

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**(UTN)**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**(FECYT)**

**CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**



**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN, EN LA  
MODALIDAD PRESENCIAL**

**TEMA: Estrategias didácticas innovadoras en el proceso de enseñanza  
aprendizaje de Vectores de Primero Año de Bachillerato en la Unidad  
Educativa “28 de Septiembre”.**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de  
las Matemáticas y Física**

**Línea de investigación: Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas**

**Autores:**

Fernanda Soledad Solórzano Sánchez

Serrano Garcito Wilmer Ronald

**Director:** MSc. Nevy Mariela Álvarez Tinajero

**Ibarra, 2021.**



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### BIBLIOTECA UNIVERISTARIA

#### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hacemos 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			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD</b>	100469079-6 100395433-4		
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	Serrano Garcito Wilmer Ronald Solórzano Sánchez Fernanda Soledad		
<b>DIRECCIÓN:</b>	Pimampiro-Vía Oriental Nelson Dávila 3-41 y Aníbal Guzmán		
<b>EMAIL</b>	<a href="mailto:wserrano15@gmail.com">wserrano15@gmail.com</a> <a href="mailto:solefher13@gmail.com">solefher13@gmail.com</a>		
<b>TELÉFONO FIJO</b>	-----	<b>TELEF. MOVIL</b>	0939396830 0989317301

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	Estrategias didácticas innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje de Vectores de Primero Año de Bachillerato en la Unidad Educativa “28 de Septiembre”
<b>AUTORES:</b>	Serrano Garcito Wilmer Ronald Solórzano Sánchez Fernanda Soledad
<b>FECHA: DD/MM/AA</b>	09/10/2021
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y Física
<b>ASESOR/DIRECTOR:</b>	MSc. Nevy Mariela Álvarez Tinajero

## CONSTANCIA

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente investigación es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros por lo tanto la obra es original y que son titulares de los derechos patrimoniales por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 8 días, del mes de noviembre de 2021

Los autores:

(f)  .....

Fernanda Soledad Solórzano Sánchez

(f)  .....

Wilmer Ronald Serrano Garcito

## **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR**

Ibarra, 09 de octubre de 2021

MSc. Nevy Álvarez Tinajero

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

### **CERTIFICA:**

Haber revisado el presente informe final de titulación, mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología (FECYT) de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines pertinentes.



MSc. Nevy Álvarez T.

C.C: 100339666-8

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El Tribunal Examinador del trabajo de titulación: **Estrategias didácticas innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje de Vectores de Primero Año de Bachillerato en la Unidad Educativa “28 de Septiembre”** elaborado por Wilmer Ronald Serrano Garcito y Fernanda Soledad Solórzano Sánchez previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte.

Para constancia firman:



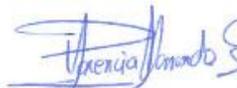
MSc. Nevy Álvarez  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**  
C.C: 100339666-8



MSc. Nevy Álvarez  
**DIRECTOR**  
C.C: 100339666-8



MSc. Orlando Ayala  
**OPOSITOR**  
C.C: 100119666-4



MSc. Fernando Placencia  
**OPOSITOR**  
C.C:100162181-0

## DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado para mi madre ya que ella es una persona muy especial en mi vida y mi fuente de inspiración en cada meta cumplida.

A mis hermanos Oswaldo Serrano y Rodolfo Serrano que estuvieron conmigo en la creación de este trabajo y que me enseñaron a nunca rendirme.

*Wilmer Serrano Garcito*

Dedico este proyecto de investigación en primer lugar a Dios por brindarme salud y vida para concluir mi carrera.

De manera especial a mi querida madre Lucrecia quien ha sido parte fundamental en mi desarrollo como ser humano a lo largo de toda mi vida, por su dedicación y por todo el esfuerzo que hizo durante mi infancia y adolescencia para ayudarme a continuar mis estudios y sobre todo por su amor, por motivarme cada día e impulsarme con sus buenos y sabios consejos.

A mi hermosa hija Sarai quien ha sido mi fuente de inspiración para superarme como profesional y como ser humano.

*Fernanda Solórzano Sánchez*

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte por abrirme las puertas y tener la oportunidad de cumplir con el sueño de ser una mejor persona tanto en lo personal como en lo académico.

A mi familia, amigos, compañeros y maestros de la carrera por ser partícipes en mi formación profesional.

A mi tutora de tesis la Msc. Nevy Álvarez por guiarme y asesorarme en la creación del presente trabajo.

A mi compañera Soledad Solórzano por tomarme en cuenta en el desarrollo y creación del presente trabajo de investigación.

A la Unidad Educativa “28 de Septiembre” por permitirnos obtener información fundamental para la culminación del presente trabajo.

*Wilmer Serrano Garcito*

Agradezco a la Secretaría de Educación Ciencia y Tecnología (SENESCYT) por financiar mis estudios pues fue gracias a la oportunidad económica que me brindaron que logré cumplir uno de mis sueños.

A la Universidad Técnica del Norte por brindarme una educación de calidad, a la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales por permitirme ser parte de la misma, a los docentes que me enseñaron todo este tiempo quienes con su dedicación y esfuerzo están logrando que nuestra carrera salga adelante.

De manera especial agradezco al MSc. Orlando Ayala quien ha sido una fuente de inspiración a lo largo de todos mis estudios.

Al MSc. Jaime Rivadeneira por todos los buenos consejos que supo darme, pues me han servido de mucho durante mi etapa universitaria.

A mi esposo José por todo el apoyo brindado, por sus consejos y el amor que es fuente de motivación para salir juntos adelante.

Y finalmente agradezco a mis hermanos, a Christian por estar siempre presente en los momentos más importantes de mi vida, por ser un gran ejemplo para salir adelante, por sus

consejos que sin duda alguna han servido de mucho en mi vida y mi crecimiento. A Ginovy por apoyarme en las buenas y en las malas desde que somos niñas por todos los buenos momentos que pasamos y todas las veces que me alentaste a continuar con mis sueños.

A todos, gracias por confiar siempre en mí y brindarme la oportunidad de convertir este sueño en una realidad.

*Fernanda Solórzano Sánchez*

## RESUMEN

La matemática en la formación del estudiante es relevante, pues contribuye al adelanto científico de la sociedad y permite fortalecer diferentes capacidades como el razonamiento, análisis o la toma de decisiones. El docente debe ser capaz de enseñar de manera creativa e innovadora esta asignatura ya que para muchos es catalogada como “difícil”. El uso de diferentes estrategias innovadoras dentro del aula despierta el interés por aprender del estudiante debido a que las clases se tornan atractivas y divertidas características necesarias en el estudio de Vectores. El objetivo principal de esta investigación es aplicar estrategias didácticas innovadoras tales como Júntate, Piensa y Comparte, uso de Material Didáctico y Resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Vectores en los estudiantes de Primer Año de Bachillerato en la Unidad Educativa “28 de Septiembre” de la ciudad de Ibarra. La investigación es mixta: cualitativa y cuantitativa con el fin de garantizar su veracidad, pues ha permitido interpretar la información obtenida a través de una encuesta realizada de manera digital a los estudiantes. Según los datos obtenidos se puede concluir que para la mayoría de estudiantes aprender vectores les resulta complicado y no están conscientes de la importancia de comprender este tema en la vida real, además gran parte de los docentes no usa diferentes estrategias o recursos innovadores en sus clases, lo más común es el uso del libro guía y las clases son mayormente expositivas, esta situación provoca que el estudiante no sea partícipe de su aprendizaje, no se motive por aprender y por ende no genere un aprendizaje significativo.

**Palabras claves:** Estrategias didácticas, enseñanza, aprendizaje, vectores.

## ABSTRACT

Mathematics plays an essential role in students' academic formation since it contributes to society's scientific advancement and strengthens different capacities such as reasoning, analysis, or decision-making. The teacher must teach this subject creatively and innovatively since it is classified as "difficult" for many. The use of alternative and innovative strategies within the classroom awakens the student's interest in learning because the classes become attractive and fun; mentioned characteristics are necessary for studying Vectors. This research aims to apply innovative didactic strategies to Vectors' teaching-learning process such as "Get Together," "Think and Share," "use of Didactic Material," and "Problem Solving" in freshman students from the "28 de Septiembre" educational unit located in Ibarra. The current project used qualitative and quantitative research methods and characteristics, including statistical and non-numerical data, since it allowed the interpretation and quantification of the information gathered through a digital survey applied to the students. According to the data obtained, the results show that many students find it challenging to learn vectors, and they are not aware of the importance and possible applications of this topic in real life. In addition, most teachers do not use different strategies or innovative resources in their classes, the most common is the use of the guidebook, and the classes are primarily expository; this circumstance leads to a situation where the student does not take an active role in learning nor feel motivated to learn and therefore does not generate meaningful learning.

**Keywords:** Didactic strategies, teaching, learning, vectors.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....	ii
CONSTANCIA .....	iii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xv
INTRODUCCIÓN.....	2
Problema de investigación .....	2
Justificación .....	3
Impactos.....	4
Objetivos.....	5
Objetivo general .....	5
Objetivos específicos.....	5
1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	6
1.1. El constructivismo .....	6
1.1.1. Constructivismo y sus implicaciones en la matemática .....	6
1.2. Aprendizaje significativo .....	7
1.2.1. Requerimientos para tener un aprendizaje significativo.....	7
1.3. Estrategia didáctica .....	8
1.3.1. Importancia del uso de estrategias didácticas.....	9
1.3.2. Estructura de una estrategia didáctica .....	10
1.4. Tipos de estrategias didácticas.....	12
1.4.1. Aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica .....	12

Júntate, Piensa y Comparte .....	13
Descripción.....	13
Aplicación .....	13
1.4.2. Material Didáctico como estrategia.....	15
Importancia del material didáctico dentro del aula .....	15
1.4.3. Simuladores .....	16
Los simuladores en los procesos de enseñanza-aprendizaje .....	16
El valor didáctico de los simuladores.....	16
Beneficios uso de los simuladores en la enseñanza de las matemáticas .....	17
1.4.4. Resolución de Problemas como estrategia didáctica.....	18
Etapas en la resolución de problemas .....	18
1.5. Guía didáctica .....	19
1.5.1. Estructura de una guía didáctica.....	19
2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	21
2.1. Tipo de investigación.....	21
2.1.1. Investigación cualitativa.....	21
2.1.2. Investigación cuantitativa.....	21
2.1.3. Investigación descriptiva .....	21
2.1.4. Investigación Acción .....	22
2.2. Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigación .....	22
2.2.1. Métodos .....	22
2.2.2. Técnicas.....	23
2.2.3. Instrumentos .....	24
2.3. Preguntas de investigación.....	24
2.4. Matriz de relación .....	24
2.5. Participantes.....	25
2.6. Procedimiento y análisis de datos .....	25
3. CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
3.1. Análisis e interpretación de resultados .....	26
4. CAPÍTULO IV: PROPUESTA.....	36
4.1. Título.....	36

4.2. Justificación .....	36
4.3. Impactos .....	37
4.4. Objetivos .....	37
4.4.1. Objetivo general .....	37
4.4.2. Objetivos específicos .....	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	80
4.5. Conclusiones .....	80
4.6. Recomendaciones .....	81
BIBLIOGRAFÍA .....	82
ANEXOS .....	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de cada componente del diseño de la estrategia didáctica .....	11
Tabla 2 Estructura de una guía didáctica.....	19
Tabla 3 Matriz de relación diagnóstica.....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1. Diseño de estrategias didácticas, componentes básicos. ....	10
Gráfico 2. Esquema general para resumen individual. ....	14
Gráfico 3. Importancia del aprendizaje de vectores para comprender situaciones de la vida real. ....	26
Gráfico 4. Complejidad en la adquisición de los conocimientos desarrollados en el tema de vectores. ....	27
Gráfico 5. Motivo principal para que el aprendizaje de vectores sea complicado. ....	28
Gráfico 6. Recurso que utiliza el docente de matemáticas para enseñar vectores. ....	29
Gráfico 7. Uso de simuladores en el campo de vectores. ....	30
Gráfico 8. Formas de enseñanza. ....	31
Gráfico 9. ¿Cómo le gustaría que su docente le enseñe?.....	32
Gráfico 10. Empleo de estrategias didácticas relacionadas al uso de simuladores. ....	33
Gráfico 11. Empleo de estrategias didácticas relacionadas a la resolución de problemas. ...	34
Gráfico 12. ¿Le gustaría aprender vectores mediante resolución de problemas? .....	35

## INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos y científicos han provocado la necesidad de cambiar las formas de enseñanza y de modernizar las estrategias que utilicen los docentes en todas las áreas del conocimiento, de manera especial en aquellas áreas consideradas como ciencias básicas pues contribuyen al desarrollo del ser humano y al avance científico de nuestra sociedad, asimismo el Currículo vigente menciona que el propósito del estudio de la asignatura de matemáticas es desarrollar la capacidad de pensar, razonar, y aplicar los conocimientos relacionándolos con los fenómenos reales de nuestro entorno (Ministerio de Educación, 2016).

Resulta primordial mostrar la importancia que tienen las matemáticas dentro de la vida cotidiana del estudiante, pues genera motivación e interés a la hora de adquirir conocimientos. En consecuencia, la implementación de estrategias didácticas innovadoras dentro del aula permite establecer una serie de actividades llamativas en donde el alumno puede aprender de una manera dinámica, entendiendo el por qué usar las matemáticas dentro del diario vivir.

Por este motivo, esta investigación busca proponer Estrategias Didácticas innovadoras como Júntate, Piensa y Comparte, Material Didáctico y la Resolución de Problemas, que puedan ser aplicadas dentro del aula, además de promover el uso de recursos tecnológicos como simuladores para así mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, pues en la actualidad se puede observar que está siendo afectado significativamente debido a la falta de actualización en el ámbito didáctico por parte de los docentes.

### **Problema de investigación**

Existen diversas maneras de lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes, sin embargo, esto requiere que los docentes conozcan y manejen estrategias que se adapten a la realidad de su grupo estudiantil, lo cual supone un reto necesario en el ámbito educativo, ya que como lo señala Melquiades (2014) el propósito de una estrategia didáctica es “promover el desarrollo constructivista y significativo de contenidos”. El desconocimiento por parte de los docentes acerca de la utilización de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la matemática ha provocado que se continúe con el tradicionalismo en las aulas, causando que las clases se vuelvan monótonas y mecánicas, generando desinterés en los estudiantes, quienes en muchas ocasiones se ven frustrados al tener que memorizar y repetir pasos para

resolver un determinado problema, dejando a un lado la capacidad de razonamiento e interacción entre pares.

La falta de actualización en recursos tecnológicos, el desconocimiento de nuevas estrategias didácticas innovadoras de enseñanza por parte del docente, influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas impidiendo que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos. Como menciona Campelo (2003) si un docente no utiliza estrategias innovadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje los estudiantes no desarrollan las condiciones favorables que les permita adquirir los conceptos necesarios y aplicar lo aprendido en su diario vivir, a esto se le suma Elizondo (2013) quien nos dice que la falta de comprensión de conceptos matemáticos a la hora de resolver problemas por parte de los estudiantes también imposibilita la adquisición de nuevos conocimientos y dificultades de aprendizaje en todos los niveles, de tal modo que la innovación del docente dentro del aula es de suma importancia pues el estudiante debe estar motivado para aprender en todo momento.

Pesantez, Pereira, & Ruiz (2017) también mencionan que una de las dificultades que se presenta en la enseñanza de esta asignatura es la reducida aplicación de diferentes estrategias o recursos dentro del aula dependiendo de la necesidad de cada situación o contexto educativo en particular, es decir que, los docentes prefieren adaptar un solo modo de enseñanza para todas sus clases imposibilitando que los estudiantes sean entes creadores, reflexivos y críticos de su conocimiento. Cuando se habla de las dificultades en el proceso de enseñanza, Mallart (2012) de una manera muy clara, expresa que “hay un peligro evidente en la aplicación acrítica de una misma estrategia de enseñanza en distintos contextos” (pág. 43). De tal manera que si dentro del proceso de enseñanza no existe la innovación didáctica por parte del docente este proceso se verá afectado provocando desinterés, bajo rendimiento e impidiendo un aprendizaje significativo de la asignatura.

## **Justificación**

La sociedad actual ha sufrido muchos cambios y los avances tecnológicos han hecho que el ser humano se desarrolle aceleradamente, es por ello, que la educación también necesita de un cambio en el que se incluyan nuevas estrategias innovadoras adecuadas que garanticen el aprendizaje de los estudiantes. El uso de estrategias didácticas innovadoras dentro del aula permite que los estudiantes superen las diferentes dificultades que se pueden presentar a lo largo del estudio de una asignatura tan importante como las matemáticas, la aplicación de estas tres estrategias permite desarrollar el pensamiento deductivo de los alumnos, desarrollar

métodos científicos de trabajo, demostrar habilidades prácticas y teóricas, además de que se promueve un papel activo del estudiante en clase por lo tanto, el proceso de enseñanza y aprendizaje mejora.

En este sentido se debe crear y aplicar procesos de enseñanza en el que se incluyan estrategias adecuadas que garanticen el aprendizaje de los estudiantes de manera constructiva, mediante el uso de la tecnología, juegos, material didáctico y distintos recursos que despierten el interés del alumnado y en este sentido se desarrolle de manera visible un mejoramiento cognitivo a través de la imaginación, el razonamiento, la experimentación y la creación de cada uno de los contenidos que se presenten en el aula.

Los principales beneficiarios de esta investigación son docentes y estudiantes pues lo que se busca es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde un enfoque activo y participativo en el que el docente ya no es un transmisor de conocimientos si no un guía facilitador y los estudiantes cambian su papel de receptores a un papel de actores de su propio conocimiento.

### **Impactos**

Lo que se pretende con la elaboración de la guía didáctica es mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, está direccionado a los docentes y sobre cómo el uso de estrategias didácticas innovadoras permite realizar clases mucho más divertidas, novedosas y dinámicas motivando al estudiante y mejorar de manera significativa su aprendizaje.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Aplicar estrategias didácticas innovadoras tales como Trabajo Colaborativo, Material Didáctico, Simuladores y Resolución de Problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de Vectores en los estudiantes de Primer Año de Bachillerato en la Unidad Educativa “28 de Septiembre” de la ciudad de Ibarra.

### **Objetivos específicos**

- Sentar las bases teóricas y científicas relacionadas al uso de estrategias didácticas para la enseñanza de Vectores de los estudiantes de Primer Año de Bachillerato en la Unidad Educativa “28 de Septiembre” de la ciudad de Ibarra.
- Identificar las principales dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de Vectores de los estudiantes de Primer Año de Bachillerato en la Unidad Educativa “28 de Septiembre” de la ciudad de Ibarra.
- Elaborar una guía didáctica para la enseñanza de Vectores en la que se pueda evidenciar el uso de las estrategias didácticas para los docentes en la Unidad Educativa “28 de Septiembre” de la ciudad de Ibarra.

# 1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

## Fundamentación teórica

### 1.1.El constructivismo

Según el modelo de enseñanza constructivista explica que el propio estudiante es el principal protagonista en la construcción de sus propios conocimientos, mientras que el docente es un guía que se encarga de organizar las diferentes actividades para que el estudiante puede llegar a esos conocimientos.

Como bien lo explican Agama y Crespo (2016) en el constructivismo “El alumno es el responsable único de su propio aprendizaje” (pág. 3). Es decir, la construcción del conocimiento está sujeta a las experiencias, observaciones y a través de actividades que impliquen la realidad o el contexto donde se desenvuelva el estudiante. En conclusión, este modelo de enseñanza no utiliza la memorización de conceptos, sino que estimula a los estudiantes para que ellos puedan crear sus propios conceptos y como menciona, en este modelo se “plantea una educación basada en el desarrollo de habilidades, destrezas” (Sesento, 2017, párr.1).

#### 1.1.1. Constructivismo y sus implicaciones en la matemática

Para entender el modelo de enseñanza constructivista hay que tener en cuenta que se trata de un aprendizaje activo, ya que se considera los intereses y habilidades del estudiante para desarrollar cualquier temática que se quiera enseñar. Según Kilpatrick, Gómez y Rico (s.f. citado en Castillo, 2008) mencionan algunas características del constructivismo desde una visión de la matemática:

- Los conocimientos matemáticos son construidos a partir de un proceso de abstracción reflexiva.
- Hay estructuras cognitivas que entran en funcionamiento al momento de construir conocimientos.
- Las estructuras cognitivas se encuentran en un desarrollo constante.

Bien lo dice Castillo (2008) “La persona que aprende matemáticas desde un punto constructivista debe construir los conceptos a través de la interacción que tiene con los objetos y con otros sujetos” (pág. 177). De tal manera que para fomentar un aprendizaje de carácter constructivista se debe relacionar la realidad con algunos temas matemáticos, dejando a un lado la repetición de ejercicios.

## **1.2. Aprendizaje significativo**

Para Ballester (2002 citado en Garcés, Montaluisa, & Salas, 2018) el aprendizaje significativo es un proceso que se desarrolla a largo plazo en donde el objetivo principal es trabajar las estructuras cognitivas del estudiante y crear un equilibrio de conocimientos a través de actividades previamente planificadas y organizadas en donde el estudiante relacione la nueva información con la que ya posee.

Ausubel (2002) también menciona que un aprendizaje significativo se obtiene mediante la construcción de conocimientos de manera integral, es decir, para tener un aprendizaje duradero lo que importa es entender que los conocimientos preexistentes se conectan directamente con la nueva información de tal modo que esta conexión hace que el conocimiento dure en el tiempo.

En otras palabras, un aprendizaje significativo se da cuando el educando relaciona o conecta la información previa, es decir, conocimientos relevantes preexistentes con información, ideas o conceptos nuevos para finalmente poner en práctica estos conocimientos.

### **1.2.1. Requerimientos para tener un aprendizaje significativo**

Dado que el aprendizaje es un proceso de enseñanza activo es de vital importancia que el educando este motivado en todo momento y aproveche cada una de las etapas de este proceso, pues desde el punto de vista didáctico es ahí cuando se logrará la fijación y asimilación de los conocimientos y por ende un aprendizaje de calidad (Garcés, Montaluisa, & Salas, 2018).

Ahora bien, para que se realice con éxito la adquisición de conocimientos duraderos no solo es necesaria esa conexión de saberes previos, sino que también es necesaria la interacción de

3 factores adicionales como lo son el educando, los contenidos de aprendizaje y el profesor como guía de este proceso.

Rodríguez (2004) menciona que las condiciones fundamentales para que se dé el aprendizaje significativo deben ser las siguientes:

- Estar presente en todo momento la predisposición para aprender por parte del educando;
- el contenido debe ser del interés del educando y funcional, es decir, lo que aprende el alumno debe ser útil y aplicable ante cualquier circunstancia que así lo requiera;
- el educador debe convertirse en un guía facilitador que promueve el aprendizaje activo a través de distintas estrategias didácticas de enseñanza en las que se incluya un material potencialmente significativo que capte la atención del educando.

### **1.3.Estrategia didáctica**

Para hablar de estrategia didáctica primero vamos a centrarnos en definir este par de conceptos por separado pues es importante que los analicemos para entender con claridad a que nos referimos.

