



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática
y Física

**Diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de
enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de
la Unidad Educativa Juan Montalvo**

Autor: Cristhian Jonathan Fuentes Cabrera

Director: Emilse Paquita Camacho Cañar

Quito, agosto de 2024

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR**

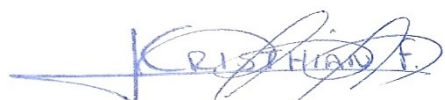
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Cristhian Jonathan Fuentes Cabrera, con C.I. 120703918-9 autor del trabajo de graduación titulado **“Diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo”**, previo a la obtención del grado académico de **MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA**. En la **Facultad de Ciencias de la Educación**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 13 de agosto de 2024



Cristhian Jonathan Fuentes Cabrera

C.I. 120703918-9

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: **“Diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo”**, presentado por el maestrante Cristhian Jonathan Fuentes Cabrera, titular de la Cédula de Identidad N° 120703918-9 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los cuatro días del mes de agosto de 2024



Emilse Camacho
C.C. 09010768928
Docente de la Facultad de: Ciencias Exactas y Naturales
Teléfono celular: 0993155895. PUCE: 2991700 Ext. 2746
Mail: ecamacho365@puce.edu.ec

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 5 % índice de similitud con otras fuentes.

TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

2%

★ dspace.ueb.edu.ec

Fuente de Internet

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 40 words

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Cristhian Jonathan Fuentes Cabrera, titular de la Cédula de Identidad N° 120703918-9, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención en Matemática y Física. Son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Quito, 13 de agosto de 2024



Cristhian Jonathan Fuentes Cabrera

C.I. 1207039189

INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1. Formulación del problema	16
1.2. Objetivos de la Investigación.....	18
1.2.1. Objetivo General.....	18
1.2.2. Objetivos Específicos	18
1.3. Justificación de la Investigación	19
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	20
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	20
2.2. Bases Teóricas	22
2.2.1. Guía Metodológica	22
2.2.2. Metodologías de Enseñanza	22
2.2.3. Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas	23
2.2.4. Las TIC en la Enseñanza de las Matemáticas.....	23
2.2.5. Vector	24
2.3.1. Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)	28
2.3.2. Plan de creación de oportunidades 2021 - 2025	29
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	30
3.1. Tipo de Investigación.....	30
3.2. Diseño de Investigación.....	30
3.3. Unidades de Estudio	31
3.3.1. Población	31
3.3.2. Muestra	31
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5. Técnica de Análisis de Datos.....	32

3.6. Operacionalización de Variables	33
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	36
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	59
5.1. Título de la propuesta	59
5.2. Presentación de la propuesta.....	59
5.3. Justificación de la propuesta	59
5.4. Objetivos de la propuesta.....	60
5.4.1. Objetivo General.....	60
5.4.2. Objetivos específicos	60
5.5. Temporalización de la propuesta	60
5.6. Beneficiarios de la propuesta.....	61
5.7. Responsabilidad del uso de la investigación propuesta	61
5.8. Metodología de la propuesta.....	61
5.8.1. Descarga e instalación del software GeoGebra	61
5.8.2. Ejecución del software.....	63
5.8.3. Plan de prácticas de la propuesta	64
5.8.4. Desarrollo de las prácticas	65
5.9. Instrumento de evaluación de la propuesta.....	90
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
REFERENCIAS.....	95
ANEXOS	97

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Operacionalización de Variables; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 2. Estructuración del sílabo de matemáticas; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 3. Implemento de las TIC's en clases; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 4. Promedio de herramientas virtuales usadas; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 5. Estrategias metodológicas y uso de herramientas digitales; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 6. Comprensión de la materia y uso de herramientas digitales; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 7. Uso de laboratorios virtuales en clases; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 8. Técnicas de evaluación usadas en la asignatura; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 9. Participación en cursos de capacitación en metodologías; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 10. Última participación en cursos de capacitación de matemáticas; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 11. Formación académica en matemáticas; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 12. Años de experiencia docente; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 13. Manejo de tecnologías educativas; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 14. Recursos didácticos mayormente utilizados; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 15. Tiempo de cursos acumulado respecto al uso de las TIC's; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 16. Implementación de recursos didácticos y las TIC's ; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 17. Motivación de los estudiantes en clases; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 18. Manejo de herramientas virtuales por parte de los docentes; **Error! Marcador no definido.**
- Tabla 19. Favorecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje con GeoGebra..... ; **Error! Marcador no definido.**

