

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA



TEMA: “APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO EN EL ESTUDIO DE TEORÍA DE VECTORES EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN”, PERIODO ACADÉMICO 2018-2019”

Trabajo de grado, previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Especialización Física y Matemática.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN, CALIDAD DE LA EDUCACIÓN, PROCESOS PEDAGÓGICOS E IDIOMAS

AUTOR:

Sr. MORALES PUJOTA WILMER DAVID

DIRECTOR:

MSc. WILSON ANIBAL VILLEGAS PROAÑO

Ibarra, junio



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD	172467497-1		
APELLIDOS Y NOMBRES	Morales Pujota Wilmer David		
DIRECCIÓN	Cayambe		
EMAIL	davjovid2852@gmail.com		
TELÉFONO FIJO	(02)2- 127 298	TELÉFONO MÓVIL	0998406375

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO EN EL ESTUDIO DE TEORÍA DE VECTORES EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN”, PERIODO ACADÉMICO 2018-2019”.
AUTOR:	Morales Pujota Wilmer David
FECHA: DD/MM/AAAA	

SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	X PREGRADO POSGRADRO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciatura en Ciencias de la Educación Especialidad Física y Matemática.
ASESOR/DIRECTOR:	MSc. Wilson Villegas

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollado, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y el autor es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los..... días del mes de..... de 2019

AUTOR

(Firma) 

Nombre:

CERTIFICACION DEL DIRECTOR O ASESOR

Luego de haber sido designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra, he aceptado participar como Director del trabajo de Grado con el siguiente tema: "Aplicación de material didáctico en el estudio de teoría de vectores en los estudiantes de primero de bachillerato general unificado del Colegio Universitario "UTN", periodo académico 2018-2019". Trabajo realizado por el señor egresado: Wilmer David Morales Pujota previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Especialización Física y Matemática.

Al ser testigo presencial y corresponsable director del desarrollo del presente trabajo de investigación que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sustentado públicamente ante el tribunal que se ha designado oportunamente.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad.

El Director



MSc. Wilson Anibal Villegas Proaño

CI.1001026630

Ibarra, 05 de junio de 2019

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Luego de haber sido designado/a por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra, acepto con satisfacción participar como miembro de tribunal de Trabajo de Grado del siguiente tema:

“APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO EN EL ESTUDIO DE TEORÍA DE VECTORES EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN”, PERIODO ACADÉMICO 2018-2019”

Trabajo realizado por el Sr. Wilmer David Morales Pujota previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Especialidad Física y Matemática.

Con testigo presencial el desarrollo del presente trabajo de investigación y la sustentación pública ante el tribunal asignado oportunamente.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad.



MSc. Orlando Ayala

MIEMBRO DE TRIBUNAL



MSc. Nevy Alvarez

MIEMBRO DE TRIBUNAL



MSc. Jaime Rivadeneira


MIEMBRO DE TRIBUNAL

AUTORIA

El presente trabajo de investigación:

“APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO EN EL ESTUDIO DE TEORÍA DE VECTORES EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN”, PERIODO ACADÉMICO 2018-2019”, es original, auténtico y personal, en tal virtud el contenido, efectos legales y académicos que se desprende del mismo son exclusiva responsabilidad de los autores.

Ibarra, Junio de 2019



Morales Pujota Wilmer David

C.I 172467497-1

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a las personas que de una y mil maneras están apoyándome incondicionalmente, a mi Mamita Marcela por haber estado conmigo apoyándome en cada uno de los momentos difíciles, por dedicar tiempo y esfuerzo brindándome consejos, enseñanzas y amor en mi caminar diario para ser un hombre de bien.

A mis hermanos, que con son un ejemplo para mí porque están siempre presentes con su apoyo, no dejaron que desista y me alentaron a seguir sin importar lo difícil que se ponga la vida. A mis demás familiares que han sido el pilar fundamental en mi formación y quienes son la razón por la cual me ha motivado a seguir adelante.

De todo corazón a aquella mujer que Dios puso en mi vida, a quien amo mucho, mi novia Nathy PF, que fue parte de mi vida universitaria y lo será en mi vida profesional y personal, con su paciencia estuvo a mi lado ayudándome a culminar este logro.

Esto es por y para ustedes, mi querida Familia.

Wilmer Morales

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios por las oportunidades que nos brinda cada día. Es necesario y fundamental mencionar mi profundo agradecimiento a mi madre, hermanos y demás familiares por el apoyo brindado en cada etapa de mi formación.

Sin duda es necesario mencionar una fraterna gratitud a la Universidad Técnica del Norte y al Colegio Universitario "UTN", instituciones que contribuyeron en mi formación personal y profesional.

Y como no mencionar a las autoridades y maestros que permitieron el desarrollo y culminación de esta investigación.

En especial agradezco al director MSc. Wilson Villegas, por todo su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia y su motivación ha logrado que pueda culminar la presente investigación.

RESUMEN

El estudio de la Física se considera pilar fundamental en la educación, por tal motivo el objetivo de estudio radica en la importancia de aplicación de material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física, especialmente en el abordaje de Teoría de Vectores. La investigación está orientada descriptiva y bibliográficamente para analizar el uso de material didáctico en la enseñanza de Física. El diagnóstico acerca del problema central de investigación se encuentra en la escasa aplicación de recursos didácticos para la enseñanza. Para recabar información se aplicó una encuesta como instrumento de investigación a los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado del colegio Universitario "UTN" y una entrevista a docentes, sustentados con las variables en relación al objeto de estudio. Los resultados obtenidos arrojaron datos evidentes en cuanto a la escasa aplicación de estos recursos didácticos, por lo que los estudiantes expresan su deseo de aprender de una forma lúdica e interactiva dejando atrás las clases tradicionales, por otro lado los docentes también manifiestan estar de acuerdo con este tipo de aprendizaje, ya que hay que recurrir a diferentes estrategias para lograr la comprensión de las temáticas que aborda la Física. Como solución a este problema se proporcionará material didáctico manipulable con sus guías didácticas respectivas, estructuradas y relacionadas adecuadamente. Además esta alternativa mejorará el desarrollo de aprendizajes constructivos en el estudiante y a motivar tanto a docentes como discentes a hacer uso de estos materiales en el abordaje de la Física haciendo un espacio de aprendizaje lúdico e innovador.

Palabras clave: Material didáctico, Física, Teoría de Vectores, Estudiantes, Guía Didáctica.

ABSTRACT

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AUTORIA.....	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xv
ÍNDICE DE CUADROS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xv
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO I.....	18
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	18
1.1 Tema.....	18
1.2 Contextualización del Problema.....	18
1.3 Justificación	21
1.4 Objetivos.....	22
1.4.1 Objetivo General	22
1.4.2 Objetivos Específicos.....	22
CAPITULO II.....	24
2. MARCO TEÓRICO	24
2.1 Fundamentos Pedagógicos	24
2.1.1 Teoría Constructivista	24
2.2. Fundamentación Psicológica	25
2.2.1 Teoría Cognitiva.....	25
2.2.2 Aprendizaje Significativo	26
2.3 Material didáctico	27

2.3.1 Clasificación de los materiales didácticos	28
2.3.2 Prototipo.....	28
2.3.2.1 Geoplano	29
2.3.2.2 Teodolito Casero.....	30
2.3.2.3 Maquinal Simples.....	30
2.3.3 Funciones de los materiales didácticos	31
2.3.7 Motivación en el aprendizaje.....	34
2.4 Guías Didácticas.....	35
2.4.1 ¿Qué son las Guías Didácticas?.....	35
2.4.2 Funciones de las Guías Didácticas.....	36
2.4.3 Uso de las Guías Didácticas en el aula	37
2.4.4 Diseño de las Guías Didácticas	37
2.4.5 Herramientas colaborativas	38
2.5 Conceptos Básicos de la Teoría de Vectores	38
2.5.1 Magnitudes Escalares y Vectoriales.	38
2.6 Vectores.....	39
2.6.1 Propiedades básicas de un Vector.	39
2.6.2 Representación cartesiana ortogonal	40
2.6.3 Tipos de Vectores	41
2.6.4 Sistema de coordenadas en el plano.....	43
2.6.4.1 Coordenadas Rectangulares	43
2.6.4.2 Coordenadas Polares	43
2.6.4.3 Coordenadas Geográficas	43
2.6.5 Operaciones con Vectores.....	44
2.6.5.1 Suma y Resta de Vectores	44
Método Analítico	44
Propiedades.....	44
Método del Polígono	45
Método del Paralelogramo.....	45

GLOSARIO DE TÉRMINOS	46
CAPÍTULO III	50
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	50
3.1 Tipos de Investigación.	50
3.1.1 Investigación Descriptiva	50
3.1.2 Investigación Bibliográfica.....	50
3.2 Métodos de investigación.....	51
3.2.1 Inductivo-Deductivo	51
3.2.3 Método estadístico	51
3.3 Técnicas e instrumentos de investigación	51
3.3.1 Encuesta	51
3.3.2 Entrevista	52
3.4 Instrumentos	52
3.4.1 Cuestionario	52
3.4 Participantes (población y muestra)	52
3.5 Procedimiento	53
CAPÍTULO IV.....	54
4. Análisis y discusión de datos	54
4. 1 Análisis de encuestas a estudiantes	54
3.2 Análisis e interpretación de resultados de la entrevista a docentes...	67
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES.....	72
CAPÍTULO V.....	74
5. Propuesta Alternativa.....	74
5.1 Título de la propuesta	74
5.2 Justificación e Importancia.....	74
5.3 Fundamentación	76
5.3.1 Fundamentación Pedagógica y Psicológica.....	76
5.4 Objetivo.....	77

5.5 Desarrollo de la Propuesta.....	77
Bibliografía.....	94
ANEXOS.....	97
Anexo 1 Árbol de problemas.....	98
Anexo 2 Encuesta a los estudiantes.....	99
Anexo 3: Guía para entrevista a docentes.....	102
Anexo 4 Certificados.....	104
Anexo 5 Registro de firmas.....	106
Anexo 6 Aplicación de encuesta.....	108
Anexo 7 Socialización de la propuesta.....	109
Anexo 8 Entrega de la propuesta.....	110

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Elementos de un vector	40
Ilustración 2: Representación cartesiana de un vector	41
Ilustración 3: Vectores Colineales.....	41
Ilustración 4: Vectores Concurrentes	41
Ilustración 5: Vectores Coplanares	42
Ilustración 6: Vectores Iguales.....	42
Ilustración 7: Vectores Opuestos	42
Ilustración 8: Vectores Libres	43

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Población de investigación	53
---	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Motivación	54
Gráfico 2: Clase de Física	55
Gráfico 3: Conocimientos Previos.....	56
Gráfico 4: Estrategias que utiliza el docente de Física	57
Gráfico 5: Recursos didácticos usados por el docente	58
Gráfico 6: Uso de material didáctico manipulable.....	59
Gráfico 7: Uso de material didáctico en la enseñanza de Vectores.....	60
Gráfico 8: Experimentos para la comprensión de Vectores	61
Gráfico 9: Generar trabajo Colaborativo	62
Gráfico 10: Despertar interés.....	63
Gráfico 11: Material didáctico en vectores.....	64
Gráfico 12: Taller sobre utilización de material didáctico	65
Gráfico 13: Enseñanza aprendizaje de la física con material didáctico ..	66

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfocó en el escaso uso de material didáctico en el estudio de Teoría de Vectores en los estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado del Colegio Universitario “UTN” en el periodo 2018-2019. Para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizar material didáctico es oportuno ya que dinamiza la relación estudiante - docente y a su vez con el estudio de la Física; la utilización de una guía didáctica tiene un alto impacto ya que sirve como apoyo para la explicación de contenidos que generan aprendizajes de calidad.

El informe final está estructurado de acuerdo a las especificaciones dispuestas por la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte.

De tal manera dentro del Capítulo I se realiza la contextualización del problema a nivel macro, meso y micro, donde se puede evidenciar que la temática en cierto punto tiene un bajo nivel de investigación poniendo énfasis en las causas y efectos del problema a investigar. Desde allí se plantean los objetivos como parte de solución que se quiere contrarrestar en la institución donde se desarrolló la investigación. Se destaca además las razones por las que se llevó a cabo la investigación y los beneficiarios de la misma.

El Capítulo II: Marco Teórico, comprende la fundamentación científica de la investigación.

Dentro del Capítulo III, se describe el marco metodológico, los Métodos, las Técnicas e Instrumentos utilizados en el trabajo investigativo.

En el Capítulo IV se presenta el análisis e interpretación de los resultados consecuencia de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos a la población investigada los cuales permitieron el desarrollo de la propuesta una vez establecido conclusiones y recomendaciones.

En el Capítulo V consta del diseño de la propuesta alternativa como posible solución al problema identificado en el Capítulo I. la solución se presenta mediante una Guía Didáctica para el uso de prototipos que beneficien a los estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudio de Teoría de Vectores.

Finalmente, se presenta las fuentes de información y los anexos de la investigación.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema

“Aplicación de material didáctico en el estudio de Teoría de Vectores en los estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado del Colegio Universitario “UTN”, periodo académico 2018-2019.”

1.2 Contextualización del Problema

La enseñanza de la Física se basa en la experimentación y practica de los fenómenos que intervienen en la naturaleza, por lo que al igual que otras ciencias exactas ha sido de gran dificultad asimilar, creando barreras para lograr aprendizajes profundos y significativos, de la misma manera se ha visto inasequible para los estudiantes, por tal razón detestan y optan por carreras que no contengan en su malla curricular asignaturas de esta índole (Cerenil, 2010). Así mismo Cárdenas (2017) menciona que en las Universidades se detecta serios problemas referentes al aprendizaje de la Física que se viene acarreando desde los colegios que no brinda una adecuada formación en esta asignatura.

Esta misma dificultad del aprendizaje de la Física relacionado con el ámbito de estudio de Vectores, ha sido causa de varias investigaciones con el fin de mejorar la enseñanza de la misma apuntando a elevar la

calidad y mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo de la Física. Flores et al. (2008) menciona que “Varios investigadores del área de enseñanza y aprendizaje de las ciencias han monitoreado las dificultades del proceso cognitivo del desarrollo del entendimiento de la física” (p.17-25).

En nuestro contexto de la investigación se puede notar falencias en el aprendizaje de la Física, tomando en cuenta la calidad educativa y el rendimiento de los estudiantes; por lo antes mencionado (Edison, 2017) destaca.

(..) en nuestro país los problemas son similares, nuestras Universidades en la actualidad tienen estudiantes que tienen bajos conocimientos en las materias exactas, los estudiantes en el conocimiento de vectores constituyen un problema de comprensión, no logran asimilar los contenidos pese a los esfuerzos de los docentes en los Colegios.(p.1)

En nuestro país se ha desarrollado estudios en relación al estudio de vectores es así que (LIMA NARVÁEZ , 2012) plantea que el rendimiento de los estudiantes en el abordaje de la Física es deficiente, que lo abordan en un libro electrónico para el estudio de Vectores.

Evidentemente se relaciona el bajo rendimiento académico en la asignatura de Física que los bachilleres obtienen, esto ocasiona un gran problema ya en la Educación superior por tal motivo y de acuerdo a los cambios que se van dando en la Educación de nuestro país es necesario cambiar la manera de impartir el conocimiento tomando otro rumbo y nuevas estrategias.

Según Bunge (2014) para el aprendizaje de la ciencia es indispensable observar, razonar, y demostrar leyes que rigen los fenómenos físicos, para aquello es necesario la experimentación y uso de materiales que conlleven a procesos verificables, desafortunadamente una de las principales causas es el deficiente uso de material didáctico en la enseñanza de Física específicamente en Teoría de Vectores, el débil manejo del proceso de enseñanza aprendizaje genera confusión en los estudiantes conllevando a clases aburridas, monótonas y con dificultad en los aprendizajes. Esto se debe a que los docentes de Física del Colegio Universitario UTN cuentan con escasos recursos didácticos para el abordaje de la Teoría de Vectores siendo el motivo de esta investigación.

La aplicación de la metodología tradicional también ha hecho que las clases sean aburridas y cansadas, donde el estudiantado es poco participativo y no genera interés, dando lugar a la monotonía, a esta situación se pretende contrarrestar y promover un proceso didáctico, lúdico, activo e innovador que permite una correcta inserción en la labor pedagógica, así, crear confianza y generar un espacio de aprendizaje dinámico y significativo que desarrolle habilidades necesarias para la construcción del conocimiento. El Ministerio de Educación del Ecuador (2016) establece en el currículo que:

Se fomentará una metodología centrada en la actividad y participación de los estudiantes que favorezca el pensamiento racional y crítico, el trabajo individual y cooperativo del alumnado en el aula, que conlleve la lectura y la investigación, así como las diferentes posibilidades de expresión (p.16).