Mintzberg (como se citó en I. Montoya & L. Montoya, 2005) menciona que la palabra estrategia está compuesta por cinco definiciones: el plan que es una guía para enfrentar una situación particular, la maniobra que habla sobre derrotar a un oponente, el patrón que es el comportamiento en el curso de una organización, la posición de la organización en el entorno en donde se desenvuelve y por último la perspectiva quien relaciona a la organización con el entorno llevándolo a adoptar determinada acción. Entonces una estrategia es un producto de un hecho que genera acciones coherentes y decisiones tácticas encaminadas a practicarlas para así cumplir con los objetivos propuestos. De tal modo una estrategia es un proceso mediante el cual se busca realizar una actividad particular de manera óptima a través de distintos mecanismos y una correcta organización que nos permitan lograr nuestros objetivos.

Para Flórez (1994) existen tres tipos de didácticas; está la didáctica general que es el conjunto de normas en las que se basa el proceso de enseñanza y aprendizaje, la didáctica diferencial que es mucho más específica y se desarrolla en un contexto más limitado en donde ya se involucra el aspecto cognitivo y socio-afectivo del estudiante, y por ultimo esta la didáctica específica que no es más que el estudio de los métodos para el proceso de enseñanza en una

especialidad o algún contenido concreto. En síntesis, la didáctica es una ciencia con un enfoque desde la educación que responde a las preguntas ¿Cómo enseño? y ¿Cómo aprendo?, el objetivo principal es formar estudiantes a través de la investigación, la práctica la organización y la sistematización de la enseñanza para lograr la adquisición de conocimientos.

Tébar ( como se citó en Flores et al., 2017) afirma que las estrategias didácticas son “procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes” (pág. 13). En palabras más simples las estrategias didácticas son acciones o procedimientos planificados por el docente de manera intencional con el fin de lograr aprendizajes significativos haciendo que el estudiante alcance los objetivos planteados y procese los contenidos nuevos de manera más profunda mediante un procedimiento organizado.

Alonso Tapia (1997) explica que hay dos tipos de estrategias didácticas, las que se refieren a aquellas estrategias que utiliza el docente con la finalidad de facilitar el aprendizaje y que los estudiantes obtengan aprendizajes significativos, y después están las estrategias de aprendizaje mismas que son utilizadas por parte del estudiante para reconocer, comprender y aplicar los conocimientos, hay que destacar que los dos tipos de estrategias didácticas están enfocadas en cumplir los objetivos planteados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **1.3.1. Importancia del uso de estrategias didácticas**

En la actualidad se habla mucho sobre la teoría de aprendizajes significativos, pues lo que busca la enseñanza moderna es superar la educación tradicional y cambiar las ideas que enmarca el paradigma de educación tradicionalista, el cual menciona que el docente es el centro de la enseñanza y el alumno es un ente pasivo y receptor de la información, por una educación más personalizada en la que el docente es el guía en el proceso de creación de conocimientos por parte de los estudiantes.

Londoño & Calvache (2010) mencionan que la aplicación de estrategias didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje resulta de gran beneficio para el alumno pues hace que no se limite a llenarse de conocimiento, y en lugar de eso permite que el alumno sea capaz de generar un aprendizaje autónomo y una formación íntegra.

### 1.3.2. Estructura de una estrategia didáctica

Dado que la implementación de estrategias didácticas innovadoras dentro del ámbito educativo permite desarrollar de manera óptima dos fases importantes del eje didáctico como lo son la planificación y la evaluación de los aprendizajes, es de suma importancia que el docente tenga en claro cómo debe estar estructurada dicha estrategia, Feo (2010) menciona que el momento del diseño de la estrategia didáctica y la implementación de la misma posteriormente son dos de las dificultades más comunes por las que atraviesa el docente, he ahí la importancia de tener una estructura como guía que facilite al docente el diseño de la estrategia que quiera desarrollar.

En este sentido, Ronald Feo (2010) propone el siguiente diseño:

*Gráfico 1. Diseño de estrategias didácticas, componentes básicos.*

**DISEÑO DE ESTRATEGIA DIDÁCTICA**

NOMBRE Y N° DE CÉDULA DE LOS INTEGRANTES: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

NIVEL EDUCATIVO DONDE SE APLICARÁ LA ESTRATEGIA: \_\_\_\_\_ ASIGNATURA: \_\_\_\_\_

<b>NOMBRE DE LA ESTRATEGIA:</b>		<b>CONTEXTO:</b>	<b>DURACIÓN TOTAL:</b>
<b>TEMA:</b>	<b>OBJETIVOS Y/O COMPETENCIAS:</b>	<b>SUSTENTACIÓN TEÓRICA:</b>	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
<b>CONTENIDOS:</b>		_____	
<i>Conceptuales:</i>		_____	
<i>Procedimentales:</i>		_____	
<i>Actitudinales:</i>		_____	
<b>SECUENCIA DIDÁCTICA</b>		<b>RECURSOS Y MEDIOS</b>	<b>ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN</b>
<b>MOMENTO DE INICIO:</b> EVENTOS	<i>MOMENTO</i>		<i>Actividad evaluativa Técnica de evaluación Instrumento de evaluación</i>
<b>MOMENTO DE DESARROLLO:</b> EVENTOS	<i>DE</i>		
<b>MOMENTO DE CIERRE:</b> EVENTOS	<i>EVALUACIÓN</i>		
<b>EFFECTOS OBTENIDOS/ ESPERADOS:</b>			
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Nota. El gráfico representa los componentes básicos que deben estar incluidos en el diseño de la estrategia didáctica. Adaptado de Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas (p. 224), por R. Feo, 2010.

A continuación, una breve descripción de cada componente del diseño de una estrategia didáctica.

**Tabla 1**

Descripción de cada componente del diseño de la estrategia didáctica

<b>COMPONENTE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Nombre de la estrategia</b>	Es conveniente que el docente personalice la estrategia de modo que el estudiante la reconozca y se identifique con la misma.
<b>Contexto</b>	No es más que el escenario en donde se va a desarrollar la estrategia, el docente debe estar claro pues esto le facilitará la selección de los procedimientos (métodos, técnicas y actividades) a llevar a cabo.
<b>Duración total</b>	Es suma del tiempo que se emplee en duración total de los procedimientos de cada momento.
<b>Objetivos y/o Competencias</b>	<p>Los objetivos son las metas de aprendizaje que orienten todo el proceso de enseñanza y aprendizaje, son definidos como enunciados que orientan los procedimientos antes, durante y después del proceso de enseñanza-aprendizaje.</p> <p>Las competencias son logros que integran la parte cognitiva, procedimental y actitudinal del estudiante y junto a la personalidad, habilidades y valores promueven resultados positivos en el proceso de enseñanza aprendizaje.</p> <p>Tanto objetivos como competencias deben estar orientados a la comprensión de los contenidos.</p>
<b>Sustentación teórica</b>	Son orientaciones de aprendizaje que el docente asume, basándose en los diferentes enfoques (conductista, cognitivista y constructivista) con el fin de que el estudiante comprenda y aprenda significativamente.
<b>Contenidos</b>	<p>Conceptuales. – son los conocimientos específicos. ¿Qué debe saber?</p> <p>Procedimental. – son los modos y técnicas que requiere manejar el estudiante. ¿Qué debe hacer? ¿Cómo debe hacerlo?</p>

	Actitudinal. – cualidades que debe asumir el estudiante. ¿Cuál es la actitud que debe tener antes de ese saber y hacer desde lo ético?
<b>Secuencia didáctica</b>	<p>Son procedimientos instruccionales realizados por el docente y los estudiantes en los diferentes momentos de la estrategia didáctica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio. – actividades que despierten el interés y motiven al estudiante.</li> <li>• Desarrollo. – procesar la nueva información, focalizar la atención y utilizar diferentes estrategias.</li> <li>• Cierre. – revisar y resumir la lección, transferir el aprendizaje.</li> </ul> <p>La evaluación es en todas las fases.</p>
<b>Recursos y medios</b>	Son vías para el logro de las metas de aprendizaje, esencialmente motivan al estudiante y fomentan su rol activo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.
<b>Estrategias de evaluación</b>	Todos los procedimientos acordados en función a la valoración (cualitativa o cuantitativa) de los logros alcanzados a través de diferentes técnicas e instrumentos.

Nota: Feo, Ronald. (2010). Orientaciones Básicas para el Diseño de Estrategias Didácticas. *Dialnet*, 220-236

## 1.4. Tipos de estrategias didácticas

### 1.4.1. Aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica

Entre los principales aportes con relación al aprendizaje colaborativo se tiene a Johnson & Johnson (1999 citado en Vaillant & Manso, 2019) quienes definen a dicho aprendizaje como “un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo” (pág. 22). Como se puede deducir el aprendizaje colaborativo busca que los estudiantes construyan sus conocimientos en base a la formación de pequeños grupos de trabajo de acuerdo con el nivel de habilidad, conocimiento y nivel aprendizaje de dichos alumnos. Por otra parte, Pérez (2014) explica que aprendizaje colaborativo “se adquiere a través del empleo de métodos de trabajo grupal caracterizado por la interacción y el aporte de todos en la construcción del conocimiento” (pág. 86).

En conclusión, se puede decir que dicho aprendizaje utiliza como herramienta principal en la construcción del aprendizaje al trabajo grupal, fomentando principalmente el espíritu colaborador en la que cada integrante del grupo contribuya en su aprendizaje.

### **Júntate, Piensa y Comparte**

De acuerdo con Gunter, Estes y Schwab (1999 citado en Flores et al., 2017) es una estrategia de aprendizaje de carácter colaborativa muy útil al momento de trabajar dentro del aula, está orientada a la resolución de problemas y permite que los estudiantes aprendan a organizarse, a ordenar los temas que serán discutidos en clase y adicional a eso promueve la participación estudiantil y por ende la comprensión del tópico general.

### **Descripción**

Para Gunter, Estes y Schwab (1999 citado en Flores et al., 2017, p. 58) la aplicación de esta estrategia consiste en introducir interrogantes que retomen el contenido o el concepto clave que se ha estudiado previamente, para su aplicación se debe describir la estrategia y el propósito por medio de una guía entregada a los estudiantes. Luego se explica las tareas que harán a través de tres momentos:

- **Pensar:** en este momento el docente hace una pregunta de nivel de pensamiento superior a los estudiantes y de manera individual piensan en una posible respuesta o solución.
- **Juntarse:** cada estudiante debe reunirse con un compañero y discutir el tópico o la pregunta, compartiendo cada uno sus ideas o razonamientos.
- **Comparte:** después de haber socializado sus pensamientos finalmente cada grupo debe compartir las ideas con el resto de la clase.

### **Aplicación**

Esta etapa de aplicación de la estrategia es formativa en donde los estudiantes tienen tiempo para aclarar conceptos y preguntas, el docente debe estar monitoreando y apoyando las fases Juntarse y Compartir.

Después de haber pasado por todas las etapas y cuando los estudiantes hayan entendido de manera general la esencia de lo que se busca con la implementación de esta estrategia, el docente puede facilitarles un esquema en el cual cada estudiante pueda responder unas preguntas a modo de resumen, a continuación, un ejemplo de un esquema genérico que puede ser modificado de acuerdo a las necesidades de los contenidos.

Gráfico 2. Esquema general para resumen individual.

¿Cuál es el problema/ pregunta o tópico?	¿Qué piensas sobre ello?	¿Qué piensa mi compañero/a?	¿Qué compartiremos?

Nota. El gráfico representa 4 preguntas genéricas que pueden ser adaptadas a cualquier asignatura para resumen individual. Adaptado de Estrategias Didácticas (p. 59), por Flores et al., 2017.

Basado en el análisis de Rasinski y Padak (1996 citado en Flores et al., 2017) se pueden destacar las siguientes ventajas y desventajas:

#### Ventajas

- Fomenta la comunicación y participación dentro del aula por parte de los estudiantes.
- Fomenta el desarrollo de niveles superiores del pensamiento.
- Permite una retroalimentación mucho más eficaz y centrada en las cualidades de los estudiantes.

#### Desventajas

- Dado que el trabajo se lo realiza en grupos, formarlos lleva un poco de tiempo.
- Puede ocurrir que exista estudiantes que no deseen participar en grupo.
- Es probable que el material resulte difícil de interpretar para los estudiantes y tengan dificultad de explicar lo que cada uno entendió.

### **1.4.2. Material Didáctico como estrategia**

Según Guerrero (2009) los materiales didácticos “son los elementos que emplean los docentes para facilitar y conducir al aprendizaje de los alumnos” (pág. 1). En otras palabras, se puede decir que un material didáctico son todos los recursos físicos o digitales que tienen como objetivo generar conocimientos significativos en los estudiantes.

El uso de material didáctico dentro del aula debe ser aplicado con un fin específico, además debe estar relacionado con actividades lúdicas bien planificadas que estimulen los sentidos y despierten la imaginación del estudiante, la implementación del material didáctico como estrategia exige que el docente este claro en las principales funciones de su material pues de esto depende que el estudiante aprenda y su atención este bien enfocada en la intencionalidad del docente.

Los materiales didácticos responden a varias funciones: “La innovación, la motivación, estructuración de la realidad, facilitadora de la acción didáctica y formativa” (Guerrero, 2009, págs. 3-4). Todas las funciones señaladas anteriormente ayudan a que el estudiante innove su forma de aprender de una forma dinámica y motivadora, ya que al usar este tipo de materiales hace que el estudiante se enfrente a la realidad, despertando el interés por seguir aprendiendo.

### **Importancia del material didáctico dentro del aula**

Los beneficios del material didáctico radican en que genera aspectos positivos como construir un conocimiento significativo y de larga duración en el estudiante. Según Juárez (2015) la importancia de contar con materiales dentro del aula reside en las siguientes razones:

- Las actividades planteadas por el docente son más atractivas y se relacionan con el contexto o entorno del estudiante.
- Permite la participación del estudiante en el proceso de aprendizaje además de que se promueve actividades desafiantes en las que cada uno explora sus conocimientos.
- Se desarrolla habilidades sociales como escuchar, interactuar entre pares, compartir, reconocimiento de derechos, evaluar soluciones ante una problemática y trabajar en equipo.
- Propiciar un ambiente de trabajo agradable dentro y fuera del aula.

Como se puede apreciar el tener un material didáctico dentro del aula aparte de generar conocimientos constructivos, fomenta un ambiente en donde los estudiantes pueden compartir entre sí para poder descubrir y generar conocimientos.

### **1.4.3. Simuladores**

Los simuladores según lo explica Peña y Alemán (2013 citado en Díaz, 2017, pág. 24) son programas de software que ayudan en el aprendizaje, dichos objetos pretenden mostrar fenómenos que se asemejen a la realidad, donde el propósito del mismo es que el usuario o persona que utilice dicho programa construya un aprendizaje por descubrimiento a partir del trabajo exploratorio. Con la definición presentada anteriormente se puede decir que un simulador recrea ambientes o modelos de una manera dinámica y gráfica con el objetivo de que los estudiantes puedan apreciar de una manera más interactiva algún tema determinado.

#### **Los simuladores en los procesos de enseñanza-aprendizaje**

El uso de los simuladores como recurso didáctico dentro del aula es una forma de innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que ponen al estudiante en situaciones que relacionan la parte teórica con situaciones de la vida real, construyendo así un conocimiento significativo y de larga duración.

No obstante, se debe tener en claro que si bien la tecnología educativa es un elemento importante para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, esta mejora no depende solamente de la utilización de un software educativo, sino de su adecuada integración curricular, es decir, del entorno educativo diseñado por el docente (Díaz, 2017, pág. 24). Está claro que los avances tecnológicos nos han permitido de alguna manera innovar la forma de impartir las clases, sin embargo, hay que tener en cuenta que la introducción de los simuladores en las clases de matemáticas requiere de una planificación adecuada de los contenidos que se pretenda impartir a los estudiantes.

#### **El valor didáctico de los simuladores**

Para desarrollar nuevas formas de aprendizaje se hace necesario analizar la importancia que tiene el uso de simuladores en la enseñanza de la matemática y como esto favorece para

desarrollar ciertas competencias, habilidades y sobre todo destrezas para entender ciertos problemas reales. Tal como señala Adelle (1999), el profesor ahora ha de pasar de ser un simple suministrador de conocimientos a ser un facilitador y guía de aprendizaje en la nueva época de competencias digitales específicamente en el uso de los simuladores. El docente más que mostrar la información al alumno debe enseñar a seleccionar la información que proporcione un conocimiento de calidad, es decir se ha de pasar de la cantidad a la calidad.

A continuación, presentamos ciertas ventajas presentes en el uso de simuladores como recurso didáctico:

- “La simulación favorece las prácticas innovadoras, resolución de problemas, y facilita la transferencia de conocimientos, habilidades y capacidades a diversas áreas del conocimiento” (Pimienta, 2012 citado en Orozco, 2020).
- “La simulación es una estrategia que supone tomar decisiones sobre diferentes dimensiones de la realidad” (Sánchez, 2013 citado en Orozco, 2020).
- “La simulación permite al estudiante desarrollar un aprendizaje autónomo, significativo, vicario cooperativo, reflexivo y habilidades de pensamiento crítico” (Sandoval & Irribarren, 2017 citado en Orozco, 2020).

### **Beneficios uso de los simuladores en la enseñanza de las matemáticas**

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas requiere nuevas estrategias para llegar a los estudiantes, es por esta razón que el usar los simuladores dentro del área de matemáticas resulta muy beneficioso ya que se puede presentar conceptos matemáticos de una forma interactiva y visual.

Como bien lo señala Soriano (2020) el uso de simuladores en la enseñanza de matemática permite:

- Establecer una relación con los datos, ya sea de forma numérica, gráfica y simbólica.
- A los alumnos, a partir de la práctica crear sus propios argumentos y hacer sus análisis.
- La opción de probar y cometer errores como una estrategia de aprendizaje.
- Fomentar un pensamiento de carácter matemático y científico (párr.6).

Como se puede apreciar el uso de la tecnología como son los simuladores permiten que los contenidos matemáticos sean más accesibles y de fácil comprensión.

#### **1.4.4. Resolución de Problemas como estrategia didáctica**

D'Zurilla (como se cita en Bados & García, 2014) nos dice que es “un proceso cognitivo-afectivo-conductual mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema en particular”. (pág. 2). De tal modo podemos decir que la resolución de problemas es un proceso el cual involucra el conocimiento o las memorias que posee el educando a corto y largo plazo y consiste en una serie de actividades mentales en donde se toma en cuenta la parte cognoscitiva, afectiva y conductual del estudiante.

De tal manera que, la resolución de problemas como estrategia en la enseñanza de las matemáticas es de gran utilidad y como menciona Del Valle & Curotto (2008) está siendo utilizada en la actualidad, ya que permite al educando reflexionar, investigar y elegir las estrategias adecuadas para dar solución a una situación específica, permitiéndole de esta manera involucrarse en el proceso de aprendizaje con un rol mucho más activo.

Asimismo, en el Currículo Nacional se menciona que el conocimiento de las matemáticas fortalece la capacidad de razonar, analizar, decidir y resolver problemas, en este sentido podemos afirmar que la resolución de problemas es una estrategia fundamental dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. (Ministerio de Educación, 2016)

#### **Etapas en la resolución de problemas**

Desde principios del siglo XX muchos autores han propuesto pasos o etapas que se deben seguir para dar solución a los problemas con éxito, pero básicamente lo que se busca es en primer lugar entender la situación problemática, después planificar lo que se va a hacer, luego ejecutar los pasos anteriormente planificados y finalmente comprobar los resultados obtenidos.

De tal manera que, Schoenfeld (como se citó en Barrantes, 2006) quien partió del planteamiento de Poyla, propuso actividades para la resolución de problemas, aclarando que estas actividades si se las puede aplicar dentro del aula. Las etapas son tres:

- El *análisis* en donde el educando observa, entiende el problema y traza un diagrama si es posible, examina situaciones particulares, es decir, se examina el problema por partes y aísla la información relevante.
- La *exploración* en donde se examina problemas equivalentes, problemas ligeramente modificados, se elabora un plan para resolver el problema a través de la observación de problemas análogos y se considera las alternativas posibles para finalmente ejecutar el plan diseñado.
- La *comprobación* de la solución en donde se verifica la o las soluciones obtenidas a través de criterios generales o específicos.

## 1.5. Guía didáctica

La guía didáctica es un instrumento básico que permite una mayor orientación del docente al momento de planificar y desarrollar una temática, este instrumento puede ser digital o físico por este motivo una guía didáctica como tal “constituye un recurso para el aprendizaje a través del cual se concreta la acción del profesor y los estudiantes dentro del proceso docente” (García & De la Cruz, 2014, pág. 165). Es decir que, por medio de la elaboración y aplicación de una guía didáctica el docente puede organizar, planificar y perfeccionar su labor docente, además el estudiante adquiere un rol autónomo y participativo dentro del proceso de aprendizaje.

### 1.5.1. Estructura de una guía didáctica

Lo que se busca lograr a través de la elaboración y aplicación de las guías didácticas es que sean mediadoras en el desarrollo de los conocimientos de los estudiantes y conseguir: motivar, orientar a los estudiantes y sistematizar, retroalimentar y autoevaluar aquellos conocimientos que se van adquiriendo progresivamente. Basándonos en estos requerimientos se ha planteado cinco momentos importantes dentro de las guías didácticas:

**Tabla 2**

*Estructura de una guía didáctica*

<b>Momentos</b>	<b>Descripción</b>
<b>Actividades de inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tema:</b> debe ser llamativo y de fácil entendimiento.</li> <li>• <b>Objetivos:</b> describen la intencionalidad o metas que se busca lograr.</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introducción:</b> información que oriente al estudiante sobre los contenidos a desarrollarse.</li> </ul>
<b>Exploración</b>	Busca llamar la atención, motivar y recuperar los saberes previos del estudiante. Puede ser a través de preguntas, diálogo, juegos o retos.
<b>Estructuración</b>	El docente implementa una metodología, utiliza diferentes estrategias didácticas en función de lo que se requiera, además conceptualiza y ejemplifica.
<b>Retroalimentación</b>	Se centra en recapitular las ideas más relevantes de la temática con el fin de consolidar los aprendizajes, puede desarrollarse a través de resúmenes, mapas conceptuales, tareas grupales, etc.
<b>Autoevaluación</b>	Son actividades en las que se practica lo que se aprendió, pueden desarrollarse tareas individuales o grupales en las que resuelva cuestionarios, pruebas objetivas, etc.
<b>Extensión</b>	Formular problemas que llamen la atención, que sean contextualizados en los que el estudiante pueda relacionar la realidad y su entorno con la temática desarrollada.

---

Nota. Elaboración propia

## **2. CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo de investigación**

La investigación realizada es considerada como mixta pues se utilizó diversas metodologías con el fin de garantizar la veracidad de la misma, de tal modo que se la considera cuantitativa y cualitativa y en el margen de estas descriptiva e investigación acción, pues mediante ellas se pudo interpretar el comportamiento de las personas involucradas, analizar a través de cálculos numéricos y estadísticos el porcentaje de la problemática y sustentar teóricamente acerca de estrategias didácticas innovadoras con el fin de aplicarlas y mejorar el proceso de enseñanza de Vectores en primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”.

#### **2.1.1. Investigación cualitativa**

La investigación cualitativa es un campo interdisciplinar, que extrae información a partir de observaciones y produce datos descriptivos. Para realizar esta investigación se siguieron los pasos que caracteriza a la investigación cualitativa como menciona Gómez, Flores y Jiménez (citado en Cacuango, 2021) es el diseño del proyecto, la exploración de campo, el análisis de los datos y la presentación del informe final, estos pasos ayudarán a culminar el proceso investigativo de manera correcta.

