que el docente no define completamente la conceptualización de la estrategia didáctica, solamente menciona que técnica utiliza en el desarrollo de su clase. Por tanto, al no estar claro de esta definición, podría indicar que no las</p>	<p>En la matriz de análisis documental se evidencia que la única estrategia más idónea que plantea la malla curricular son los experimentos sencillos, los que guardan gran correspondencia con las estrategias de aprendizaje significativo, sin embargo, no se presenta ningún indicador de logro referente a la experimentación, asimismo,</p>

	<p>variables físicas en estudio, pero lo único que promueve es la mecanización de ecuaciones, procedimientos a seguir, pero no conllevan a un aprendizaje y comprensión idónea del contenido que le facilite poder explicar científicamente los fenómenos que visualiza en su entorno.</p>	<p>utiliza de manera adecuada durante el desarrollo de los contenidos, lo que dificulta que los estudiantes desarrollen efectivamente la comprensión y asimilación de los conocimientos, asimismo, el desarrollo del aprendizaje significativo.</p>	<p>no se enfatiza en la elaboración de informes de trabajo de laboratorio, solo meras conclusiones, no se evidencia la relación del informe con la V de Gowin, ya que esta es una estrategia para visualizar la resolución de problemas, no solo matemáticos, también experimentales.</p> <p>Asimismo, las demás actividades que sugiere la malla se centra únicamente que el estudiante transcriba información ya sea desde un diccionario o una página web, lo que no permite el análisis reflexivo del contenido, del mismo modo, estas no dan salida a los indicadores de logro.</p>
<p>Estrategias para promover</p>	<p>En el análisis del cuestionario, los estudiantes mencionan estrategias con las que consideran que lograrían una mejor comprensión de los contenidos,</p>	<p>Durante la entrevista el docente no evidencia cuáles han sido las estrategias didácticas que ha implementado durante el desarrollo del</p>	<p>En la matriz de análisis documental se presentan tres estrategias didácticas que promueven el aprendizaje significativo. Se plantean las ilustraciones, esta estrategia</p>

<p>el aprendizaje significativo</p>	<p>donde se desatacan los gráficos, los esquemas y mapas para organizar la información, lo que podría indicar el uso de mapas conceptuales, esto indica que se pueden implementar ilustraciones, mapas conceptuales, etc., que promueven el aprendizaje significativo.</p>	<p>Movimiento Circular Uniforme, simplemente menciona algunas características que poseen los estudiantes que conforman distintos grupos de clases. Por otro lado, el docente entrevistado no brinda ninguna argumentación respecto a la conceptualización del aprendizaje significativo sino que brinda concepciones que se refieren a la planificación de su clase, esto podría indicar que el docente desconoce las estrategias didácticas destinadas a promover el aprendizaje significativo.</p>	<p>promueve el proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas, asimismo, el uso de imágenes ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades visuales, las que potencian su pensamiento crítico y mantiene la atención de los estudiantes, potenciando la participación de los mismos.</p> <p>Se destaca el mapa conceptual, esta estrategia permite que el estudiante evidencie los conceptos clave, ayuda a organizar los conocimientos de forma esquemática, proporciona una visión integrada del tema, etc.</p> <p>Finalmente se enfatiza en la V de Gowin esta estrategia permite visualizar la resolución de problemas, no solo matemáticos, también experimentales,</p>
--	--	--	---

			<p>ayuda al desarrollo de capacidad de síntesis, etc.</p> <p>Las estrategias antes mencionadas promueven el aprendizaje significativo, por ende, son necesarias implementarlas a través de la propuesta didáctica para el aprendizaje eficaz de los contenidos, particularmente del Movimiento Circular Uniforme.</p>
--	--	--	---

De acuerdo a lo anterior, se concluye que a pesar de que los estudiantes ya pasaron por un proceso formal de aprendizaje, persisten las ideas previas de acuerdo al contenido Movimiento Circular Uniforme, asimismo, el docente de Física no menciona los conocimientos previos que ha podido evidenciar entorno a esta temática y no posee dominio sobre la conceptualización de las estrategias didácticas lo que podría significar que no utiliza aquellas que permitan la identificación de ideas previas. Por otro lado, las actividades recomendadas en la malla curricular de educación secundaria no contribuyen a la construcción eficaz del conocimiento científico. Es por ello, que se proponen las ilustraciones, el mapa conceptual y la V de Gowin como estrategias didácticas que contribuyan al aprendizaje significativo y al cambio conceptual del Movimiento Circular Uniforme.

Cabe destacar que existen muchas estrategias que promueven el aprendizaje significativo, sin embargo, se han elegido estas estrategias porque permiten partir de la estructura conceptual que cada estudiante posee hasta la estructuración, aplicación y consolidación de los conocimientos adquiridos, sin dejar de fuera el protagonismo y gestión de las ideas previas en dicho proceso de aprendizaje, no se sugiere que sean las únicas a implementar, porque es sabido que la sobreutilización de las estrategias, ocasiona el mismo efecto en el aprendizaje que la no utilización. Por tanto, se desea que esta propuesta se convierta en un precedente y cada docente continúe con esa labora de incluir innovaciones en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

11. CONCLUSIONES

Después de haber realizado el proceso investigativo, se destaca que el Movimiento Circular Uniforme, desde la perspectiva de los estudiantes es considerado como el movimiento perfecto y su punto inicial se conecta con su punto final, esto evidencia que poseen una correspondencia con las ideas de Aristóteles, por tanto, se encuentran influenciados por la cotidianidad, a pesar de que ya pasaron por un proceso formal de aprendizaje.

Las ideas descritas por los estudiantes en torno a los conceptos de velocidad tangencial y aceleración, evidencian que estos conceptos están íntimamente relacionados con la experiencia y lo que se observa en el contexto cotidiano, asimismo, se destaca que no visualizan las diferencias entre estas dos definiciones, lo que evidencia que persisten las ideas previas y las debilidades conceptuales. Por otro lado, los estudiantes desconocen términos como trayectoria circular y desplazamiento, lo que indica la persistencia de deficiencias en el aprendizaje de conceptualizaciones básicas del movimiento en general.

Asimismo, los estudiantes poseen muchas ideas previas referentes a los conceptos de periodo y frecuencia, puesto que se evidenció que estos brindan concepciones construidas desde el punto de vista cotidiano, destacando que cuando se habla acerca de frecuencia se refiere a la cantidad de veces que realizas una actividad. La concepción por parte del docente sobre las ideas previas es acertada puesto que menciona que son los conocimientos que el estudiante posee al dar inicio con un nuevo contenido, sin embargo, no destaca que preconceptos ha podido identificar referente al Movimiento Circular Uniforme, asimismo, evidencia confusión entre pedir ejemplos e indagar ideas previas. por tanto, se demanda la utilización de estrategias didácticas que promuevan en cambio conceptual de estas percepciones

Del mismo modo, el docente de Física no está claro de la conceptualización de estrategias didácticas, esto podría indicar que no las utiliza de manera adecuada durante el desarrollo de los contenidos, lo que dificulta que los estudiantes desarrollen efectivamente la comprensión y asimilación de los conocimientos, asimismo, el desarrollo del aprendizaje significativo. Sobre el aprendizaje significativo el docente no brindó ninguna concepción solamente describió su labor como docente, esto implica una deficiencia conceptual sobre este elemento fundamental del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, la cual se debe solventar, con el fin de que los estudiantes logren la construcción del conocimiento

científico. En la matriz de análisis documental, producto del estudio de las actividades que sugiere la malla curricular de décimo grado, se destacan que no son las más adecuadas para dar salida a los indicadores de logro planteados, ya que estas limitan al estudiante solo a la transcripción de información privándolo del análisis crítico y reflexivo de los contenidos.

En el análisis de los resultados de esta investigación se evidencia que los conceptos fundamentales del Movimiento Circular Uniforme no han sido explorados al máximo, fortaleciendo y reestructurando en los estudiantes sus conocimientos, por el contrario, explican fenómenos desde el contexto cotidiano, asimismo, el docente podría no estar realizando la gestión de las ideas previas adecuadamente, puesto que éstas persisten, por ende, se propone insistir en la innovación y adquisición o aplicación de estrategias, didácticas que potencien la interrelación de conocimientos, la socialización de ideas, pero sobre todo, la indagación, exposición y conexión de los aprendizajes, debido a que el objetivo principal de esta investigación consistía en estructurar una propuesta con estrategias didácticas para la promoción del aprendizaje significativo y del cambio conceptual sobre el contenido Movimiento Circular Uniforme.

12. RECOMENDACIONES

Partiendo de los resultados obtenidos mediante la implementación de los instrumentos de recogida de datos (cuestionario, entrevista y matriz de análisis documental) de las respuestas brindadas por los estudiantes y el docente de Física, se hacen las siguientes recomendaciones, las clases pretenden mejorar la educación, por tanto, se sugiere que antes de estudiar y profundizar en un contenido se indaguen los conocimientos previos de los estudiantes, lo que permitirá hacer la debida conexión entre el contexto cotidiano y el científico lo que potenciara que los estudiantes aprendan significativamente, de tal forma que se propone una lista de posibles acciones a considerar al momento de introducir un nuevo concepto meramente científico:

Recomendaciones para los docentes:

- a) La buena preparación docente en relación a conocimientos científicos y didácticos.
- b) Hacer uso de estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje significativo y el cambio conceptual.
- c) Partir por la exploración de los conocimientos previos de los estudiantes.
- d) Realizar la gestión adecuada de las ideas previas a lo largo del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.
- e) Preparar clases dinámicas que promuevan la interacción y participación por parte de los estudiantes.
- f) Utilizar términos entendibles, pero que permitan al estudiante no confundirlos con el contexto cotidiano.