1.3 Justificación

Son varias las razones por la cual se realizó esta investigación, donde el principal propósito es fomentar la utilización de material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, principalmente en Teoría de Vectores. La mayor parte del abordaje de este tema es un tanto subjetiva y se vuelve fatigoso el no poder visualizar e interactuar con algo tangible y observable entonces, es de gran utilidad que los estudiantes logren comprender como se forma un vector y que elementos intervienen, por esta razón la implementación de un material didáctico atractivo es pertinente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

El material didáctico, al ser un recurso muy esencial y apreciable, los estudiantes pueden aprender de una manera más lúdica favoreciendo el proceso de desarrollo del conocimiento, entonces desarrolla procesos cognitivos para que los estudiantes logren ser capaces de poner en práctica varios procesos que le permitan potenciar su nivel de aprendizaje (Ministerio de Educacion, 2016)

El aprendizaje con materiales didácticos es sinónimo de aprender manipulando, haciendo y jugando, esto es pieza clave en el aprendizaje, donde potencia tanto la motivación del estudiante, la creatividad, la formación del espíritu investigativo para que adquiera nuevas experiencias, no solamente desarrollo de habilidades sino que motiva a aprender.

La investigación se justifica en la medida que una vez diagnosticado el problema y planteado sus causas y efectos; los aportes de esta investigación tienen diferentes proyecciones como son, mejorar todo el ámbito educativo del bachillerato, fomentar la utilización de material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje de teoría de vectores que conduzcan a incrementar el nivel académico y desempeño profesional de los maestros. Es necesario la utilización de métodos activos que promuevan la manipulación y utilización de material didáctico, por tal motivo se diseñara una propuesta innovadora y didáctica que favorecerá directamente a los estudiantes que cursan el primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio Universitario UTN y a los docentes de la misma institución.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar la utilización de material didáctico en el estudio de Teoría de Vectores a los estudiantes de Primero de Bachillerato General Unificado del “Colegio Universitario UTN”, periodo académico 2018-2019.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el uso pertinente de material didáctico en la enseñanza de Teoría de Vectores en los estudiantes del Colegio Universitario UTN.

- Fundamentar con información teórica y científica sobre el uso de material didáctico en el estudio de la Teoría de Vectores.
- Diseñar guías didácticas para utilización de prototipos en el estudio de la Teoría de Vectores como solución a la problemática de la investigación.
- Socializar la propuesta didáctica a docentes de Física y estudiantes de primero BGU del Colegio Universitario “UTN”.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentos Pedagógicos

2.1.1 Teoría Constructivista

La teoría constructivista está enfocada a mejorar la educación ya que hace mención al ser humano y su relación con el medio para la construcción de su conocimiento, es decir, a medida que el ser humano interactúa con el medio a través de acciones y experiencias nuevas su nivel de conocimiento aumenta, indudablemente en el ámbito educativo lo que se busca con la teoría constructivista es que los estudiantes sean creadores de su propio aprendizaje sin olvidar que el docente es el promotor de la autonomía del estudiantado, es decir, el maestro debe incorporar medios que ayuden a producir interacciones constructivistas entre el estudiante y objeto de conocimiento por medio de la observación, experimentación y razonamiento (Ortiz, 2013).

Lo antes mencionado se complementa al ver como experimentación y manipulación están vinculadas con el constructivismo, el hacer referencia a que “El recuerdo de un objeto o idea dispara el recuerdo de otros objetos o ideas que se asemejan o difieren del objeto o

idea original, o que fueron experimentados en forma cercana, en tiempo o espacio” (Schunk , 2012).

La adquisición del conocimiento es un proceso activo, por ende el individuo aprende incorporando conocimientos ya aprendidos a las propias estructuras mentales. Tal como expresa Agudelo & Estrada:

La corriente de pensamiento según la cual el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano; esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea, con lo que ya construyó en su relación con el medio que la rodea (Agudelo Bedoya & Estrada Arango, 2012).

Siendo así el desarrollo de nuevos aprendizajes está centrado en la persona, el constructivismo busca conectar las experiencias previas del individuo y la interacción de aprendizajes que se relacionen con lo aprendido para generar nuevos conocimientos.

Sin duda la Física se presta para realizar diferentes tipos de actividades que están apoyados por el constructivismo ya que la experimentación y manipulación de material didáctico mejorará la comprensión de la asignatura.

2.2. Fundamentación Psicológica

2.2.1 Teoría Cognitiva

Para (Gonzáles, 2014) esta teoría hace mención al desarrollo de procesos mentales, es decir, a medida que el ser humano se desarrolla, aprende nuevas cosas por medio de la experiencia; esta teoría hace

hincapié como la teoría constructivista ya que de acuerdo al desarrollo e interacción de la persona con el medio también desarrolla su conducta. Es así que en el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante desarrolla habilidades y procesos mentales en la construcción del conocimiento.

En la Física tanto el constructivismo como el cognitivismo se relacionan entre sí ya que el docente despierta los conocimientos ya aprendidos y los estudiantes son los que toman un rol activo en la construcción del conocimiento favoreciendo el desarrollo mental reorganizando ideas. Schunk (2012) “El aprendizaje ocurre de manera activa, es decir, a través del hacer real, o de forma vicaria, mediante la observación del desempeño de modelos, ya sea en vivo, de manera simbólica o de manera electrónica”(p.121)

2.2.2 Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo hace referencia a toda acción e interacción entre los conocimientos previos y el conocimiento nuevo, para que de este constructo de conocimiento se debe tomar varias condiciones, es decir, que se utilice un material apropiado donde el estudiante pueda asimilar y relacionar los conocimientos. El aprendizaje significativo entonces permite que el estudiante modifique su conducta poniendo en práctica las experiencias y relacionando con sus intereses (Gallardo & Camacho, 2008).

2.3 Material didáctico

Los materiales didácticos son elementos o recursos que son utilizados por el maestro para dar facilidad y conducir el aprendizaje de los estudiantes, este tipo de recursos ayudan a desarrollar destrezas en los estudiantes para con ello construyan un aprendizaje significativo. Existen diferentes tipos de material didáctico que se pueden utilizar en el aula, además, pueden ser materiales que se pueden utilizar de manera individual o colectiva proporcionando capacidad de motivación y la estimulación de habilidades metacognitivas que provoquen reflexión acerca de diferentes situaciones que se les presente. Guerrero (2009) Menciona que “Los materiales de clase deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden”

Sin lugar a dudas el material didáctico favorece el aprendizaje del estudiante, gracias a que está expuesto a elementos reales y a la realización de actividades práctico-lúdicas que despiertan y animan el espíritu de aprender, es necesario también recalcar la necesidad de un adecuado uso por parte del docente de los materiales didácticos para lograr un aprendizaje significativo (Manrique & Gallego, 2013).

2.3.1 Clasificación de los materiales didácticos

Existen diversos materiales que empleados correctamente sirven como recursos para facilitar el desarrollo de aprendizajes, pero también existen tipos de materiales didácticos que se clasifican en, los materiales convencionales y de laboratorio.

Los materiales convencionales son aquellos que son utilizados cotidianamente en la labor educativa como son, textos, copias, documentos, etc.; por otra parte están los materiales manipulables que son cartulinas, tijeras, esferos, etc; por otro lado están los materiales de laboratorios o llamados maquetas que son utilizados en diferentes ramas de las Ciencias Experimentales como la Física que se hace referencia a los prototipos que son materiales que reproducen fenómenos para determinar leyes (Gómez, 2014)

2.3.2 Prototipo

En el estudio de la Física se debe utilizar diferentes estrategias para la comprensión de la misma, de tal manera que permita visualizar los fenómenos de estudio, es así que el uso de prototipos es necesario para vincular aprendizajes significativos y desarrollar destrezas.

Se considera prototipos a materiales físicos que ayuden a la reproducción de un fenómeno de la naturaleza o a su vez que ayude a plantear y resolver problemas o modelización de conceptos.

Para definir que es un prototipo (MORALES, 2012) manifiesta que:

(...) es la reproducción física “a escala”, en tres dimensiones, por lo general en tamaño reducido de algo real o ficticio. También pueden existir modelos de tamaño grande de algún objeto pequeño y hasta microscópico representado en alguna especie de maqueta.(p.23)

En este sentido los prototipos están dentro de los materiales de laboratorio los cuales están contruidos para determinar leyes y realizar simulaciones, en este caso para determinar leyes que rigen la Física. En el estudio de Vectores es necesario también notar que hay escasez de este tipo de materiales por lo que es factible la incorporación de nuevas e innovadores prototipos en este campo.

2.3.2.1 Geoplano

El Geoplano como se menciona en (Duarte Castillo , 2011) es un material didáctico que puede servir para diversos propósitos, por ejemplo mostrar teoremas de geometría, este material ayuda a que las figuras se puedan realizar claramente.

Notoriamente el geoplano al ser un prototipo que sirve para diferentes propósitos puede adaptarse para el aprendizaje de la Teoría de Vectores; ubicar coordenadas, graficar y realizar operaciones como la suma y la resta de vectores de forma gráfica es la principal función que cumple en este campo de aprendizaje.

2.3.2.2 Teodolito Casero

Dentro de las actividades asociadas con el aprendizaje significativo se vincula el contexto a través de modelizaciones, observación, aplicación con la finalidad de potenciar el aprendizaje, es decir que el estudiante vincule y construya su conocimiento interactuando con el medio que los rodea, resolviendo problemas de la vida diaria aplicando conocimientos previos.

En este sentido el teodolito casero es una buena opción para aplicar aprendizajes adquiridos y desarrollar aprendizajes significativos ya que brinda una oportunidad de realizar cálculos, formular y diseñar estrategias para la solución de problemas reales. El teodolito casero es un instrumento que según (Mogollón Carvaja, 2013) lo define como “un instrumento muy completo que además de medir alturas puede medir ángulos y distancias horizontales”

2.3.2.3 Maquinal Simples

Las maquinas simples son herramientas de la vida cotidiana que facilitan el trabajo al individuo, es de esta manera incorporar un prototipo relacionado a aparatos de la vida real es conveniente para identificar los tipos de vectores que se encuentran inmersos en cada una de las acciones que se realiza en el contexto.

2.3.3 Funciones de los materiales didácticos

Los materiales didácticos deben estar elaborados para un determinado contexto educativo tomando en cuenta la exigencia actual de la educación, que el docente tenga en claro el funcionamiento de dicho material y su respectivo uso, que puedan desarrollar habilidades en los estudiantes como lo menciona (Guerrero Armas , 2009) en su revista científica:

Los materiales didácticos deben estar orientados a un fin y organizados en función de los criterios de referencia del currículo. El valor pedagógico de los medios, está íntimamente relacionado con el contexto en que se usan, más que en sus propias cualidades y posibilidades intrínsecas.(p.9)

2.3.4 Elaboración de materiales didácticos

Vargas y López (2009) citado en Juárez, (2015) hace referencia a la elaboración del material didáctico y menciona que aprovechar los recursos que proporcionan el medio y que se encuentren al alcance de los estudiantes promueven a que se desarrolle destrezas para acentuar aprendizajes, así mismo, ayuda y facilita al docente cumplir su labor con calidad.

Es indispensable que los materiales didácticos sean elaborados con esmero y con la finalidad de motivar al estudiante hacia el aprendizaje y descubrimiento, por lo tanto, un material didáctico debe además, encaminarse hacia una actividad de juego promoviendo siempre y cuando

el desarrollo de habilidades y destrezas para con el estudiantado para acentuar y definir un aprendizaje significativo.

2.3.5 Características del material didáctico

Un material didáctico debe ser innovador ya que debe plantear una nueva forma de cambiar el proceso o a su vez debe reforzar situaciones ya existentes. En efecto un material didáctico innovador es para atender a situaciones reales nuevas o también para consolidar alguna ya existente mejorando características que puedan desarrollar destrezas con una mayor facilidad.

Motivadora porque debe acercar el aprendizaje a los intereses de los estudiantes. Al hablar de un material didáctico innovador éste debe ser motivador para despertar en los estudiantes las ganas de aprender y descubrir. El hecho de utilizar un material didáctico en clase motiva a los estudiantes a una participación activa, esto a su vez hace que las clases sean más dinámicas, divertidas y agradables. (Fernández & Angarita, 2009).

Estructuración de la realidad “Al ser los materiales mediadores de la realidad, el hecho de utilizar distintos medios facilita el contacto con distintas realidades, así como distintas visiones y aspectos de las mismas” (Guerrero, 2009), es decir debe estar elaborado para que los estudiantes puedan reconocer su propio contexto y poner en práctica en el futuro.

Si bien es cierto y de gran valor la utilización de materiales didácticos también es importante escoger los adecuados y pertinentes para que faciliten un aprendizaje significativo como consecuencia se obtiene que los estudiantes pasen de ser oyentes y receptores a ser estudiantes activos y participantes en la construcción de su propio conocimiento. En el campo de la Física es necesario y pertinente la utilización de este tipo de materiales, para conocer y estar en contacto con los fenómenos o situaciones a estudiar, con el fin de conocer el comportamiento y características de dicha situación.

2.3.6 Ventajas de los materiales didácticos

Los materiales didácticos implementados en el aula trae varias ventajas en el aprendizaje y en otros ámbitos ya sea en el desarrollo de habilidades, motivación, interés, entre otros. El uso adecuado de un material didáctico y la realización de actividades constituyen una excelencia en la construcción del saber.

Los materiales didácticos permiten realizar actividades atractivas y motivadoras para modificar la conducta del estudiante y encuentre un interés para aprender y progresar con eficacia de manera ordenada sean constructores de su conocimiento participando activa y autónomamente creando un ambiente idóneo de aprendizaje, implementando situaciones reales que pueden adaptarse a cualquier medio, es decir, son flexibles y

permite el trabajo en equipo, incluso creando estudiantes críticos y reflexivos. (Rodríguez, 2017)

Para que todas estas ventajas se lleve a cabo es necesario que el docente esté preparado tenga y lleve una adecuada planificación del ambiente de aprendizaje y despierte un interés en los discentes.

2.3.7 Motivación en el aprendizaje

Para obtener un aprendizaje significativo en los estudiantes es necesario tomar en cuenta los componentes cognitivos y a la hora de seleccionar y planificar la clase. (Gallardo & Camacho, 2008) Afirma que:

La mejora del aprendizaje y del rendimiento académico pasa por consideración tanto de componentes cognitivos como motivacionales, es decir, el conocimiento y regulación de los procedimientos debe ir asociado a que los alumnos estén motivados e interesados para las tareas y actividades académicas.

Se considera entonces, que el aprendizaje sin motivación no se puede concebir, un estudiante puede estar motivado, pero es aquí donde el maestro toma un papel importante, mantener esa motivación latente, no permitir que el estudiante se desinterese por aprender, por aquello el docente está en capacidad y obligación de tener recursos que permita mantener la atención y así mismo despertar el interés de aprender en los estudiantes que se sienten desmotivados.

La motivación es importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, para mantener activos y atentos al estudiantado, de esta manera el docente es quien tiene que lograr que el interés de aprender se

despierte mediante la utilización de estrategias innovadoras y de acuerdo a las necesidades de cada estudiante.

Como parte de la motivación, así mismo se debe impulsar el trabajo colaborativo que “es una motivación donde se establecen las relaciones intersubjetivas, se responsabiliza y se compromete con su propio aprendizaje y el de sus compañeros, su éxito es el de todos, por lo que sus objetivos son comunes a todo el grupo” (Carrillo, Padilla, Rosero , & Villagómez, 2009) Piaget sustenta que el Aprendizaje Cooperativo, es uno de los cuatro factores que intervienen en la modificación de estructuras cognitivas.

2.4 Guías Didácticas

2.4.1 ¿Qué son las Guías Didácticas?

Las Guías didácticas se han consolidado como medios referentes del aprendizaje, donde a través de estrategias necesarias se establece relaciones directas entre el aprendizaje previo y el nuevo conocimiento adquirido, logrando facilitar el desarrollo de habilidades y destrezas de los estudiantes.

De acuerdo a la definición planteada por (Aguilar, 2004) hace referencia que una Guía Didáctica es un material educativo, herramienta necesaria y valiosa para la motivación, pieza clave para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje ya que al ser un apoyo promueve el aprendizaje autónomo, es decir, un aprendizaje basado en el

constructivismo. Por lo tanto las Guías Didácticas se convierten en una herramienta para planificar actividades en el aula ya que permite aprovechar experiencias tanto de los estudiantes como de los mismos docentes, así mismo, propician el uso de estrategias y metodologías innovadoras dando paso a un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico, interactivo, creativo y motivador.

2.4.2 Funciones de las Guías Didácticas

Las Guías Didácticas al ser un recurso de aprendizaje cumple funciones que van desde abordar temas básicos de una determinada asignatura hasta desarrollar en el estudiante el aprendizaje autónomo.

De acuerdo a (Aguilar, 2004) una de las funciones de las Guías Didácticas es motivar, es decir, despertar el interés por la asignatura y lograr mantener la atención del estudiante durante todo el proceso de enseñanza. Así mismo, facilita la comprensión y activa el aprendizaje ya que propone metas claras que orientan al estudiante, vincula estrategias y el uso de herramientas necesarias ya sea prototipos, experimentos, etc, para completar y profundizar información para posteriormente aplicarlos en actividades y ejercicios.