#### **2.1.2. Investigación cuantitativa**

Es una investigación de tipo cuantitativa pues se recogió información a través de instrumentos de recolección de datos a estudiantes y se analizó la problemática mediante datos estadísticos referente al uso de estrategias didácticas innovadoras en el proceso de enseñanza de Vectores, además Fernández & Pértegas (2002) menciona que la cuantificación facilita la comprensión y ayuda a corregir sesgos propios de cada método.

#### **2.1.3. Investigación descriptiva**

Esta investigación es de carácter descriptiva pues ha permitido analizar la situación real del proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de primer Año de Bachillerato en el tema de Vectores, con el fin de seleccionar las características más relevantes que influyen en la problemática de la investigación y en base a esta información se elaboró la propuesta para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje a través de estrategias didácticas innovadoras.

#### **2.1.4. Investigación Acción**

Como bien menciona Elliot (1993 citado en Latorre, 2005) la investigación acción es “el estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma” (pág. 24). De tal manera que este proyecto se lo considera como investigación acción pues permitió estudiar el contexto real del proceso de enseñanza y aprendizaje de Vectores en Primer Año de Bachillerato y a su vez plantear una propuesta en la que se trabaje con estrategias didácticas innovadoras con el fin de mejorar este proceso de aprendizaje.

### **2.2.Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigación**

#### **2.2.1. Métodos**

##### **a. Inductivo**

Se aplicó el método inductivo para identificar y explicar los fenómenos que intervienen en la problemática de la investigación, pues este método permite partir de elementos particulares para luego poder llegar a obtener conclusiones, específicamente se lo aplicó durante el análisis y la discusión de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes de Primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”.

##### **b. Deductivo**

Este método deductivo se utilizó para obtener conclusiones construidas a través de un cuerpo teórico que juntamente direccionaron la creación de la propuesta como solución al problema.

### **c. Analítico**

El método analítico consiste en desmembrar un todo descomponiéndolo en partes para observar sus causas y efectos, de manera concreta dentro de esta investigación se aplicó en el análisis y discusión de resultados de cada una de las variables estudiadas que fueron: Estrategias didácticas, enseñanza y aprendizaje.

### **d. Sintético**

El método sintético se aplicó de manera específica al momento de sacar las conclusiones de esta investigación, pues el objetivo principal de el mismo es construir un todo partiendo del análisis de cada uno de sus componentes, es decir, resumir los aspectos más relevantes que se haya encontrado a lo largo de todo el proceso investigativo.

## **2.2.2. Técnicas**

### **a. Encuesta**

Casas, Repullo, & Donado (2003) mencionan que la encuesta es una técnica ampliamente utilizada en los procesos de investigación pues permite obtener y elaborar datos de manera rápida y eficaz, además permite su aplicación en grandes masas. De tal modo que una de las técnicas aplicadas en esta investigación es la encuesta. El 25 de mayo del 2021 a través de un enlace generado en la plataforma Forms se desarrolló y aplicó de manera directa a los estudiantes de Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “28 de Septiembre” con el fin de recolectar la información pertinente

### **b. Documental**

Esta técnica utilizada fue muy importante ya que permitió sentar las bases teóricas y científicas sobre estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de vectores en el Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa, se basó en documentos como: libros, artículos científicos, revistas y el internet, los cuales respaldaron la problemática encontrada y la alternativa propuesta.

### 2.2.3. Instrumentos

Como instrumento de la encuesta se realizó un cuestionario de 13 preguntas las cuales buscaron conocer las opiniones de los estudiantes con relación a las estrategias innovadoras aplicadas al aprendizaje del tema de vectores. La técnica documental fue utilizada para construir un marco teórico sólido que sustente al tema de investigación, para ello se utilizó diferentes bibliografías tanto de libros, revistas y sitios web.

### 2.3.Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación utilizadas como base en la creación del este proyecto fueron:

- ¿Qué estrategias didácticas utilizan los docentes al momento de impartir el tema de vectores?
- ¿Cuáles son las principales dificultades encontradas en el proceso de enseñanza aprendizaje de Vectores?
- ¿Es importante la elaboración de una guía didáctica para la enseñanza de Vectores en la que se pueda evidenciar el uso de las estrategias didácticas para los docentes?

### 2.4.Matriz de relación

**Tabla 3**

*Matriz de relación diagnóstica*

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Fuente de Información</b>
Aprendizaje	Situaciones de la vida cotidiana	Encuesta	Estudiantes
	Grado de dificultad	Encuesta	Estudiantes
	Causas-dificultades	Encuesta	Estudiantes
Enseñanza	Tipo de recursos	Encuesta	Estudiantes
	Uso de simuladores	Encuesta	Estudiantes
	Grado de conformidad	Encuesta	Estudiantes
Estrategias	Estrategias innovadoras	Encuesta	Estudiantes

Nota. Elaboración propia

## **2.5.Participantes**

En esta investigación los estudiantes de Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “28 de septiembre” del periodo lectivo 2020-2021 fue la población analizada, fueron seleccionados con la ayuda de un experto quien imparte la asignatura de matemáticas en la Unidad Educativa mencionada, la cual se encuentra en la parroquia El Sagrario, ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura (Ecuador).

## **2.6.Procedimiento y análisis de datos**

En el desarrollo de la presente investigación como primer punto se analizó las variables e indicadores de estudio y luego se diseñó el instrumento, en este caso la encuesta. Una vez creado el instrumento y después de recibir la aprobación por parte del docente tutor de tesis, se solicitó la autorización a los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Después de haber recibido la autorización en la Unidad Educativa, el 25 de mayo del 2021 la encuesta se ingresó a la plataforma Forms y fue compartida hacia los docentes de la Unidad Educativa de forma digital mediante un enlace, para luego ser enviada a los alumnos del nivel señalado anteriormente.

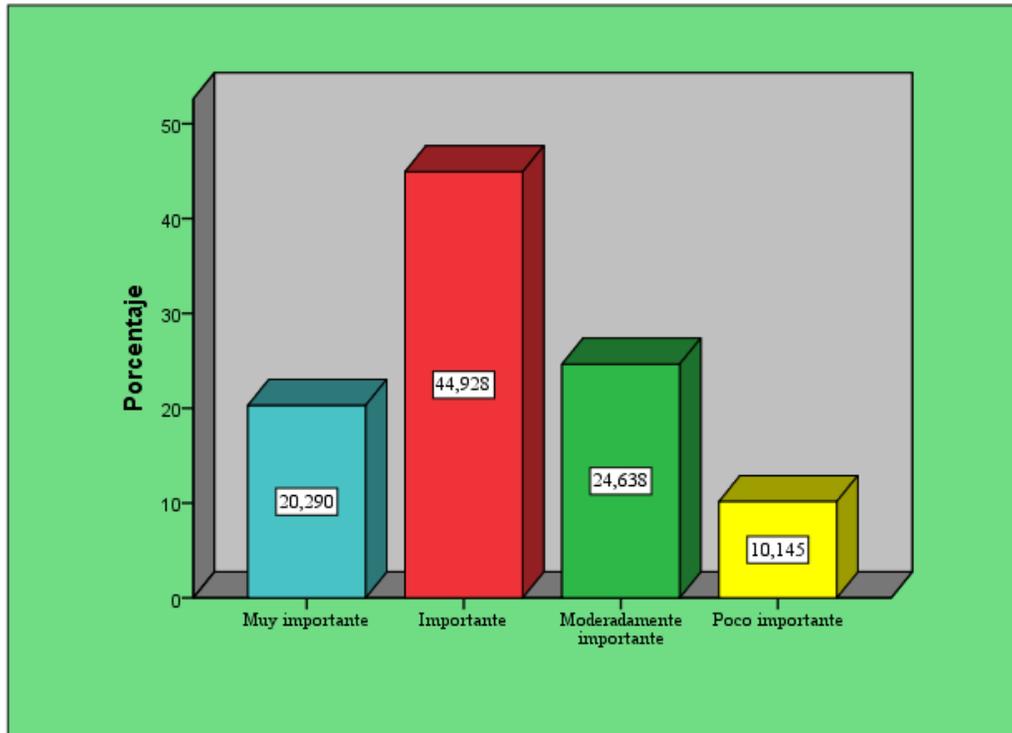
En el procesamiento y análisis de la información se elaboró gráficos de barras, para ello se utilizó el programa SPSS versión 22, una herramienta fundamental en la tabulación y la obtención de porcentajes.

### 3. CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis e interpretación de resultados

**Pregunta 1: ¿Considera que el aprendizaje del tema de vectores es importante para comprender ciertas situaciones de la vida cotidiana?**

Gráfico 3. Importancia del aprendizaje de vectores para comprender situaciones de la vida real.

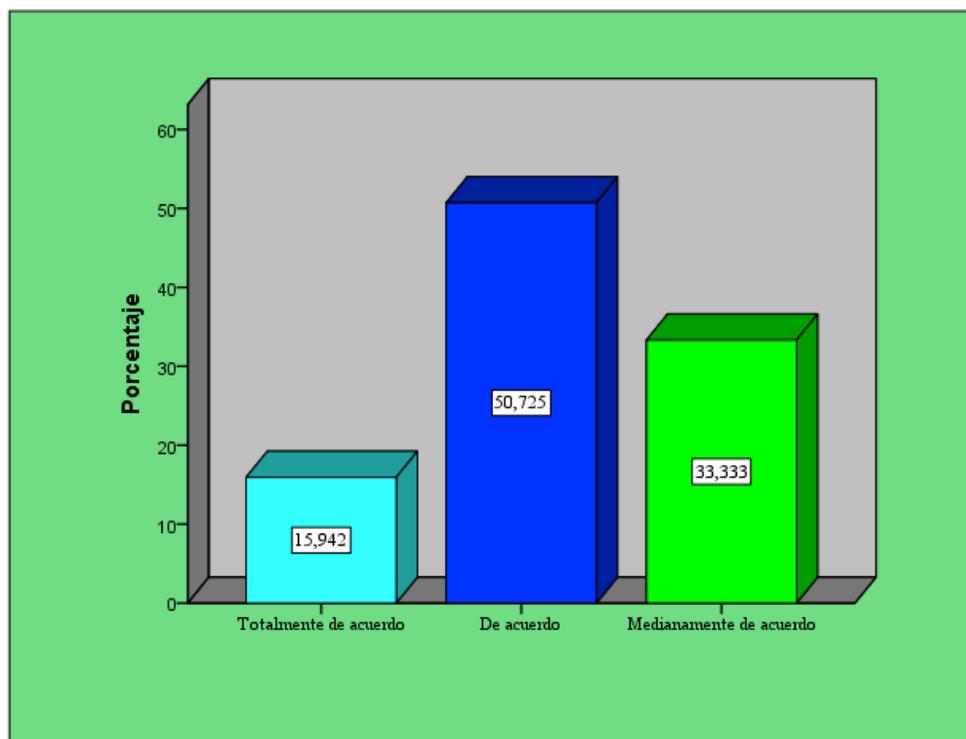


Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Elaborado por autores.

Tomando en cuenta los datos mostrados en el gráfico se puede apreciar que un número considerable de estudiantes creen que el aprendizaje de vectores es importante para comprender ciertas situaciones de la vida cotidiana, sin embargo, también se tiene un número menor que considera que el tema no es importante en la vida cotidiana. Como bien lo explica la (Institución Educativa Federico Ozanam, 2020) el estudio y aprendizaje de vectores “es muy importante en el campo de ingeniería civil, principalmente en la construcción de edificaciones”. En consecuencia, el aprendizaje de vectores resulta primordial en la vida ya que sin duda se presenta en muchos campos, es por este motivo que es importante enseñar desde los problemas de la vida real cualquier temática, ya que los estudiantes pueden apreciar su utilidad desde su realidad.

**Pregunta 2: ¿Piensa que los conocimientos desarrollados en vectores fueron complicados?**

Gráfico 4. Complejidad en la adquisición de los conocimientos desarrollados en el tema de vectores.

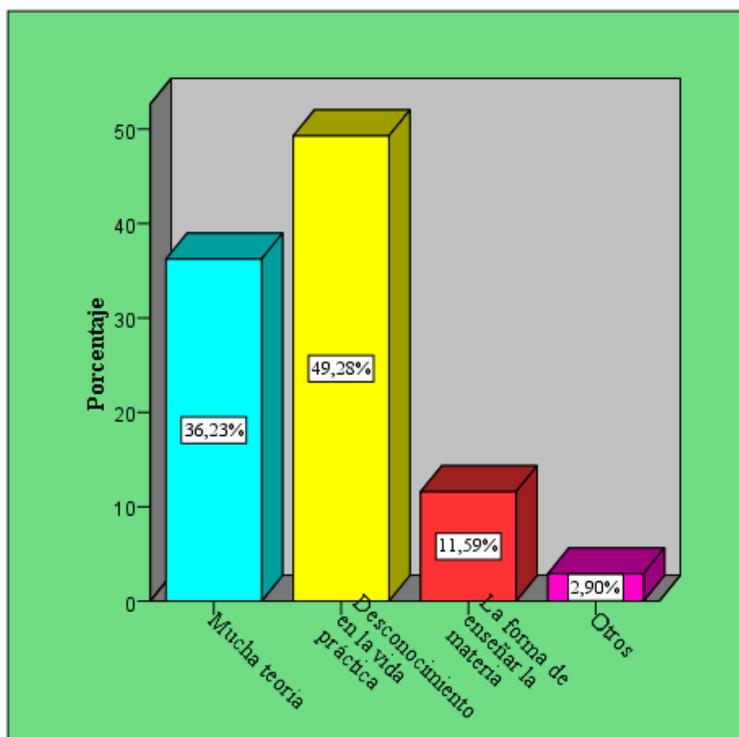


Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Elaborado por autores.

Según los resultados obtenidos, un alto número de estudiantes creen que los conocimientos desarrollados en el tema de vectores si fueron complicados, seguido de una parte menor de estudiantes que consideran que no resulto ser complicado. En este caso puede existir un sinnúmero de factores que inciden en el desarrollo del conocimiento de vectores y como bien lo explica (Murillo, 2010) “el fin de la educación no es aumentar los conocimientos de las personas, sino modificar sus esquemas, sus estructuras cognitivas mediante la acción y la experiencia”. Para ellos es necesario adecuar las estrategias de enseñanza y sobre todo plantear problemas que llamen y motiven al estudiante.

**Pregunta 3: ¿Cuál cree usted que sea el motivo principal para que el desarrollo de su aprendizaje en temas de vectores sea complicado?**

Gráfico 5. Motivo principal para que el aprendizaje de vectores sea complicado.

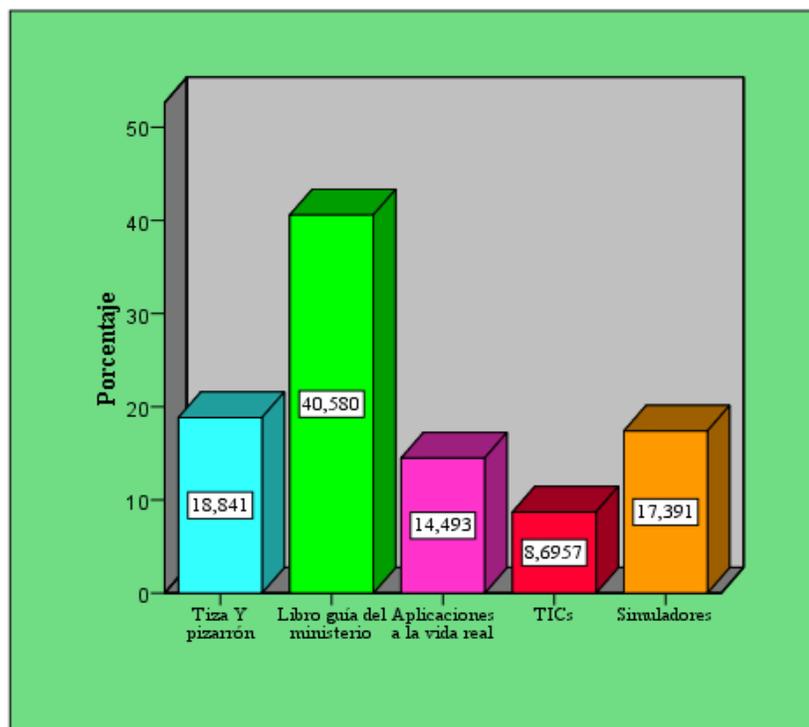


Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Elaborado por autores.

Respecto al motivo principal para que el aprendizaje de vectores resulte complicado, los estudiantes dicen que es causado por el desconocimiento de este tema en la vida práctica, seguido también del exceso de teoría en las clases y un pequeño número manifiesta que es por la forma de enseñar la materia. Según (Murillo, 2010) explica que “los estudiantes deben tener una actitud favorable para aprender significativamente, es decir, que estén motivados”. Por consiguiente, se hace necesario plantear ejercicios que se asemejen a la realidad a la que los estudiantes llevan, para que de esa forma entiendan el por qué es importante estudiar la temática de vectores, evitando procesos repetitivos y ejercicios mecánicos que sin duda hacen que el estudiante pierda el interés por aprender dicho tema.

**Pregunta 4: ¿Qué tipo de recursos utiliza el docente de matemáticas con mayor frecuencia para enseñar la temática de vectores?**

Gráfico 6. Recurso que utiliza el docente de matemáticas para enseñar vectores.

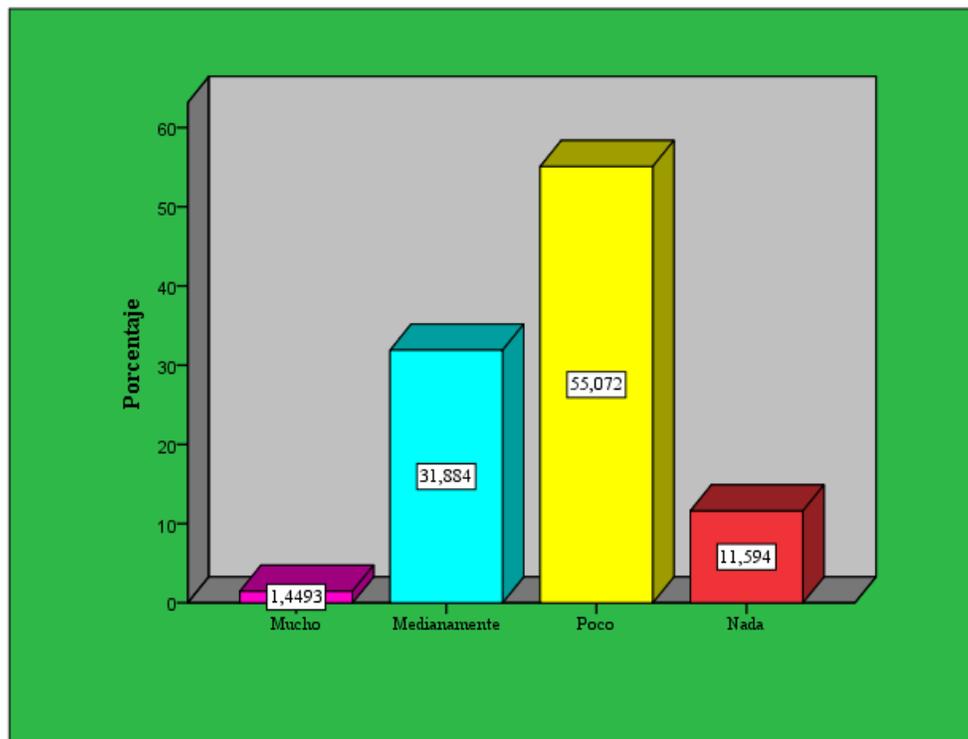


Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Elaborado por autores.

Referente a esta pregunta se puede observar que los docentes de matemáticas usan los libros guía del ministerio con mayor frecuencia, seguido del uso del pizarrón para llegar con el conocimiento a los estudiantes. Sin embargo, el uso de recursos como aplicaciones a la vida real, tics y simuladores, si son usados, pero en menor cantidad. En aula de clases el docente debería aprovechar el sinnúmero de recursos existentes en la actualidad para llegar con los conocimientos a los estudiantes, ya que como menciona Vargas (2017) el uso de recursos educativos brinda la posibilidad de relacionar todos los elementos de las clases tanto teóricas como prácticas, fortaleciendo así el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Pregunta 5: ¿Cuánto conoce usted sobre el uso de simuladores en el campo de vectores?**

Gráfico 7. Uso de simuladores en el campo de vectores.

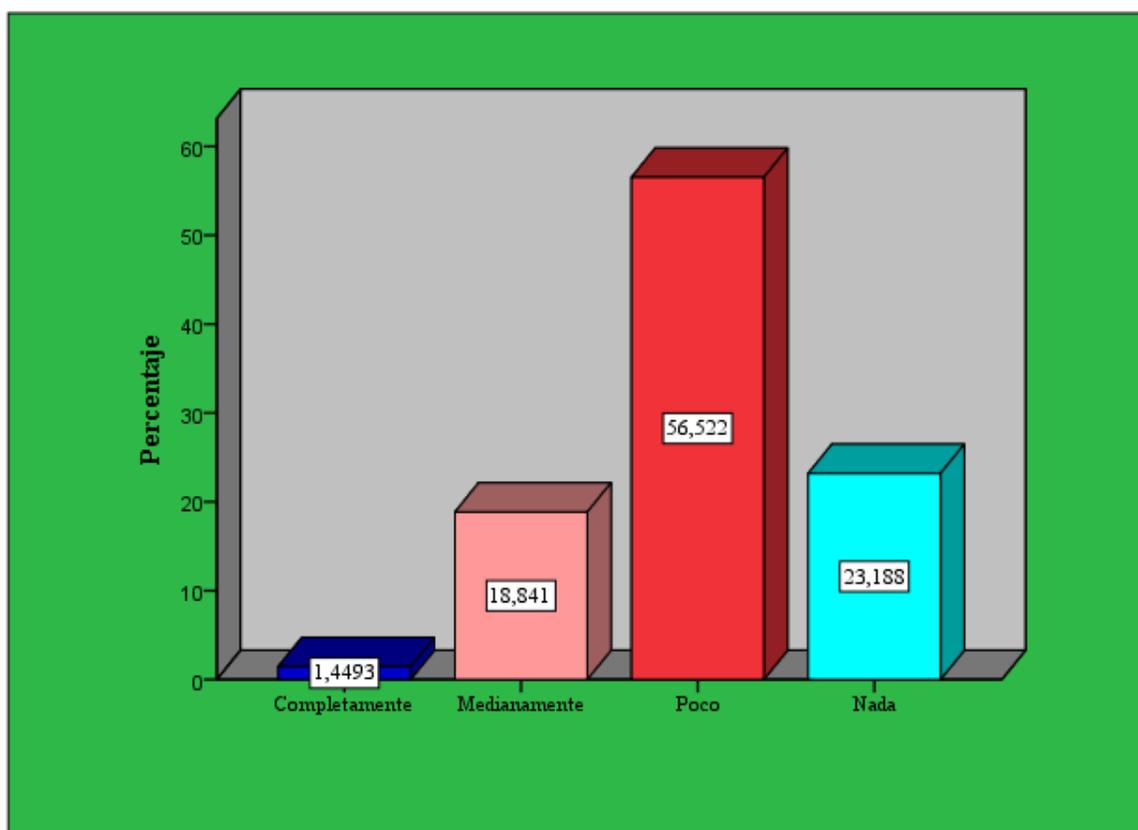


Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Elaborado por autores.