Recomendaciones para los estudiantes:

- a) Estar dispuestos a modificar sus conocimientos en caso de estar influenciados por la cotidianidad.
- b) Que realice la familiarización entre la experiencia y la ciencia.

Entre las distintas medidas que se pueden tomar para el buen uso y manejo de los conceptos, ésta es solo una pequeña lista de algunas de las cosas que se pueden implementar en el aula de clases, que el docente debe tomar en cuenta, también debe mencionarse que el docente debe poseer una buena preparación científica, y tener pleno conocimiento de estrategias didácticas que contribuyan al aprendizaje significativo, para

ayudar al estudiante a ubicarse en el contexto del cual se está precisando, puesto que existen términos de uso común, pero que normalmente la ciencia tiene un significado para cada uno de ellos.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta R, Ávila J, Díaz C, Flores J, Rojas C y Sáez F. (2017). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*. Universidad de Concepción Chile.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación*. (6ta edición) Editorial Episteme, C.A. Caracas - República de Venezuela.
- Berlanas, C. (2014). *Estudio sobre las ideas previas de ciencias en el alumnado de secundaria y actitud de los docentes frente a ellas*. Universidad Internacional de La Rioja. Recuperado de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2954/Carmen_Berlanas_Vice_nte.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Casal, J., y Mateu E. (2003). *Tipos de muestreo*, Rev. Epidem. Med. Prev. I. Recuperado de <http://minnie.uab.es/veteri/21216/TiposMuestreol.pdf>
- Cerda E, Flores D, y Espinoza J. (2012). *Planeamiento didáctico de la cinemática bajo un enfoque por competencias y su incidencia en el cambio de ideas previas durante el proceso de aprendizaje en estudiantes de 10^{mo} grado de secundaria*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. (Tesis de grado). Managua, Nicaragua.
- Guerrero, S. (2015). *El papel de las ideas previas en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Naturales*. Universidad Icesi. Recuperado de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/78955/1/T00427.pdf

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). México: McGraw Hill Education.

Herrera, D. (2009). *Ideas previas sobre el concepto de Fuerza* Instituto Politécnico Nacional México, D.F. Recuperado de http://www.lajpe.org/jan09/13_Cesar_Mora.pdf

Lozada J. (2014). *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito Ecuador. Recuperado de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6163749.pdf&ved=2ahUKEwj-hoTrwpLnAhUuo1kKHc_UDmoQFjAAegQIBhAB&usg=AOvVaw35XxdCJ63Nnl78GlluTkaV

Manzano J. (2011). *Propuesta didáctica para el aprendizaje significativo de los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme por parte de los estudiantes del grado décimo de la institución educativa Eduardo Santos (Neiva-Huila)*. (Tesis de maestría) Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Bogotá, Colombia.

Méndez J. (2016). *Diseño de una propuesta didáctica para la comprensión del Movimiento Circular Uniforme y sus características*. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://bdigital.unal.edu.co/54088/1/justoalbertomendezmendinueva.2016pdf&ved=2ahUKEwj9ttjHxpLnAhVQvFkKHZOZBT8QFjAAegQIAhAB&usg=AOvVaw00PQ4Egcsoc7tot3AX4HcH>

Mendoza, Y., y Mamani J. (2012) *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje de los docentes de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno 2012*. Perú.

Ministerio de educación. (2019) *Ministerio de educación quinta unidad pedagógica asignaturas: química, física y biología grado: décimo y undécimo grado segundo semestre*.

Mora., C., y Herrera., D. (2009). *Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza*. *Lat. Am J. Phys Educ.*, 3(1), 73. Recuperado de http://www.lajpe.org/jan09/13_Cesar_Mora.

Moreira, M. A. (2012). *¿Al final, qué es aprendizaje significativo?* Instituto de Física, Universidad Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

Parra, M. (2003). *Manual de estrategias de Enseñanza-Aprendizaje*. Medellín-Colombia.

Pimienta, J. (2012). *Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje*. E1ª ed. Naucalpan de Juárez, México: Person educación.

Sánchez, S. (2018). *Cómo trabajan los docentes con las ideas previas de los estudiantes*. (Tesis de fin de grado). Sevilla.

Tamayo, R. y Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica*. México editorial Limusa. S.A.

Vásquez, F. (2010). *Estrategias de enseñanza: Investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto*. Universidad de la Salle.

Velazco, M. y Mosquera. (2010). *Estrategias Didácticas para el Aprendizaje colaborativo*, PAJEP. Recuperado de <http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/estrategiasdidacticascolaborativo.pdf>

14. ANEXOS

Anexo 1.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO

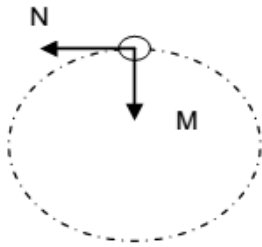
Asignatura: _____ Fecha: _____

Estimado estudiante, el instrumento que se le presenta a continuación es un cuestionario de diagnóstico que pretende identificar sus ideas sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme. Somos estudiantes de 5^{to} año de la carrera de Física-Matemática y actualmente cursamos la asignatura de Seminario de Graduación en la cual debemos presentar un trabajo de investigación. Por ende, se solicita su valiosa colaboración dando respuesta a las actividades que se le plantean en dicho instrumento. Se le pide que responda de manera sincera, a partir de lo que se piensa; además, se le aclara que, el mismo, es solo con fines académico y es anónimo. Se agradece de antemano su apoyo.

I. Una tarde Roberto y Luisa, estudiantes de primer año de la carrera de Física, discuten acerca de la definición del Movimiento Circular Uniforme, emitiendo diferentes criterios. Por ejemplo: Roberto plantea que: El Movimiento Circular Uniforme es el movimiento perfecto, a tal punto que, el punto inicial del movimiento rectilíneo no se conecta con el punto final del movimiento, mientras que el punto final del movimiento circular se conecta con su punto inicial, y este es el único movimiento perfecto. Sin embargo, Luisa afirma que: El Movimiento Circular Uniforme (MCU) el móvil describe una trayectoria circular con rapidez constante. Es decir, recorre arcos iguales en tiempos iguales. ¿Tú con quien estás de acuerdo? Justifica tu selección:



II. Una niña corre por un círculo llevando dos flechas de cartulinas señalando las direcciones (vectores N y M) como el que se muestra en la figura. Los vectores N y M pueden representar respectivamente su:



- a) Velocidad y aceleración.
- b) Aceleración y velocidad.
- c) Velocidad y radio del círculo.
- d) Aceleración y radio del círculo.

Justifica:

III. Si en la situación anterior, un amigo le mide el tiempo que necesita para realizar una vuelta completa, entonces su amigo le mide su:

- a) Aceleración centrípeta.
- b) Velocidad angular.
- c) Frecuencia.
- d) Período.

Justifica:

IV. ¿Qué tipo de trayectoria crees que describe el Movimiento Circular Uniforme? Al describir su trayectoria completa ¿Cuál sería su desplazamiento?

V. Cierta día Rita y Eliezer, estudiantes de primer año la carrera de Física-



Matemática, discuten acerca de la definición de uno de los conceptos básicos del MCU: “La Frecuencia”, emitiendo diferentes criterios. Por ejemplo: Eliezer lo define: Es la cantidad de veces que realizas una actividad, por ejemplo, que tan frecuente visitas a tu mamá. Sin embargo, Rita afirma que: La frecuencia es el número de vueltas que da un móvil en un determinado tiempo esta se representa con la letra f y se mide en Hertz. ¿Con cuál de las afirmaciones

emitidas por los estudiantes estás de acuerdo? Justifica tu selección:

Sobre la metodología en la Enseñanza-Aprendizaje del MCU

VI. Las siguientes preguntas se refieren a la metodología que utiliza el docente para el desarrollo del contenido del Movimiento Circular Uniforme

1. ¿Qué tipo de actividades realiza tu docente al dar inicio con una clase?

- a) Realiza preguntas sobre el nuevo contenido.
- b) Inicia la clase sin realizar ninguna actividad.
- c) Realiza una prueba diagnóstica.
- d) Brinda un documento con el fin de responder a una serie de preguntas.
- e) Presenta los indicadores de logro a desarrollar con el estudio del nuevo contenido.
- f) Utiliza otro tipo de estrategia para conocer tus ideas sobre el nuevo contenido. ¿Cuál?

2. ¿Tu docente toma en cuenta tus ideas y las retroalimenta en el desarrollo del tema? Argumenta.

3. ¿Con cuál de las actividades implementadas por el docente logras una mejor comprensión de los contenidos? Argumenta.