Otra de las funciones de las Guías Didácticas es orientar al estudiante fomentando el dialogo y el estudio sistemático para promover la interacción con los compañeros de aula y el docente. Dentro de la función evaluadora considera (Aguilar, 2004) que ayudan a activar

conocimientos previos relevantes, proponer ejercicios de evaluación continua y formativa, evalúa constantemente al estudiante con el fin de crear una reflexión sobre su aprendizaje.

2.4.3 Uso de las Guías Didácticas en el aula

Dentro de su planificación de clase los docentes deben involucrar materiales que ayuden a cumplir con los objetivos de aprendizaje, tomando en cuenta lo que quiero que aprendan los estudiantes, analizar el escenario en el que se abordara la clase, es decir ¿Qué les puede interesar a los estudiantes?, considerando los estilos de aprendizaje, y fundamentalmente toma en cuenta los recursos es decir, ¿Qué tipo de materiales es necesario utilizar?

Por lo tanto las Guías Didácticas se convierten en una herramienta para la planificación de actividades a desarrollar en el aula ya que elimina improvisaciones y permite aprovechar las potencialidades y habilidades de los estudiantes, ofreciendo un aprendizaje organizado para lograr la integración de los contenidos.

2.4.4 Diseño de las Guías Didácticas

Para diseñar una guía se debe tener en cuenta los objetivos de aprendizaje, seleccionar contenidos, establecer actividades pertinentes, preparar materiales adecuados y estructura de la evaluación, es decir debe organizar sistemáticamente el contenido a abordar, los materiales a utilizar relacionadas con la experiencia, lo cual determina una estructura

de una guía didáctica que integra aspectos fundamentales del aprendizaje. Sin embargo, todo docente debe tomar decisiones en la estructura de la guía didáctica para desarrollar en el aula (Aguilar, 2004).

2.4.5 Herramientas colaborativas

Una guía didáctica debe estar acompañada de herramientas y materiales de aprendizaje para favorecer el trabajo en el aula, cabe recalcar que estos medios materiales ya sean prototipos, experimentos, ect. Facilitan el aprendizaje y la construcción colectiva de conocimiento, a su vez, incrementando la interacción entre docente y estudiante, es decir, propician ambientes colaborativos de aprendizaje. (Aguilar, 2004) Hace mención a la utilización de materiales didácticos en la educación ya que es de gran importancia como parte de la didáctica en el aprendizaje de los últimos tiempos ya que incentiva a los estudiantes a aprender a través de actividades experimentales. Así, favorecer las necesidades de los estudiantes y el trabajo docente.

2.5 Conceptos Básicos de la Teoría de Vectores

A continuación se especificará conceptos básicos en la enseñanza de la Teoría de Vectores

2.5.1 Magnitudes Escalares y Vectoriales.

Frente a distintas propiedades medibles existe cantidades que se expresan mediante números seguidos de la unidad correspondiente, las

magnitudes escalares son de este tipo, y se define a la longitud, el volumen, la masa temperatura y la energía, matemáticamente solo se representan por un número seguido de su unidad de medida. (Trenzado Diepa, 2014)

Por otra parte, no solo existen magnitudes escalares sino también dentro de la Física hay magnitudes vectoriales, es decir, no solo presentan unidades de medida y un número sino que además está definida por elementos como el módulo, la dirección, el sentido; ejemplos claros de este tipo son: la fuerza, campo eléctrico, aceleración, velocidad, en Física se utiliza para determinar la acción y el comportamiento de algunos fenómenos presentes en la naturaleza.

2.6 Vectores

“El vector es un sistema orientado para esquematizar magnitudes vectoriales el cual está compuesto por elementos utilizados para representar sucesos que son difíciles de predecir” (Prodanoff) . Se representa mediante una flecha que posee dirección y sentido, teniendo en cuenta que su longitud está expresada como el módulo.

2.6.1 Propiedades básicas de un Vector.

El vector al ser un sistema orientado está compuesto por el módulo que es el número que indica cuantas veces se repite la unidad (u) en la amplitud del vector, la dirección en cambio determina la recta en la que se

ubica el vector, el sentido es la orientación hacia dónde va el vector y punto de aplicación es el origen del vector (Colegio24hs, 2004).

Para la denotación de un vector solo hace falta utilizar una letra con una flecha en la parte superior de la misma (\vec{a}), sin embargo para indicar su módulo se lo hace poniéndolas entre barras o bien sin la flecha que representa el vector $|\vec{a}|$. Es importante saber la denotación de los vectores ya que la mayor parte de las leyes de la Física están relacionadas con magnitudes vectoriales (LIMA NARVÁEZ , 2012) .

$\vec{A}, \vec{a}, \vec{c}$ Son ejemplos de representar a un vector a su vez $|\vec{A}|, |\vec{a}|, |\vec{c}|$ es la manera de representar el módulo del vector.

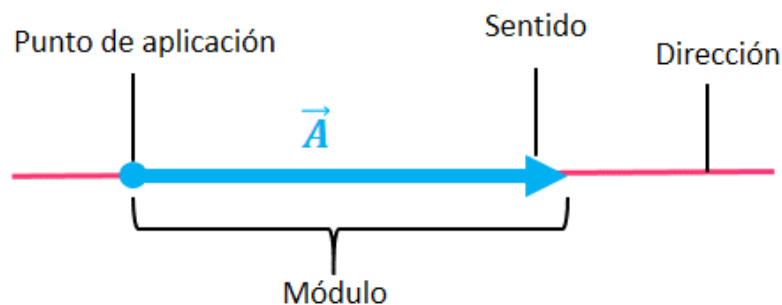


Ilustración 1: Elementos de un vector

Elaborado por: el investigador

2.6.2 Representación cartesiana ortogonal

Para representar un vector en el plano cartesiano se realiza los puntos (x,y) que son sus componentes, su representación gráfica en el plano es.

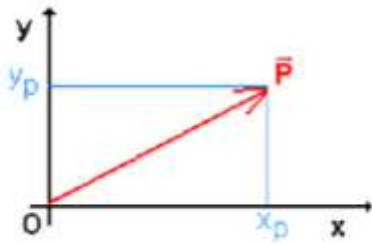


Ilustración 2: Representación cartesiana de un vector

Fuente: tomado de (Colegio24hs, 2004)

2.6.3 Tipos de Vectores

Existen diferentes tipos de vectores de acuerdo a su estudio (Vallejo Ayala, 2016)

-Vectores colineales son aquellos que se encuentran en una misma línea de acción.

\vec{A} , \vec{B} y \vec{C} son colineales.

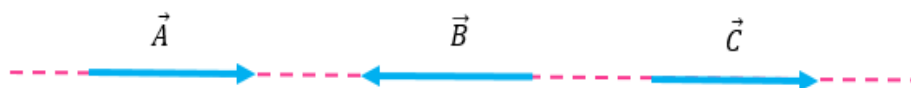


Ilustración 3: Vectores Colineales

Fuente: (MENDOZA, 2002)

Elaborado por: El investigador

-Vectores Concurrentes son aquellos cuyas líneas de acción se intersecan en un solo punto.

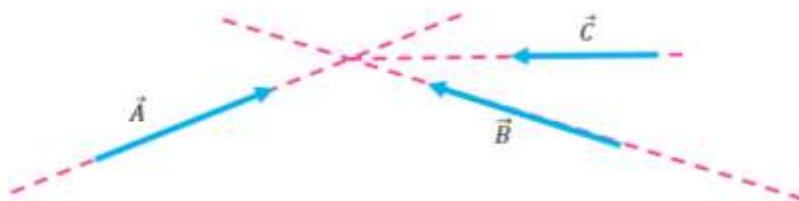


Ilustración 4: Vectores Concurrentes

Fuente: (MENDOZA, 2002)

Elaborado por: El investigador

-Vectores coplanares están contenidos en un mismo plano.

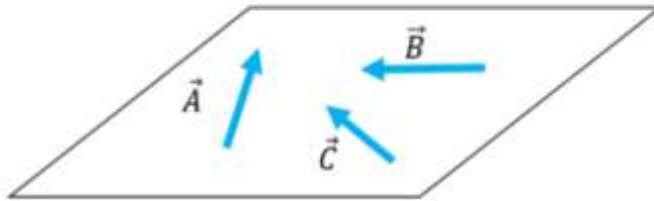


Ilustración 5: Vectores Coplanares

Fuente: (MENDOZA, 2002)

Elaborado por: El investigador

Para el estudio de este tema en particular también es necesario saber otro tipo de vectores como:

-Vectores Iguales: Cuando tienen la misma dirección, módulo y sentido.

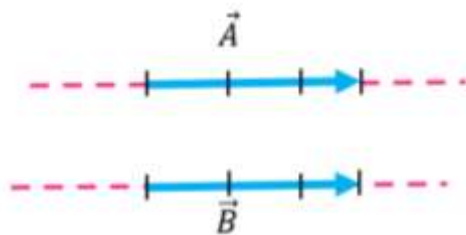


Ilustración 6: Vectores Iguales.

Fuente: (MENDOZA, 2002)

Elaborado por: El investigador

-Vector Fijo, es aquel que el punto de aplicación no tiene movimiento.

-Vector opuesto, es aquel que tiene el mismo módulo, dirección pero diferente sentido.

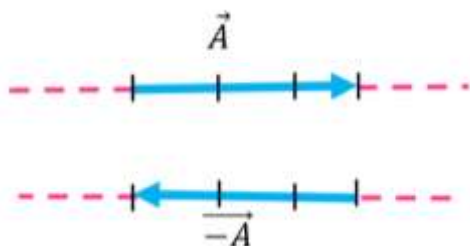


Ilustración 7: Vectores Opuestos

Fuente: (MENDOZA, 2002)

Elaborado por: El investigado

-Vector libre, son aquellos que no están aplicados en un punto específico, es decir su origen puede trasladarse a cualquier punto del espacio sin alterar el efecto de su acción



Ilustración 8: Vectores Libres

Fuente: (MENDOZA, 2002)

Elaborado por: El investigador

2.6.4 Sistema de coordenadas en el plano

2.6.4.1 Coordenadas Rectangulares

Un punto en el plano queda determinado por el par ordenado (x, y) , llamado coordenadas rectangulares, corresponde a la intersección de una abscisa (x) , y una ordenada (y) . Ejemplo, $(5,4)$

2.6.4.2 Coordenadas Polares

La posición de un punto queda determinado por un par ordenado (r, ϕ) , donde r es el módulo del vector y representa la distancia del punto al origen. Ejemplo, $(5m, 30^\circ)$.

2.6.4.3 Coordenadas Geográficas

El eje perpendicular divide al plano en 4 puntos, Norte, Sur, Este y Oeste. $(r, rumbo)$ Es la representación, donde r es el radio vector, y el

rumbo queda determinado por la dirección medida desde el Norte o Sur seguida por el ángulo y la posición Este u Oeste. Ejemplo, $(3m, N45^{\circ}O)$.

2.6.5 Operaciones con Vectores

2.6.5.1 Suma y Resta de Vectores

Al igual que con otras magnitudes matemáticas podemos realizar operaciones con vectores, para lo cual se necesita que los vectores sean fijos, cada componente de un vector se sumará con el respectivo componente de otro vector o dependiendo el número de vectores a sumar. (Ministerio de Educación , 2016)

Método Analítico

Para sumar o restar analíticamente un vector, es necesario operar componente por componente ya sean dos o más vectores dando como resultado otro vector.

“La suma de dos vectores $A = (a_1, a_2)$ y $B = (b_1, b_2)$ es el vector $A + B$ definido por $A + B = (a_1 + b_1, a_2 + b_2)$ ” (Leithold, 1998)

Propiedades

En la adición de vectores se cumple con las siguientes propiedades

Propiedad conmutativa $\vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A}$

Propiedad asociativa $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = (\vec{A} + \vec{B}) + \vec{C} = \vec{A} + (\vec{B} + \vec{C})$

Método del Polígono

Consiste en ubicar gráficamente un vector a continuación del otro, es decir ubicamos un vector de tal forma que el origen del primer vector coincida con el extremo de otro vector, el vector resultante consiste en unir el extremo del último vector ubicado con el origen del primer vector graficado (Scala Stalella, 1988)

Método del Paralelogramo

La suma de vectores con el método del paralelogramo lo podemos realizar únicamente cuando disponemos dos vectores, al y trazar las paralelas de cada vector en el extremo del otro formaremos un paralelogramo, y el vector resultante será al unir la diagonal trazada desde el origen hacia un punto en común de los dos vectores. (Laroze, Porras , & Fuster, 2013)

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abstracto. Se refiere a algo no concreto, que carece de realidad propia y por ende, en muchos casos hasta de materialidad.

Asimilar.- El concepto asimilar remite a la acción intelectual a través de la cual la persona comprende una realidad determinada poco a poco.

Cognitivo. La palabra cognitivo es un adjetivo que se utiliza para referir al conocimiento a todo aquello relativo a él. Será a través de la cognición entonces que los seres humanos pueden procesar cualquier tipo de información partiendo de la percepción, el conocimiento ya adquirido y de las características subjetivas que permitirán valorar y considerar determinados aspectos en detrimento de otros.

Constructivismo.- Que es capaz de construir el conocimiento.

Criterio.- El criterio es la norma, regla o pauta, que determinada persona seguirá para conocer la verdad o falsedad de una cosa o cuestión.

Desequilibrio.- Crear una condición de inestabilidad cognitivo al introducir un nuevo esquema como resultado de una experiencia de aprendizaje.

Didáctica. Es una disciplina que abarca los principios más generales de la enseñanza aplicable a todas las asignaturas en su relación con los procesos educativos y cuyo objeto de estudio lo

constituye el proceso docente – educativo a veces y también llamado de enseñanza–aprendizaje.

Escala.- Es una sucesión ordenada de cosas distintas pero de la misma especie.

Escalar.- Se denomina escalar a los números reales, complejos y racionales que sirven para describir un fenómeno físico con magnitud, pero sin las características vectoriales de dirección o sentido. Formalmente es un tensor de rango cero.

Esmero. Es la dedicación y el cuidado que una persona pone para llevar a cabo una acción de manera exitosa. Cuando alguien actúa con esmero, lo hace buscando la perfección, minimizando la posibilidad de cometer errores.

Experiencias.- Es la forma de conocimiento que se produce a partir de estas vivencias u observaciones.

Fenómenos.- Se refiere a algo que se manifiesta en la dimensión consciente de una persona como fruto de su percepción.

Guía Didáctica.- Es un instrumento con orientación técnica para el estudiante, que incluye toda la información necesaria para el correcto y provechoso desempeño de este dentro de las actividades académicas de aprendizaje independiente.

Inducir.- Influir en una persona para que realice una acción o piense del modo que se desea.

Innovador.- Se asocia con la idea de progreso y búsqueda de nuevos métodos, partiendo de los conocimientos que le anteceden, a fin de mejorar algo que ya existe, dar solución a un problema o facilitar una actividad.

Interacción.- es un vocablo que describe una acción que se desarrolla de modo recíproco entre dos o más organismos, objetos, agentes, unidades, sistemas, fuerzas o funciones.

Integrar.- Es combinar varias partes para poder formar un todo.

Lúdico.- Se conoce como lúdico al adjetivo que designa todo aquello relativo al juego, ocio, entretenimiento o diversión.

Manipulable.- Manejar una cosa o trabajar sobre ella con las manos o con algún instrumento

Maqueta. Se refiere al arte de elaborar maquetas, es decir, es una representación tridimensional de un evento u objeto.

Metacognitiva.- Es la capacidad de autorregular los procesos de aprendizaje. Como tal, involucra un conjunto de operaciones intelectuales asociadas al conocimiento, control y regulación de los mecanismos cognitivos que intervienen para que una persona recabe, evalúe y produzca información

Motivación.- La motivación es una mezcla de pasión, propósito, toma de decisiones y compromiso

Pertinente. Que es adecuado u oportuno en un momento o en una ocasión determinada.

Predisposición.- puede asociarse a la intención o la voluntad de un sujeto.

Prototipo.- procede de la lengua griega. En concreto, es fruto de la suma de dos componentes de dicha lengua: -El prefijo “protos-”, que puede traducirse como “el primero”. -El sustantivo “tipos”, que es sinónimo de “modelo” o “tipo” por tanto es igual a primer modelo o tipo.

Transferibles. La transferencia se produce cuando una persona aplica experiencias y conocimientos previos al aprendizaje o a la resolución de problemas en una situación nueva.

Tridimensional.- Aquello que tiene tres dimensiones.

Vectorial. Del latín imago, imagen es la figura, representación, semejanza o apariencia de algo. Es un adjetivo que se refiere a lo perteneciente o relativo a los vectores. Se conoce con el nombre de vector al agente que transporta algo de un lugar a otro, aunque el significado depende del contexto.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipos de Investigación.

3.1.1 Investigación Descriptiva

Este tipo de investigación ayudó a describir variables que están latentes en el lugar de la investigación, además mediante la observación se obtuvo datos para describir y realizar una adecuada interpretación del problema presentado que es el deficiente uso de material didáctico en la enseñanza de Física específicamente en la Teoría de Vectores, de esta manera, permitió explicar causas y consecuencias del mismo. Posteriormente será de gran ayuda en la descripción de resultados obtenidos y la solución del problema.