Referente al uso del simulador en el campo de vectores se tiene que muy pocos estudiantes conocen a profundidad sobre este recurso de aprendizaje, sin embargo, la mayoría de los estudiantes conocen los simuladores, pero no con claridad y una parte pequeña no conocen nada sobre el recurso mencionado. Debido a los avances que se ha dado en la tecnología se ha creado cosas novedosas como es el simulador, recurso que permite aprender desde una visión que se asemeja a la realidad. Según Duran (2012 citado en Díaz, 2017) “Los simuladores matemáticos ofrecen una explicación didáctica, entretenida y sobre todo con la posibilidad de ser aplicados a problemas de la vida real para que el usuario saque el mejor provecho de este tipo de recurso” (párr.14).

**Pregunta 6: ¿La forma como el docente de matemática imparte las clases de vectores son de su agrado?**

Gráfico 8. Formas de enseñanza.

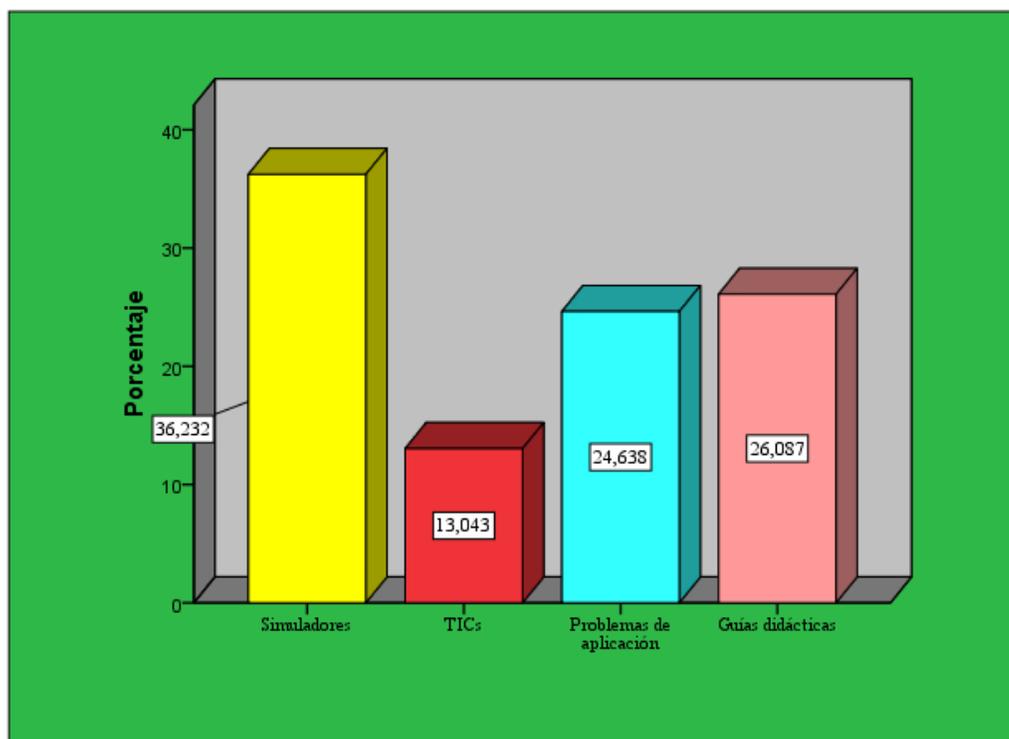


Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Elaborado por autores.

Como se puede evidenciar en los resultados, un gran porcentaje de los estudiantes manifiestan que las formas de enseñanza del docente en las clases de vectores son poco agradables, sin embargo, un pequeño número de los estudiantes encuestados mencionan que están de acuerdo con la forma de enseñanza aplicada en su institución. Mariana Sellan (2017) menciona que la motivación que tenga el estudiante contribuye a desarrollar sus capacidades y llegara fácilmente al aprendizaje significativo, por tal motivo es tarea esencial del docente usar las estrategias y recursos necesarios para mantener motivado al estudiante en todo momento.

**Pregunta 7: ¿Cómo le gustaría que el docente de matemáticas le enseñe las temáticas de vectores?**

Gráfico 9. ¿Cómo le gustaría que su docente le enseñe?

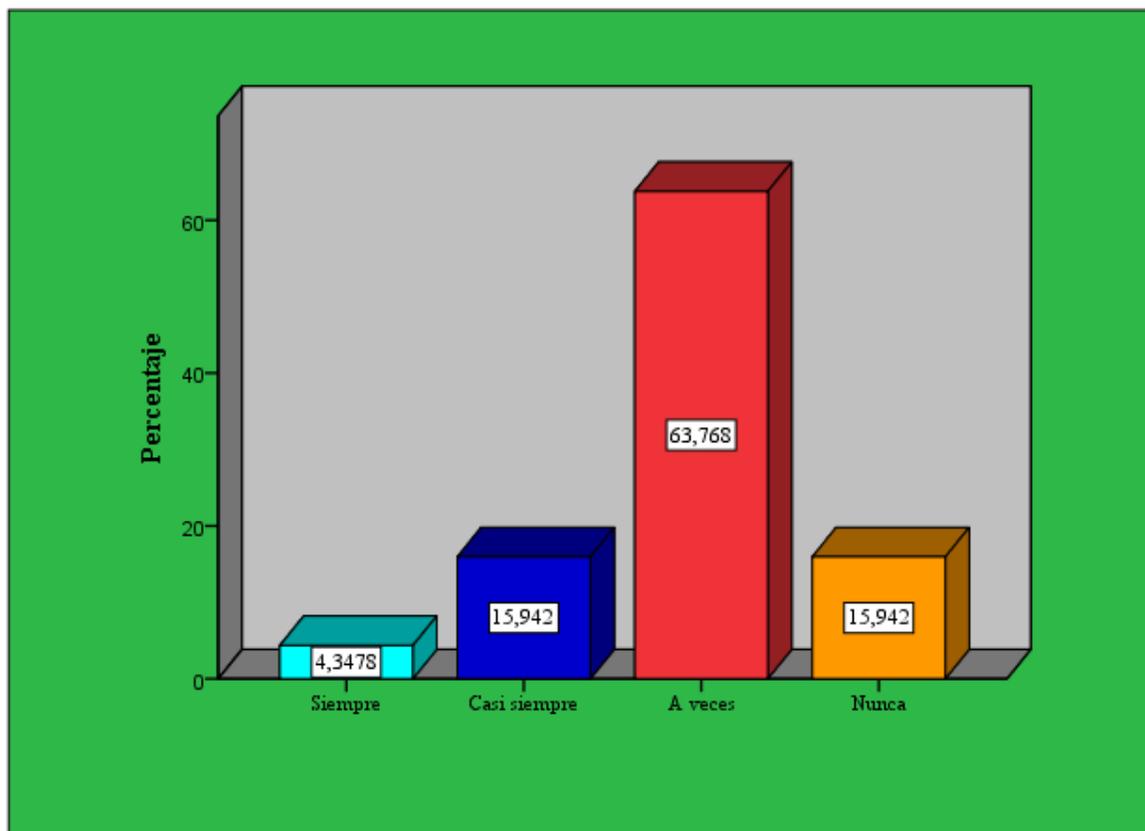


Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Elaborado por autores.

En base a los resultados obtenidos se puede evidenciar que un porcentaje considerable de los estudiantes encuestados les gustaría aprender vectores mediante el uso de simuladores, seguido de una parte que están de acuerdo en utilizar guías didácticas y también les gustaría que en el proceso de enseñanza aprendizaje de vectores se incluyan problemas de aplicación. Contreras y Carreño (2012) mencionan que el uso de simuladores dentro del proceso de enseñanza permite un cambio en el ambiente de aula, pues se representan diferentes escenarios a través de la modelación de situaciones reales y por ende se facilita el logro de los objetivos educativos.

**Pregunta 8: ¿El docente de matemáticas utiliza estrategias innovadoras relacionadas con el uso de simuladores para impartir las temáticas de vectores?**

Gráfico 10. Empleo de estrategias didácticas relacionadas al uso de simuladores.

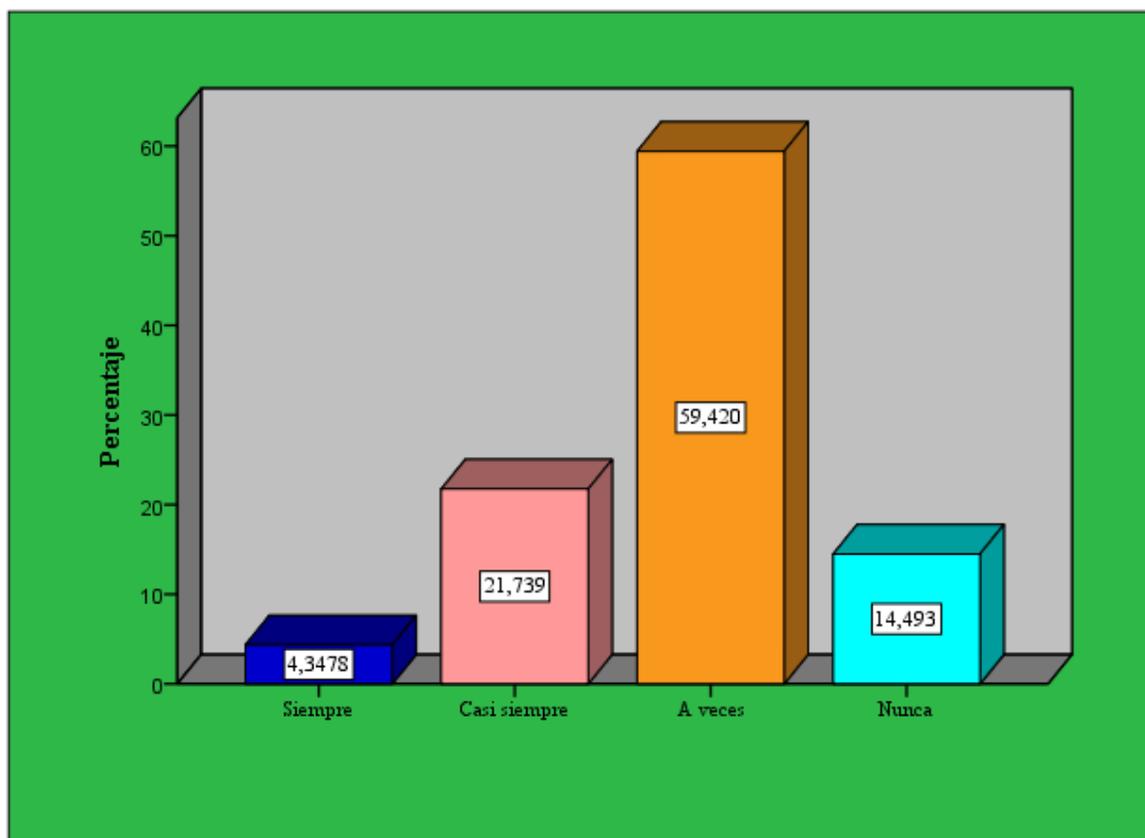


Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Elaborado por autores.

Mediante los datos obtenidos se puede evidenciar que gran parte de los estudiantes encuestados mencionan que el docente de matemáticas no siempre usa diferentes estrategias relacionadas al uso de simuladores dentro del aula. Rangel y Ladrón (citado en Contreras & Carreño, 2012) mencionan que se vive en un tiempo en el que la tecnología en ambientes educativos viene demandando cada vez más, y por ende existe la necesidad de transformar la práctica docente. Utilizar los simuladores dentro del aula permite la interacción del estudiante y su implicación de manera activa en la construcción de su conocimiento.

**Pregunta 9: ¿El docente de matemáticas utiliza estrategias innovadoras relacionadas con resolución de problemas para impartir las temáticas de vectores?**

Gráfico 11. Empleo de estrategias didácticas relacionadas a la resolución de problemas.

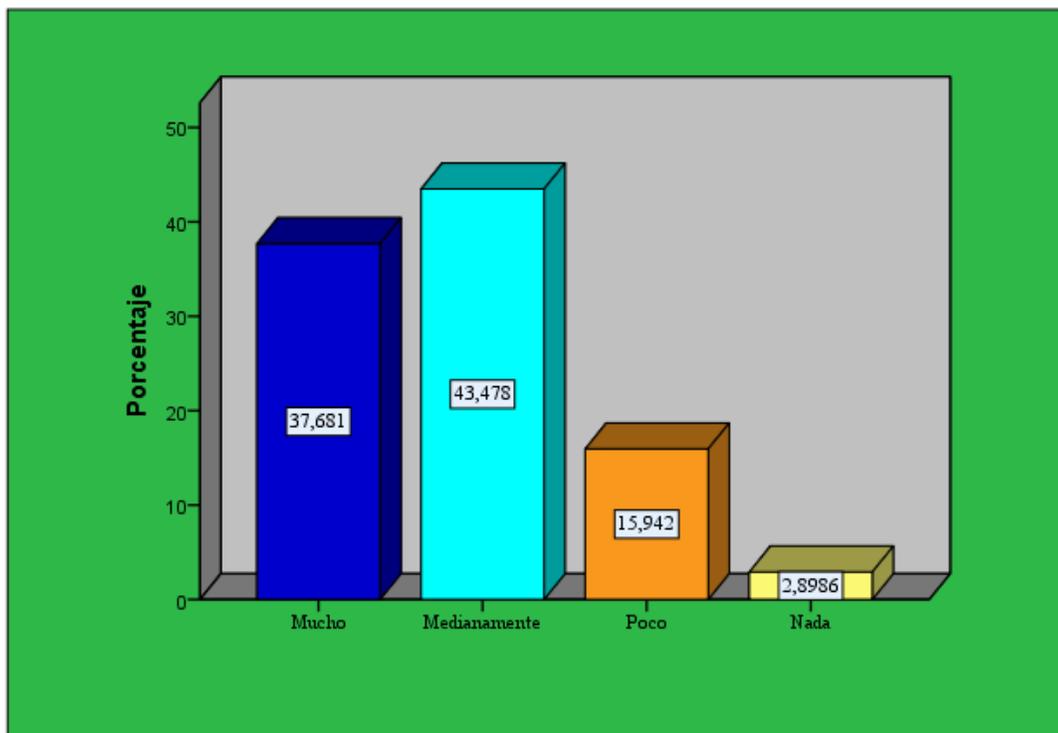


Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Elaborado por autores.

Como se puede evidenciar en los resultados reflejados un número considerable de los estudiantes encuestados indican que el docente de matemáticas no siempre utiliza diferentes estrategias relacionadas con la resolución de problemas. El docente debe crear dentro del aula un ambiente en el que se invite a los estudiantes a investigar, aprender y construir su conocimiento, por tal motivo debe buscar diferentes estrategias que le permitan garantizar el aprendizaje de sus estudiantes, la resolución de problemas es un mecanismo que permite lograr estas y más capacidades en los estudiantes como por ejemplo fomentar el diálogo, la autonomía y el razonamiento.

**Pregunta 10: ¿Le gustaría aprender matemáticas mediante estrategias innovadoras en las cuales se evidencie la resolución de problemas de los temas relacionados con vectores?**

Gráfico 12. ¿Le gustaría aprender vectores mediante resolución de problemas?



Nota. Encuesta aplicada a los estudiantes de la Unidad Educativa “28 de Septiembre”. Elaborado por autores.

Mediante los datos obtenidos se puede deducir que gran parte de los estudiantes encuestados consideran que les gustaría aprender matemáticas mediante diferentes estrategias en las cuales se evidencie la resolución de problemas. Sergio Cerda (2014) menciona que la implementación de resolución de problemas en la asignatura de matemáticas logra cambios significativos en el rendimiento académico de los estudiantes además también menciona que la resolución de problemas es la esencia del aprendizaje de las matemáticas en general.

## **4. CAPÍTULO IV: PROPUESTA**

### **4.1. Título**

GUÍA DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE VECTORES.

### **4.2. Justificación**

En base a los análisis establecidos en la encuesta aplicada a los estudiantes de Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “28 de Septiembre” se pudo apreciar que la aplicación de estrategias didácticas innovadoras no son tomadas muy en cuenta dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de vectores. Por consiguiente, se propone la creación de una guía de estrategias didácticas innovadoras que permitan al estudiante generar y construir conocimientos significativos y constructivistas en el ámbito de los vectores.

Para ello en la presente guía se ha considerado a las estrategias didácticas: Júntate, Piensa y Comparte, Material Didáctico y la Resolución de Problemas donde se trata de que los estudiantes aprendan la temática de vectores de una forma innovadora, promoviendo el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades matemáticas. Las estrategias mencionadas anteriormente están ligadas a los recursos didácticos como son: los simuladores y el uso de material concreto, herramientas que permitieron desarrollar las temáticas de vectores desde una perspectiva constructivista e innovadora con el fin de evitar las clases tradicionales y la memorización de reglas y conceptos.

Los beneficiarios principales son los docentes del área de matemáticas debido a que cuentan con una guía donde el estudiante puede aprender con recursos llamativos como es el uso de los simuladores y material concreto.

### **4.3. Impactos**

Con la ayuda de esta guía de estrategias didácticas innovadoras los docentes de matemática van a tener la posibilidad de ampliar su conocimiento y aplicar estrategias de enseñanza dentro del aula que les facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, además de familiarizarse con el uso de las nuevas tecnologías y como consecuencia mejorar su labor docente de manera significativa. Por otro lado, el uso y aplicación de esta guía generará un impacto positivo en los estudiantes, puesto que formará parte de clases mucho más dinámicas y atractivas en donde desempeñará un rol activo en donde el mismo será el constructor de su propio conocimiento.

### **4.4. Objetivos**

#### **4.4.1. Objetivo general**

Elaborar una guía didáctica en la que se incluyan estrategias didácticas innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje en el Primer Año de Bachillerato en la Unidad Educativa “28 de Septiembre”

#### **4.4.2. Objetivos específicos**

- Diseñar la estructura de la guía de enseñanza en la que se incluyan estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de Vectores.
- Elaborar la guía de enseñanza en la que se incluyan estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de Vectores.

Guía de estrategias didácticas  
innovadoras para el proceso de  
enseñanza y aprendizaje de  
Vectores.



Serrano Wilmer  
Solórzano Fernanda



<b>PLANIFICACIÓN DE LA ESTRATEGIA 1 (Material Didáctico)</b>			
<b>Docente:</b> Fernanda Solórzano, Serrano Wilmer		<b>Nivel:</b> 1ro de Bachillerato	<b>Paralelo:</b> A
<b>Nombre de la estrategia:</b> Juego de los vectores impostores		<b>Asignatura:</b> Matemática	<b>Bloque:</b> Geometría y medida
		<b>Contexto:</b> Aula	<b>Duración total:</b> 2 sesiones de 45´
<b>Tema:</b> Vectores en el plano	<b>Objetivos:</b> +Graficar e identificar las características de los vectores en el plano. +Resolver ejercicios para comprender las características de cada tipo de vector.	<b>Sustentación teórica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia entre magnitud escalar y vectorial</li> <li>• Definición de vectores</li> <li>• Componentes de un vector</li> <li>• Elementos de un vector</li> <li>• Tipos de vectores</li> </ul>	
<b>Destrezas:</b> M.5.2.1. Graficar vectores en el plano (coordenadas) identificando sus características: dirección, sentido y longitud o norma. M:5.2.2. Calcular la longitud o norma para establecer la igualdad entre dos vectores. M.5.2.6. Reconocer los vectores como elementos geométricos de R <sup>2</sup> .			
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar características de un vector</li> <li>• Graficar vectores en el plano</li> <li>• Calcular la longitud de un vector</li> <li>• Conocer las diferencias entre vectores fijos, libres y equipolentes</li> </ul> </li> <li>✓ Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye mediante lluvia de ideas el concepto de magnitudes escalares y vectoriales.</li> <li>• Observa los elementos de un vector y las características de los tipos de vectores.</li> <li>• Representar puntos en el plano, vectores y la posición de un objeto respecto de otro a través de material concreto.</li> <li>• Aplica los conceptos aprendidos para determinar las componentes de un vector.</li> <li>• Resuelve ejercicios</li> </ul> </li> <li>✓ Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeta la opinión de los demás.</li> </ul> </li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se interesa por el avance del equipo de trabajo.</li> <li>• Toma conciencia de la importancia del estudio de vectores.</li> </ul>		
<b>Secuencia didáctica</b>	<b>Recursos y medios</b>	<b>Estrategias de evaluación</b>
<p><b>Momento de inicio:</b> Se lo realizará a través de la introducción y actividades de apertura de la guía, donde se ejecutará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar la atención de los estudiantes</li> <li>• Rescatar los conocimientos previos</li> <li>• Dar una visión preliminar del tema</li> </ul> <p><b>Momento de desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesar la nueva información y sus ejemplos</li> <li>• Focalizar la atención a través del material concreto</li> <li>• Practicar usando el material</li> </ul> <p><b>Momento de cierre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar y resumir el tema a través del uso del material ilustrativo</li> <li>• Demostrar lo aprendido por medio de las actividades de contexto</li> <li>• Autoevaluar y extender el conocimiento.</li> </ul>	Computador Internet Diapositivas Tableros como plano cartesiano Fichas para cada grupo Hoja de trabajo para el estudiante Hoja de rúbrica	Observación de las actividades en clase Rubrica Cuestionario final
<p><b>Efectos esperados/obtenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante será capaz identificar las características de los vectores, graficarlos y resolver ejercicios.</li> </ul>		
<p><b>Observaciones:</b></p>		

# Vectores en el plano

## ESTRATEGIA

Material Didáctico y El Juego

## OBJETIVOS

- Graficar e identificar las características de los vectores en el plano.
- Resolver algunos ejemplos para comprender las características de cada tipo de vector.

## INTRODUCCIÓN

¿Sabías que?...

A finales del siglo XVII los vectores eran usados en mecánica y en objetos que tenían ciertas velocidades, pero este concepto no fue de gran relevancia para los matemáticos de la época. Fue en el siglo XIX que Gauss usó la suma vectorial en la representación geométrica de números complejos en el plano y tiempo después William Hamilton hizo un estudio de vectores producto de la relación de un sistema de números complejos de 4 unidades llamados cuaterniones mismos que son utilizados en la actualidad para trabajos con rotación de objetos en 3D. Hoy en día el concepto de vector es utilizado en casi todas las ramas de la física **Fuente especificada no válida.**

## EXPLORACIÓN

Ingresa al siguiente link para jugar

<https://view.genial.ly/6058be453476510d93688b9c/interactive-content-juego-impostores>

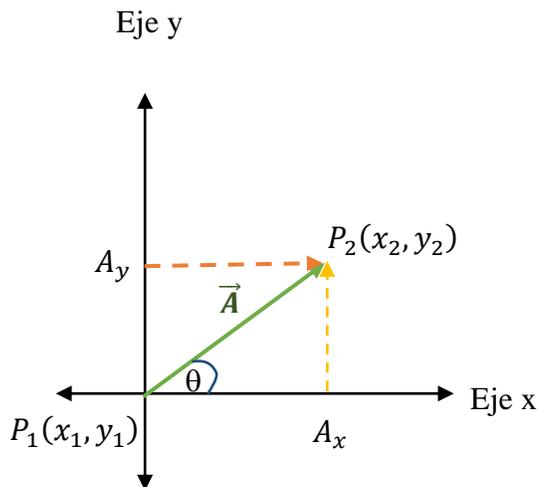
Después de haber jugado responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la distancia que separa a la nave del tripulante Redd? ¿Por qué si es posible determinar esta distancia?
- ¿Por qué no es posible determinar a simple vista la distancia que recorrerá la bala desde la nave hacia el tripulante blanco? ¿Qué estrategia utilizaría usted para encontrar ese valor?