4. ¿Consideras que el docente debe implementar otras actividades que promuevan tu participación? Menciona algunas.

5. ¿Qué tipo de recurso tecnológico utiliza tu docente para el desarrollo de su clase?

6. ¿Qué tipo de recursos te gustaría que se implementaran en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje del contenido de MCU?

Anexo 2.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

ENTREVISTA DIRIGIDA AL DOCENTE DE FÍSICA

Asignatura: _____ Fecha: _____

Estimado docente, somos estudiantes de 5^{to} año de la carrera de Física-Matemática y actualmente cursamos la asignatura de Seminario de Graduación en la cual debemos presentar un trabajo de investigación. Por lo tanto, se solicita su amable colaboración dando respuesta a una serie de preguntas relacionadas con la metodología utilizada en la enseñanza de la temática: Movimiento Circular Uniforme. Las respuestas que brinde serán de mucha ayuda en la realización de una investigación. Le pedimos claridad y sencillez en cada respuesta, cabe destacar que las mismas serán anónimas. Se agradece de antemano su apoyo.

Con base a su experiencia docente, responde a las siguientes interrogante

- 1- Para usted ¿Qué son las ideas previas? ¿Cuál cree que es su importancia en el aprendizaje?
- 2- ¿Cómo realiza la gestión de ideas previas en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje?
- 3- ¿Cuáles son las ideas previas que usted logra identificar en sus estudiantes al comenzar el estudio del tema Movimiento Circular Uniforme?
- 4- ¿Qué puede aportar usted sobre el aprendizaje significativo?
- 5- Si un docente a usted le preguntara que es una estrategia didáctica, ¿Qué le respondería?
- 6- Durante el desarrollo del contenido: Movimiento Circular Uniforme, ¿Cuáles han sido las estrategias didácticas aplicadas?
- 7- De dichas estrategias, ¿Cuáles ha utilizado para explorar, estructurar y aplicar el conocimiento?

- 8- ¿Cómo valora el resultado obtenido en la aplicación de las estrategias didácticas mencionadas?
- 9- ¿Cree usted que es importante seleccionar las estrategias didácticas? ¿Por qué?
- 10- ¿Utiliza medios tecnológicos para el desarrollo de la clase al abordar el contenido Movimiento Circular Uniforme? ¿Cuáles?
- 11- ¿Qué elementos considera que debe poseer una propuesta de estrategias didácticas que favorezca el aprendizaje significativo del contenido Movimiento Circular Uniforme?

Anexo 3.

Tabla 3. *Matriz de análisis documental*

MALLA CURRICULAR DE DÉCIMO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA	
Indicadores de logro	Estrategias presentes en la malla curricular
<ol style="list-style-type: none">1) Identifica las características del Movimiento Circular y Circular Uniforme.2) Identifica cuerpos que se desplazan a su alrededor con movimiento circular y circular uniforme.3) Determina los distintos parámetros que intervienen en cuerpos que se desplazan con Movimiento Circular Uniforme.4) Emplea con interés y respeto, las Leyes de Newton y las ecuaciones del Movimiento Circular Uniforme en la solución a situaciones problemáticas de su entorno.5) Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos con orden, disciplina en la resolución de problemas simples o complejos relacionados con cuerpos que se desplazan con Movimiento Circular Uniforme.6) Comprende la importancia de la existencia de peralte en las curvas de las carreteras para evitar accidentes Automovilísticos	<p>A continuación, se presentan las actividades sugeridas para el desarrollo del MCU contenidas en la malla curricular:</p> <ul style="list-style-type: none">• Busca en el diccionario el significado de las palabras movimiento circular, período, frecuencia, ángulo, arco. Intervalo, tomando en cuenta la científicidad.• Con ayuda del resto de compañeros de la clase cite ejemplos de artefactos o mecanismos que se mueven con movimiento circular.• Promover en su equipo de trabajo al realizar experimentos sencillos, relacionados al MCU exponiendo en plenario las conclusiones de su equipo.• Investiga en un texto de física o en una página web, lo referente a la aceleración y fuerza centrípeta: Conceptualización, ecuación y unidades de medición. Tiene presente en exponer al plenario lo consensuado en el equipo para profundizar en el tema y llegar a consenso. Los conceptos de ecuaciones y unidades de medición de la velocidad lineal o tangencial y de la velocidad angular.

<p>Estrategias didácticas para promover el aprendizaje significativo</p>	<p>Estrategias didácticas para el Aprendizaje Significativo en contextos universitarios.</p> <p>Jael Flores, Jorge Ávila, Constanza Rojas Jara, Fernando Sáez González, Robinson Acosta Trujillo, Claudio Díaz Larena.</p> <p>Año 2017</p>	<p>Estrategias de enseñanza: Investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto.</p> <p>Fernando Vásquez Rodríguez.</p> <p>Año 2010</p>	<p>Manual de estrategias de enseñanza – aprendizaje.</p> <p>Doris María Parra Pineda.</p> <p>Año 2003</p>	<p>Ventajas</p>	<p>Desventajas</p>	<p>Observaciones</p>
<p>Ilustraciones</p>	<p>Acosta, Ávila, Díaz, Flores, Rojas, Sáez, (2017) aseguran que: “Las ilustraciones pueden ser definidas como estrategias que contribuyen de manera positiva y efectiva para la representación del mundo real a los estudiantes. De esta forma, impactan positivamente los procesos de aprendizaje, dándoles un carácter más significativo y contextualizado(p.40).</p>	<p>Díaz citado por Vásquez (2010) Aborda las ilustraciones y plantea que: “Son una representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas gráficos, etc.) (p.29).</p>	<p>Respecto a las ilustraciones Parra (2003) señala que:</p> <p>Las ilustraciones (fotografías, esquemas, medios gráficos, etcétera) constituyen una estrategia de enseñanza profusamente empleada. Estos recursos por sí</p>	<p>Entre las principales ventajas se encuentran:</p> <p>Al presentar ilustraciones de manera moderada promueve el proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas.</p>	<p>Añadir una cantidad innumerable de ilustraciones podría afectar negativamente el aprendizaje relacionado con contenidos o información escrita. Esto podría deberse a que muchas ilustraciones saturarían los</p>	<p>El hacer uso de ilustraciones promueve el aprendizaje significativo, del mismo modo, estimula la imaginación y creatividad de los estudiantes y se establece la relación entre las ilustraciones y el tema central. Un</p>

			<p>mismos son interesantes, por lo que pueden llamar la atención o distraer. Su establecimiento ha sido siempre muy importante (en términos de lo que aportan al aprendizaje del alumno y lo frecuente de su empleo) en áreas como las ciencias naturales y tecnología, y se les ha considerado más bien opcionales en áreas como humanidades, literatura y</p>	<p>Fomentan y refuerzan procesos de memorización y de comprensión de lectura.</p> <p>El uso de imágenes ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades visuales, las que potencian su pensamiento crítico.</p> <p>Contribuyen a mantener la atención y motivación, dándole carácter didáctico a la clase.</p>	<p>esquemas mentales de los estudiantes.</p> <p>Si las ilustraciones presentan mucha información por escrito, probablemente, no ayudaría a promover ni la memorización ni la comprensión lectora.</p>	<p>aspecto importante a destacar es que las ilustraciones conllevan al estudiante a emitir explicaciones desde la perspectiva cotidiana que ellos conocen. Se vuelve una estrategia que conllevará al proceso de gestión adecuada de ideas previas.</p>
--	--	--	---	--	---	---

			ciencias sociales. (p.29)			
Mapa conceptual	Estrategias de enseñanza – aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencia. Pimiento Prieto Julio Herminio. Año 2012.	Estrategias didácticas para el Aprendizaje Significativo en contextos universitarios. Jael Flores, Jorge Ávila, Constanza Rojas Jara, Fernando Sáez González, Robinson Acosta Trujillo, Claudio Díaz Larena Año 2017	Estrategias de enseñanza: Investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto. Fernando Vásquez Rodríguez. Año 2010			
	<p>Sobre el mapa conceptual Pimiento (2012) expresa que: “Es una representación gráfica de conceptos y sus relaciones. Los conceptos guardan entre sí un orden jerárquico y están unidos por diferentes líneas identificadas por palabras (de enlace) que establecen la</p>	<p>Acosta, et al. (2010) Hablan acerca del mapa conceptual y menciona:</p> <p>La idea principal en la que se basa la construcción de un mapa conceptual</p>	<p>En torno a la estrategia de mapa conceptual Vásquez (2010) afirma que:</p> <p>El mapa conceptual, definido como el resumen del</p>	<p>Enfatiza la estructura conceptual de un tema específico.</p> <p>La organización jerárquica de conceptos clave adopta un rol de</p>	<p>Si los estudiantes no comprenden el significado de los mapas, la construcción del mismo no tiene sentido.</p>	<p>Los mapas conceptuales son un recurso docente para organizar y representar los conocimientos, facilitando las conexiones entre los distintos</p>