3.1.2 Investigación Bibliográfica

Sirvió para la fundamentación científica y sustento del marco teórico que dio validez y rigor a la investigación, apoyándose en diferentes referencias bibliográficas tomado de documentos, libros, revistas, sitios de internet confiables, que se relacionen con el tema y problema planteado, que permita la adecuada estructuración y el correcto desarrollo de la investigación, posteriormente para interpretar conclusiones acertadas y recomendaciones pertinentes (Posso, 2004).

3.2 Métodos de investigación.

3.2.1 Inductivo-Deductivo

Para el desarrollo de esta investigación se aplicó el método inductivo-deductivo que parte de lo particular (estudiantes y los docentes), se analizó las causas y efectos que determinan el problema existente para así posteriormente establecer conclusiones y dar solución de acuerdo a la necesidad diagnosticada.

3.2.3 Método estadístico

Se empleó el método estadístico el cual sirvió para la tabulación de la información recolectada sobre el uso de material didáctico en la teoría de vectores para luego construir gráficos estadísticos con sus análisis e interpretación y finalmente establecer conclusiones que faculten el planteamiento de una propuesta.

3.3 Técnicas e instrumentos de investigación

3.3.1 Encuesta

Se realizó una encuesta dirigida a estudiantes con su respectivo cuestionario relacionado con las variables de investigación que constó de 13 preguntas cerradas redactadas de acuerdo al léxico de los encuestados para posteriormente realizar la respectiva tabulación y análisis.

3.3.2 Entrevista

Se utilizó la entrevista como medio de recolección de información aplicado mediante un cuestionario con la cual se logró obtener un dialogo con autoridades de la institución para obtener información y conocer el criterio acerca de la metodología utilizada por los docentes especialmente en el abordaje de la asignatura de Física así mismo conocer la aceptación del trabajo investigativo.

3.4 Instrumentos

3.4.1 Cuestionario

Se diseñó un cuestionario como instrumento de la entrevista y la encuesta para recolectar información de las variables de estudio, el cual consta de 11 preguntas dirigidas a los docentes de la asignatura de Física y autoridades del Colegio Universitario "UTN".

3.4 Participantes (población y muestra)

La población de estudio para la encuesta fue de noventa y dos (92) estudiantes de primero de bachillerato del Colegio Universitario "UTN" del año lectivo 2018-2019, al ser una población pequeña se hizo uso de toda la población estudiantil, en lo que se refiere a la entrevista se interrogó a cuatro docentes de Física.

INSTITUCIÓN	Encuesta estudiantes de Primero BGU			Entrevista	POBLACIÓN TOTAL
	Paralelos			Docentes	
	A	B	C	Física	
Colegio Universitario "UTN"	31	32	29	4	96

Cuadro 1: Población de investigación

Fuente: Secretaría Colegio Universitario "UTN"

Elaborado por: Wilmer Morales

3.5 Procedimiento

El objetivo de la investigación fue determinar el uso de material didáctico en la enseñanza de Teoría de Vectores, para lo cual se diseñó un cuestionario tomando en cuenta las variables involucradas en la investigación, posteriormente se procedió a la aplicación de encuesta a estudiantes y entrevista a docentes de Física de la institución, con la información recolectada se realizó las respectivas tabulaciones de los datos obtenidos, se tomó en como prioridad la entrevista realizada a la Msc. Rosa Almeida docente de la asignatura y Vicerrectora de la Institución, posteriormente se elaboró conclusiones que permitieron establecer soluciones al problema de investigación.

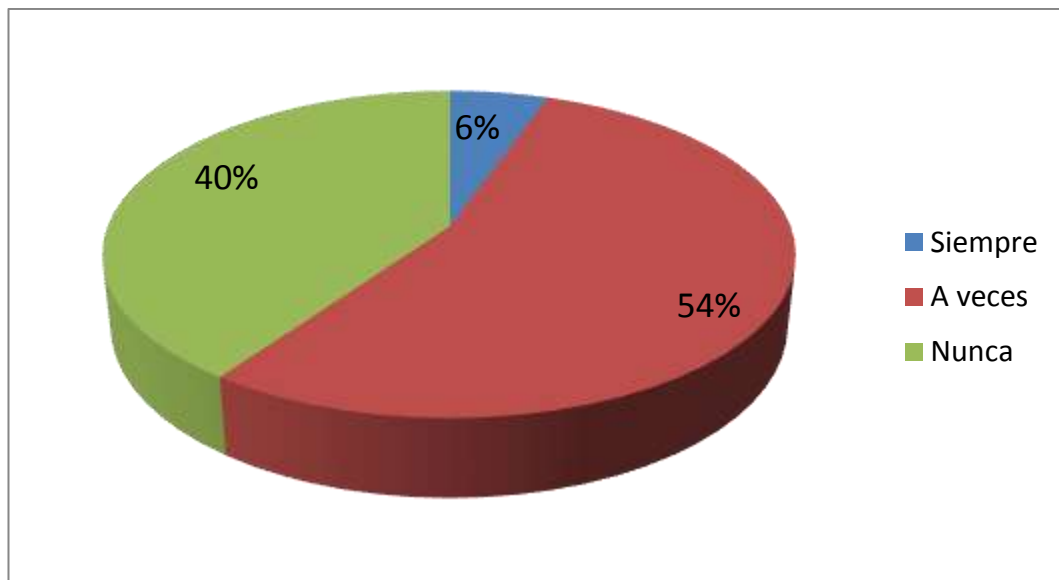
CAPÍTULO IV

4. Análisis y discusión de datos

4.1 Análisis de encuestas a estudiantes

1. ¿Durante la clase de Física se siente motivado?

Gráfico 1: Motivación



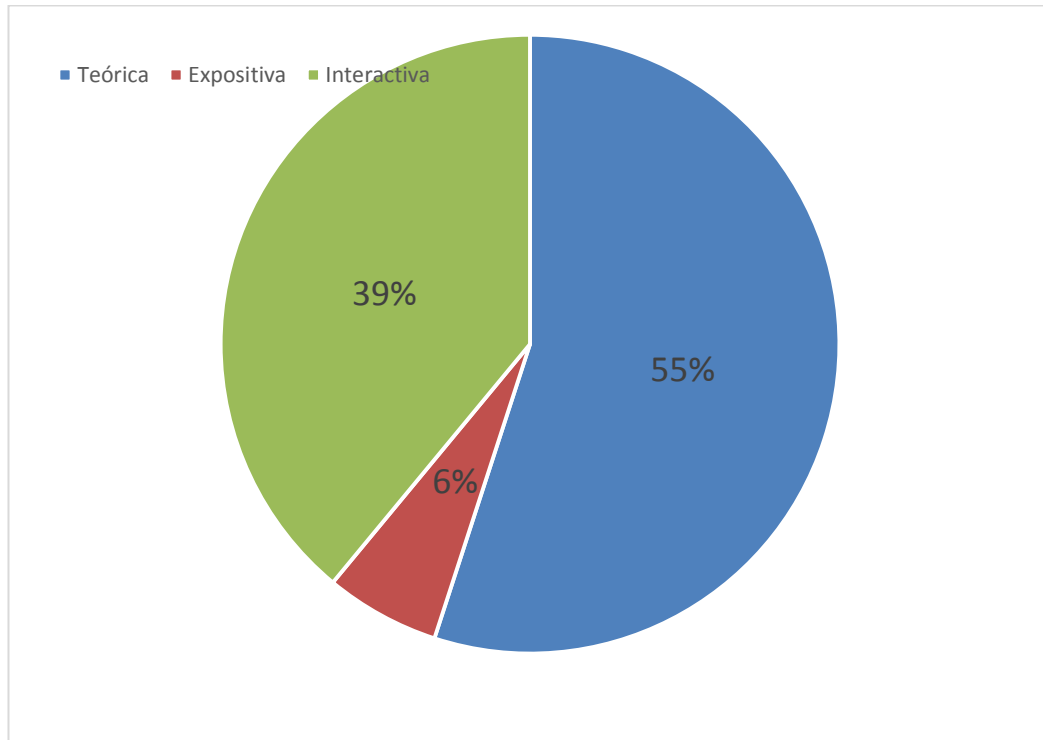
Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario "UTN"

Elaborado por: El Investigador

De los resultados obtenidos un alto porcentaje de los estudiantes manifiestan que a veces sienten motivación en la clase de Física, esto ocasiona desinterés. Gallardo & Camacho (2008) manifiestan que la motivación es un papel importante en el aprendizaje, ya que el rendimiento académico va asociado con el interés y motivación que los estudiantes posean, es aquí donde interviene el docente para mantener y elevar el interés hacia el aprendizaje de la Física, utilizando estrategias y medios pertinentes.

2. El profesor(a) de Física lleva sus clases de manera: Teórica, expositiva, interactiva.

Gráfico 2: Clase de Física



Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario "UTN"

Elaborado por: El Investigador

El mayor porcentaje se obtiene para la opción Teórica, es decir que la mayor parte del tiempo el docente no utiliza estrategias donde los estudiantes sean los actores principales en la generación del conocimiento, la Física al ser una ciencia experimental da la oportunidad para realizar actividades con los estudiantes dando lugar al aprendizaje activo, así lo enfatiza (Schunk , 2012) resaltando que "el aprendizaje ocurre de manera activa, es decir, a través del hacer real, o de forma vicaria, mediante la observación del desempeño de modelos, ya sea en vivo, de manera simbólica o de manera electrónica" (p.121).

3. ¿El profesor de Física explora los conocimientos previos, para generar expectativas en usted para la construcción del nuevo conocimiento?

Gráfico 3: Conocimientos Previos



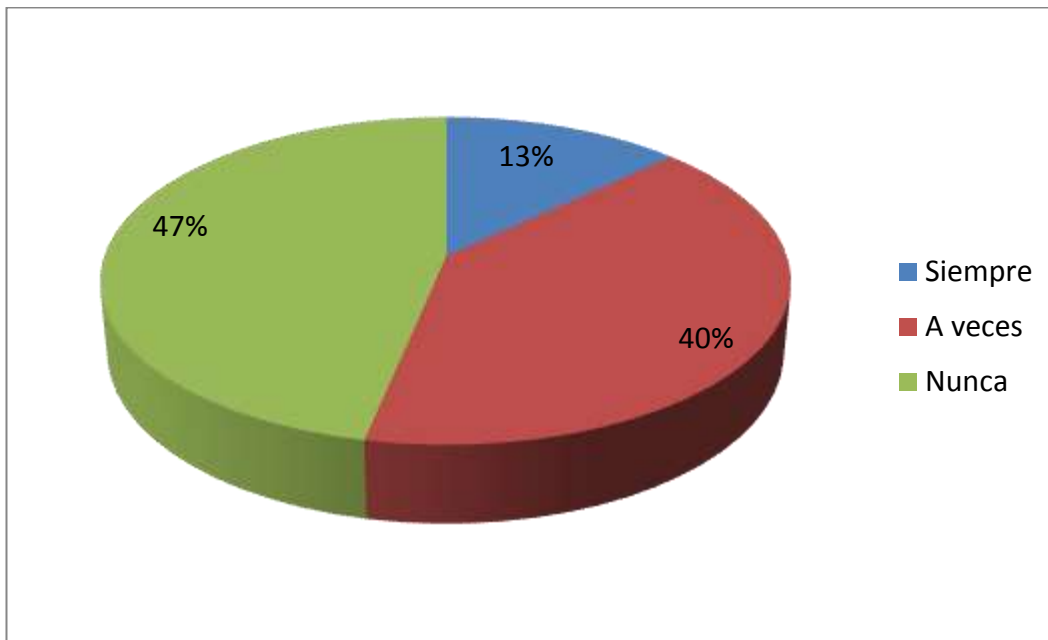
Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario “UTN”

Elaborado por: El Investigador

El mayor porcentaje de respuestas concuerda que el docente a veces explora los conocimientos previos continuamente, es decir que para iniciar un nuevo tema de estudio no relaciona el conocimiento ya existente con los nuevos temas a abordar. Hay que tener en cuenta que los conocimientos previos ayudan a fortalecer el aprendizaje para convertirlo en significativo, es decir debe existir una convicción y participación de los estudiantes, en esto es el docente quien busca y activa información obtenida para implicarlos en el nuevo conocimiento (Ortiz Granja, 2015)

4. Durante la clase de Física ¿El docente utiliza recursos para desarrollar nuevo conocimiento?

Gráfico 4: Estrategias que utiliza el docente de Física



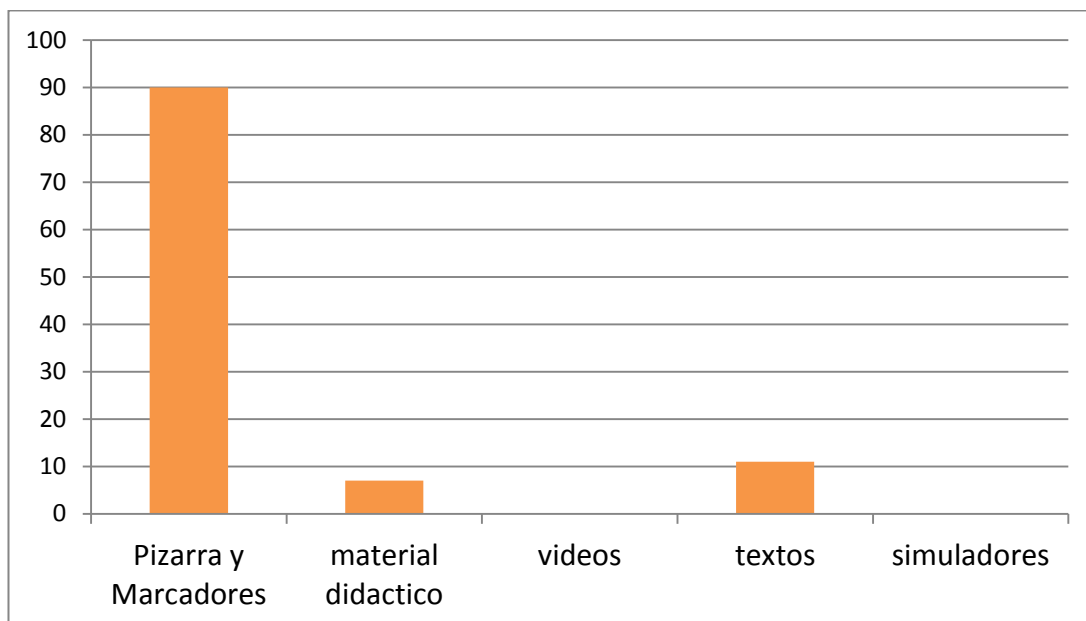
Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario "UTN"

Elaborado por: El Investigador

Un alto porcentaje de estudiantes manifiestan que el docente nunca utiliza recursos que ayuden a la construcción de aprendizajes significativos y éstas en gran medida son fundamentales para el desarrollo las destrezas en el estudio de la Física. Según (Ortiz, 2015) señala que los recursos son importantes en la enseñanza ya que va enmarcado con el constructivismo, además, el docente debe escoger el recurso pertinente y adecuado para el abordaje de cada tema, es decir que el docente debe ser muy recursivo de tal forma que la falta de recursos no limite el aprendizaje.

5. De los siguientes recursos didácticos. Seleccione los que utiliza el docente dentro del aula.

Gráfico 5: Recursos didácticos usados por el docente



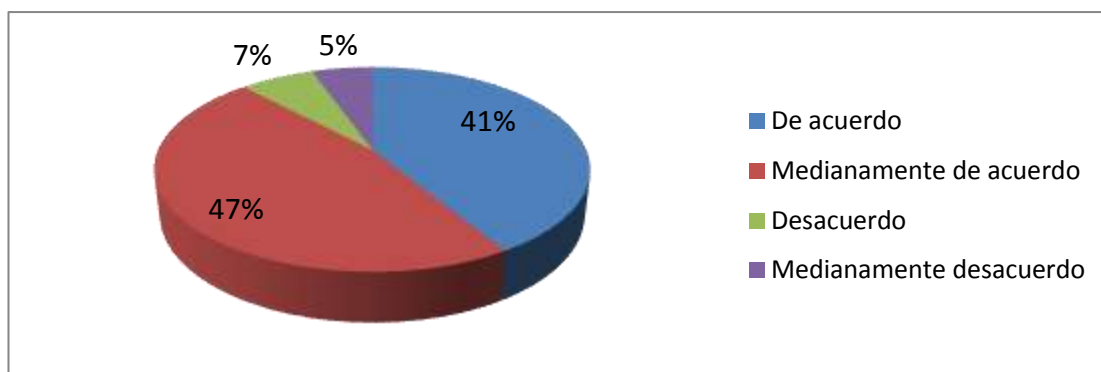
Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario "UTN"

Elaborado por: El Investigador

Respecto a la utilización de recursos didácticos en el abordaje de la Física, se puede notar que la mayoría de los estudiantes concuerdan con que los recursos materiales más utilizado por el docente es la pizarra y marcadores para impartir clase, es decir, el docente utiliza la metodología tradicional ya que no hace uso prioritario de material didáctico lo que ocasiona clases monótonas generando desinterés por parte de los estudiantes hacia la asignatura. Por lo antes mencionado (Manrique & Gallego, 2013) hacen hincapié en la utilización de material didáctico ya que es una alternativa práctica-significativa donde el estudiante se interesa por aprender.