## ESTRUCTURACIÓN

### Definición de vectores

Las magnitudes vectoriales son representadas por vectores, estos vectores se denotan por letras minúsculas o mayúsculas con una flecha arriba así:  $\vec{a}, \vec{u}, \vec{v}$ , o  $\vec{A}, \vec{U}, \vec{V}$ , etc, las componentes de un vector en un sistema de coordenadas están dadas por:



$$A_x = x_2 - x_1$$

$$A_y = y_2 - y_1$$

$$\cos \theta = \frac{A_x}{|\vec{A}|}$$

$$\sin \theta = \frac{A_y}{|\vec{A}|}$$

$$A_x = |\vec{A}| \cos \theta$$

$$A_y = |\vec{A}| \sin \theta$$

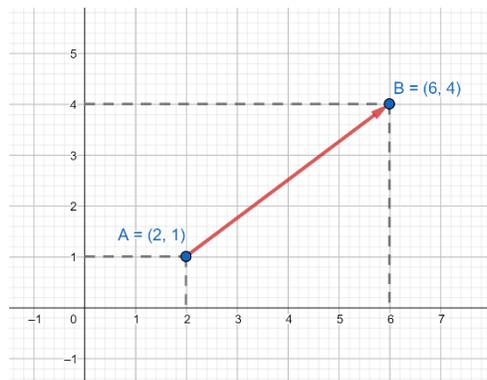
Las características principales de un vector es que posee:

- ✓ **Módulo:** se refiere a la longitud del vector y se representa como  $|\vec{A}|$  para hallar su valor se usa la fórmula  $|\vec{A}| = \sqrt{(A_x)^2 + (A_y)^2}$
- ✓ **Dirección:** que indica cuanto giró el vector o inclinación de la recta que lo contiene, su expresión:  $\tan \theta = \frac{A_y}{A_x}$  o despejando  $\theta$  invertimos la ecuación:  $\theta = \tan^{-1} \left( \frac{A_y}{A_x} \right)$

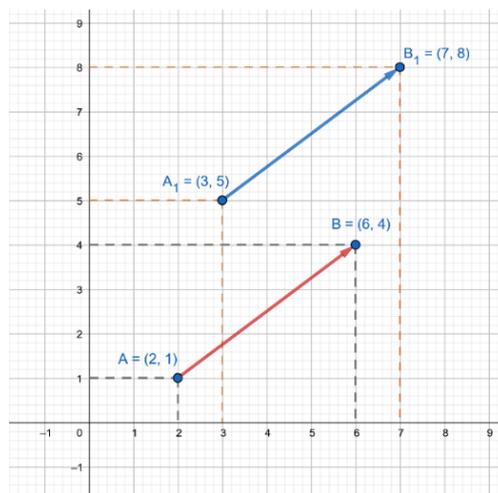
- ✓ **Sentido:** es la forma de recorrer del segmento, indica cual es el punto de origen y el de fin. Gráficamente se lo indica con la punta de la flecha.

### Tipos de vectores

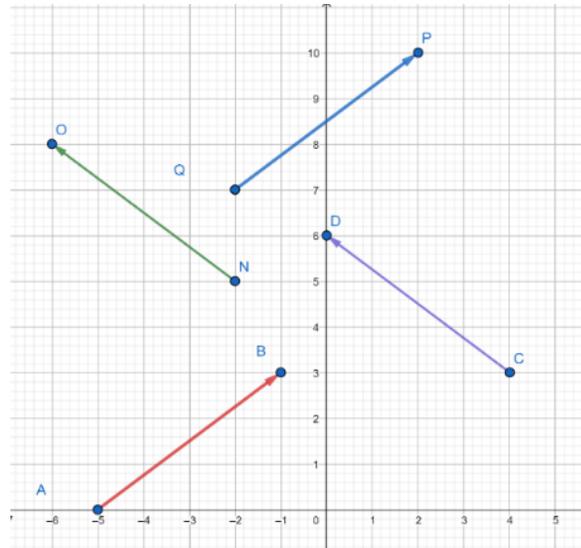
- ❖ Vector fijo: es un segmento de recta orientado que tiene módulo, dirección y sentido. También posee un punto de inicio llamado origen y un punto donde termina llamado extremo y se los representa en el plano cartesiano.



- ❖ Vectores equipolentes: dos vectores son equipolentes si tienen el mismo módulo, dirección y sentido, pero diferente punto de inicio y extremo.



- ❖ Vectores libres: es un segmento de recta orientado que tiene módulo, dirección y sentido. Pueden tener diferentes puntos de origen además la relación de equipolencia permite clasificar los vectores fijos en colecciones (vectores libres) de vectores que se comportan como uno solo.

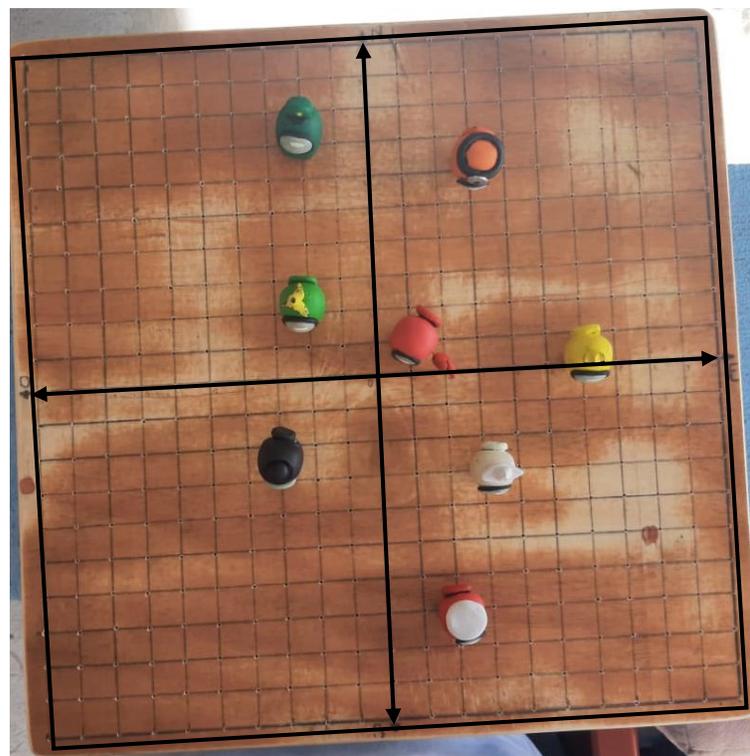


**Ejemplo Ilustrativo:**

A continuación, usaremos la estrategia “Juego de vectores con impostores”

**PRESENTACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO:**

- Plano



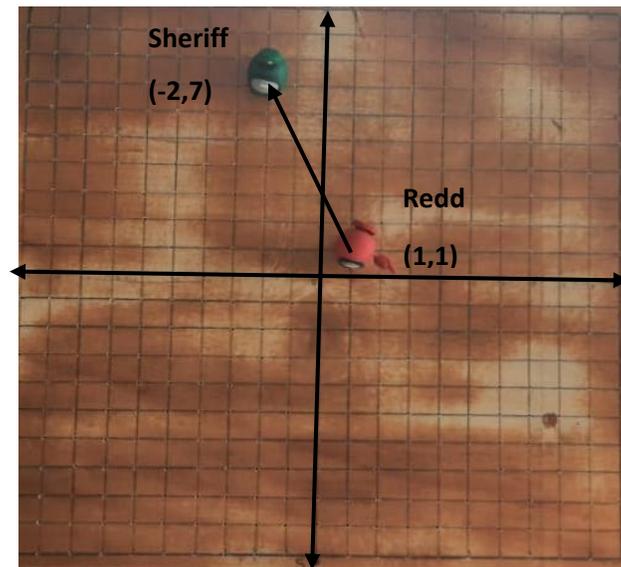
- Personajes



😊 **Empecemos**

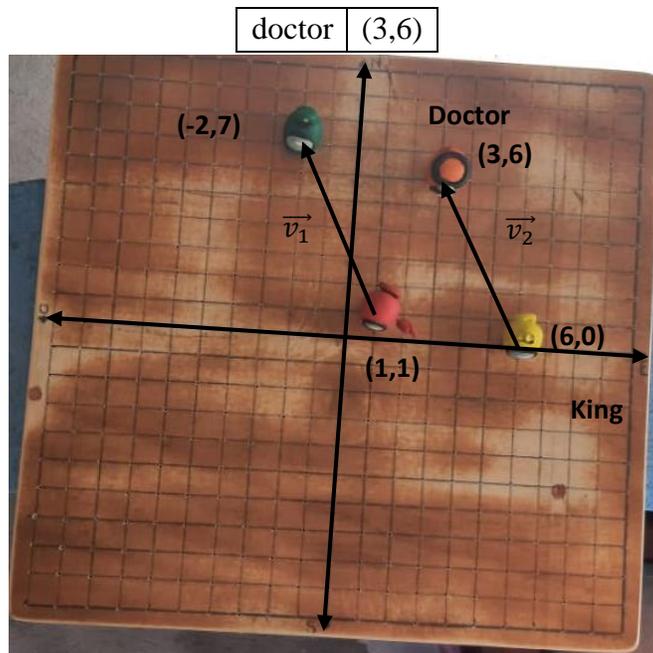
1. Colocamos dos personajes del juego en dos puntos distintos del plano (los estudiantes van eligiendo), se define punto de inicio y fin para determinar el sentido del vector.  
Ejemplo:

redd	(1,1)
Sheriff	(-2, 7)



2. Preguntamos a los estudiantes dónde deberíamos colocar a dos personajes adicionales para que el nuevo vector formado sea equipolente con el anterior. Ejemplo:

King	(6,0)
------	-------



3. Ahora calculamos sus módulos y dirección para comprobar que sean equipolentes.

**Redd-sheiff:**

$$|\vec{v}_1| = \sqrt{(-2 - 1)^2 + (7 - 1)^2}$$

$$|\vec{v}_1| = \sqrt{9 + 36}$$

$$|\vec{v}_1| = \sqrt{45}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{7 - 1}{-2 - 1}\right)$$

$$\theta = 116,6^\circ$$

**King-doctor:**

$$|\vec{v}_2| = \sqrt{(3 - 6)^2 + (6 - 0)^2}$$

$$|\vec{v}_2| = \sqrt{9 + 36}$$

$$|\vec{v}_2| = \sqrt{45}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$$

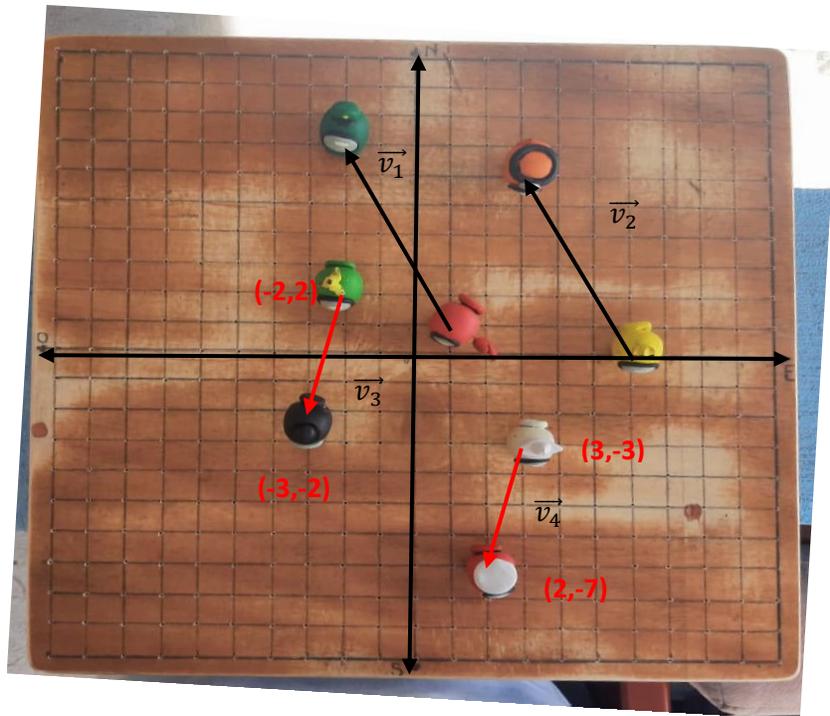
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{6 - 0}{3 - 6}\right)$$

$$\theta = 116,6^\circ$$

4. Realizamos el mismo procedimiento con cuatro personajes más, de modo que en el plano se encuentren 8 personajes formando 4 vectores diferentes.

banana	(-2,2)
mago	(-3, -2)

chef	(2,-7)
marinero	(3,-3)



5. Calculamos sus módulos y dirección para comprobar su equipolencia:

**Banana-mago:**

$$|\vec{v}_3| = \sqrt{(-3 + 2)^2 + (-2 - 2)^2}$$

$$|\vec{v}_3| = \sqrt{1 + 16}$$

$$|\vec{v}_3| = \sqrt{17}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-2 - 2}{-3 + 2}\right)$$

$$\theta = 256^\circ$$

**Chef-marinero:**

$$|\vec{v}_4| = \sqrt{(3 - 2)^2 + (-3 + 7)^2}$$

$$|\vec{v}_4| = \sqrt{1 + 16}$$

$$|\vec{v}_4| = \sqrt{17}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{-3 + 7}{3 - 2}\right)$$

$$\theta = 256^\circ$$

6. Preguntar a los estudiantes:

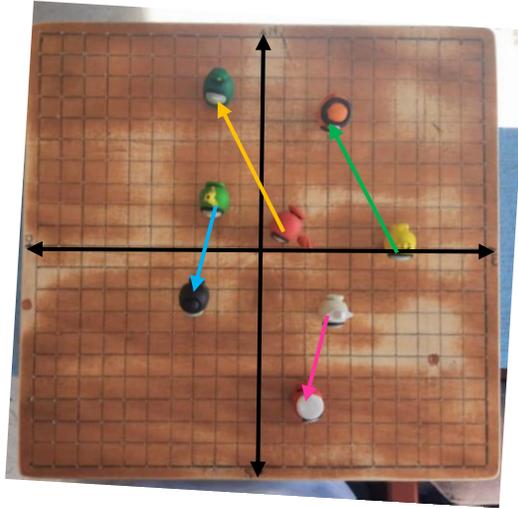
**a. ¿Cuántos vectores fijos se aprecia? Respuesta: 4**

Existen 4 vectores fijos, puesto que cada uno tiene módulo dirección y sentido, punto de inicio y punto de fin.

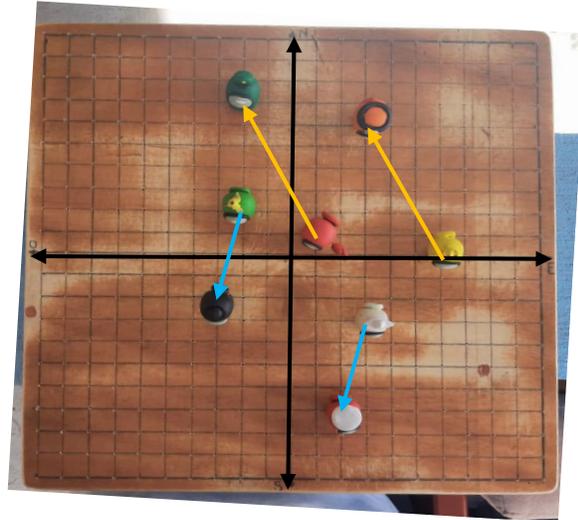
**b. ¿Cuántos vectores libres podemos observar? Respuesta: 2**

Existen 2 vectores libres dado que dos pares de ellos se comportan de la misma manera, es decir, son equipolentes, iguales en módulo dirección y sentido.

Respuesta a



Respuesta b



## RETROALIMENTACIÓN

Ingresa en el siguiente link y revisa el resumen.

<https://view.genial.ly/615dfbd1d39f350d1790cf75/interactive-content-resumen-vectores-en-el-plano>

## AUTOEVALUACIÓN

### Hoja de trabajo en clase

**Integrantes:** .....

**¡Vamos a jugar!!:** Juego de los vectores con impostores

**Instrucciones:**

- ✓ Organizamos grupos de 4 a 5 estudiantes.
- ✓ Les proporcionamos a cada grupo de estudiantes el tablero con las fichas y la hoja de trabajo.
- ✓ Lea detenidamente cada orden y responda según corresponda.
- ✓ Tiene 40 minutos para completar todas las actividades.
- ✓ Hacer un gráfico por cada actividad planteada.
- ✓ Cada grupo debe completar las actividades que se encuentran en la hoja de trabajo.

Puntos de referencia:

Doctor	Sheriff	Redd	Egg	Rey	blue	vaquero	simbol	banana	chef	marinero	paper	mag0
--------	---------	------	-----	-----	------	---------	--------	--------	------	----------	-------	------

(-5,2)	(-1,5)	(0,2)	(2,0)	(2,5)	(4,3)	(-2,-5)	(2,-2)	(-2,0)	(-7,0)	(7,-2)	(4,0)	(6,4)
--------	--------	-------	-------	-------	-------	---------	--------	--------	--------	--------	-------	-------

1. En el origen de coordenadas (0,0) se encuentra un arma aquel que está más cerca es el impostor. Determinar las componentes y el módulo del vector formado por la posición de Doctor, Sheriff, Rey y el marinero respecto del origen, grafica en la hoja de trabajo y determina quien de todos es el impostor.

2. **Graficar y determinar las componentes de los vectores, su módulo y dirección formados por:**

Doctor-sheriff

Sheriff-Doctor

Redd-egg

Rey-blue

Vaquero-simbol

Chef-marinero

simbol –marinero

3. **Responder las siguientes preguntas:**

De los vectores formados ¿Cuántos vectores fijos hay en total? Justifique.

¿Cuál de ellos son equipolentes? Especifique.

¿Cuántos vectores libres se puede determinar?

4. Determine si el vector formado por Rey-Blue es equipolente con el vector formado por Egg-Redd. Justifique.

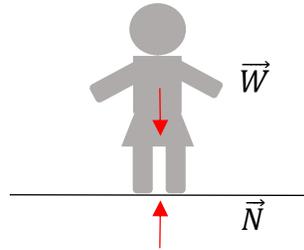
5. Elija 4 personajes y ubíquelos en las siguientes posiciones (3, -1), (4,6) y (0,0) hallar las coordenadas del cuarto personaje para que los vectores formados por sean equipolentes.

## EXTENSIÓN

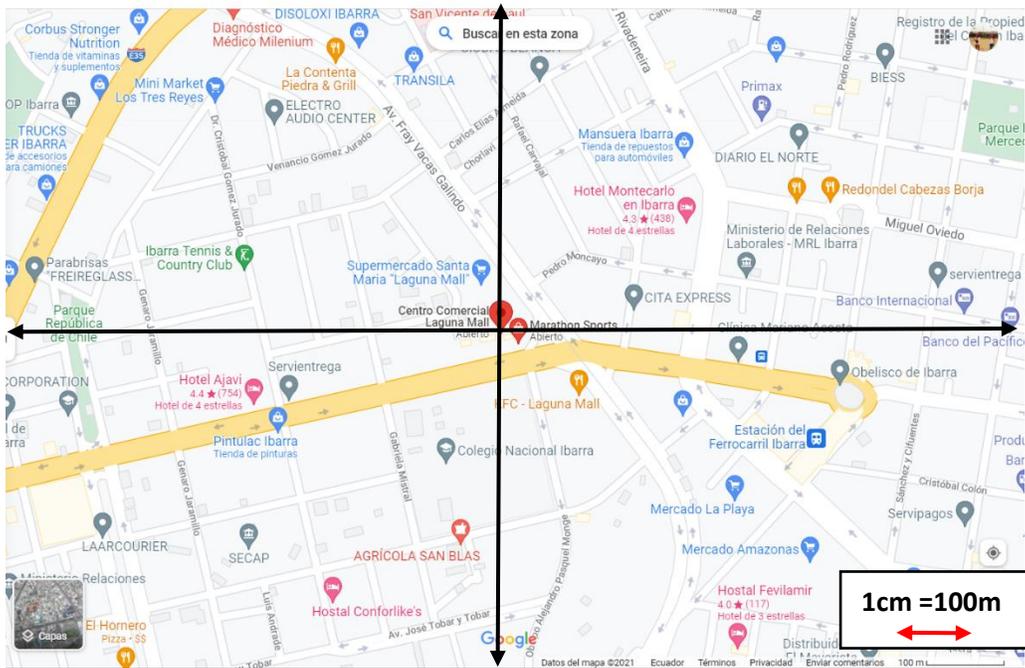
### Tarea

1. Las fuerzas sobre una persona en equilibrio son dos como se muestra en la figura, la fuerza  $\vec{W}$  es una fuerza ejercida por la tierra hacia abajo sobre la persona, mientras

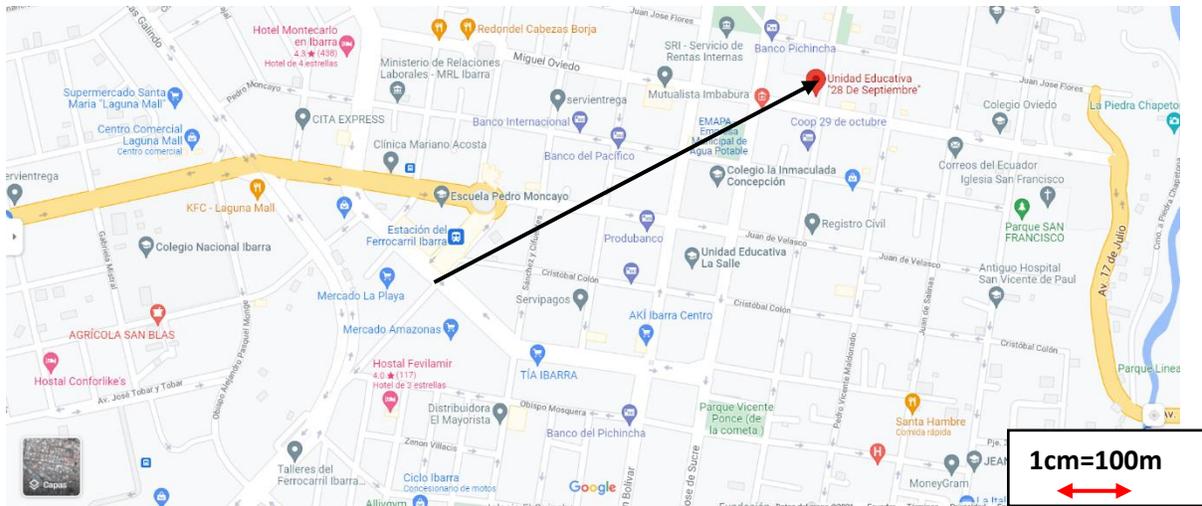
que la fuerza opuesta es la fuerza normal  $\vec{N}$  ejercida sobre ella por el suelo. ¿Cuál es la dirección de estas dos fuerzas?