	<p>relación que hay entre ellas” (p.70).</p>	<p>consiste en que el aprendizaje se lleva a cabo a través de la asimilación de nuevos conceptos y proposiciones. La estructura de estos conocimientos, manejada por los estudiantes, es conocida como “estructura cognitiva”. Las relaciones entre conceptos crean significados que, a su vez, se entrelazan con conectores, cuya función es ayudar a establecer el desarrollo,</p>	<p>tema por trabajar que permite acortar el tiempo de presentación. Actualmente el uso de esta estrategia, distintiva del aprendizaje significativo, es masivo, en tanto posibilita una presentación esquemática, breve y sencilla de un tema en particular. (p.285)</p>	<p>facilitador en el proceso de aprendizaje. Entrega una visión general, amplia e integrada del tema trabajado, a través de los conceptos clave y sus respectivos conectores.</p>	<p>Existe la posibilidad que los estudiantes perciban los mapas conceptuales como algo complejo y difícil de construir, lo que podría entorpecer el proceso de aprendizaje. Si el profesor no entrega un ejemplo a seguir del mapa conceptual, ello podría incidir negativamente en la capacidad o habilidad de organización y síntesis del estudiante.</p>	<p>términos, la comunicación y el pensamiento reflexivo.</p>
--	--	--	--	---	---	--

		importancia y jerarquía de los conceptos clave. (p.34)				
V de Gowin	Estrategias de enseñanza – aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencia. Pimienta Prieto Julio Herminio. Año 2012.					
	Respecto a la uve de Gowin, Pimienta 2012 plantea que: Es una estrategia que sirve para adquirir conocimiento sobre el propio conocimiento y cómo se construye y			Facilita al estudiante aprender a construir caminos metodológicos para la resolución de situaciones experimentales, así como también a	Su nivel de dificultad es mayor en relación a los mapas conceptuales.	

	<p>utiliza. Su uso se recomienda para situaciones prácticas en las que los estudiantes tengan contacto directo con los fenómenos o las situaciones observables. Asimismo, se puede aplicar para el análisis de lecturas científicas. (p.44)</p>			<p>relacionar estos con las teorías que la sustentan.</p> <p>Facilita organización de metodología a seguir y estructuración del pensamiento.</p> <p>Propicia el desarrollo de la meta cognición</p>		
--	---	--	--	---	--	--

Anexo 4.

Cronograma de trabajo para el proceso de elaboración del informe final de Seminario

CRONOGRAMA DE TRABAJO					
Nº	Actividad	Fecha		Tutoría	Responsable
		Envío de avances	Retorno de sugerencias		
1	Envío del protocolo de investigación para dictaminar su continuidad.	21-09-19	27-09-19	Virtual-presencial	Docente-discentes
2	Envío de la versión mejorada del protocolo de investigación	04-10-19	09-10-19	Virtual-presencial	Docente-discentes
3	Envío de instrumentos de recogida de datos	08-10-19	121019	Virtual-presencial	Docente-discentes
4	Revisión del marco teórico de la investigación, preguntas directrices y matriz de descriptores	14-10-19	191019	Virtual-presencial	Docente-discentes
5	Pilotaje de instrumentos de recogida de datos con expertos	141019	191019	Virtual-presencial	Docente-discentes
6	Envío de diseño metodológico y de mejoras a los instrumentos de recogida de datos.	211019	261019		
7	Aplicación de los instrumentos	281019	311119		
8	Envío del análisis y discusión de los	071119	141119	Virtual-presencial	Docente-discentes

	resultados de la investigación.				
9	Primera parte del informe de investigación	211119	251119	Virtual-presencial	Docente-discentes
10	Segundo informe de investigación con resumen, Introducción, Conclusiones y Recomendaciones	021219	081219		
11	Revisión final.	131219	171219	Virtual-presencial	Docente-discentes
12	Entrega de documento final al jurado.	201219		Virtual-presencial	Docente-discentes
Elaborado por:					
Msc. Sabrina Lúquez					

Anexo 5.



FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

"2019: AÑO DE LA RECONCILIACIÓN"

Tel: N° 22786764 Ext.5162

Apartado Postal 663

Managua 01 de noviembre de 2019

Lic. Róger Salgado
Director
Instituto Público Rigoberto López Pérez

Su despacho

Maestro Salgado, reciba cordiales saludos.

A través de la presente solicito su permiso para que los estudiantes: **Br. Cristiana Pichardo**, **Br. Lucero Collado** y **Br. Gisela González** realicen su proceso de investigación correspondiente a la asignatura de Seminario de Graduación.

Requerimos de su colaboración para que estos estudiantes apliquen sus instrumentos de investigación en el centro que usted dirige y logren elaborar su informe científico que les permita optar al título de licenciados en Ciencias de la Educación con mención en Física-Matemática. Por su valiosa colaboración y apoyo, el Departamento de Enseñanza de las Ciencias, le estará agradecido por contribuir a la formación del futuro docente.

Seguro de su apoyo y sin otra referencia, me despido de usted, deseándole éxito en sus labores diarios.

Atentamente,

MSc. Francisco José Barrios
Cel: 88470977



Handwritten signature and date: 11/10/19



¡A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD!

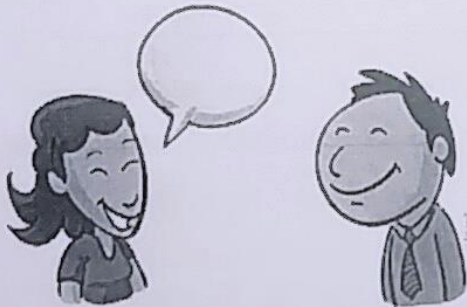


CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO

Asignatura: física Fecha: 07/11/19

Estimado estudiante, el instrumento que se le presenta a continuación es un cuestionario de diagnóstico que pretende identificar sus ideas sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme. Somos estudiantes de 5^o año de la carrera de Física-Matemática y actualmente cursamos la asignatura de Seminario de Graduación en la cual debemos presentar un trabajo de investigación. Por ende, se solicita su valiosa colaboración dando respuesta a las actividades que se le plantean en dicho instrumento. Se le pide que responda de manera sincera, a partir de lo que se piensa; además, se le aclara que, el mismo, es solo con fines académico y es anónimo. Se agradece de antemano su apoyo.

- I. Una tarde Roberto y Luisa, estudiantes de primer año de la carrera de Física, discuten acerca de la definición del Movimiento Circular Uniforme,

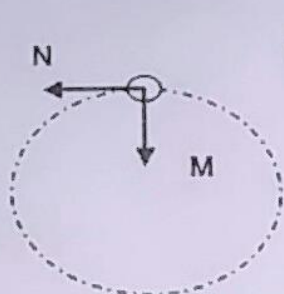


emitiendo diferentes criterios. Por ejemplo: Roberto plantea que: El movimiento circular uniforme es el movimiento perfecto, a tal punto que, el punto inicial del movimiento rectilíneo no se conecta con el punto final del movimiento, mientras que el punto final del movimiento circular se conecta con su punto inicial, y este es el único

movimiento perfecto. Sin embargo, Luisa afirma que: El Movimiento Circular Uniforme (MCU) el móvil describe una trayectoria circular con rapidez constante. Es decir, recorre arcos iguales en tiempos iguales. ¿Tú con quien estás de acuerdo? Justifica tu selección:

Estoy de acuerdo con Luisa ya que el MCU es el que describe una trayectoria circular con rapidez constante etc.

II. Una niña corre por un círculo llevando dos flechas de cartulinas señalando las direcciones (vectores N y M) como el que se muestra en la figura. Los vectores N y M pueden representar respectivamente su:



- a) Velocidad y aceleración.
- b) Aceleración y velocidad.
- c) Velocidad y radio del círculo.
- d) Aceleración y radio del círculo.

Justifica:

III. Si en la situación anterior, un amigo le mide el tiempo que necesita para realizar una vuelta completa, entonces su amigo le mide su:

- a) Aceleración centrípeta.
- b) Velocidad angular.
- c) Frecuencia.
- d) Período.

Justifica:

IV. ¿Qué tipo de trayectoria crees que describe el Movimiento Circular Uniforme? Al describir su trayectoria completa ¿Cuál sería su desplazamiento?

No lo se

V. Cierta día Rita y Eliezer, estudiantes de primer año la carrera de Física-



Matemática, discuten acerca de la definición de uno de los conceptos básicos del MCU: "La Frecuencia", emitiendo diferentes criterios. Por ejemplo: Eliezer lo define: Es la cantidad de veces que realizas una actividad, por ejemplo, que tan frecuente visitas a tu mamá. Sin embargo, Rita afirma que: La frecuencia es el número de vueltas que da un móvil en un determinado tiempo esta se representa con la letra f y se mide en Hertz. ¿Con cuál de las afirmaciones

emitidas por los estudiantes estás de acuerdo? Justifica tu selección:

Rita ya que es la frecuencia es el número de vueltas que da un móvil en un determinado tiempo

Sobre la metodología en la enseñanza-aprendizaje del MCU

VI. Las siguientes preguntas se refieren a la metodología que utiliza el docente para el desarrollo del contenido del Movimiento circular uniforme

1. ¿Qué tipo de actividades realiza tu docente al dar inicio con una clase?