6. ¿Al usar material concreto le facilitaría su aprendizaje de Teoría de Vectores?

Gráfico 6: Uso de material didáctico manipulable



Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario "UTN"

Elaborado por: El Investigador

Los encuestados manifiestan en su mayoría que utilizar recursos manipulables referente a la Teoría de Vectores les facilitaría el aprendizaje, ya que vuelve las clases interactivas e interesantes al usar estos medios.

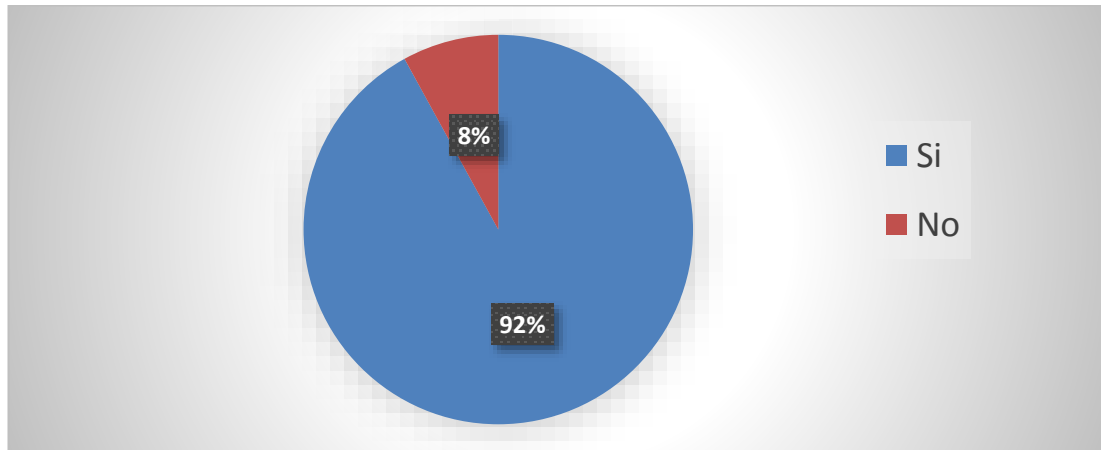
Por aquello (Schunk , 2012) manifiesta que:

Los profesores no deben enseñar en el sentido tradicional de dar instrucción a un grupo de estudiantes, sino que más bien deben estructurar situaciones en las que los estudiantes participen de manera activa con el contenido a través de la manipulación de los materiales y la interacción social (p.321.)

Evidentemente la manipulación de objetos concretos (materiales didácticos) crea curiosidad en los estudiantes por lo que pueden generar su propio conocimiento que será retenido por un largo plazo, ya que al interactuar con un objeto hace fácil recordar lo aprendido.

7. ¿El docente de Física al abordar la temática de Vectores ha utilizado material didáctico?

Gráfico 7: Uso de material didáctico en la enseñanza de Vectores



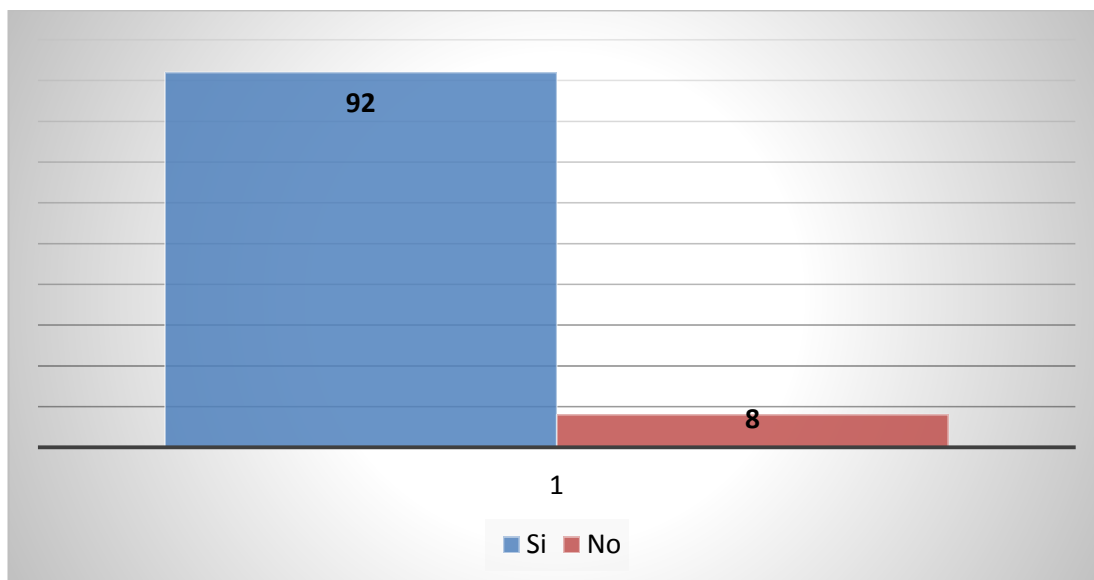
Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario “UTN”

Elaborado por: El Investigador

Un elevado porcentaje de los encuestados hacen mención que el docente no ha utilizado material didáctico en la enseñanza de Teoría de Vectores, esto es claro y perjudica a los estudiantes en su nivel de comprensión de conceptos, es así que los conocimientos base que son de vectores se ven afectados y posteriormente tienen problemas ya que la teoría de vectores está ligada con el resto de conceptos que se estudian más adelante. Según (Flores García , y otros, 2008) “Muchos estudiantes en los cursos introductorios de Física no desarrollan un aprendizaje significativo de la naturaleza vectorial de las cantidades físicas (...)” por lo que el docente debe incorporar materiales didácticos que induzca o ayude a la resolución de ejercicios prácticos acerca de la teoría de Vectores promoviendo el aprendizaje constructivista y fomentar el aprendizaje significativo.

8. ¿Le gustaría realizar experimentos prácticos que le ayude a comprender temas de vectores?

Gráfico 8: Experimentos para la comprensión de Vectores



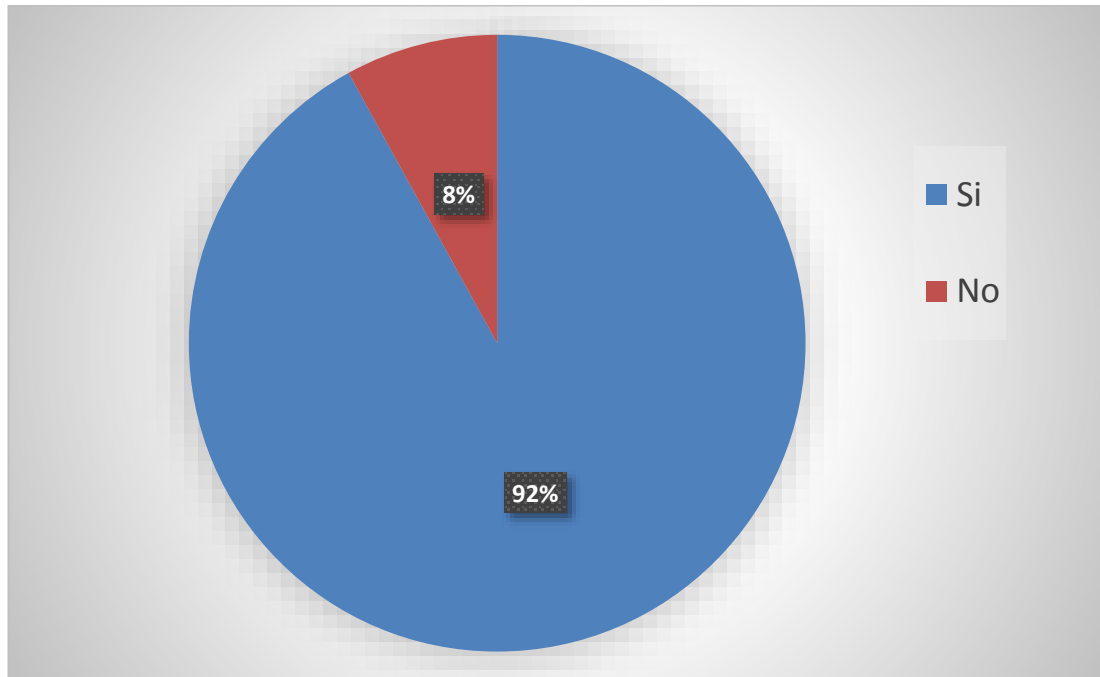
Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario “UTN”

Elaborado por: El Investigador

Casi en su totalidad de encuestados manifiestan que les agradaría realizar experimentos relacionados con el tema de vectores, como ya se hizo mención experimentar es el principal pilar de la ciencia exacta como la Física, esto propiciará el desarrollo cognitivo de los estudiantes y su interés al momento de experimentar y visualizar diferentes comportamientos de los fenómenos de estudio. En el caso de Teoría de Vectores, es de gran importancia para cimentar conceptos básicos que ayudarán en todo el estudio del campo de la Física. (Ortiz, 2015) manifiesta que el experimentar es una actividad que implica hacer cosas motivadoras con diferentes tipos de materiales a su vez es una fuente de asimilación y conocimiento.

9. ¿El uso de material didáctico y la experimentación permite el trabajo colaborativo en el aula?

Gráfico 9: Generar trabajo Colaborativo



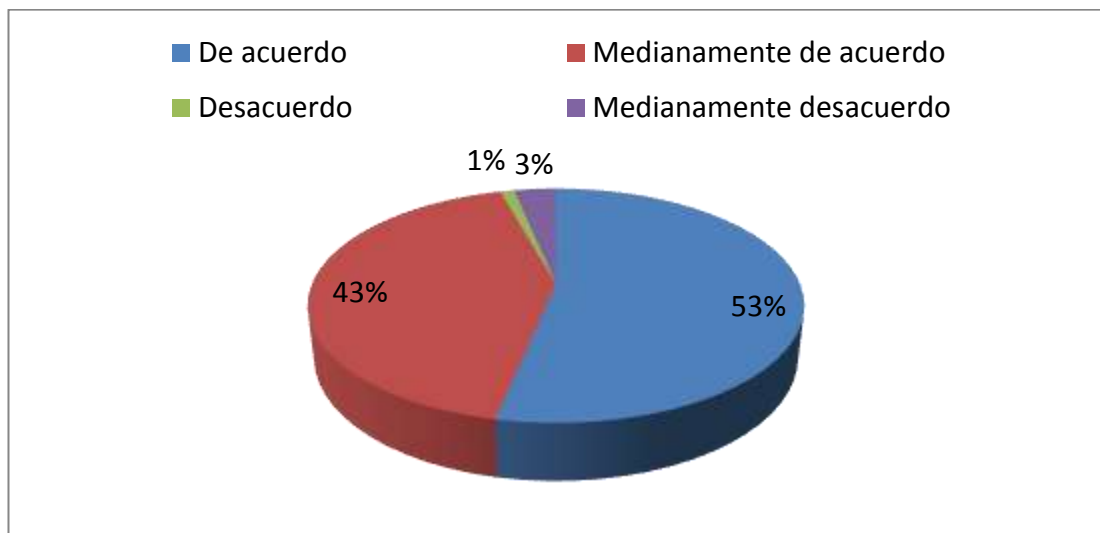
Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario "UTN"

Elaborado por: El Investigador

Más de la mitad de los encuestados hacen referencia que usar material didáctico y realizar experimentos en el aula genera trabajo colaborativo, es decir, se puede aportar ideas, críticas, reflexiones, en este sentido el docente puede formar equipos de trabajo para realizar experimentaciones por medio del uso de prototipos y de esta manera generar conocimiento. (Schunk , 2012) "El aprendizaje de habilidades complejas suele darse por medio de la combinación de observación y desempeño. Los estudiantes comienzan observando los modelos y luego explicar, demostrar y desarrollar sus habilidades mediante la práctica" (p.121)

10. ¿El uso de material didáctico despertaría el interés en usted para involucrarse en las actividades académicas que como estudiante se debe desarrollar?

Gráfico 10: Despertar interés



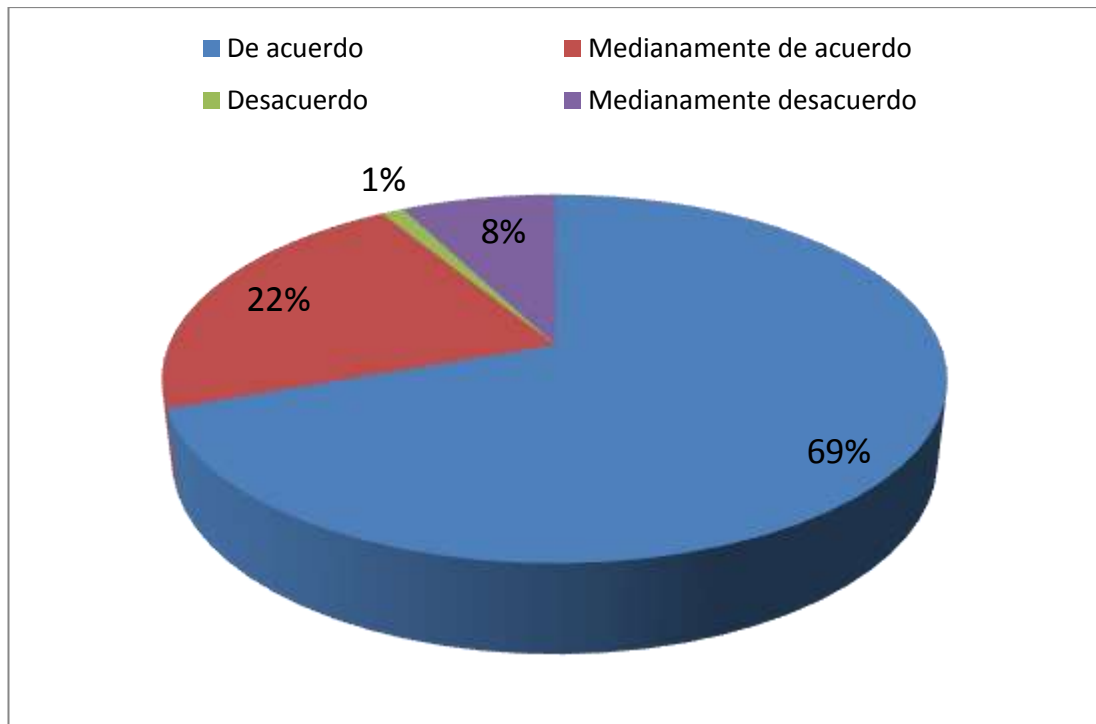
Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario "UTN"

Elaborado por: El Investigador

Un alto porcentaje de los encuestados concuerdan que el uso de material didáctico despertaría el interés y ser partícipes activos del aprendizaje, en efecto como lo manifiesta (Rodríguez, 2017) los materiales didácticos ofrecen un sinnúmero de actividades motivadoras que se pueden realizar con los estudiantes creando un ambiente idóneo de conocimiento, sin duda con el uso de estos medios se ayudará a cambiar la conducta de los estudiantes pasando de ser discentes pasivos a activos. El hecho de utilizar material didáctico diferente al tradicional motivará al estudiantado y se reflejará en su curiosidad por saber el funcionamiento y construcción del mismo.

11. ¿Le agradaría que su docente de Física haga uso de material didáctico innovador en la enseñanza de Vectores?

Gráfico 11: Material didáctico en vectores

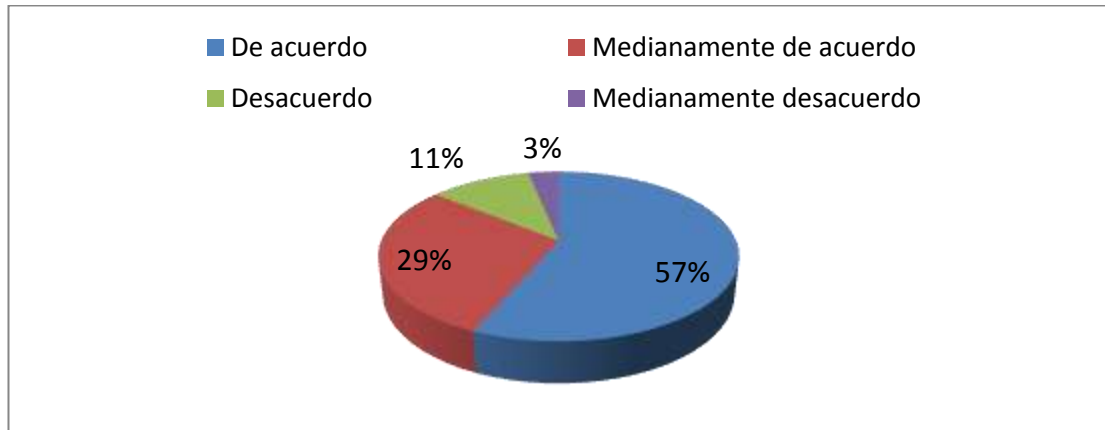


Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario “UTN”
Elaborado por: El Investigador

La mayor parte de los estudiantes encuestados indica que les agradaría hacer uso de material didáctico como estrategia de aprendizaje de vectores, indudablemente el uso de estos medios de aprendizaje propiciará en la clase actividades dinámicas y participativas. Sin embargo el docente también debe aplicar estos medios con un buen método de aprendizaje para que facilite la adquisición del conocimiento entonces los conceptos estudiados en teoría de vectores se vuelve interesante y verificable, los aprendizajes son más fundados y los puede relacionar a largo plazo (Angarita, Duarte, & Fernández, 2008).