2. En la siguiente figura el origen es el centro comercial Laguna Mall, escriba la dirección y las magnitudes del desplazamiento desde el centro comercial hasta el mercado La Playa.



3. Calcule la dirección del vector, las componentes rectangulares y dibújelas, calcule la magnitud del vector y la dirección.



### Hoja de rúbrica de Autoevaluación

Crterios	Muy bueno 2 puntos	Bueno 1,5 puntos	Regular 1 punto	Insuficiente 0,5 puntos
<b>Interpretación</b>	Explica de manera precisa la información relevante del contexto de la actividad.	Explica de manera precisa una parte mayoritaria de la información relevante del contexto de la actividad.	Explica de manera confusa la información relevante del contexto de la actividad.	Explica de manera errada la información relevante del contexto de la actividad.
<b>Representación</b>	Representa toda la información relevante utilizando el material entregado por el docente.	Representa una parte mayoritaria de la información relevante utilizando el material entregado por el docente.	Representa de manera inexacta la información relevante utilizando el material entregado por el docente.	Representa de manera equivocada la información relevante utilizando el material entregado por el docente.
<b>Cálculo</b>	Todos los cálculos esenciales son acertados para solventar el problema. La secuencia de los cálculos permite ver el proceso de forma clara.	La mayor parte de los cálculos esenciales son acertados para solventar el problema. La secuencia de los cálculos en su mayoría permite ver el proceso de forma clara.	Los cálculos esenciales son poco acertados para solventar el problema. La secuencia de los cálculos es un poco confusa y no permite ver el proceso de forma clara.	Los cálculos esenciales no son acertados para solventar el problema. La secuencia de los cálculos no permite ver el proceso de forma clara.
<b>Análisis</b>	Aplica un análisis acertado del tema mediante el uso del material didáctico para emitir juicios y sacar conclusiones.	Aplica un análisis en su mayor parte acertado del tema mediante el uso del material didáctico para emitir juicios y sacar conclusiones.	Aplica un análisis poco acertado del tema mediante el uso del material didáctico para emitir juicios y sacar conclusiones.	Aplica un análisis insuficiente del tema mediante el uso del material didáctico para emitir juicios y sacar conclusiones.

<b>Comunicación</b>	Sustenta con argumentos la aplicación y uso del material de forma eficaz y coherente.	Sustenta con argumentos la aplicación y uso del material de forma mayormente eficaz y coherente.	Sustenta con argumentos la aplicación y uso del material de forma eficaz pero poco coherente.	No sustenta con argumentos la aplicación y uso del material de forma eficaz y coherente.
---------------------	---	--	---	--

## **BIBLIOGRAFÍA**

<https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/analitica/vectores/tipos-de-vectores.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=wZYIahqiDrk>

[http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales\\_didacticos/Vectores\\_geometricos/vectores\\_1.htm](http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/Vectores_geometricos/vectores_1.htm)

[https://www.youtube.com/watch?v=X6N3sMj\\_KO4](https://www.youtube.com/watch?v=X6N3sMj_KO4)

<https://elibro.net/es/ereader/utnorte/39422?page=235>

<https://www.youtube.com/watch?v=PbBdS3hLEqY>

<https://elibro.net/es/ereader/utnorte/69957?page=80>

<b>PLANIFICACIÓN DE LA ESTRATEGIA 2</b> <b>(Trabajo Colaborativo y Uso de Simuladores)</b>			
<b>Docente:</b> Fernanda Solórzano; Serrano Wilmer		<b>Nivel:</b> 1ro de Bachillerato	
		<b>Paralelo:</b> A	
<b>Nombre de la estrategia:</b> Júntate, Piensa y Comparte		<b>Asignatura:</b> Matemática	<b>Bloque:</b> Geometría y medida
		<b>Contexto:</b> Aula	<b>Duración total:</b> 2 sesiones de 45´
<b>Tema:</b> Operaciones con vectores	<b>Objetivos:</b> +Efectuar la suma y resta de vectores mediante el método del polígono, paralelogramo y dado sus componentes.	<b>Sustentación teórica</b> Suma y resta de vectores <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método algebraico</li> <li>• Método del polígono</li> <li>• Método del paralelogramo</li> </ul>	
<b>Destrezas:</b> M.5.2.3. Sumar y restar vectores de forma geométrica y de forma analítica, aplicando propiedades de los números reales y de los vectores en el plano.			
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceptuales           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las componentes de un vector.</li> <li>• Conocer el procedimiento para sumar o restar vectores por el método del polígono, el método del paralelogramo y dado sus componentes.</li> <li>• Graficar geoméricamente la suma y resta de vectores.</li> <li>• Identificar la diferencia entre suma y resta de vectores.</li> </ul> </li> <li>✓ Procedimentales           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suma y resta de vectores de manera gráfica y analítica.</li> <li>• Aplica los métodos para sumar y restar vectores.</li> <li>• Aplica los conceptos y procedimientos aprendidos en la resolución de problemas.</li> <li>• Resuelve ejercicios</li> </ul> </li> <li>✓ Actitudinales           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en los procesos de aula</li> <li>• Entiende la importancia de trabajar en equipo.</li> <li>• Mejora de la autoestima.</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Secuencia didáctica</b>		<b>Recursos y medios</b>	<b>Estrategias de evaluación</b>
<b>Momento de inicio:</b> Se lo realizará a través de la introducción y actividades de apertura de la guía, donde se ejecutará: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recordar los conocimientos previos</li> <li>• Motivar al estudiante.</li> </ul>		Computador Internet	Lluvia de ideas Observación de las actividades en clase Cuestionario.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar situaciones previas al tema.</li> </ul> <p><b>Momento de desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesar la nueva información.</li> <li>• Resolver ejercicios</li> <li>• Practicar usando el simulador Geogebra.</li> </ul> <p><b>Momento de cierre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poner en práctica los conocimientos aprendidos mediante el taller planteado.</li> <li>• Retroalimentar</li> </ul>	<p>Simulador Geogebra Taller propuesto.</p>	
<p><b>Efectos esperados/obtenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes serán capaces de sumar y restar vectores a través de los diferentes métodos: algebraico, polígono y paralelogramo.</li> </ul>		
<p>Observaciones:</p>		

## ESTRATEGIAS

Trabajo Colaborativo y Uso de Simuladores

### OBJETIVO

- Efectuar la suma y resta de vectores mediante el método del polígono, paralelogramo y dado sus componentes.

### INTRODUCCIÓN

El simulador GeoGebra es un software de computación dinámico que permite crear recursos que ayudan a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje dentro del campo de las matemáticas. Su creador Markus Hohenwarter, comenzó el proyecto en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo y en la actualidad se lo utiliza bastante con fines académicos. En la presente guía se hizo uso de este simulador en distintos ámbitos como la simulación de un juego de billar, suma y resta de vectores por medio de métodos gráficos con el fin de que el estudiante pueda observar y manipular por sí mismo este aplicativo.

### EXPLORACIÓN

En una sala de billar, se realiza un campeonato llamado “Solo un tiro y gana” con el fin de atraer a los clientes.

El campeonato consiste en que con una sola bola de billar el participante puede anotar en cualquiera de los seis orificios. Para ayuda de la precisión del tiro los dueños del lugar han enmarcado con una escala de unidades los bordes.

Observar el siguiente link y después contestar las preguntas

**GeoGebra:** <https://www.geogebra.org/m/wupst4ma>

- Si Mario quiere participar y meter la bola en alguna tronera (agujeros de la mesa de billar) ¿Cuál serían los pares ordenados que le sirve en exactitud para ganar?
- ¿Cuáles serían las componentes del vector desplazamiento que se forma si la bola es lanzada desde el punto (11,3) y debe llegar al orificio N?
- Lucrecia realizó su lanzamiento y las componentes del vector desplazamiento fueron (-3,-2), para su sorpresa la bola entró en la tronera W ¿Cómo pasó esto? ¿Cuántos vectores se formaron?

## ESTRUCTURACIÓN

### **Pensar:**

De forma individual reflexiona la siguiente pregunta:

- ¿Cómo podemos relacionar lo que le pasó a Lucrecia con la suma de vectores?

### **Juntarse**

El docente debe formar 4 grupos de preferencia heterogéneos con toda la clase, los integrantes del grupo deberán elegir una persona líder, quien será el encargado de organizar el trabajo a realizar.

De forma grupal los estudiantes deberán establecer una lectura sobre la teoría de la suma y resta de vectores y luego deberá establecer una relación con la pregunta planteada anteriormente.

## **Suma de Vectores**

### **Definición**

La operación suma de vectores da como resultado un nuevo vector. Para realizar la suma de vectores existen métodos, ya sea de manera directa (algebraica) o mediante el uso de la geometría analítica:

- **Método algebraico**

Para sumar dos o más vectores se suman sus respectivas componentes de cada vector:

$$\vec{A} = (A_x; A_y)$$

$$\vec{B} = (B_x; B_y)$$

$$\vec{A} + \vec{B} = (A_x + B_x; A_y + B_y)$$

**Ejemplo 1:** Halla el valor de “k” y “m” para que la siguiente igualdad entre vectores sea cierta:

$$(15; 7) + (k; m) = (28; 12)$$

Solución:

La adición de vectores señala que se suman componente a componente, por lo tanto:

$$(15 + k; 7 + m) = (28; 12)$$

Igualamos componentes:

$$15 + k = 28$$

$$7 + m = 12$$

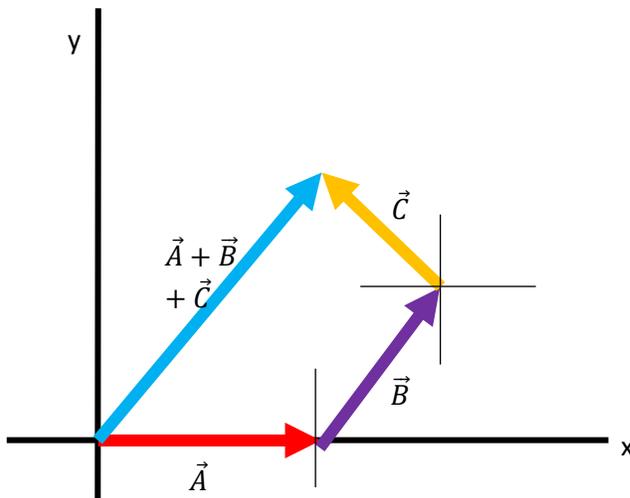
$$k = 28 - 15$$

$$m = 12 - 7$$

$$k = 13$$

$$m = 5$$

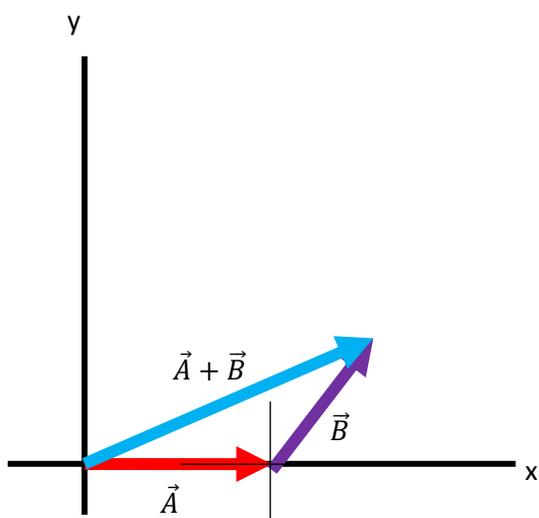
### Método del polígono



Consiste en dibujar, a una escala adecuada, los vectores que se desean adicionar, para ello se coloca un vector a continuación de otro y así sucesivamente, hasta colocar todos los vectores teniendo en cuenta de conservar su módulo, su sentido y su dirección. La resultante será que cierre el polígono, es decir, aquel que va desde el inicio del primer vector al extremo del último vector.

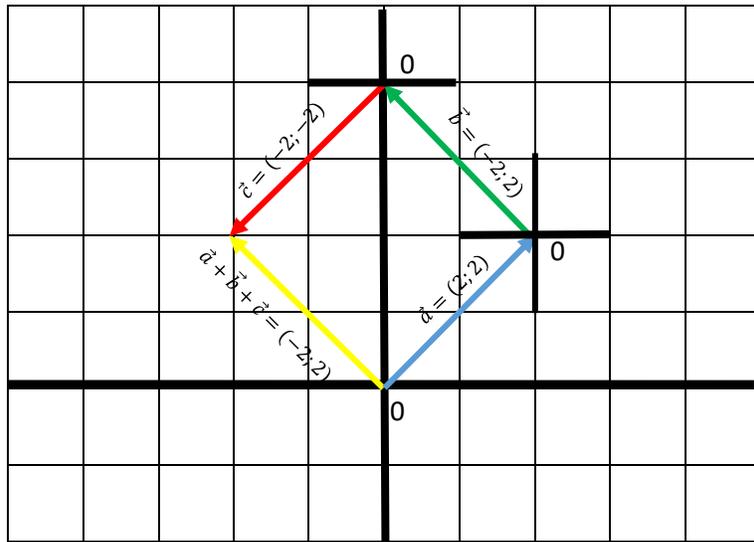
- **Regla del triángulo**

Es un caso particular de la regla del polígono. Es un método que permite hallar la suma o resultante de dos vectores. Se coloca un vector a continuación del otro y se une el origen del primer vector al extremo del segundo vector, para formar un triángulo.

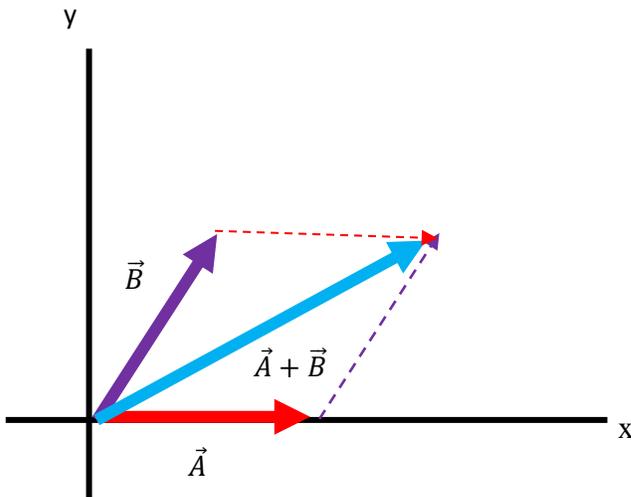


**Ejemplo 2:** Dado los vectores  $\vec{a} = (2; 2)$ ,  $\vec{b} = (-2; 2)$ ,  $\vec{c} = (-2; -2)$ , hallar el vector suma utilizando la regla de polígono.

- **Primero**, se forma el vector  $\vec{a}$ , con su módulo, su dirección y sentido. Se lo ubica en origen de coordenadas.
- **A continuación**, en el extremo del vector  $\vec{a}$ , se dibuja un plano cartesiano en cuyo origen se coloca el vector  $\vec{b}$ . En el extremo del vector  $\vec{b}$ , se dibuja un plano cartesiano en cuyo origen se coloca el vector  $\vec{c}$ .
- **Finalmente**, se une el origen del vector  $\vec{a}$  con el extremo de  $\vec{c}$ . Ese nuevo vector es el resultante de la suma de los tres vectores iniciales.



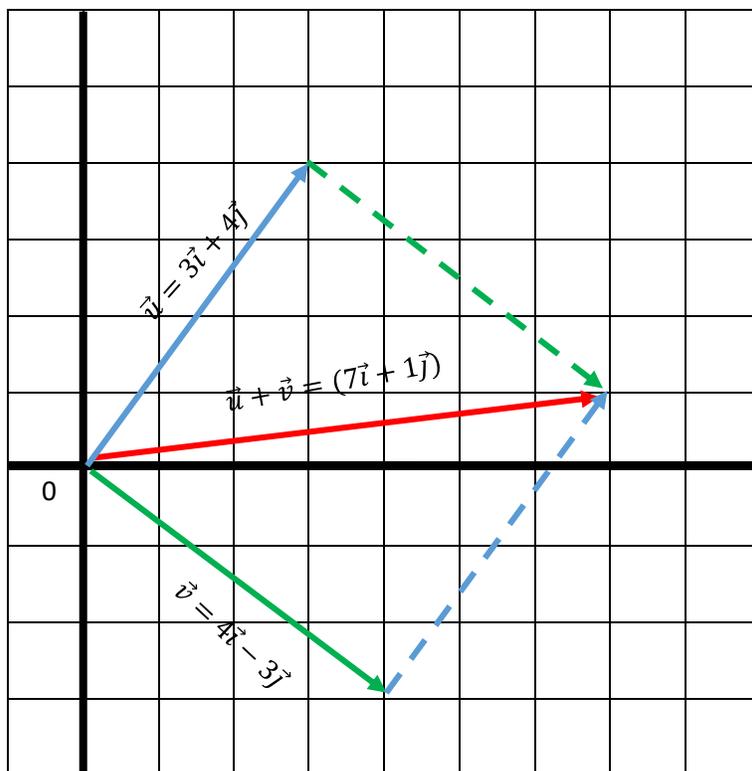
- **Método del paralelogramo**



Se toman como representantes dos vectores con el origen en común, se traza rectas paralelas a los vectores obteniéndose un paralelogramo cuya diagonal coincide con la suma de los vectores.

**Ejemplo 3:** Graficar los vectores  $\vec{u} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  y  $\vec{v} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ , y determinar la suma de  $\vec{u} + \vec{v}$  usando el método del paralelogramo.

- **Primero**, en el plano cartesiano, se coloca el vector  $\vec{u}$ , con su longitud, dirección y sentido. Se hace coincidir su origen con el eje de coordenadas.
- **Segundo**, se pone el vector  $\vec{v}$  de manera que su origen coincida con el punto (0,0).
- **Tercero**, se trazan rectas paralelas a  $\vec{u}$  y  $\vec{v}$ , para formar el paralelogramo.
- **Finalmente**, se une el origen (0,0) con el vértice opuesto del paralelogramo. Este vector representa la suma de  $\vec{u} + \vec{v}$ .



### Resta de vectores

La diferencia entre dos vectores  $\vec{A}$  y  $\vec{B}$  se define como  $\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$ . De este modo, se puede aplicar las reglas de la suma.

**Ejemplo 4:** Calcular geoméricamente la siguiente resta de vectores:  $\vec{w} = \vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$  siendo los vectores:

$$\vec{a} = (1; 0)$$

$$\vec{b} = (0; -1)$$

$$\vec{c} = (1; -1)$$

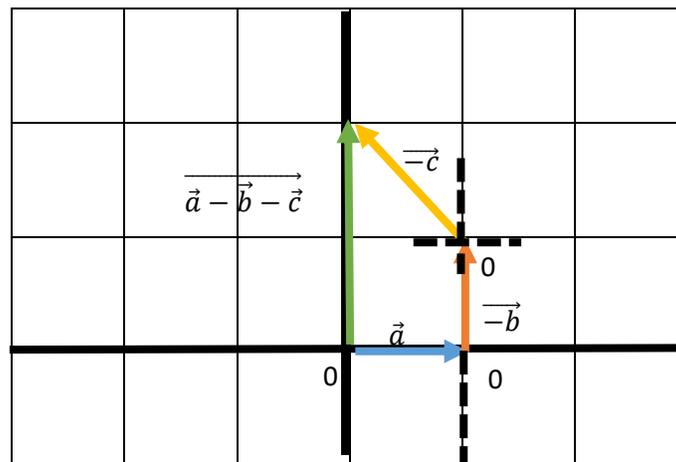
- **Primero**, se forma el vector  $\vec{a}$ , con su módulo, su dirección y sentido. Se lo ubica en origen de coordenadas.
- **A continuación**, en el extremo del vector  $\vec{a}$ , se dibuja un plano cartesiano en cuyo origen se coloca el opuesto al vector  $\vec{b}$ , dado a que la operación es resta. En el extremo del vector  $\vec{b}$ , se dibuja un plano cartesiano en cuyo origen se coloca el opuesto al vector  $\vec{c}$ .
- **Finalmente**, se une el origen del vector  $\vec{a}$  con el extremo de  $\vec{c}$ . Ese nuevo vector es el resultante de la resta de los tres vectores iniciales.

$$\vec{a} = (1; 0)$$

$$-\vec{b} = (0; 1)$$

$$-\vec{c} = (-1; 1)$$

$$\vec{w} = (0; 2)$$



### Es hora de practicar utilizando el simulador en Geogebra

Comprueba las respuestas obtenidas en los ejercicios anteriores mediante el uso de los siguientes simuladores:

Método del Paralelogramo: <https://www.geogebra.org/m/E7QF9TXZ>

Método del Polígono: <https://www.geogebra.org/m/dJC6pXsc>

### Comparte:

### Responde los siguientes ítems:

- Entonces ¿Cómo podemos relacionar lo que le pasó a Lucrecia con la suma de vectores?

- ¿En qué situaciones de la vida cotidiana podemos encontrar los vectores?
- Compartir la experiencia ¿Cómo le pareció el uso de los simuladores?
- Exponer dudas o plantear preguntas al docente.

## RETROALIMENTACIÓN

Los estudiantes con la mínima información recibida hacen estimaciones o predicciones para responder las siguientes afirmaciones:

- La regla del Polígono dice.....
- La regla del Paralelogramo dice.....
- Para sumar algebraicamente dos o más vectores, estos deben estar expresados en.....
- Para restar algebraicamente dos o más vectores, estos deben estar expresados en.....
- Para sumar gráficamente dos o más vectores, estos deben estar expresados en.....
- El vector opuesto a uno dado es.....

## AUTOEVALUACIÓN

**Es hora de aplicar lo aprendido:**

- El docente debe formar 4 grupos con toda la clase para dar solución a los problemas propuestos.
- Los integrantes de cada grupo deberán elegir una persona líder, dicho estudiante será el encargado de organizar el trabajo que deberán realizar sus compañeros.
- Cada grupo deberá esbozar un gráfico para una mejor comprensión

PROBLEMA 1

1. Ingresar al siguiente link <https://www.geogebra.org/m/ky4bfyq>
2. Ubicar la bola blanca en el punto (1,2) y la bola amarilla en el punto (4,3) responder:

- Si el jugador golpea la bola blanca la cual a su vez golpea la bola amarilla, determine el vector que describe el movimiento de la bola amarilla su magnitud y sentido.
- ¿Cómo se puede determinar el desplazamiento de la bola blanca? ¿Cuál es el desplazamiento final?

## PROBLEMA 2

Un camión queda averiado en la posición  $A = (14; 140)$ . Llama pidiendo ayuda y le contesta dos servicios de helicópteros que se encuentran en las posiciones  $B = (-21; 100)$  y  $C = (40; 73)$ . Si consideramos que ambos helicópteros avanzan con la misma velocidad. ¿Cuál de los dos llegara primero al punto donde se encuentra el camión averiado? Encuentra el vector resultante entre el vector  $\overrightarrow{AB}$  y el vector  $\overrightarrow{AC}$ . Comprobar las respuestas en el simulador Geogebra.

## PARA FINALIZAR

Completar la siguiente tabla:

¿Es importante el uso de simuladores para resolver la temática de vectores?	¿Cuál crees que son las ventajas de usar el simulador en la resolución de ejercicios con vectores?	¿Cuál crees que son las desventajas de usar el simulador en la resolución de ejercicios con vectores?	¿Conoces otro simulador que sea utilizado en la resolución de ejercicios con vectores?