- a) Realiza preguntas sobre el nuevo contenido.
- b) Inicia la clase sin realizar ninguna actividad.
- c) Realiza una prueba diagnóstica.
- d) Brinda un documento con el fin de responder a una serie de preguntas.
- e) Presenta los indicadores de logro a desarrollar con el estudio del nuevo contenido.
- f) Utiliza otro tipo de estrategia para conocer tus ideas sobre el nuevo contenido. ¿Cuál?

2. ¿Tu docente toma en cuenta tus ideas y las retroalimenta en el desarrollo del tema? Argumenta.

Si lo hace

3. ¿Con cuál de las actividades implementadas por el docente logras una mejor comprensión de los contenidos? Argumenta.

Ejemplos de la vida

4. ¿Consideras que el docente debe implementar otras actividades que promuevan tu participación? Menciona algunas.

Dinámicas

5. ¿Qué tipo de recurso tecnológico utiliza tu docente para el desarrollo de su clase?

Ninguno

6. ¿Qué tipo de recursos te gustaría que se implementaran en el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido de MCU?

No lo sé

Estudiantes de décimo grado durante la aplicación del cuestionario.



PROPUESTA DIDÁCTICA

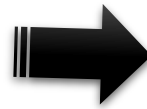
PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DEL MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME.



Autoevaluó y reflexiono sobre la práctica pedagógica.



Implemento nuevas estrategias que favorezcan el aprendizaje de los educandos.



Los educandos se motivan y participan activamente en el proceso educativo.

INTRODUCCIÓN

El presente documento muestra estrategias didácticas que pueden ser implementadas en el aula de clases, para crear un ambiente dinámico, interactivo, novedoso siendo éstas: Ilustraciones, las cuales ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades visuales, y potencian su pensamiento crítico, los mapas conceptuales que se caracterizan por comunicar estructuras de conocimientos, facilitando a los estudiantes las relaciones significativas entre los conceptos y situaciones de la vida cotidiana con el fin de reflexionar y desarrollar la capacidad creativa, asimismo, la V de Gowin la cual permite visualizar la resolución de problemas, no solo matemáticos, también experimentales, ayuda al desarrollo de capacidad de síntesis, etc.

La realización de esta propuesta es debido a que durante las etapas de las Prácticas de Formación Profesional realizadas por los estudiantes de la carrera de Física-Matemática, se evidenció la poca o nula identificación de ideas previas al momento de abordar el contenido “Movimiento Circular Uniforme”, teniendo como consecuencia dificultades marcadas en el aprendizaje. Por otro lado, las estrategias que utiliza el docente se podrían catalogar como tradicionales y estar enfocadas a la reproducción repetitiva y automática del conocimiento.

Por lo tanto, las estrategias propuestas están orientadas para el aprendizaje sobre el Movimiento Circular Uniforme, con las actividades que se proponen se pretende despertar en el docente el interés por crear a partir de las que se mencionan nuevas actividades con más motivación, que sean atractivas para el estudiante. Cabe recalcar que las estrategias están orientadas para implementarse en los tres momentos o etapas del proceso de Enseñanza-Aprendizaje (iniciación, estructuración, aplicación). En su estructura contienen nombre de la estrategia, indicadores de logro, formas de organización, desarrollo y su forma de evaluación.

JUSTIFICACIÓN

En el presente documento se muestra una propuesta de estrategias didácticas que pueden ser implementadas durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, que contribuya al aprendizaje significativo y el cambio conceptual del contenido Movimiento Circular Uniforme. Se fundamenta desde una perspectiva constructivista y se toman como punto de partida los conocimientos previos de los estudiantes.

Esta propuesta nace con la finalidad de brindar una alternativa de solución a las dificultades encontradas mediante el análisis de los instrumentos de recolección de datos, respecto a ideas previas y estrategias aplicadas en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje del contenido Movimiento Circular Uniforme.

En las ideas manifestadas por los estudiantes, se destaca que el Movimiento Circular Uniforme es considerado como el movimiento perfecto y su punto inicial se conecta con su punto final, esto evidencia que poseen una correspondencia con las ideas de Aristóteles, por tanto, se encuentran influenciados por la cotidianidad, a pesar de que ya pasaron por un proceso formal de aprendizaje.

En torno a los conceptos de velocidad tangencial y aceleración, se evidencia que estos conceptos están íntimamente relacionados con la experiencia y lo que se observa en el contexto cotidiano, asimismo, se destaca que no visualizan las diferencias entre estas dos definiciones, lo que indica que persisten las ideas previas y las debilidades conceptuales. Por otro lado, los estudiantes desconocen términos como trayectoria circular y desplazamiento, lo que indica la persistencia de deficiencias en el aprendizaje de conceptualizaciones básicas del movimiento el general.

Es evidente la necesidad de estructurar una propuesta de estrategias didácticas que contribuya al aprendizaje significativo y cambio conceptual, puesto que los estudiantes que participaron en este estudio ya habían pasado por un proceso de enseñanza del contenido, sin embargo, todavía persisten las concepciones previas.

Por tanto, las estrategias elegidas fueron las ilustraciones que promueven el proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades cognitivas, asimismo, contribuye a mantener la atención y motivación, se implementan en los tres momentos de aprendizaje. Otra estrategia seleccionada fueron los mapas conceptuales, ya que permiten aclarar concepciones erróneas, insertar nuevos conocimientos en la estructura propia del

pensamiento, etc. Se implementa en la etapa de estructuración porque es la fase de construcción del conocimiento científico.

Finalmente, la V de Gowin la cual permite visualizar la resolución de problemas, no solo matemáticos, también experimentales, ayuda al desarrollo de capacidad de síntesis, etc., implementada en la etapa de aplicación. Asimismo, se incluye una actividad experimental para consolidar los conocimientos científicos de los estudiantes.

De lo anterior, las estrategias seleccionadas permiten potenciar el aprendizaje correcto de estos conceptos físicos que son objeto de discusión y análisis. Por otro lado, se utilizan otras estrategias que permitirán complementar las estrategias elegidas estas son: Lluvias de ideas y situaciones de aprendizaje para luego realizar la construcción de los mapas conceptuales y la V de Gowin.

En consecuencia, esta propuesta beneficiará al docente, ya que le permitirá guiar a sus estudiantes hacia la construcción del conocimiento científico, mediante el cambio conceptual y el aprendizaje significativo, también los estudiantes saldrán beneficiados debido a que lograrán el desarrollo de actitudes, habilidades y destrezas propias de estas estrategias.

OBJETIVOS

- ✓ Presentar estrategias didácticas que promuevan el aprendizaje significativo y el cambio conceptual de los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme.
- ✓ Colaborar con el proceso de Enseñanza-Aprendizaje mediante la implementación de estrategias didácticas como ilustraciones, mapas conceptuales y V de Gowin por parte del docente en la enseñanza de la temática Movimiento Circular Uniforme.
- ✓ Motivar a los estudiantes en el estudio de los diferentes contenidos de Física, mediante la implementación de ilustraciones, mapas conceptuales y V de Gowin como estrategias didácticas para la promoción del aprendizaje significativo.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente documento brinda estrategias didácticas para que el docente contribuya a la implementación y desarrollo de las competencias de los estudiantes. Con base en una secuencia didáctica que incluye inicio, desarrollo y cierre, es conveniente utilizar estas estrategias para lograr el cambio conceptual y el aprendizaje significativo.

Las estrategias para explorar conocimientos previos contribuyen a iniciar las actividades en secuencia didáctica. Son importantes porque contribuye un recurso para la organización gráfica de los conocimientos explorados, algo muy útil para los estudiantes cuando tienen que tomar apuntes.

En esta propuesta las ilustraciones son de gran utilidad, ya que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades visuales, las que potencian su pensamiento crítico. Según Acosta, Ávila, Díaz, Flores, Rojas, Sáez, (2017) aseguran que: “Las ilustraciones pueden ser definidas como estrategias que contribuyen de manera positiva y efectiva para la representación del mundo real a los estudiantes. De esta forma, impactan positivamente los procesos de aprendizaje, dándoles un carácter más significativo y contextualizado (p.40). Cabe destacar que en dicha propuesta se hacen uso de una cantidad adecuada de ilustraciones, puesto que al añadir una cantidad innumerable de ilustraciones podría afectar negativamente el aprendizaje relacionado con contenidos o información escrita.

Asimismo, en esta propuesta los mapas conceptuales son considerado como una herramienta de gran utilidad para los docentes incorporando estructuras cognitivas, conceptos relevantes relacionados con las diversas ciencias, para cumplir con esto el docente deberá implementarlas y contextualizarlas para una mejor comprensión de la temática en estudio.

Sobre mapas conceptuales Pimienta (2012) plantea que:

Es una representación gráfica de conceptos y sus relaciones. Los conceptos guardan entre sí un orden jerárquico y están unidos por líneas identificadas por palabras (de enlace) que establecen la relación que hay entre ellas. Se caracteriza por partir de un concepto principal (de mayor grado de inclusión), del cual se derivan ramas que indican las relaciones entre los conceptos. (p.64)

¿Cómo se realiza?