12. ¿Le gustaría asistir a un taller acerca del uso de material didáctico en el estudio de Teoría de Vectores?

Gráfico 12: Taller sobre utilización de material didáctico



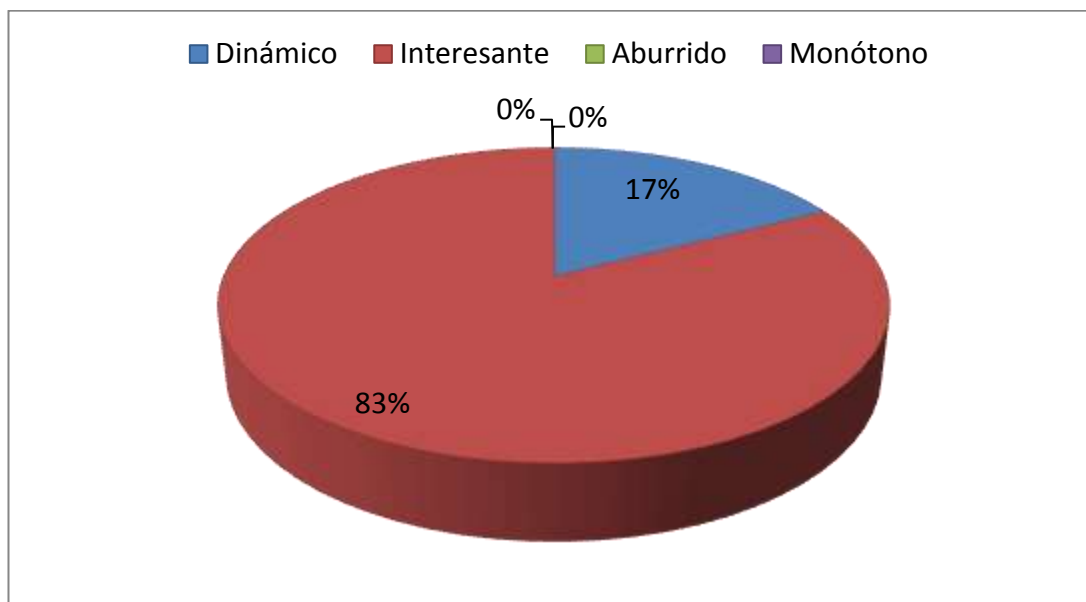
Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario “UTN”

Elaborado por: El Investigador

Los resultados indican que un elevado porcentaje de la población encuestada está de acuerdo en participar en un taller de uso de material didáctico, por tanto los estudiantes necesitan que el docente implemente nuevas estrategias de enseñanza e incorpore material didáctico pertinente para generar conocimientos de cada tema de estudio de la Teoría de Vectores. En este sentido se dará a conocer una alternativa y viabilidad del uso de materiales didácticos ya que es importante que tanto docentes como estudiantes conozcan nuevas formas de aprender y crear ambientes activos y significativos para la formación del estudiantado en la asignatura de la Física. (Manrique & Gallego, 2013). Acotando a lo antes mencionado (Angarita, Duarte, & Fernández, 2008) manifiesta que “se requiere capacitar a los docentes en el desarrollo de material didáctico, y mostrar las ventajas que la utilización de estos elementos generan en su actividad profesional” (p.59)

13. Si su docente utilizara material didáctico manipulable en la asignatura de Física ¿Cómo cree que sería el proceso de enseñanza aprendizaje?

Gráfico 13: Enseñanza aprendizaje de la física con material didáctico



Fuente: entrevista dirigida a estudiantes del Colegio Universitario "UTN"

Elaborado por: El Investigador

De los encuestados un elevado número de estudiantes afirman que las clases de la asignatura de Física se volverá interesante y dinámica si su profesor utilizara material didáctico el proceso de enseñanza-aprendizaje esto se complementa con lo que cita (Angarita, Duarte, & Fernández, 2008) cuando menciona que es necesario que los docentes implementen y hagan uso de materiales que permitan a los estudiantes captar la atención, para generar aprendizajes significativos. En efecto hacer de la Física un espacio de aprendizaje dinámico e interesante ayudará a que los estudiantes desarrollen destrezas necesarias, logrando elevar el rendimiento académico y cambiando el sentido de aceptación del estudio de la Física.

3.2 Análisis e interpretación de resultados de la entrevista a docentes

La entrevista se realizó a cuatro docentes de Física, sin embargo, uno de los docentes que aportó es autoridad de la institución, por lo que a continuación se realiza el análisis de la entrevista realizada a la MSc. Rosa Almeida, vicerrectora y docente de Física de la Institución.

1. **¿De acuerdo a su experiencia como docente de Física y autoridad del Colegio, considera que los estudiantes están interesados totalmente al momento de impartir clase?**

“Cada docente tiene diferentes métodos de aprendizaje y de alguna forma se trata de tener interesado y motivado al estudiante con diferentes situaciones cotidianas que se desarrollan, teniendo en cuenta lo que ocurre dentro de la Institución como fuera, además, manifestó que cada estudiante debe sentirse motivado en aprender nuevas cosas cada día”

2. **Cuál considera usted que es la causa principal para que los estudiantes tengan dificultad en el estudio de la Física.**

“Los estudiantes no encuentran relación con lo que realizan cotidianamente, esto se debe a que no se ha desarrollado el aprendizaje significativo, esto implica también los modelos pedagógicos que el docente utiliza dentro del aula, algunos docentes utilizan el modelo

constructivista, modelo conceptual y el modelo tradicional que en ciertas ocasiones no se debe utilizar en el abordaje de la Física”

3. **¿Qué tipo de actividades cree usted que los estudiantes les motive para aprender Física?**

“Las actividades lúdicas claramente ayudarían a que los estudiantes sientan interés para aprender, actividades donde haya mayor manipulación de objetos, en este sentido considera que la experimentación es una buena opción para abordar la Física ya que ellos aplican los conceptos analizados previamente”

4. **¿En qué medida considera usted como docente la importancia del uso de materiales didácticos como apoyo a la labor educativa?**

El docente entrevistado asume que los recursos didácticos son esenciales para llevar el aprendizaje de una manera lúdica y dinámica, donde los estudiantes puedan manipular instrumentos que afiancen su conocimiento llevando lo teórico a lo práctico.

5. **¿De qué manera puede influir el uso de material didáctico en la enseñanza-aprendizaje de la Física?**

El docente afirma que el uso de material didáctico influirá de manera positiva, mejoraría el aprendizaje, elevaría el rendimiento académico, en este sentido la Física en su mayor parte es experimental y es fundamental dentro de esta ciencia.

6. **Al abordar la teoría de vectores, ¿En qué medida considera que los estudiantes logran comprender el tema?**

Los vectores son la base de la Física en donde debe ser analizado, tomando las medidas necesarias y utilizando recursos didácticos pertinentes para la comprensión de la misma, porque es la base de estudio de la Física; sin embargo los estudiantes no logran la comprensión total de la misma.

7. ¿Considera pertinente el uso de prototipos en el estudio de teoría de vectores, que ayuden a visualizar la temática?

El docente considera pertinente hacer uso de material didáctico en el abordaje de la Teoría de Vectores para mejorar y afianzar los conceptos de estudio, por otro lado advierte que es muy corto el espacio para desarrollar toda la temática, ya que según el currículo hay más contenido que abordar y en la mayoría de veces no se alcanza a estudiar toda la temática.

8. ¿Cómo describiría el papel del estudiante al utilizar prototipos en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

“Es fundamental involucrar este tipo de materiales ya que si es el estudiante quien lo construye está involucrándose en la construcción de su propio conocimiento, para ello se debe realizar una investigación previa, en este ámbito el papel del estudiante ya no será como la mayoría de veces como oyente, sino será participativo en todo el ámbito de estudio”

9. **De acuerdo a su experiencia. Explique la diferencia entre una clase utilizando material didáctico y otro sin hacer uso de estos recurso.**

Sin lugar a dudas el docente encuestado alude que una clase abordada con un material didáctico manipulable o experimentando existe mayor eficacia y actuación en el aprendizaje de los estudiantes, “las clases salen de lo común, hay mayor atención e interés al visualizar y construir este tipo de medios”, en conclusión manifiesta que las clases se vuelven interactuadas docente y estudiante, como debería ser siempre.

10. **Explique que debería tener una propuesta didáctica que ayude a mejorar la enseñanza de la Teoría de Vectores**

Para el docente, una propuesta didáctica menciona que debe tener coherencia con la temática abordada que afiance la construcción de conocimiento en los estudiantes y que haya relación con el diario vivir.

11. **¿Le gustaría asistir a un taller acerca del uso de material didáctico en abordaje de teoría de vectores?**

El docente manifiesta que es importante saber el uso de recursos didácticos para el aprendizaje, no solo en Física sino en todas las asignaturas, por esta razón tiene un gran interés a asistir a un taller de este tipo ya que como docentes deben informarse y aprender nuevas

formas de enseñar ya que a medida que pasa el tiempo se debe desarrollar nuevos métodos para el proceso-enseñanza aprendizaje, recalcando que el estudiante es el beneficiario.

CONCLUSIONES

- Los docentes de Física en su mayoría no hacen uso de material didáctico referente al Estudio de Teoría de Vectores.
- La construcción del marco teórico permitió sustentar científicamente cada una de las fases de la investigación hasta arribar a las conclusiones y recomendaciones.
- La elaboración de la propuesta “Jugando con los Vectores” permite utilizar material concreto que sirva de apoyo en el Estudio de Teoría de Vectores.
- La socialización de las guías didácticas en el estudio de vectores mediante el uso de prototipos permitió conocer nuevos recursos en el abordaje de vectores.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los docentes de Física hacer uso de material didáctico referente al Estudio de Teoría de Vectores.
- Desde el ministerio de educación se debe promover cursos de capacitación permanentes en el uso de material didáctico.

- Se sugiere a los docentes de Física del Colegio Universitario UTN, hacer uso de las guías didácticas en el estudio de la teoría de vectores.

CAPÍTULO V

5. Propuesta Alternativa

5.1 Título de la propuesta

Nombre de la guía: “JUGANDO CON LOS VECTORES”

GUÍA DIDÁCTICA PARA EL APOYO EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIO DE TEORÍA DE VECTORES EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO “UTN”, PERIODO ACADÉMICO 2018-2019”

5.2 Justificación e Importancia

En el proceso educativo el objetivo central es el estudiante a quien debe dirigirse los recursos didácticos que ayuden a un mejor aprendizaje ya sea por medios físicos como instrumentos o prototipos ya que ayudan a cimentar el aprendizaje en la medida que los recursos sean construidos y seleccionados con las debidas características ajustándose al tema de clase.

La presente propuesta busca desarrollar el aprendizaje en el estudio de Teoría de Vectores mediante una propuesta didáctica innovadora que motive al estudiante a interesarse por aprender y lograr los aprendizajes desarrollando las destrezas con criterio de desempeño,

donde el foco principal de la enseñanza aprendizaje es la utilización de material didáctico, manipulación de materiales concretos (prototipos) dentro de un enfoque constructivista.

La propuesta consta de la elaboración una guía didáctica para el uso de prototipos con el fin de dar una alternativa para la solución de dificultades en el aprendizaje de Teoría de Vectores. La guía didáctica está conformada por unidades de trabajo utilizando el prototipo respectivo para el estudiante en diferentes temas a abordar, facilitando la comprensión en el tema de estudio antes mencionado.

Los beneficiarios serán en primera instancia los estudiantes que son el objetivo fundamental de la educación, así como también los docentes quienes harán uso de este material didáctico como recurso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde los estudiantes podrán interactuar, participar, evidenciar de manera visual y kinestésica el tema de estudio haciendo la clase de la asignatura de Física entretenida, lúdica, interesante y sobre todo motivadora.

La utilización de la guía didáctica dirigida para la enseñanza de Teoría de Vectores es importante porque fortalece y orienta a los estudiantes en el momento de construcción de conocimiento ya que dinamizan y vuelven más interesantes las clases que el docente imparte. Además tiene una gran importancia ya que estos medios didácticos permiten desarrollar actividades colaborativas, donde los propios

estudiantes pueden hacer uso del material didáctico y construir el conocimiento por si solos y mejorar su capacidad de aprendizaje.

Así como beneficia al estudiante a construir conocimientos también llevará a los docentes de la asignatura de Física a reflexionar y hacer uso de nuevos métodos y técnicas para influir en el aprendizaje significativo de los estudiantes, ayudando a fomentar conocimientos concretos sobre vectores, ya que el abordaje de esta temática en su mayor parte es un tanto subjetiva.

5.3 Fundamentación

Para argumentar adecuadamente la elaboración de las guías didácticas como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje en el estudio de Teoría de Vectores, se ha seleccionado información de aspectos pedagógicos y psicológicos que sustentan la propuesta a solucionar el problema de investigación.

5.3.1 Fundamentación Pedagógica y Psicológica

Cualquier material que contribuya al proceso de enseñanza-aprendizaje adquiere un nivel de importancia en el ámbito educativo. La elaboración de guías didácticas como apoyo del proceso de enseñanza aprendizaje en el estudio de Teoría de Vectores, vincula métodos y técnicas. Docentes y estudiantes se apoyaran de esta herramienta con fin de mejorar y adquirir conocimientos sólidos.

El aprender mediante un entorno práctico e interactivo, provoca en los estudiantes un desenvolvimiento efectivo dentro del proceso educativo, así que es importante que el estudiante adquiera aprendizajes significativos que ayuden a solucionar problemas de su diario vivir, por lo tanto el constructivismo y el cognitivismo fundamentan la propuesta dando solución al problema de investigación.

5.4 Objetivo

Elaborar guías didácticas a partir del uso de prototipos para la enseñanza en el estudio de Teoría de Vectores en los estudiantes de Primer Año de Bachillerato General Unificado del Colegio Universitario “UTN”

5.5 Desarrollo de la Propuesta

A continuación, se desarrolla una guía didáctica para el desarrollo del estudio de Teoría de Vectores, la cual consta de seis guías didácticas cada una constituye un tema específico a abordar con su respectivo objetivo de aprendizaje, la destreza a alcanzar.



Jugando con los Vectores

Autor:

Morales Pujota Wilmer David

Director:

MSc. Wilson Villegas



Guía1: Disparando Ando

1. TEMA: Introducción a Teoría de vectores.



2. OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Definir los elementos de los vectores.



3. DESTREZA



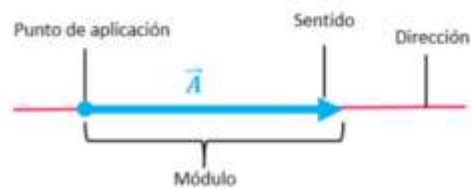
Reconocer los elementos de un vector a partir de su representación gráfica mediante el uso de un prototipo.



4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Vector

Es un segmento orientado que tiene un origen y un extremo. Se representa por una flecha.



Elementos de un vector

Módulo es la longitud o tamaño del segmento, es un número siempre positivo o cero.

Dirección está determinada por el ángulo que forma el vector con otra recta referencial.

Sentido El sentido del vector está representado gráficamente por la punta de flecha situada en el extremo del vector. Indica hacia qué lado de la línea de acción se dirige el vector.

5. ESQUEMA DEL PROTOTIPO



1. Disparador
2. Pelota de pin pon



6. METODOLOGÍA



Estrategia Metodológica CICLO ERCA	
ETAPAS	ACTIVIDADES
EXPERIENCIA CONCRETA	EXPERIMENTACIÓN <ul style="list-style-type: none">- Preparar y colocar el prototipo sobre una superficie plana.- Ubicar la pelota sobre el punto de disparo.- Disparar la pelota en diferentes direcciones.
REFLEXIÓN	CONTESTE LAS SIGUIENTES INTERROGANTES: <ul style="list-style-type: none">• ¿Qué pudo observar en la experimentación?• ¿La dirección será lo mismo que el ángulo de disparo?• ¿Cuál es la diferencia entre dirección y sentido?
CONTEXTUALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Formar equipos de trabajo de 3 a 4 estudiantes.• Comparar resultados de la observación.
APLICACIÓN	<ul style="list-style-type: none">- Realizar la actividad propuesta.
 Actividad	<ul style="list-style-type: none">• Si después de disparar la pelota el desplazamiento fue de la siguiente forma, identifica la distancia o el módulo, la dirección y el sentido.  <ul style="list-style-type: none">• Con sus propias palabras defina lo que es un vector

Guía 2: Mi mundo con Vectores

1. TEMA: Tipos de Vectores.



2. OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Conocer los tipos de vectores a partir de sus características: Módulo, dirección y sentido.