## EXTENSIÓN

### Taller 1

1. En un reportaje de National Geographic, se describe la trayectoria de una ballena a la que se le ha implantado un localizador. La trayectoria descrita por la ballena considera

que el origen de coordenadas se encuentra en la estación de seguimiento. La trayectoria seguida por la ballena es: oeste 3000 km, norte 2000 km; luego ,3000 km dirección este y, finalmente, 4000 km dirección norte, que es donde el barco de investigación la ha localizado.

- a) Dibuja la trayectoria que debe seguir el barco desde la estación hasta la posición actual de la ballena.
  - b) ¿Qué distancia deberá recorrer el barco?
2. Un avión a una cierta altura, partiendo de un punto A, se desplaza a 4km, hasta el punto B, manteniéndose en la misma altitud. Todavía manteniéndose a la misma altura, se desplaza 3km, en ángulo recto con la dirección AB, hasta el punto C. A partir de C sube verticalmente, recorriendo una distancia de 5km, llegando al punto D.
- a) Esboza el dibujo de los desplazamientos del avión.
  - b) ¿Cuál es la magnitud del vector desplazamiento resultante AD del avión?

### Rúbrica para la Autoevaluación

Crterios	Muy bueno 2,5 puntos	Bueno 1,5 puntos	Regular 1 punto	Insuficiente 0,5 puntos
<b>Aportaciones al problema</b>	Proponen solución al problema y lo trasladan a un contexto.	Proponen una solución al problema, pero no lo relacionan a su contexto.	Solo se enfocan a resolver el problema.	Demuestran desinterés a la hora de resolver el problema.
<b>Dominio del recurso (Simulador GeoGebra)</b>	Dominan y relaciona la teoría vista a la hora de resolver el problema.	Dominan el simulador a la hora de resolver el problema.	Se limita a solo usar el simulador sin entender el problema.	No usa el simulador de manera correcta.
<b>Trabajo Colaborativo</b>	Trabajan de forma colaborativa al momento de proponer soluciones.	Trabajan de forma colaborativa parcialmente al momento de proponer soluciones.	Hay desintegración de equipo al momento de resolver el problema.	No existe una organización de trabajo grupal.
<b>Dominio del tema</b>	Abordan el tema y conocen la importancia que tiene el tema dentro de la vida cotidiana.	Abordan el tema obviando la importancia dentro de la vida cotidiana.	Abordan el tema obviando la importancia dentro de la vida cotidiana.	Abordan el tema obviando la importancia dentro de la vida cotidiana.

## **Bibliografía**

Marta. (s.f.). *Superprof material didáctico* . Obtenido de Suma y resta de vectores, y sus propiedades:

<https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/analitica/vectores/suma-y-resta-de-vectores.html>

Matesfacil. (s.f.). *Vectores del plano real  $R^2$* . Obtenido de Ejercicios interactivos de Matemáticas :

[https://www.matesfacil.com/ESO/geometria\\_plana/vectores/ejercicios-resueltos-vectores-suma-producto-escalar-modulo.html#google\\_vignette](https://www.matesfacil.com/ESO/geometria_plana/vectores/ejercicios-resueltos-vectores-suma-producto-escalar-modulo.html#google_vignette)

Ministerio de educación. (2016). *Matemática* . Quito : Don Bosco .

Quispe, L. (9 de Septiembre de 2016). *You Tube* . Obtenido de Aplicación de los vectores en la vida diaria: <https://www.youtube.com/watch?v=riI9R0HinSE>

<b>PLANIFICACIÓN DE LA ESTRATEGIA 3</b> <b>(Resolución de problemas y Procesos Algorítmicos)</b>			
<b>Docente:</b> Fernanda Solórzano, Serrano Wilmer		<b>Nivel:</b> 1ro de Bachillerato	<b>Paralelo:</b> A
<b>Nombre de la estrategia:</b> ¿Para qué aprender vectores?		<b>Asignatura:</b> Matemática	<b>Bloque:</b> Geometría y medida
		<b>Contexto:</b> Aula	<b>Duración total:</b> 2 sesiones de 45´
<b>Tema:</b> Aplicaciones de los vectores	<b>Objetivos:</b> +Reconocer la importancia del estudio de vectores +Resolver problemas de aplicación geométricas y físicas de vectores en el plano. +Interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.	<b>Sustentación teórica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La posición como vector</li> <li>• La velocidad en el MRU</li> <li>• La fuerza como un vector</li> <li>• Perímetro y área de figuras geométricas</li> </ul>	
<b>Destrezas:</b>  M.5.2.4. Resolver problemas de aplicaciones geométricas y físicas (posición, velocidad, aceleración, fuerza, entre otras) de los vectores en el plano, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.			
<b>Contenidos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia del estudio de vectores</li> <li>• En qué situaciones específicas podemos aplicar nuestro conocimiento de vectores para dar solución a una problemática determinada.</li> <li>• Proponer ideas que permitan solucionar los diferentes problemas.</li> </ul> </li> <li>✓ Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica lo aprendido para dar solución a diferentes problemas físicos y geométricos.</li> <li>• A través de material elaborado por el estudiante comprende al vector como: posición, fuerza y da solución a problemas geométricos.</li> <li>• Resuelve problemas, interpreta y juzga la validez de las soluciones planteadas.</li> </ul> </li> <li>✓ Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeta la opinión de los demás.</li> <li>• Se interesa por el avance del equipo de trabajo.</li> <li>• Toma conciencia de la importancia del estudio de vectores.</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Secuencia didáctica</b>		<b>Recursos y medios</b>	<b>Estrategias de evaluación</b>

<p><b>Momento de inicio:</b> Se lo realizará a través de la introducción y actividades de apertura de la guía, donde se ejecutará</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar la atención de los estudiantes</li> <li>• Rescatar los conocimientos previos</li> <li>• Dar una visión preliminar del tema</li> </ul> <p><b>Momento de desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesar la nueva información y sus ejemplos</li> <li>• Aplicar lo aprendido mediante la resolución de problemas contextualizados</li> </ul> <p><b>Momento de cierre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar lo aprendido mediante material concreto elaborado por el propio estudiante</li> <li>• Demostrar lo aprendido</li> <li>• Retroalimentar</li> </ul>	<p>Computador Internet Diapositivas Hoja de trabajo grupal</p>	<p>Observación de las actividades en clase Evaluación grupal</p>
<p><b>Efectos esperados/obtenidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estudiantes entenderán la importancia del estudio de vectores y sus diferentes aplicaciones.</li> </ul>		
<p>Observaciones:</p>		

## Aplicación de los vectores

### ESTRATEGIAS

Resolución de problemas y Procesos Algorítmicos

### OBJETIVOS

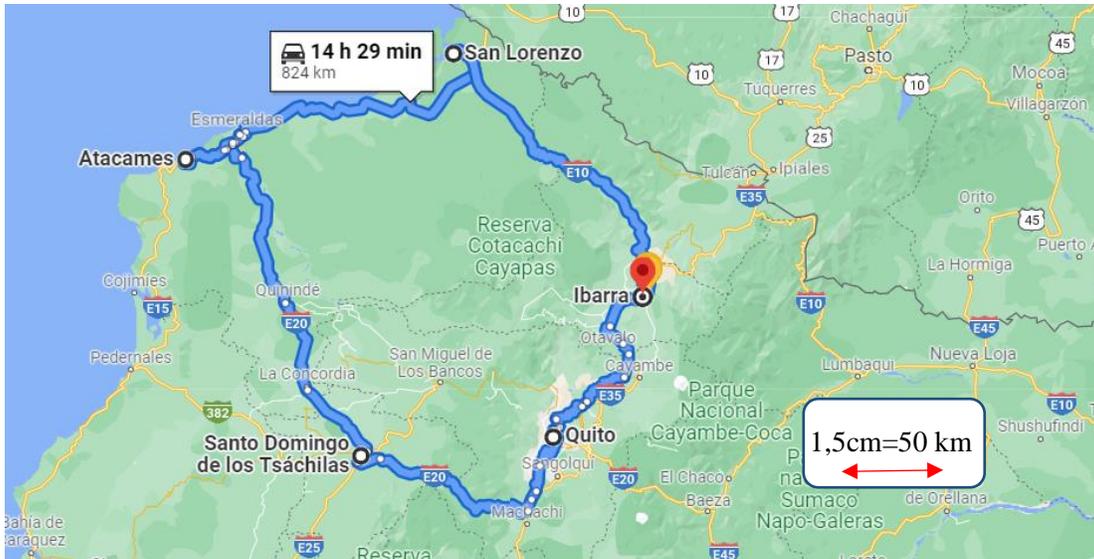
- Resolver problemas de aplicación geométricas y físicas de vectores en el plano.

### INTRODUCCIÓN

El estudio de vectores es de gran importancia en muchos campos sobre todo de la física, pues es a través de ellos que podemos representar de manera gráfica magnitudes vectoriales como desplazamiento, velocidad, fuerza, etc., a continuación, se conocerá algunas de sus aplicaciones a través de la Resolución de Problemas pues es una estrategia que motiva al estudiante y desarrolla en él habilidades como liderazgo, organización, capacidad de observar, comprender, planificar y dar solución a las situaciones que se le presenten.

### EXPLORACIÓN

Un joven llamado José viaja desde Ibarra a Santo Domingo de los Tsáchilas a visitar a una amiga, como se muestra en la imagen la trayectoria. En el viaje de ida decide pasar a visitar a unos amigos en Quito deteniéndose 1 hora. De regreso a casa decide tomar otra ruta pasando por Atacames y San Lorenzo.

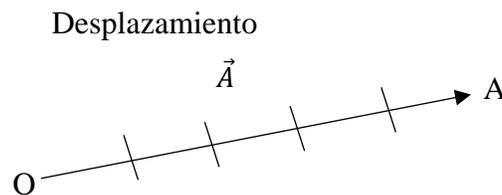


- ✓ ¿Qué relación existe entre el desplazamiento de ida y el de regreso? ¿El desplazamiento de ida es el mismo desplazamiento de regreso o son diferentes?

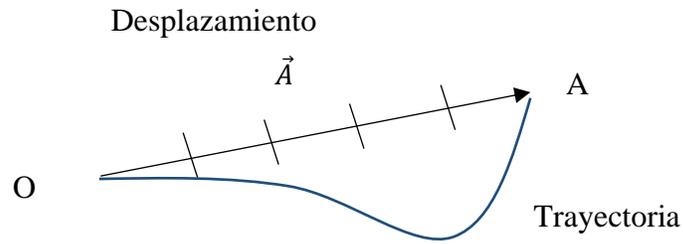
## ESTRUCTURACIÓN

### El desplazamiento como vector

El desplazamiento de un cuerpo es el cambio en la posición de la misma, es decir es la distancia en línea recta desde una posición inicial a una posición final. Supongamos que un cuerpo se mueve desde el punto O al punto A por una trayectoria recta:



Este desplazamiento se representa trazando una flecha desde A hasta B donde la punta representa la dirección del desplazamiento. Ahora si el cuerpo se mueve por otra trayectoria de O hacia A como en la siguiente figura el desplazamiento seguiría siendo el mismo que en el caso anterior.



Entonces si regresamos al ejercicio anterior, ¿El desplazamiento de ida es el mismo desplazamiento de regreso o son diferentes? Responda ahora lo siguiente: determine el desplazamiento de ida y el de regreso, ¿Cuál es el desplazamiento total del joven?, si las ciudades por las que pasó estuvieran situadas en trayectorias rectas una seguida del otra, ¿Cuál sería la distancia total recorrida en su viaje?

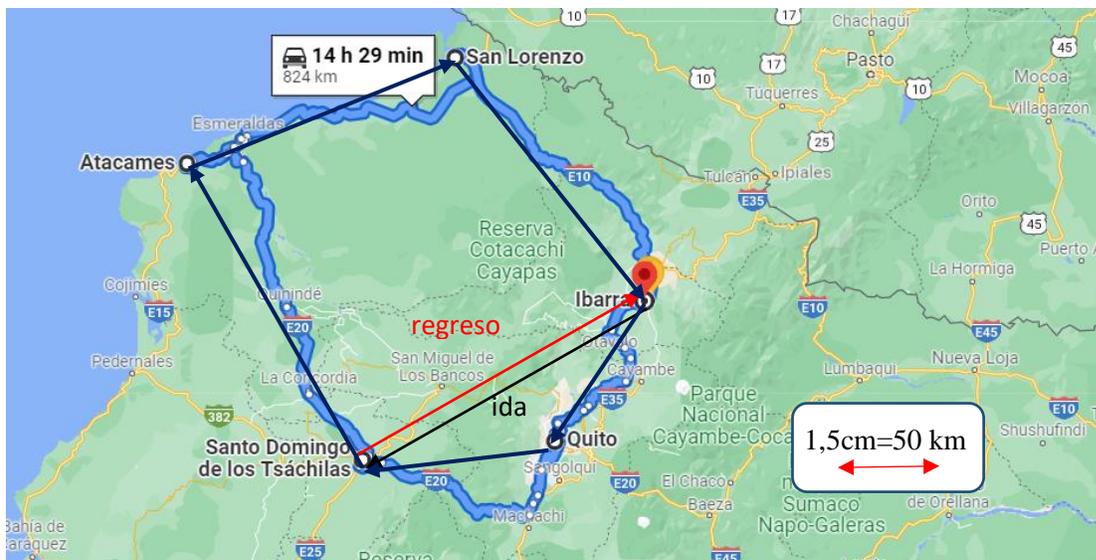
### PASO 1: Entender el problema

¿De qué se trata el problema? ¿Qué datos conozco del problema? ¿Qué me pide que busque el problema? Si es posible esbozar un gráfico.

### PASO 2: Elaborar un plan

¿Cómo puedo resolver el problema? ¿Qué pasos debo seguir?

### PASO 3: Ejecución del plan



Medimos con la ayuda de la regla la distancia en línea recta de Ibarra hasta Santo Domingo de los Tsáchilas. Transformamos la solución a la escala presentada.

$$\Delta ida = \Delta regreso = 4,2 \text{ cm que equivale a } 140 \text{ Km segun la escala asignada}$$

El desplazamiento total sería nulo puesto que vuelve al punto de partida.

Si las trayectorias fueran rectas y una tras otra la distancia sería la suma de las magnitudes de cada trayectoria.

Ibarra-Quito=2,2 cm	Quito-Sto. Domingo=2,5 cm	Sto. Domingo- Atacames=4,5cm	Atacames-San Lorenzo=3,3cm	San Lorenzo- Ibarra=4cm
------------------------	------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	----------------------------

$$d = 16,5 \text{ cm equivalente a } 550 \text{ Km}$$

#### **PASO 4: Comprobación de la solución**

$$\Delta r = \Delta ida + \Delta regreso$$

$$\Delta r = 140 \text{ km} + (-140 \text{ km})$$

$$\Delta r = 0 \text{ Km}$$

Por lo tanto, el desplazamiento es nulo

#### **La velocidad en el MRU**

El movimiento de una partícula es rectilíneo uniforme cuando el vector velocidad permanece constante en módulo, dirección y sentido. La relación matemática principal es la que determina la velocidad de una partícula a partir del espacio que recorre durante un tiempo determinado.

Un avión recorre una distancia de 1980 Km en 6h cuando vuela en dirección del viento, pero necesita 7h20 min para efectuar el vuelo de regreso. ¿Cuál es la velocidad del avión y la velocidad del viento, suponiendo que ambas son constantes?

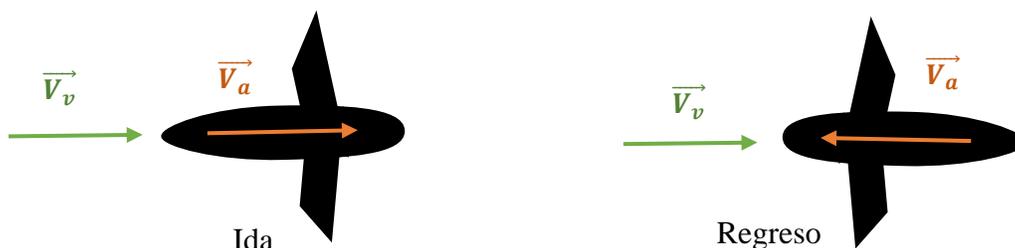
#### **PASO 1: Entender el problema**

¿De qué se trata el problema? ¿Qué datos conozco del problema? ¿Qué me pide que busque el problema? Si es posible esbozar un gráfico

## PASO 2: Elaborar un plan

¿Cómo puedo resolver el problema? ¿Qué pasos debo seguir?

## PASO 3: Ejecución del plan



	distancia	tiempo	velocidad
ida	1980 Km	6h	$\vec{V}_a + \vec{V}_v$
regreso	1980 Km	7h20min	$\vec{V}_a - \vec{V}_v$

$$\vec{V}_a + \vec{V}_v = \frac{1980 \text{ Km}}{6 \text{ h}} = 330 \text{ Km/h}$$

$$\vec{V}_a - \vec{V}_v = \frac{1980 \text{ Km}}{7,33 \text{ h}} = 270 \text{ Km/h}$$

$$2\vec{V}_a = 330 \text{ Km} + 270 \text{ Km} = 600 \text{ Km/h}$$

$$\vec{V}_a = 300 \text{ Km/h}$$

$$\vec{V}_v = 330 \text{ Km/h} - \vec{V}_a$$

$$\vec{V}_v = 330 \text{ Km/h} - 300 \text{ Km/h}$$

$$\vec{V}_v = 30 \text{ Km/h}$$

## PASO 4: Comprobación de la solución

En el movimiento rectilíneo uniforme se recorre distancias iguales en tiempos iguales, de tal modo que se cumple que la velocidad es uniforme.

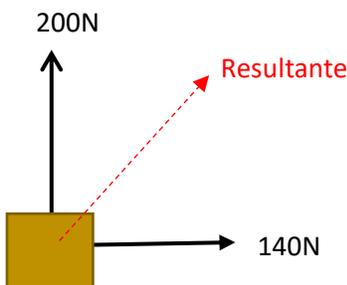
## La fuerza como un vector

La dinámica estudia los movimientos de los cuerpos, relacionándolos con las causas que los generan. La fuerza mide el grado de interacción entre dos cuerpos y pueden por ejemplo: el peso ( $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ ), la fuerza normal ( $\vec{N} = m \cdot \vec{g}$ ), la fricción o rozamiento ( $\vec{f}_r = \mu \cdot \vec{N}$ ), la tensión condiciones de equilibrio ( $\sum \vec{F} = 0$ ), etc.

Un bloque de concreto es tirado por dos cuerdas, una hacia arriba, jalado por una fuerza de 200N, mientras que la otra hacia la derecha con una fuerza de 140N, ¿Cuál será la magnitud de la fuerza resultante de estas dos fuerzas?

### PASO 1: Entender el problema

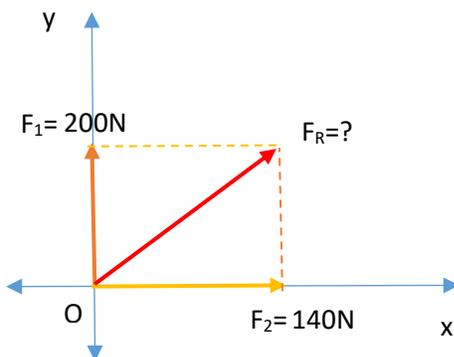
¿De qué se trata el problema? ¿Qué datos conozco del problema? ¿Qué me pide que busque el problema? Si es posible esbozar un gráfico



### PASO 2: Elaborar un plan

¿Cómo puedo resolver el problema? ¿Qué pasos debo seguir?

### PASO 3: Ejecución del plan



## Solución

$$F_R = \sqrt{(F_1)^2 + (F_2)^2}$$

$$F_R = \sqrt{(200 \text{ N})^2 + (140 \text{ N})^2}$$

$$F_R = 244,13 \text{ N}$$

### **PASO 4: Comprobación de la solución**

La medida de la hipotenusa siempre es mayor a la medida de los dos catetos, en este caso se cumple con esta condición.

Utilizamos la misma fórmula para encontrar el valor de uno de sus catetos:

$$F_1 = \sqrt{F_R^2 - F_2^2}$$

$$F_1 = \sqrt{(244,13 \text{ N})^2 - (140 \text{ N})^2}$$

$$F_1 = 199,99 \text{ N}$$

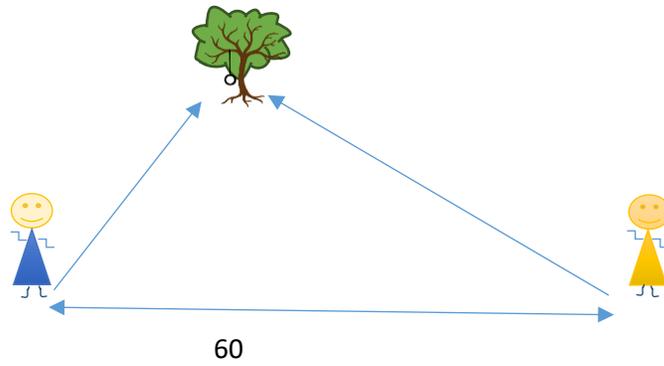
$$F_1 = 200 \text{ N}$$

### **Perímetro y área de figuras geométricas**

Fernanda quiere saber cuánto debe pagar por un terreno el cual tiene una forma triangular, para poder determinar las medidas del terreno Fernanda observa que hay un árbol en uno de sus vértices, además le pide a su hermana que se ubique junto con ella en los otros dos vértices los cuales están separados por un cerco de 60m, el ángulo de observación de Fernanda respecto del árbol es de  $45^\circ$  y el de su hermana respecto del mismo árbol es de  $30^\circ$ . Si el vendedor le dijo que el metro cuadrado cuesta 25 dólares ¿Cuánto debe pagar por el terreno?

### **PASO 1: Entender el problema**

¿De qué se trata el problema? ¿Qué datos conozco del problema? ¿Qué me pide que busque el problema? Si es posible esbozar un gráfico

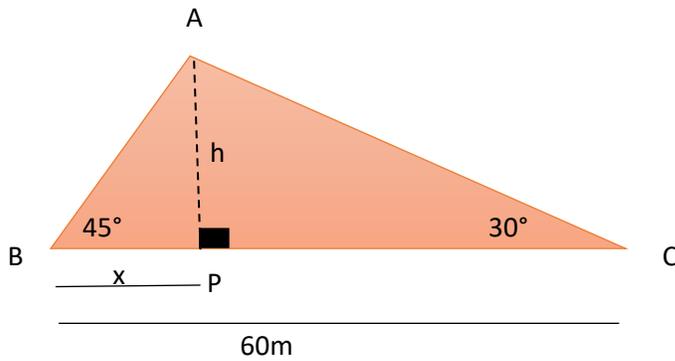


**PASO 2: Elaborar un plan**

¿Cómo puedo resolver el problema?