- ✓ El primer paso es leer y comprender el texto.
- ✓ Se localizan y se subrayan las ideas o palabras más importantes (es decir, las palabras clave). Se recomiendan 10 como máximo
- ✓ Se determina la jerarquización de dichas palabras claves
 - Se identifica el concepto más general o inclusivo.
 - Se ordenan los conceptos por su grado de subordinación a partir del concepto general o inclusivo.
- ✓ Se establecen las relaciones entre las palabras clave. Para ello, es conveniente utilizar líneas para unir los conceptos.
- ✓ Es recomendable unir los conceptos con líneas que incluyan palabras que no son conceptos para facilitar la identificación de las relaciones.
- ✓ Se utiliza correctamente la simbología:
 - Ideas o conceptos.
 - Conectores.
 - Flechas (*Se pueden usar para acentuar la direccionalidad de las relaciones*).
- ✓ En los mapas conceptuales los conceptos se ordenan de izquierda (conceptos particulares) a derecha. (p.64)

Por otro lado, en esta propuesta se presenta la V de Gowin, dicha estrategia permite consolidar los conocimientos que se obtengan al momento de realizar un experimento o la resolución de problemas, de esta forma se contribuye a la construcción del propio conocimiento.

Sobre la V de Gowin Pimienta (2012) afirma que:

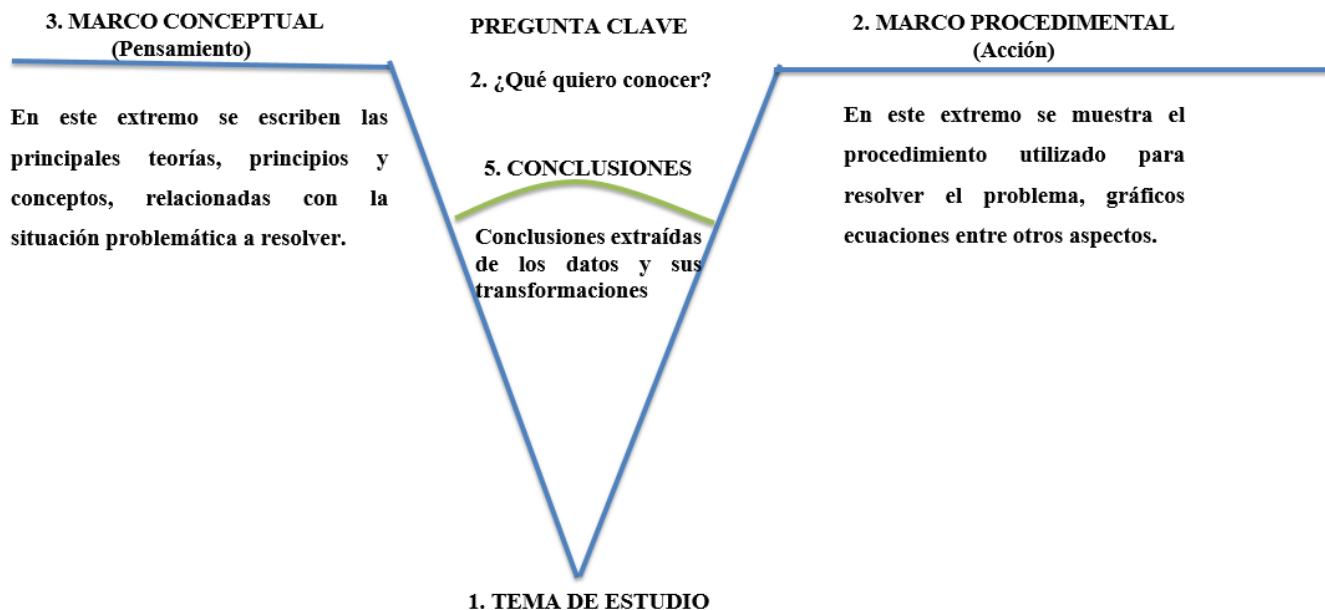
Es una estrategia que sirve para adquirir conocimiento sobre el propio conocimiento y cómo se construye y utiliza. Su uso se recomienda para situaciones prácticas en las que los estudiantes tengan contacto directo con los fenómenos o las situaciones observables. Asimismo, se puede aplicar para el análisis de lecturas científicas. (p.44)

¿Cómo se realiza?

- ✓ Se presenta a los alumnos una situación o un fenómeno real.

- ✓ Se presenta la técnica UVE para que los alumnos comiencen a organizar su pensamiento, sepan hacia dónde dirigir el estudio y cómo registrar las observaciones realizadas.
- ✓ Se describe cada una de las secciones que conforman la técnica.

La siguiente figura muestra los elementos que integra la V de Gowin:



Cabe destacar que a pesar de que esta estrategia presenta mayor dificultad en relación a los mapas conceptuales, en la propuesta didáctica se evidenciará un ejemplo, esto para incidir positivamente en la capacidad o habilidad de organización y síntesis de los estudiantes, de tal forma que se promueva el aprendizaje significativo del Movimiento Circular Uniforme

Las estrategias antes mencionadas se acompañan de situaciones de aprendizaje, que permitan el tratamiento de las ideas que emitan los estudiantes, la estructuración conjunta de los contenidos en estudio y como paso final construir un mapa conceptual, asimismo, una V de Gowin que ofrezca una visión sintética de los conocimientos estructurados.

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Con esta propuesta didáctica se pretende contribuir al aprendizaje significativo y el cambio conceptual durante el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, aplicando estrategias en los tres momentos o etapas de aprendizaje (Iniciación, estructuración, aplicación). Es importante que el docente este presto a implementar y tratar de mejorar las estrategias didácticas propuestas, en el desarrollo de su actividad docente dado que le ayudará a lograr que sus estudiantes aprendan significativamente.

Las actividades contenidas en dicha propuesta son precisamente para indagar las ideas previas y estas no requieren de muchos materiales para ejecutarse, por lo tanto, es aplicable a todos los entornos; se necesita solamente una pizarra, marcadores y estuches geométricos para dibujar mapas conceptuales y V de Gowin. Si el entorno posee los medios tecnológicos se puede adaptar al proyector, va en dependencia del ambiente y de los materiales.

Se recomienda al docente leer y poseer dominio científico sobre los contenidos abordados, asimismo, debe estar listo para responder y corregir a través de las actividades propuestas los conocimientos previos de los estudiantes. El docente debe poseer dominar las estrategias utilizadas en la propuesta, que son las ilustraciones, los mapas conceptuales y la V de Gowin, debe ser capaz de construirlos utilizando las ideas previas Con base a los aspectos científicos sobre el Movimiento Circular Uniforme y de esta forma modificar el mapa conceptual y la V de Gowin de forma adecuada y funcional para promover el aprendizaje significativo y el cambio conceptual.

PRESENTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DISEÑADAS

CONTENIDO: Movimiento Circular Uniforme

ORGANIZACIÓN: A partir de una ilustración presentada por el docente los estudiantes

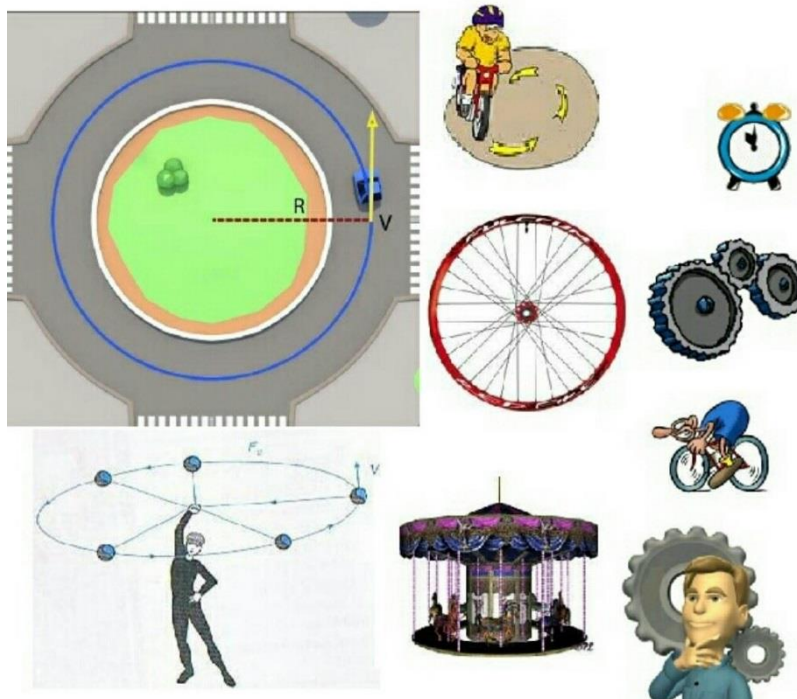
OBJETIVOS

- ✓ Emitir sus ideas referentes a los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme.
- ✓ Mostrar respeto y tolerancia al momento de implementar las ilustraciones como estrategia didáctica.

TIPO DE ESTRATEGIA: “Pre-instruccional”

ILUSTRACIONES

- I. Para dar inicio con la clase se debe presentar la siguiente ilustración referente al Movimiento Circular Uniforme.