3. DESTREZA



Identificar los tipos de vectores mediante el uso de un prototipo.



4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Vector fijo cuando tiene un origen invariable.

Vector deslizante Un vector deslizante cambia de posición pero manteniendo en todo momento su línea de acción.

Vectores coplanares dos o más vectores se consideran coplanares cuando las rectas que contienen a cada vector están ubicadas en el mismo plano.

Vectores opuestos Tienen el mismo módulo pero en direcciones contrarias.

Vectores colineales varios vectores se encuentran sobre una misma línea de acción.

Vectores paralelos si las rectas que contienen a cada vector son paralelas entre sí.

Vectores iguales Tienen el mismo módulo y dirección

5. ESQUEMA DEL PROTOTIPO



1. Polea

2. Columpio

3. Canicas

4. polvo de tiza

5. plano inclinado

6. carro de juguete

7. palanca

8. Masas



6. METODOLOGÍA



Estrategia Metodológica CICLO ERCA

ETAPAS	ACTIVIDADES
EXPERIENCIA CONCRETA	EXPERIMENTACIÓN <ul style="list-style-type: none">- Preparar el prototipo de acuerdo al esquema- Poner en movimiento el sube y baja (palanca), colocando diferentes masas en cada extremo.- Poner en funcionamiento la polea, colocando diferentes masas.- Colocar una masa en el plano inclinado, observar el movimiento que realiza.- Poner en funcionamiento el columpio.- Poner las canicas en polvo de tiza y rodarlas sobre el foami.- Poner en funcionamiento el carro a cuerdas.
REFLEXIÓN	CONTESTE LAS SIGUIENTES INTERROGANTES: <ul style="list-style-type: none">• ¿Para qué nos pueden servir los vectores en el estudio de la física?• ¿Qué puede pasar si colocamos dos bloques de igual masa en cada extremo de un sube y baja (palanca)?• ¿Qué tipo de vector puede estar presente en un columpio?• ¿Qué podemos decir de los vectores paralelos?
CONTEXTUALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Formar equipos de trabajo de 3 a 4 estudiantes.• Comparar resultados de la observación.
APLICACIÓN	Realizar la actividad propuesta



Actividad

Realiza un esquema gráfico de los tipos de vectores que se observó en la experimentación.

Vector fijo.

Vector deslizante.

Vector coplanar.

Vector opuesto.

Vector colineal.

Vector paralelo.

Vectores iguales.

Dibuja hacia donde está dirigida la fuerza que ejerce el hombre, ¿qué tipo de vector estará presente?



Si la masa de la piedra es mayor que la fuerza del hombre ¿hacia donde se dirigirá?

Guía 3: ¿Hacia dónde se dirige?

1. TEMA: Módulo y dirección de un vector



2. OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Calcular el módulo y dirección de un vector.

3. DESTREZA



Determinar el Módulo, dirección y sentido de un vector mediante el uso de un prototipo.



4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

COORDENADAS RECTANGULARES. Expresadas por puntos en el eje de las abscisas y las ordenadas.

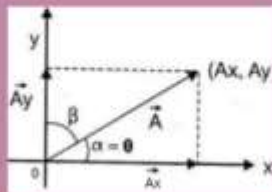
$$A = (x, y)$$

COORDENADAS POLARES.

Expresado por el radio vector o módulo y su ángulo respecto al eje de las abscisas.

$$A = (r, \theta)$$

Representación geométrica de un vector en el plano R²



Módulo de un vector

$$A^2 = Ax^2 + Ay^2$$

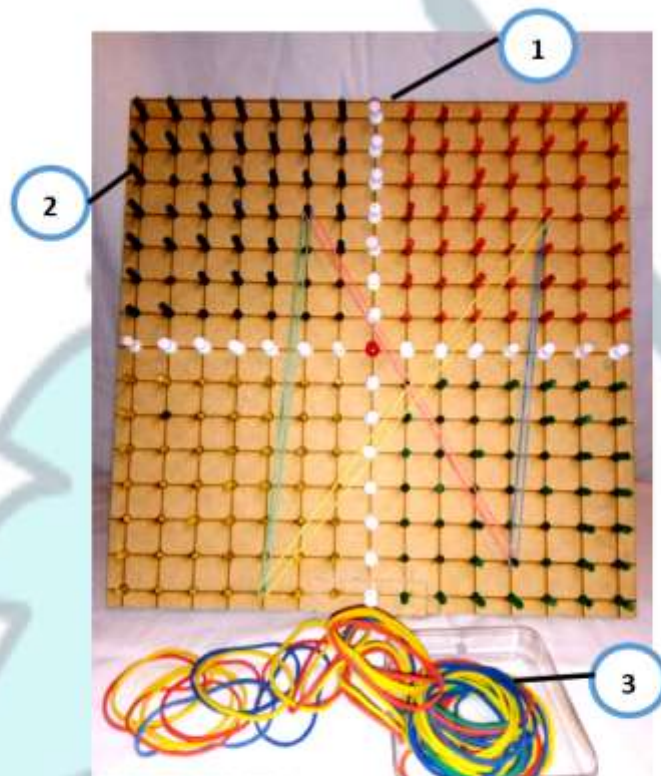
La dirección de un vector

$$\tan \theta = \frac{Ay}{Ax}$$



5. ESQUEMA DEL PROTOTIPO

1. Plano cartesiano didáctico.
2. Tarugos de madera
3. Ligas de colores





6. METODOLOGÍA

Estrategia Metodológica CICLO ERCA	
ETAPAS	ACTIVIDADES
EXPERIENCIA CONCRETA	<p>EXPERIMENTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">- Armar el prototipo de acuerdo al esquema.- Graficar con las ligas el vector de coordenadas rectangulares $\vec{A} = (4,6)$ y \vec{B} de punto de inicio $(2, -7)$ y punto de fin $(6, -1)$- Calcular el módulo de los vectores.- Calcular la dirección.- Realizar los pasos anteriores para diferentes vectores.
REFLEXIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Cuál será la coordenada polar para el vector $\vec{A} = (4,6)$• Los vectores realizados en la experiencia concreta, ¿son iguales o paralelos?• Si el vector \vec{B} tuviera como punto de inicio $(6, -1)$ y punto de fin $(2, -7)$ ¿Los vectores A y B serían iguales o paralelos? ¿Serán vectores opuestos?• ¿Puedo calcular las componentes de un vector si tengo como dato el módulo y dirección de un vector?
CONTEXTUALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Formar equipos de trabajo de 3 a 4 estudiantes.• Comparar respuestas de los resultados obtenidos de la experiencia concreta
APLICACIÓN	Desarrollar la actividad propuesta.



Actividad

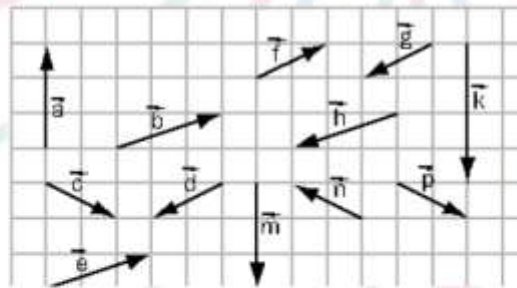
Usa el prototipo, calcula su módulo y su dirección de los vectores dados.	Vector	Punto de aplicación	Punto final	Módulo (cm)	Dirección ($^{\circ}$)
	\vec{B}	$(0i, -4j)$	$(3i, 5j)$		
	\vec{C}	$(0i, 0j)$	$(1i, -7j)$		
	\vec{D}	$(-6i, 1j)$	$(0i, 7j)$		
	\vec{E}	$(-7i, -7j)$	$(-1i, -1j)$		

Dado los vectores de la figura, cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuales son falsas.

$$\vec{a} = \vec{m} \quad \vec{m} = -\vec{k} \quad \vec{b} = -\vec{h}$$

$$\vec{b} = \vec{e} \quad \vec{f} = -\vec{g} \quad \vec{g} = \vec{d}$$

$$\vec{c} = -\vec{n} \quad \vec{c} = -\vec{p} \quad \vec{n} = \vec{p}$$



Guía 4: El mapa del tesoro.

1. TEMA: Suma de vectores, método del Polígono.



2. OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Operar vectores utilizando el método gráfico.

3. DESTREZA

Sumar vectores y de forma gráfica y analítica, aplicando propiedades de los números reales y de los vectores en el plano mediante el uso de un prototipo.



4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

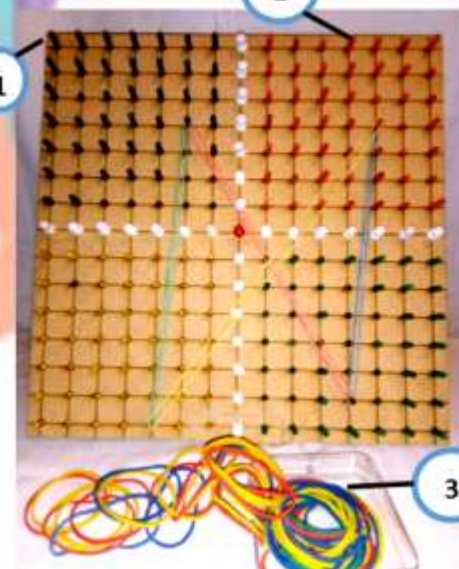
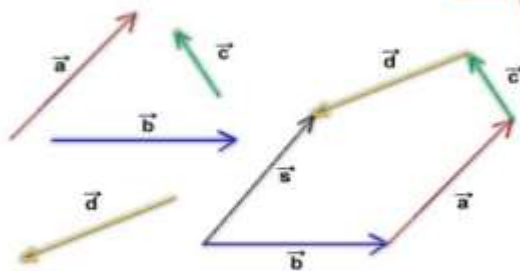
Método del Polígono

Consiste en graficar vectores uno a continuación de otro tomando en cuenta sus coordenadas ya sea rectangulares o polares. El resultado es el vector formado desde el origen hasta la punta del último vector sumado.



5. ESQUEMA DEL PROTOTIPO

1. Plano cartesiano didáctico
2. tarugos de madera
3. ligas de colores





6. METODOLOGÍA



Estrategia Metodológica CICLO ERCA

ETAPAS	ACTIVIDADES
EXPERIENCIA CONCRETA	<p>EXPERIMENTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">- Utilizando ligas gráfica y sume por el método del polígono en el plano cartesiano los siguientes vectores. $A^* = (4i, 4j)$; $B^* = (-7i, 3j)$; $C^* = (-3i, -8j)$- Calcular de forma analítica el módulo y la dirección del vector resultante.
REFLEXIÓN	<p>CONTESTE LAS SIGUIENTES INTERROGANTES:</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Para que servirá operar con vectores?• ¿En qué consiste sumar vectores por el método del polígono?• ¿En qué situaciones de su diario vivir relacionaría la suma de vectores?
CONTEXTUALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none">• Formar equipos de trabajo de 3 a 4 estudiantes.• Comparar respuestas de los resultados obtenidos en la experiencia concreta.
APLICACIÓN	Desarrollar la actividad propuesta.



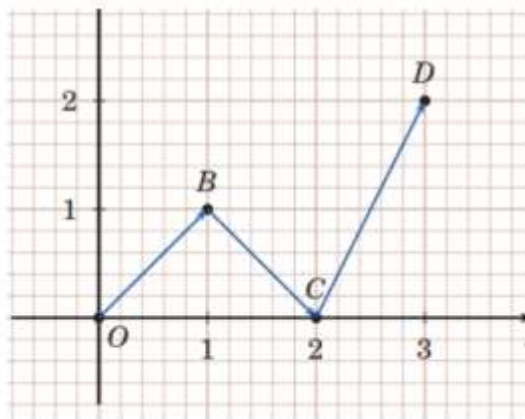
Actividad

Usa el prototipo y opera los siguientes vectores de forma gráfica.	\vec{A}	\vec{B}	\vec{C}	Vector resultante
	Inicia en el punto $(5i, 4j)$	$(-6i, 10j)$	$(-1i, -11j)$	
	Finaliza en el punto $(4i, -5j)$			

Resuelve el siguiente problema:

Un pirata decide buscar un tesoro escondido en una isla, el mapa que le guía indica que el punto de partida es una palmera, a partir de aquí debe caminar y realizar la siguiente trayectoria.

- Encuentre el desplazamiento realizado por el pirata hacia el tesoro.
- Qué coordenadas geográficas corresponde a la posición del tesoro.
- Describe las coordenadas geográficas que efectuó el pirata para llegar hacia el tesoro.



Guía 5: Alcanzando alturas

1. TEMA: Aplicación de vectores.



2. OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Aplicar conceptos de vectores para calcular altura de objetos de nuestro entorno.

3. DESTREZA



Determinar las componentes de un vector haciendo uso de un teodolito casero



4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La dirección de un vector

$$\tan \theta = \frac{A_y}{A_x}$$

Módulo de un vector

$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$



5. ESQUEMA DEL PROTOTIPO

1. Teodolito casero
2. Flexómetro
3. Láser lumínico.
4. Nivel





6. METODOLOGÍA



Estrategia Metodológica Aprendizaje Basado en Proyectos

ETAPAS	ACTIVIDADES
TÓPICO GENERADOR	Los cálculos más altos
FORMACIÓN DE GRUPOS	<ul style="list-style-type: none"> Formar equipos de 3 estudiantes Reflexiona en equipo ¿Podemos utilizar conocimientos de vectores en nuestro contexto? ¿Cómo? ¿Cómo intervendrán los vectores en otros campos de estudio de la Física?
PLANIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Explicar la actividad práctica a desarrollar. Pedir orden en el desarrollo de la práctica.
EJECUCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> Armar el prototipo de acuerdo al esquema Fuera del aula determinar edificio más alto del colegio. Cada equipo deberá medir el objeto seleccionado Con el flexómetro medir la distancia del edificio hacia la posición de ubicación horizontal del teodolito. Apuntar con el teodolito y el láser el extremo superior del edificio. Mide el ángulo que forma respecto al eje horizontal. Con los datos obtenidos y utilizando la tangencia de un ángulo determinamos la altura. Suma la altura desde el teodolito al piso con la altura calculada. Calcula la distancia que hay entre el punto de observación del teodolito hacia el extremo alto del edificio. Realiza los pasos anteriores para calcular
ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO	Mediante la presentación en PowerPoint realiza exposición de la actividad propuesta con evidencias, fotografías o videos.
EVALUACIÓN	Desarrollo de informe de práctica de campo dentro del colegio.
PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	Socialización de la actividad propuesta



Actividad

Cada equipo deberá poner en práctica lo que aprendió en la experiencia realizada en el colegio, Para ello deberá construir un teodolito casero y medirá la altura de objetos de una iglesia de la ciudad.

EXPERIENCIA DE CAMPO

Tema de la Práctica : Fecha: ___/___/___

Profesor Responsable : Equipo N°: ___

Integrantes : 1)
2)
3)

1. **Objetivo de la Práctica:** Conjugar el aprendizaje de conceptos y aplicaciones de vectores, geometría, trigonometría mediante el planteamiento y resolución de problemas de la vida cotidiana.

2. **PROCEDIMIENTO:**

3. **REGISTRO DE VALORES Y CÁLCULOS**

N°	Objetos medidos	Altura del teodolito	Distancia horizontal	Angulo Medido	Altura del objeto	Distancia del teodolito al extremo del objeto medido
1						
2						

Cuestionario:

1. ¿Qué conocimientos de vectores aplicó para determinar la altura de objetos de gran altura?
2. Los vectores, ¿serán importantes en el estudio de la Física?

Conclusiones: Escriba por lo menos 3 conclusiones a las que llegó después de realizar la práctica.