**PASO 3: Ejecución del plan**

Transformación a figuras conocidas



Solución

$$\tan 30^\circ = \frac{h}{60 - x}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{h}{x}$$

$$(60 - x) \tan 30^\circ = x \tan 45^\circ$$

$$x = 22 \text{ m}$$

$$h = (22)(1)$$

$$h = 22 \text{ m}$$

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

$$A = \frac{60\text{m} \times 22}{2}$$

$$A = 660 \text{ m}^2$$

Total, a pagar:

$$660 \text{ m}^2 \times 25 \$ = \mathbf{16500 \text{ dólares}}$$

#### **PASO 4: Comprobación de la solución**

Para poder comprobar la respuesta podemos hallar las áreas por separado de los dos triángulos rectángulo formados, para ello necesitamos conocer el valor del lado  $\overline{BP}$  y  $\overline{PC}$

Área del triángulo BPA

$$A_{\Delta BPA} = \frac{b \times h}{2} = \frac{(22 \times 22)}{2} = 242 \text{ m}^2$$

Área del triángulo APC

$$A_{\Delta BPA} = \frac{b \times h}{2} = \frac{(38 \times 22)}{2} = 418 \text{ m}^2$$

Área total

$$A_{\Delta BPA} + A_{\Delta BPA} = 242 \text{ m}^2 + 418 \text{ m}^2 = 660 \text{ m}^2$$

$$660 \text{ m}^2 \times 25 \$ = \mathbf{16500 \text{ dólares}}$$

Para el cálculo del área de figuras planas, es conveniente dividirlos en triángulos o figuras conocidas y obtener sus respectivas áreas.

## **RETROALIMENTACIÓN**

1. Completar las siguientes afirmaciones.

- ✓ La velocidad y el desplazamiento son magnitudes .....

- ✓ El vector que une dos posiciones de una partícula en un intervalo de tiempo se llama.....
- ✓ La longitud de la trayectoria realizada por una partícula se llama.....
- ✓ El desplazamiento depende.....
- ✓ La distancia recorrida es una magnitud.....
- ✓ Cuando una partícula se mueve con velocidad constante, la relación entre la distancia y el tiempo es.....
- ✓ Una partícula recorre 30m con velocidad constante ¿Qué distancia recorrerá a la misma velocidad en la mitad del tiempo?.....
- ✓ El peso es una magnitud vectorial que está dirigida hacia.....
- ✓ En la siguiente ecuación indique en palabras lo que indica la fórmula  $\vec{W} = m \cdot \vec{g}$ .....

## AUTOEVALUACIÓN

### TRABAJO GRUPAL DENTRO DEL AULA

#### Instrucciones

- Organizar grupos de trabajo de 5 a 6 estudiantes.
- Entregar la hoja de trabajo por grupos junto con la rúbrica.
- El docente debe guiar el proceso en todo momento.

#### Tema: Fuerza y Área de figuras geométricas

**Resuelve cuidadosamente los siguientes problemas, con el uso de vectores, argumentando tu conclusión.**

1. Investigue como se construye una cometa. Después conteste lo siguiente:
  - a. ¿Cómo explica la causa del vuelo de la cometa?
  - b. ¿Cómo puede lograr que la cometa vuele más alto o más bajo?
2. Construye un triángulo rectángulo que tenga una hipotenusa que mida 5 cm y un ángulo que mida 45 grados. Calcula su perímetro y semiperímetro.

3. Halla las longitudes de las diagonales de un rombo inscrito en un triángulo rectángulo de  $210 \text{ cm}^2$  de área y  $30 \text{ cm}$  de largo. Luego, calcula el área del rombo y la relación que existe entre esta y la del rectángulo.

## EXTENSIÓN

### Cuestionario

#### Tema: Posición y Velocidad

**Resuelve cuidadosamente los siguientes problemas, con el uso de vectores, argumentando tu conclusión.**

1. Un excursionista extraviado en un gran parque envía por correo sus posibles posiciones en diferentes coordenadas tomando como referencia una cabaña abandonada, primero afirma que se localiza a  $25 \text{ km}$   $30^\circ$  al Norte del Oeste, pero después en otro mensaje establece que se encuentra a  $25 \text{ km}$ ,  $150^\circ$ , ¿Esta en el mismo lugar o se ha movido de posición?
2. Un golfista toma posición para su primer “putt” al hoyo que se localiza a  $1045 \text{ m}$  exactamente al noroeste de la ubicación de la pelota. Golpea la pelota  $10.5 \text{ m}$  en línea recta, pero con el ángulo incorrecto,  $40^\circ$  derecho hacia el norte. Para que el golfista logre embocar la pelota con dos golpes, determine
  - a) El ángulo del segundo putt y la magnitud del desplazamiento del segundo putt.
  - b) Explique por qué no es posible determinar la longitud del trayecto del segundo putt.
1. Dos autobuses interprovinciales parten con una rapidez constante de  $72 \text{ km/h}$  y  $14 \text{ m/s}$  respectivamente. Si el segundo autobús sale  $15$  minutos antes que el primero, suponiendo que la distancia por recorrer es en línea recta determine analíticamente y de manera gráfica la distancia que los separa a las  $4$  horas de haber salido el primero:
  - a. Si llevan los dos autobuses van con la ruta Ibarra-Riobamba.
  - b. Si el segundo bus sale con la ruta Riobamba-Ibarra.

## Rúbrica para la Autoevaluación

Crterios	Muy bueno 2,5 puntos	Bueno 1,5 puntos	Regular 1 punto	Insuficiente 0,5 puntos
<b>Resolución de problemas</b>	Entiende el problema, planifica, ejecuta el plan y comprueba los resultados.	Entiende el problema, resuelve los ejercicios y comprueba los resultados.	Resuelve los ejercicios y comprueba los resultados.	Solo se limita a resolver el ejercicio.
<b>Entiende la importancia de las aplicaciones.</b>	Identifica las diferentes aplicaciones presentes en los problemas.	Identifica en menor grado las diferentes aplicaciones presentes en los problemas.	Identifica solo una aplicación presente en los problemas.	No diferencia ninguna aplicación dentro de los problemas presentados.
<b>Cálculo</b>	Todos los cálculos esenciales son acertados para solventar el problema. La secuencia de los cálculos permite ver el proceso de forma clara.	La mayor parte de los cálculos esenciales son acertados para solventar el problema. La secuencia de los cálculos en su mayoría permite ver el proceso de forma clara.	Los cálculos esenciales son poco acertados para solventar el problema. La secuencia de los cálculos es un poco confusa y no permite ver el proceso de forma clara.	Los cálculos esenciales no son acertados para solventar el problema. La secuencia de los cálculos no permite ver el proceso de forma clara.
<b>Comunicación</b>	Sustenta con argumentos la resolución de problemas de forma eficaz y coherente.	Sustenta con argumentos la resolución de problemas de forma mayormente eficaz y coherente.	Sustenta con argumentos la resolución de problemas de forma eficaz pero poco coherente.	No sustenta con argumentos la resolución de problemas de forma eficaz y coherente.

## BIBLIOGRAFÍA

Lou, B. Buffa, A. J. y Wilson, J. D. (2011). Física 10. Pearson Educación.

<https://elibro.net/es/ereader/utnorte/107538?page=121>

Gómez Gutiérrez, H. M. y Ortega Reyes, R. (2010). Física I. Cengage Learning.

<https://elibro.net/es/ereader/utnorte/39939?page=88>

Pérez Montiel, H. (2016). Física general. Grupo Editorial Patria.

<https://elibro.net/es/ereader/utnorte/40438?page=66>

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.5. Conclusiones

- La aplicación de estrategias innovadoras dentro del procesos enseñanza-aprendizaje de las matemáticas promueven un aprendizaje significativo, permitiendo a los estudiantes construir su propio conocimiento, trabajar eficientemente de manera individual o grupal, reconocer, analizar, corregir sus propios errores y sobre todo permite comprender a los alumnos la importancia que tienen el estudio de las matemáticas y sus aplicaciones en la vida cotidiana.
- Una de las grandes dificultades que tienen los estudiantes durante el estudio de la temática de vectores es la no comprensión de la importancia y aplicaciones que esta tiene en la vida diaria, debido a que las clases son monótonas y llenas de teoría, provocando desmotivación y bajo interés de aprendizaje en los estudiantes.
- La elaboración de la guía didáctica innovadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores permite que los estudiantes desarrollen y comprendan la temática de vectores de una forma mucho más dinámica, mediante la resolución de problemas, la manipulación de material concreto, simuladores, juegos y competencias de conocimiento.
- El uso de estrategias innovadoras tales como el simulador GeoGebra y material concreto, el juego, y la resolución de problemas son herramientas novedosas para los estudiantes, debido a que pueden usarse a través de las Tics y permiten que los alumnos se desenvuelvan en los procesos de aprendizaje, desarrollen habilidades y competencias de acuerdo con las exigencias presentes en la actualidad.

#### **4.6.Recomendaciones**

- Es necesario trabajar la temática de vectores desde la resolución de problemas en las que se relacionen sucesos de la vida diaria, ya que de esta forma se puede mostrar a los estudiantes la importancia que tiene la matemática en el desarrollo de la sociedad.
- Se sugiere a los docentes de matemáticas trabajar la temática de vectores mediante el uso de diferentes estrategias innovadoras con el objetivo de motivar al estudiante y que su aprendizaje sea de larga duración.
- Se recomienda a los docentes de matemáticas autoformarse en procesos y uso de recursos tecnológicos con propósitos educativos, pues el desarrollo tecnológico ha hecho que se pueda abordar diferentes temáticas por medio del uso de las Tics, herramientas que los estudiantes están relacionados en su diario vivir.
- Se debe promover la elaboración y uso de guías didácticas para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que en una guía se integra los medios, recursos y elementos didácticos que son presentados a los estudiantes como fuentes de apoyo permitiendo la autonomía e independencia cognoscitiva del estudiante.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adelle, J. (1999). *Eduotec*. Obtenido de Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información : [http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi\\_Adell\\_EDUTECH.html](http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi_Adell_EDUTECH.html)
- Agama , A., & Crespo , S. (2016). Modelo constructivista y tradicional: influencia sobre el aprendizaje, estructuración del conocimiento y motivación en alumnos de enfermería. *Scielo*, 109-113.
- Ausbel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. (G. Sánchez, Trad.) Barcelona: Paidós Iberica S.A. Obtenido de [https://issuu.com/luisorbegoso/docs/ausbel\\_-\\_adquisicion\\_y\\_retencion\\_d](https://issuu.com/luisorbegoso/docs/ausbel_-_adquisicion_y_retencion_d)
- Bados, A., & García, E. (02 de junio de 2014). Resolución de Problemas. *Univertitat de Barcelona*, 1-34.
- Barrantes, H. (2006). Resolución de Problemas: El trabajo de Allan Schoenfeld. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 1-9.
- Cacuango, F. (2021). *Técnicas de evaluación de matemática en los estudiantes de segundo de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Ibarra periodo 2019-2020*. Ibarra.
- Campelo, J. (2003). Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25(1). Obtenido de [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-11172003000100011](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172003000100011)
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Atem Primaria*, 527-538.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Scielo*, 176-177.
- Cerda, S. (2014). *Impacto de la resolución de problemas en el rendimiento académico en matemáticas*. México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Comenio, A. (2000). *Didáctica Magna*. México: Editorial Porrúa.
- Contreras , G., & Carreño, P. (2012). Simuladores en el ámbito educativo: Un recurso didáctico para la enseñanza. *Ingenium. Revista de la facultad de Ingeniería* , 107-119.

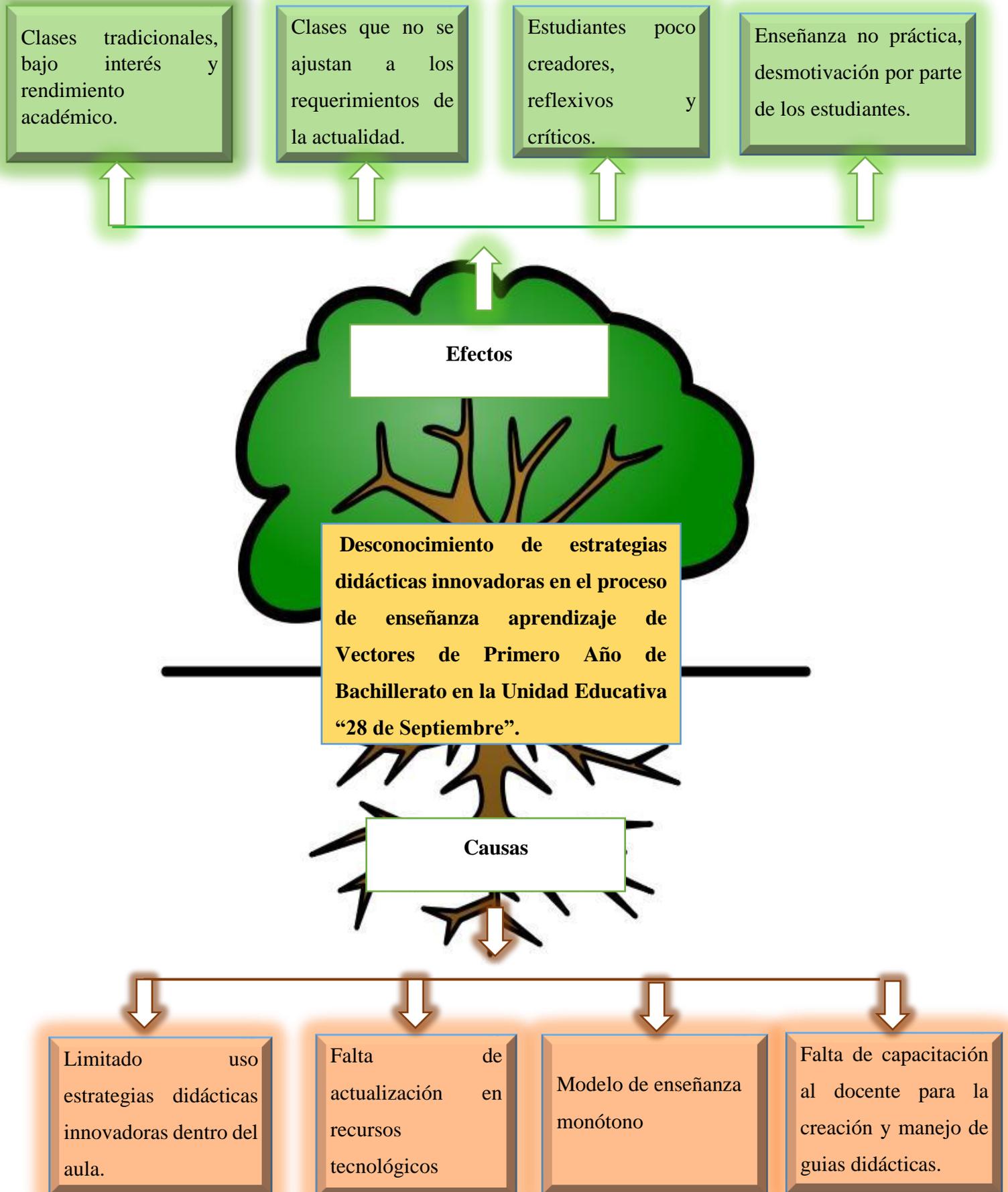
- Del Valle C, M., & Curotto, M. M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de la enseñanza de las Ciencias*, 463-479.
- Díaz, J. (Diciembre de 2017). *Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación*. Obtenido de Revistas Shopia : <https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/519/1250>
- Díaz, J. (2017). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Sophia-Educación*, 22-30.
- Elizondo, M. (2013). Dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física . *Presencia Universitaria*, 70-77.
- Feo, R. (2010). Orientaciones Básicas para el Diseño de Estrategias Didácticas . *Dialnet*, 220-236.
- Fernández, P., & Pértegas, S. (2002). Investigación Cualitativa y Cuantitativa. *Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística* , 76-78.
- Flores, J., Ávila, J., Rojas, C., Sáez, F., Acosta, R., & Díaz, C. (2017). *Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios*. Concepción: Diseño y diagramación Trama Impresores S.A. Obtenido de [http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material\\_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf](http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf)
- Flórez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill.
- Garcés , L., Montaluisa, Á., & Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Anales de la Universidad Central del Ecuador*, 231-248.
- García, I., & De la Cruz, G. (2014). Las Guías Didácticas: Recursos necesarios para el trabajo autónomo. *EduMeCentro*, 162-175.
- Guerrero, A. (2009). Los Materiales Didácticos en el Aula . *Temas para la Educación* , 1-7.
- Institución Educativa Federico Ozanam. (12 de Marzo de 2020). Obtenido de <http://maescentics1.medellin.unal.edu.co/jzuluagau/mod/page/view.php?id=38>
- Juárez, A. (2015). Material Didáctico y aprendizaje significativo. "*Material Didáctico y aprendizaje significativo*". Universidad Rafael Landívar, QUETZALTENANGO. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/84/Juarez-Anali.pdf>
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción Conocer y cambiar la práctica educativa*. España: Imprimeix.
- Londoño M., P., & Calvache L., J. (2010). *Las estrategias de enseñanza: Aproximación Teórico-Conceptual*. Bogotá: Kimpres Universidad de la Salle. Obtenido de

"<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>

- Mallart, J. (2012). La didáctica en el siglo XXI. De un enfoque curricular a una mira estratégica. En S. Torre, *Estrategias Didácticas en el aula: Buscando la calidad y la innovación* (págs. 40-61). UNED.
- Marta. (s.f.). *Superprof material didáctico*. Obtenido de Suma y resta de vectores, y sus propiedades:  
<https://www.superprof.es/apuntes/escolar/matematicas/analitica/vectores/suma-y-resta-de-vectores.html>
- Matesfacil. (s.f.). *Vectores del plano real  $R^2$* . Obtenido de Ejercicios interactivos de Matemáticas :  
[https://www.matesfacil.com/ESO/geometria\\_plana/vectores/ejercicios-resueltos-vectores-suma-producto-escalar-modulo.html#google\\_vignette](https://www.matesfacil.com/ESO/geometria_plana/vectores/ejercicios-resueltos-vectores-suma-producto-escalar-modulo.html#google_vignette)
- Melquiades, A. (2014). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Dialnet*, 43-58.
- Ministerio de Educación. (2016). *Curriculo de los Niveles de Educación Obligatoria* (Segunda Edición ed.). Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.
- Ministerio de educación. (2016). *Matemática*. Quito : Don Bosco .
- Montoya, I., & Montoya, L. (2005). Visitando a Mintzberg: su concepto de estrategia y principales escuelas. *Escuela de administración de negocios*, 84-93.
- Murillo, H. (2010). Misión del docente: propiciar en el estudiante aprendizajes significativos. *Scielo*, [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-70632010000400007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632010000400007).
- Orozco, J. (2020). La Simulación como estrategia didáctica en las prácticas de formación docente. Experiencia en la carrera Ciencias Sociales. *Torreón Universitario*, 16-28.
- Pérez, E. (2014). Implementación de la estrategia didáctica del aprendizaje colaborativo, en el curso de laboratorio de técnicas instrumentales de análisis de la carrera de laboratorista químico. *Scielo*, 85-96.
- Pesantez, F., Pereira, F., & Ruiz, K. (2017). Teoría y dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física en la antigüedad y actualidad. *Ciencias de la Educación*, 419-430.
- Quispe, L. (9 de Septiembre de 2016). *You Tube*. Obtenido de Aplicación de los vectores en la vida diaria: <https://www.youtube.com/watch?v=riI9R0HinSE>

- Rodríguez, L. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. *Proc. de la Primera Int. Conferencia sobre mapeo conceptual*.
- Sáenz, B. (2013). La perspectiva de género, el aprovechamiento matemático y las habilidades lingüísticas. *Revista de investigación educativa de la Rediech*, 21-29.
- Sellan, M. (02 de enero de 2017). *Universidad de Guayaquil*. Obtenido de IMPORTANCIA DE LA MOTIVACIÓN EN EL APRENDIZAJE: <http://sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/20>
- Sesento, L. (2017). El constructivismo y su aplicación en el aula. *Revista Atlante* .
- Soriano, M. (2020). *IGNITE*. Obtenido de Simuladores virtuales en la enseñanza de matemáticas: <https://igniteonline.la/simuladores-virtuales-en-la-ensenanza-de-matematicas/#:~:text=Beneficios%20del%20uso%20de%20simuladores%20en%20el%20C3%A1rea%20de%20matem%C3%A1ticas&text=El%20uso%20del%20simulador%20en,a%20partir%20de%20la%20pr%C3%A1ctica>.
- Tapia , A. (1997). *Motivar para el aprendizaje*. España: EDEBÉ.
- Vaillant , D., & Manso, J. (2019). *Orientaciones para la formación docente y el trabajo en aula aprendizaje colaborativo* . Chile : SUMMA.
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el procesos enseñanza aprendizaje. *Scielo*, 68-74.

## ANEXOS





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

Encuesta aplicada a los estudiantes

**Autores:**

Serrano Garcito Wilmer Ronald

Solórzano Sánchez Fernanda Soledad

**Orientaciones:** el instrumento tiene como finalidad conocer las razones por los cuales un número considerable de estudiantes de Primer Año de Bachillerato tienen dificultades para desarrollar las destrezas con criterio de desempeño en matemática, en especial en el campo de vectores. Información que permitirá proponer estrategias didácticas que contribuyan a obtener un mejor rendimiento académico y comprensión de dicha temática.

**Instrucciones:** Por favor marque con una “X” en una sola respuesta, la que usted considere más conveniente en cada pregunta.

**DATOS INFORMATIVOS**

1. Género:    masculino \_\_\_      femenino\_\_\_
2. Edad: \_\_\_ años

1. ¿Considera que el aprendizaje del tema de vectores es importante para comprender ciertas situaciones de la vida cotidiana?

Muy importante	Importante	Moderadamente importante	Poco importante
( )	( )	( )	( )

2. ¿Piensa que los conocimientos desarrollados en vectores fueron complicados?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo
( )	( )	( )	( )

3. ¿Cuál cree usted que sea el motivo principal para que el desarrollo de su aprendizaje en temas de vectores sea complicado?

Mucha teoría	Desconocimiento de la aplicación en la vida práctica	La forma de enseñar la materia del docente	Otros (especifique)
( )	( )	( )	

4. ¿Qué tipo de recursos utiliza el docente de matemáticas con mayor frecuencia para enseñar la temática de vectores?

Tiza y pizarrón	Libro guía del ministerio	Aplicaciones a la vida real	TICs	Simuladores
( )	( )	( )	( )	( )

5. ¿Cuánto conoce usted sobre el uso de simuladores en el campo de vectores?

Mucho	Medianamente	Poco	Nada
( )	( )	( )	( )

6. ¿La forma como el docente de matemática imparte las clases de vectores son de su agrado?

Completamente	Medianamente	Poco	Nada
( )	( )	( )	( )

7. ¿Cómo le gustaría que el docente de matemáticas le enseñe las temáticas de vectores?

Simuladores	TICs	Problemas de aplicación	Guías didácticas
( )	( )	( )	

8. ¿El docente de matemáticas utiliza estrategias innovadoras relacionadas con el uso de simuladores para impartir las temáticas de vectores?

Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
( )	( )	( )	( )

9. ¿El docente de matemáticas utiliza estrategias innovadoras relacionadas con resolución de problemas aplicados a la vida real para impartir las temáticas de vectores?

Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
( )	( )	( )	( )

10. ¿Le gustaría aprender matemáticas mediante estrategias innovadoras en las cuales se evidencie la resolución de problemas aplicados a la vida real de los temas relacionados con vectores?

<b>Mucho</b>	<b>Medianamente</b>	<b>Poco</b>	<b>Nada</b>
( )	( )	( )	( )