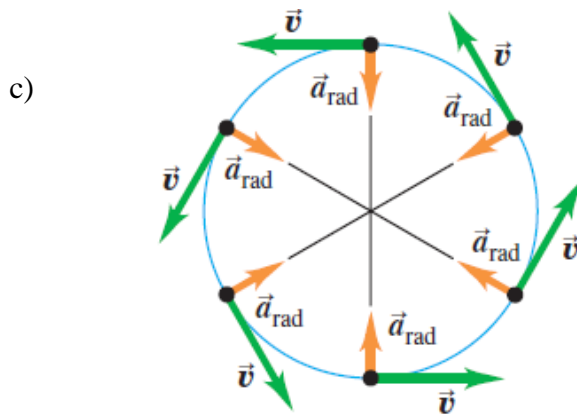
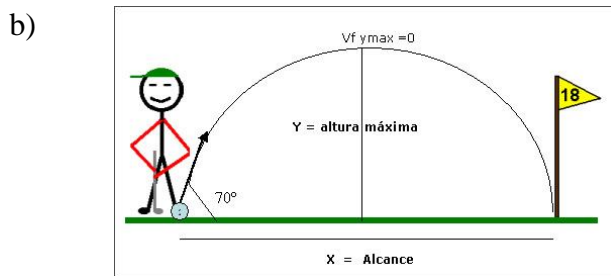
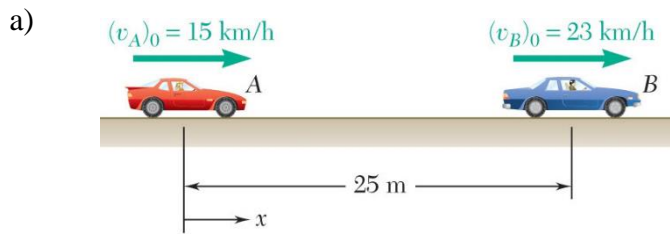


- II. A partir de la ilustración anterior realizar las siguientes preguntas mediante lluvia de ideas:
 - a) ¿Qué entienden por Movimiento Circular Uniforme?

- b) Menciona ejemplos de este tipo de movimiento que has podido visualizar en tu entorno.

Se deben tomar en cuenta las ideas que manifiesten los estudiantes y retroalimentarlas durante todo el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, aclarando sus dudas.

- III. Observa las siguientes ilustraciones y plantea cuál consideras que describe un Movimiento Circular Uniforme. Argumenta.



EVALUACIÓN

- Durante el desarrollo de la actividad se tendrá en cuenta la participación activa y de calidad.
- Respeto y tolerancia ante las opiniones de los demás compañeros.

CONTENIDO: Movimiento Circular Uniforme

ORGANIZACIÓN: Partiendo de situaciones de aprendizaje e ilustraciones el docente en conjunto con los estudiantes realizarán la construcción de un mapa conceptual sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme.

OBJETIVOS

- ✓ Identificar las ideas adecuadas para definir los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme, mediante la construcción del mapa conceptual.
- ✓ Mostrar respeto y tolerancia al momento de implementar los mapas conceptuales como estrategia didáctica.

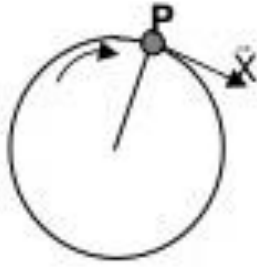
TIPO DE ESTRATEGIA: “Co-instruccional

MAPA CONCEPTUAL

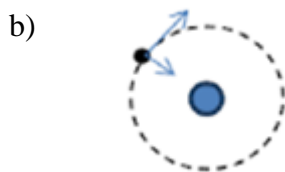
Se presenta el siguiente video que trata sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme, a través de animaciones <https://www.youtube.com/watch?v=p-xWAos5isc>

A partir del video anterior de respuesta a las siguientes situaciones de aprendizaje

- I. ¿Qué es el periodo?
- II. ¿Qué es la frecuencia?
- III. ¿Qué es la velocidad tangencial?
- IV. ¿Qué es la aceleración centrípeta?
- V. ¿Qué dirección y sentido tiene la aceleración centrípeta?
 - a) La misma que el objeto
 - b) Opuesta al movimiento del objeto
 - c) Hacia el interior de la curva que toma el objeto
 - d) Hacia el exterior de la curva que toma el objeto
 - e) No tiene
- VI. Una piedra atada a un hilo gira siguiendo una trayectoria circular, con rapidez constante, del modo que se ilustra en la figura. En el instante en que la piedra está pasando por el punto P. ¿Qué puede representar el vector X?



VII. Observa las siguientes figuras y plantea cuál de ellas describen los vectores velocidad tangencial y aceleración centrípeta. Explica.



d) Ninguna de las anteriores

VIII. En un fin de semana dos hermanas Cristina y Ángela, deciden salir a correr a una rotonda en donde se observa el Movimiento descrito por un automóvil. Ángela recuerda que su profesor de Física le asignó una tarea de ese tema y le pide el favor a Cristina de calcular algunos datos, posteriormente su amiga Cristina les proporciona la siguiente tabla de valores:

T(s)	60	80	160
Número de vueltas	3	5	10

Reflexione.

1. ¿Qué tipo de movimiento está presente en la situación? ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son las características de ese tipo de movimiento?

MAPA CONCEPTUAL SOBRE EL MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

Después de las situaciones y las imágenes discutidas con los estudiantes, el docente en conjunto con ellos presentará un resumen general de los contenidos estructurados, a través del siguiente mapa conceptual.

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

se produce

Cuando un objeto describe una trayectoria circular y la velocidad (velocidad lineal o tangencial) tiene magnitud constante, pero su dirección varía en forma continua.

sus magnitudes físicas son:

Velocidad lineal o tangencial

es

Aquella cuya dirección es siempre tangente a la trayectoria de la partícula que rota. Esta velocidad tiene dirección perpendicular al eje de rotación, a la aceleración centrípeta y al radio vector.

su

Expresión matemática

$$V = \frac{2\pi}{T} \cdot r = 2\pi \cdot fr$$
 donde T es el periodo, r es el radio y f la frecuencia

Velocidad angular

es

Una magnitud física que se define como el ángulo girado por una unidad de tiempo y se designa mediante la letra griega ω . Su unidad en el Sistema Internacional es el radián por segundo (rad/s).

su

Expresión matemática

$$\omega = 2\pi f$$

Aceleración centrípeta

representa

La magnitud que actúa perpendicularmente a la velocidad tangencial y su sentido hacia el centro de giro o eje de rotación.

su

Expresión matemática

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

Frecuencia y periodo

se definen

Periodo: se define como el tiempo que una partícula demora en completar un ciclo. Se simboliza por la letra T y su unidad de medida según el sistema internacional es el segundo.
Frecuencia: está asociada con la cantidad de ciclos que se cumplen en un intervalo determinado de tiempo. Se representa con la letra f y se mide en Hertz.

su

Expresión matemática
 Estas dos cantidades están inversamente relacionadas por:

$$f = \frac{1}{T} \text{ También, } T = \frac{2\pi r}{v}$$

EVALUACIÓN

- Durante el desarrollo de la actividad se tendrán en cuenta los aspectos referentes a la disciplina y trabajo cooperativo.
- Se tomará en cuenta la participación activa y de calidad.
- Este trabajo será evaluado de manera sumativa, a través de los criterios antes mencionados, esta evaluación corresponderá al 10% de la nota final del corte evaluativo.

CONTENIDO: Movimiento Circular Uniforme

ORGANIZACIÓN: El docente junto con los estudiantes dan solución a un problema del Movimiento Circular Uniforme, mediante una V de Gowin.

OBJETIVOS

- ✓ Aplicar los conocimientos obtenidos sobre los conceptos básicos del Movimiento Circular Uniforme, a través de la resolución de problemas mediante la construcción de la V de Gowin.
- ✓ Mostrar respeto y tolerancia al momento de implementar la V de Gowin como estrategia didáctica.

TIPO DE ESTRATEGIA: “Pos-instruccional”

V DE GOWIN SOBRE EL MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

Cierto día Mauricio decide visitar la casa a su amiga Julia, en esta se encuentra un reloj y se plantea la siguiente interrogante ¿Con qué rapidez se mueve el extremo de la manecilla de minutos (de 10cm de largo) de un reloj?

3. MARCO CONCEPTUAL

Movimiento Circular Uniforme: Cuando un objeto describe una trayectoria circular y la velocidad (velocidad lineal o tangencial) tiene magnitud constante, pero su dirección varía en forma continua.

Velocidad lineal o tangencial: aquella cuya dirección es siempre tangente a la trayectoria de la partícula que rota. Esta velocidad tiene dirección perpendicular al eje de rotación, a la aceleración centrípeta y al radio vector

$$V = \frac{2\pi}{T} \cdot r$$

Periodo: se define como el tiempo que una partícula demora en completar un ciclo. Se simboliza por la letra T y su unidad de medida según el sistema internacional es el segundo.

2. ¿Con qué rapidez se mueve el extremo de la manecilla de los minutos (de 10cm de largo) de un reloj? Exprésela en m/s

5. CONCLUSIONES

La rapidez con la que se mueve el extremo de la manecilla del reloj es:
 $1.74 \times 10^{-4} m/s$

1. Movimiento Circular Uniforme

4. MARCO PROCEDIMENTAL

- 1) Lectura y análisis crítico del problema a resolver.
- 2) Representación gráfica del problema.