Bibliografía

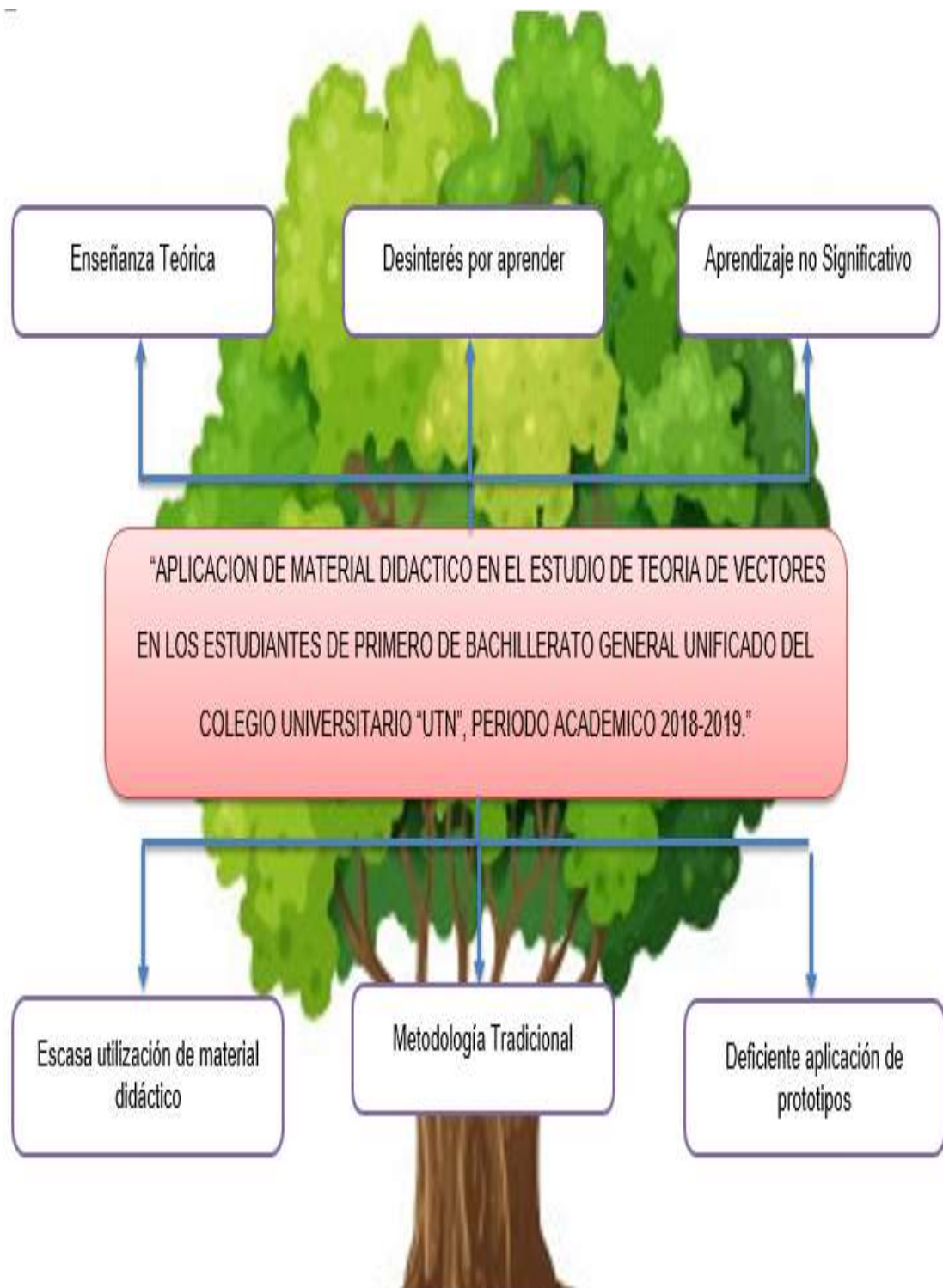
- Agudelo Bedoya, M. E., & Estrada Arango, P. (2012). Constructivismo y construccionismo social: Algunos puntos comunes y algunas divergencias de estas corrientes teóricas. *Dialnet*, 358.
- Aguilar, R. (2004). La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 179-192.
- Angarita, M., Duarte, J., & Fernández, F. (2008). Relación del material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología. *Educacion y Educadores*, 49-60.
- Bunge, M. (2014). *La Ciencia. Su método y su filosofía*. Montreal: LAETOLI.
- Cárdenas, E. (2017). *Diseño de un software educativo para el aprendizaje de vectores en las y los estudiantes de Primer Año de Bachillerato del Colegio Rumania de la ciudad de Quito, periodo 2015 2016*. Quito.
- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero , T., & Villagómez, M. S. (2009). La motivación y el aprendizaje. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 20-32.
- Cerenil, S. D. (2010). *ESTRATÉGIAS DE ENSEÑANZA Y MATERIAL DE APOYO PARA FÍSICA I*. Ciudad Juárez.
- Colegio24hs. (2004). *Vectores*. Colegio24hs.
- Duarte Castillo , A. (2011). EL GEOPLANO: UNA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA . *Clame*, 526.
- Edison, C. V. (2017). *Diseño de un software educativo para el aprendizaje de vectores en las y los estudiantes de Primer Año de Bachillerato del Colegio Rumania de la ciudad de Quito, periodo 2015 2016*. Quito.
- Fernández Morales, F. H., Duarte, J. E., & Angarita Velandi, M. A. (2009). *Relación del material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología*. D - Universidad de La Sabana.

- Flores García , S., Gonzales Quezada , M., Alfaro Avena, L., Hernández Palacios , A., Barrón López, J., & Chávez Pierce, J. (2008). Uso de Vectores en su propio contexto, Parte I . *CULCyT*, 17-25.
- Gallardo Vázquez , P., & Camacho Herrera, J. M. (2008). *La motivación y el aprendizaje en educación*. Sevilla: Wanceulen Editorial.
- Gallardo Vázquez, P., & Camacho Herrera, J. (2008). *La motivación y el aprendizaje en educación*. Sevilla: Wanceulen Editorial.
- Gómez Collado, M. (2014). El material didáctico expuesto en clase como instrumento de Educación para la paz. *Revista de Paz y Conflictos*, 155-174.
- González, V. (2014). Innovar en docencia universitaria: algunos enfoques pedagógicos. *Revista Electrónica de las Sedes Regionales de la Universidad de Costa Rica*, 12.
- Guerrero Armas , A. (2009). LOS MATERIALES DIDÁCTICOS EN EL AULA . *Temas para la Educacion*, 1-7.
- Laroze, L., Porras , N., & Fuster, G. (2013). *Conceptos y Magnitudes en Física*. Valparaiso: USM.
- Leithold, L. (1998). *EL CÁLCULO*. México: Oxford University Press.
- LIMA NARVÁEZ , M. J. (2012). *APLICACIÓN DE RECURSOS INFORMATICOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE FISICA EN EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO, EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE OTAVALO*. Ibarra.
- Manrique Orozco, A. M., & Gallego Henao, A. M. (2013). EL MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales |Vol. 4 | No. 1 , 101-108*.
- MENDOZA, J. (2002). *FÍSICA*. Perú: Lima.
- Ministerio de Educación . (2016). *Fisica 1 BGU*. Quito: Don Bosco.
- Ministerio de Educacion. (2016). *Bachillerato General Unificado*. Quito: editorial Ecuador.

- Mogollón Carvaja, J. J. (2013). Un problema de alturas en el Guaviare. *Educación científica y tecnológica*, 525.
- MORALES MUÑOZ, P. A. (2012). *ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO*. Mexico: RED TERCER MILENIO.
- Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, núm. 19, 93-110.
- Ortiz, A. (2013). *MODELOS PEDAGÓGICOS Y TEORÍAS DEL APRENDIZAJE*. Ediciones de la U.
- Posso, M. (2004). *Metodología para el Trabajo de Grado (Tesis y Proyectos)*. Ibarra .
- Prodanoff, F. (s.f.). *Física. Unidad 2 Vectores en el plano*. Secretaria Académica • Seminario Universitario .
- Rodríguez, P. J. (2017). *IMPORTANCIA DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS*.
- Scala Stalella, J. (1988). *Análisis vectorial volumen I: Vectores*. Barcelona : Reverté.
- Schunk , D. H. (2012). *TEORÍAS DEL APRENDIZAJE Una perspectiva educativa*. Mexico: Pearson Education.
- Trenzado Diepa, J. L. (2014). *Física*. España: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Servicio de Publicaciones y Difusión Científica.
- Vallejo Ayala, P. (2016). *Física Vectorial I*. Quito : Rodin.

ANEXOS

Anexo 1 Árbol de problemas



Anexo 2 Encuesta a los estudiantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESPECIALIZACIÓN FÍSICA Y MATEMÁTICA

Cuestionario dirigido a los Estudiantes de Primer año BGU del Colegio Universitario "UTN"

Objetivo: Recabar información acerca de utilización de material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Teoría de Vectores de la asignatura de Física en el Primer año del BGU del Colegio Universitario "UTN"

Instrucciones: Estimado estudiante lea detenidamente cada una de las interrogantes. Seguidamente marque con una (X) en el recuadro de la respuesta que usted considere más adecuada. Recuerde que la información recolectada es estrictamente confidencial y uso exclusivo del investigador.

Cuestionario

1. ¿Durante la clase de Física se siente motivado?

Siempre ()	A veces ()	Nunca ()
-------------	-------------	-----------

2. El profesor(a) de Física lleva sus clases de manera:

Demostrativa ()	Expositiva ()	Interactiva ()
------------------	----------------	-----------------

3. ¿El profesor de Física explora conocimientos previos, para generar expectativas en usted para la construcción del nuevo conocimiento?

Siempre ()	A veces ()	Nunca ()
-------------	-------------	-----------

4. Durante la clase de Física ¿El docente utiliza recursos para potenciar su nuevo conocimiento?

Siempre ()	A veces ()	Nunca ()
--------------------	--------------------	------------------

5. De los siguientes recursos didácticos. Seleccione los que utiliza el docente dentro del aula.

Pizarra y marcadores ()	Material didáctico ()	Videos ()	Textos ()	Simuladores ()
---------------------------------	-------------------------------	-------------------	-------------------	------------------------

6. ¿Usar material concreto manipulable le facilitaría su aprendizaje en el estudio de teoría de vectores?

De acuerdo ()	Medianamente de acuerdo ()	Desacuerdo ()	Medianamente en desacuerdo ()
-----------------------	------------------------------------	-----------------------	---------------------------------------

7. ¿El docente de Física al abordar la temática de Vectores ha utilizado material didáctico?

Si ()	No ()
---------------	---------------

8. ¿Le gustaría realizar experimentos prácticos que le ayude a comprender temas de vectores?

Si ()	No ()
---------------	---------------

9. ¿El uso de material didáctico y experimentación permite el trabajo colaborativo en el aula?

Si ()	No ()
---------------	---------------

10. ¿El uso de material didáctico despertaría el interés en usted para involucrarse en las actividades académicas que como estudiante se debe desarrollar?

De acuerdo ()	Medianamente de acuerdo ()	Desacuerdo ()	Medianamente en desacuerdo ()
-----------------------	------------------------------------	-----------------------	---------------------------------------

11. ¿Le agradaría que su docente de Física haga uso de material didáctico innovador en la enseñanza de Vectores?

De acuerdo ()	Medianamente de acuerdo ()	Desacuerdo ()	Medianamente en desacuerdo ()
-----------------------	------------------------------------	-----------------------	---------------------------------------

12. ¿Le gustaría asistir a un taller acerca del uso de material didáctico en el estudio de teoría de vectores?

De acuerdo ()	Medianamente de acuerdo ()	Desacuerdo ()	Medianamente en desacuerdo ()
-----------------------	------------------------------------	-----------------------	---------------------------------------

13. Si su docente utilizara material didáctico manipulable en la asignatura de física ¿Cómo cree que sería el proceso de enseñanza aprendizaje?

Dinámico ()	Interesante ()	Aburrido()	Monótono ()
---------------------	------------------------	--------------------	---------------------

Anexo 3: Guía para entrevista a docentes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESPECIALIZACIÓN FÍSICA Y MATEMÁTICA

GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA AL DOCENTE

Objetivo: Conocer el criterio de los docentes de Física y autoridades acerca del uso de material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1. ¿De acuerdo a su experiencia como docente de Física y autoridad del colegio, considera que los estudiantes están interesados totalmente al momento de impartir clase?
2. ¿Cuál considera usted que es la causa principal para que los estudiantes tengan dificultades en entender la Física?
3. ¿Qué tipo de actividades cree usted que los estudiantes les motive para aprender Física?
4. ¿En qué medida considera usted como docente la importancia del uso de materiales didácticos como apoyo en la labor educativa?
5. ¿De qué manera puede influir el uso de material didáctico en la enseñanza aprendizaje de Física?
6. Al abordar la teoría de vectores, ¿En qué medida considera que los estudiantes logran comprender el tema?
7. ¿Considera pertinente el uso de prototipos en el estudio de teoría de vectores, que ayuden a visualizar la temática?
8. ¿Cómo describiría el papel del estudiante al utilizar prototipos en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

9. **De acuerdo a su experiencia. Explique la diferencia entre una clase utilizando material didáctico y otra sin hacer uso de este recurso.**
10. **Explique que debería tener una propuesta didáctica que ayude a mejorar la enseñanza de la Teoría de Vectores**
11. **¿Le gustaría asistir a un taller acerca del uso de material didáctico en abordar temáticas de Física?**

Anexo 4 Certificados

FECYT-UTN
Ibarra, 20 de mayo de 2019

Magister
Rosa Almeida
VICERRECTORA ACADÉMICA DEL COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN"

De mis consideraciones:

La Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte, expresa un atento y cordial saludo y el deseo sincero para que su gestión administrativa sea siempre orientada al servicio de la juventud estudiosa de la provincia y del país.

Esta Facultad cuenta con la Carrera de **FÍSICA Y MATEMÁTICA** y el estudiante al culminar su proyecto de investigación dentro de la Institución con el tema **"APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO EN EL ESTUDIO DE TEORÍA DE VECTORES EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN", PERIODO ACADÉMICO 2018 – 2019**, hace la entrega de una guía la didáctica **"JUGANDO CON LOS VECTORES"** a la Institución misma que cuenta con estrategias metodológicas que el señor **Morales Pujota Wilmer David** desarrolló acorde a la problemática presente dentro del Colegio Universitario "UTN", actividades que permiten la aplicación de material didáctico en el estudio de teoría de vectores.

Con sentimientos de gratitud y reconocimiento.

Atentamente,
"CIENCIA Y TECNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"


Dra. Diana Flores
RECTORA


MSc. Rosa Almeida
VICERRECTORA ACADÉMICA


COLEGIO UNIVERSITARIO
UTN
RECTORADO
IBARRA - IBARRA


Lic. Herpán Sarmiento
INSPECTOR GENERAL

COLEGIO DE BACHILLERATO UNIVERSITARIO "UTN"

Anexo a la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología
De la Universidad Técnica del Norte
Ibarra-Ecuador

A QUIEN INTERESE

CERTIFICO

QUE: El señor **MORALES PUJOTA WILMER DAVID**, estudiante de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología, especialidad Física y Matemática, realizó la socialización de la propuesta de trabajo de grado titulado **APLICACIÓN DE MATERIAL DIDACTICO EN EL ESTUDIO DE TEORIA DE VECTORES EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO UTN, PERIODO ACADEMICO 2018-2019.**

Faculto al interesado, hacer uso del presente como estime conveniente.

Ibarra, mayo 20 de 2019

**POR UNA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y DEMOCRÁTICA
AL SERVICIO DEL PUEBLO**


Dra. Diana Flores
RECTORA (E)



Anexo 5 Registro de firmas



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN ESPECIALIDAD
FÍSICA Y MATEMÁTICA



REGISTRO DE ASISTENCIA

EVENTO: Socialización de la propuesta alternativa a la investigación "APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO EN EL ESTUDIO DE TEORÍA DE VECTORES EN LOS ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO UNIVERSITARIO "UTN", PERIODO ACADÉMICO 2018-2019", dirigida a docentes de Física y estudiantes de Primero de Bachillerato del Colegio Universitario "UTN".

EXPONENTE: Sr. Morales Wilmer

FECHA: lunes 20 de mayo de 2019

HORA: 10h00 am.

N°	DOCENTE	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	CARLOS PUIG ANDRADE	carlospuig11@bdm.utn.edu.ec	
2	Rosa Almeida	rosalmeida@uta.edu.ec	
3	Andrés Mancosalva	andrescollings@yahoo.com	
4			
5			
6			

N°	ESTUDIANTE	FIRMA
1	Marcelo Otalima	
2	Estefany Guerrero	
3	Walter Escobar	
4	Alicia Chiquin	
5	Juan Guzmán	
6	Alexander Villanuel	
7	Julia Ye	
8	Juan Macillo	
9	Andrés Cargua	
10	Anahí Bonilla	
11	Néstor Ortega	
12	Jefferson Duma	



13	Juli Piaoñ	
14	Tranor Vilasi	
15	Nathali Guerrero	
16	Dennis Suarez	
17	Melany Grisales	
18	Joe Tashigano	
19	Fernando Delgado	
20	Daniela Arellano	
21	Emily Pérez	
22	Daniela Garzaín	
23	Jael Usúa	
24	Melany Mera	
25	Kelly Bastidas	
26	Stalyn Amargano	
27	Alfonso Juárez	
28	Kevin Padilla	
29	Domenica Flores	
30	Naydelin Carcelén	

DRA. DIANA FLORES
RECTORA



COLEGIO UNIVERSITARIO
UTN
RECTORADO
BARRA - 1906

SR. MORALES WILMER
INVESTIGADOR

MSc. ROSA ALMEIDA
VICERRECTORA

Anexo 6 Aplicación de encuesta



Anexo 7 Socialización de la propuesta



Fuente – fotografía de la socialización: Colegio Universitario “UTN”

Anexo 8 Entrega de la propuesta



Fuente – fotografía entrega de guía didáctica a la vicerrectora académica: Colegio Universitario “UTN”