De la lectura crítica del problema se tiene:

$$R = 10 \text{ cm} \rightarrow 10 \text{ cm} \cdot \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right) = 0.1 \text{ m}$$

$$T = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

$$V = ?$$

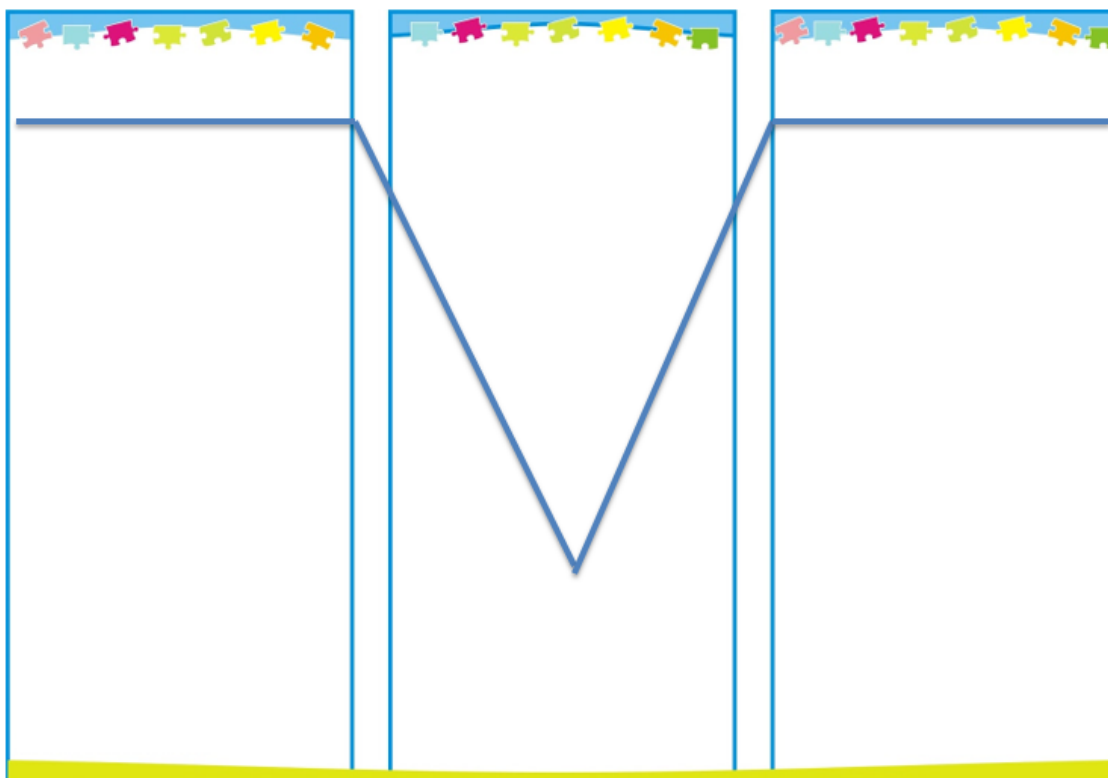
$$\text{Se utiliza, } V = \frac{2\pi}{T} \cdot r$$

$$V = \frac{2(3.14)(0.1 \text{ m})}{3600 \text{ s}} = 1.74 \times 10^{-4} m/s$$

Realiza el siguiente problema a través de la construcción de una V de Gowin

Un auto gira alrededor de una rotonda de 80 metros de diámetro con rapidez constante de 72 km/h. ¿Cuál es su aceleración centrípeta expresada en (m/s^2).

Una vez construida la V de Gowin los estudiantes deberán plasmarla en un folder con el fin de crear un brochure, donde les brinden su toque personal y datos generales como se muestra en la siguiente figura:



EVALUACIÓN

- Durante el desarrollo de la actividad se tendrán en cuenta los aspectos referentes a la disciplina y trabajo cooperativo.
- Se tomará en cuenta la participación activa y de calidad.
- Aplicación correcta de los conceptos físicos de la temática en estudio.
- Este trabajo será evaluado de manera sumativa, a través de los criterios antes mencionados, esta evaluación corresponderá al 20% de la nota final del corte evaluativo.

DATOS GENERALES

Nombre del centro:

Docente:

Disciplina: Física.

Nivel: Décimo grado.

Fecha:

1. OBJETIVOS

- ✓ Aplicar los conocimientos adquiridos sobre el Movimiento Circular Uniforme mediante el desarrollo de la actividad experimental.
- ✓ Mostrar tolerancia y respeto en el desarrollo de esta práctica referida al Movimiento Circular Uniforme.

2. ORGANIZACIÓN

Los estudiantes deberán reunirse en grupos de 3, bajo la dirección y coordinación del docente tomando en cuenta todas las normas de seguridad y recomendaciones previstas para un buen desarrollo de la presente actividad experimental concerniente a la temática del Movimiento Circular Uniforme. Recuerda que, si durante el proceso surgen dudas, puedes consultar con tu docente.

3. INTRODUCCIÓN

Estamos rodeados por objetos que describen movimientos circulares: las manecillas del reloj, las ruedas de una bicicleta, una rotonda, un disco compacto, etc., asimismo, existen cuerpos que se mueven con Movimiento Circular Uniforme, por ejemplo, la tierra es uno de ellos. Siempre da una vuelta completa sobre su eje cada 24 horas, también gira alrededor del sol y da una vuelta de 365 días. Un ventilador las ruedas de un auto que viaja a velocidad constante, son otros tantos ejemplos.

El Movimiento Circular Uniforme (MCU) se trata de un movimiento en dos dimensiones, en círculo y con una velocidad constante, es un movimiento periódico, lo que quiere decir que se repite con regularidad, al cabo de cada vuelta del móvil al pasar por la misma posición y con la misma velocidad que es tangente a la trayectoria, por lo tanto, la velocidad lineal es un vector con magnitud fija que cambia continuamente de orientación durante el movimiento, siendo en todo momento perpendicular al radio.

4. NORMAS DE SEGURIDAD

- Antes de iniciar cualquier actividad debes hacer una lectura crítica y reflexiva a todo documento que se te proporciona.

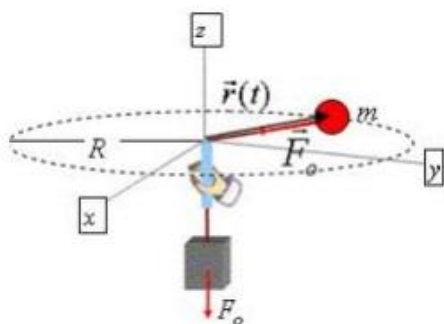
- Es importante tener cuidado con los materiales que utilices, lo cual representa un peligro si no se usan con prudencia, por tanto, debes seguir paso a paso las indicaciones.
- Ordena tu zona de trabajo buscando espacio y lugar adecuado para llevar a cabo las actividades que se te piden desarrollar en este TPE.

5. ACTIVIDADES

Materiales necesarios:

- Una pesa (cualquier cosa pesada)
- Tubo de plástico de 15 cm
- Cronómetro
- Pelota de esponja
- 1.5 m de mecate delgado

Esquema del montaje experimental:



Procedimiento:

Con el mecate, el tubo de plástico y la pelota arma el dispositivo que se muestra en la figura anterior, sujetando la pelota a un extremo del mecate y pasando este por el interior del tubo, amarra una pesa en el extremo libre del tubo.

Haz girar la pelota a una velocidad adecuada tal que sostenga la pesa y se mantenga en equilibrio.

Mide el tiempo que tarda la pelota en dar 10 revoluciones y mide la longitud de mecate desde el centro de la pelota a la parte superior del tubo, este será el radio del Movimiento Circular.

Repite el experimento 2 veces más variando el radio del Movimiento Circular.

Anota tus observaciones en cada experiencia, las cuales deben ser muy claras. Realiza los cálculos necesarios y reporta los datos numéricos en la siguiente tabla. Justifica cada uno de tus cálculos.

Radio (m)	Tiempo (s)	$V = \frac{2\pi}{T} \cdot r$ (m/s)	$a_c = \frac{v^2}{r}$ (m/s ²)	$f = \frac{1}{T}$ (Hertz)	$T = \frac{2\pi r}{v}$ (s)

6. REFLEXIONA

Analice y conteste las siguientes preguntas:

- ✓ Explica ¿Cómo se produce el Movimiento Circular Uniforme?
- ✓ ¿Qué pasaría si se suelta la cuerda, mientras la pelota se encuentra en Movimiento Circular?
- ✓ Menciona tres ejemplos de Movimiento Circular Uniforme, como el estudiado en este experimento.

7. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

- Durante el desarrollo de la práctica se tendrán en cuenta los aspectos referentes a la disciplina y trabajo cooperativo.
- Se tomará en cuenta la participación activa y de calidad.
- Aplicación correcta de los conceptos físicos de la temática en estudio.
- Este trabajo será evaluado de manera sumativa, a través de los criterios antes mencionados, esta evaluación corresponderá al 20% de la nota final del corte evaluativo.