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Suma de vectores por el método cola de caballo.....; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 2. Suma de vectores por el método del paralelogramo.; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 3. Estructuración del sílabo de matemáticas.....; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 4. Implemento de las TIC's en clases.....; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 5. Promedio de herramientas virtuales usadas.....; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 6. Estrategias metodológicas y uso de herramientas digitales; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 7. Comprensión de la materia y uso de herramientas digitales; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 8. Uso de laboratorio en clases; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 9. Técnicas de evaluación usadas en la asignatura; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 10. Participación en cursos de capacitación en metodologías; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 11. Última participación en cursos de capacitación de matemáticas; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 12. Formación académica en matemáticas; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 13. Años de experiencia docente; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 14. Manejo de tecnologías educativas; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 15. Recursos didácticos utilizados.....; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 16. Tiempo de cursos acumulado respecto al uso de las TIC's; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 17. Implementación de recursos didácticos y las TIC's; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 18. Motivación de los estudiantes en clases; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 19. Manejo de herramientas virtuales por parte de los docentes; **Error! Marcador no definido.**
- Figura 20. Favorecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje con GeoGebra ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 21. Valoración de los elementos a implementar.....;**Error! Marcador no definido.**

Figura 22. Valoración de las actividades a implementarse.....;**Error! Marcador no definido.**

Figura 23. Valoración de los recursos didácticos a implementar;**Error! Marcador no definido.**

Figura 24. Valoración de las técnicas e instrumentos de evaluación a implementar..... ;**Error! Marcador no definido.**

Figura 25. Descarga del instalador de GeoGebra;**Error! Marcador no definido.**

Figura 26. Icono del instalador de GeoGebra;**Error! Marcador no definido.**

Figura 27. Instalación del programa GeoGebra;**Error! Marcador no definido.**

Figura 28. Interfaz del programa GeoGebra;**Error! Marcador no definido.**

Figura 29. Ícono de acceso al programa GeoGebra;**Error! Marcador no definido.**

Figura 30. Representación de vectores;**Error! Marcador no definido.**

Figura 31. Suma de vectores por el método cola de caballo....;**Error! Marcador no definido.**

Figura 32. Suma de vectores por el método del paralelogramo;**Error! Marcador no definido.**

Figura 33. Representación de la suma de vectores;**Error! Marcador no definido.**

Figura 34. Representación gráfica de varios vectores;**Error! Marcador no definido.**

Figura 35. Suma de vectores por el método cola de caballo....;**Error! Marcador no definido.**

Figura 36. Representación de vectores para la corriente marina y el viento;**Error! Marcador no definido.**

Figura 37. Posición final del barco por medio de la suma de vectores;**Error! Marcador no definido.**

Figura 38. Representación de los vectores para cada día.....;**Error! Marcador no definido.**

Figura 39. Uso de la herramienta equipolente para trasladar vectores;**Error! Marcador no definido.**

Figura 40. Representación del vector resultante;**Error! Marcador no definido.**

Figura 41. Representación de la resta de vectores;**Error! Marcador no definido.**

Figura 42. Representación de los vectores para el desplazamiento del avión ;**Error! Marcador no definido.**

Figura 43. Representación del vector desplazamiento luego de la resta de vectores ;**Error!**
Marcador no definido.

Figura 44. Verificación del vector resultante con la herramienta equipolente ;**Error!**
Marcador no definido.

Figura 45. Representación de los vectores velocidad y fuerza ;**Error!** **Marcador no definido.**

Figura 46. Resultado de la operación “producto escalar”; **Error!** **Marcador no definido.**

Figura 47. Representación de los vectores en tres dimensiones; **Error!** **Marcador no definido.**

Figura 48. Representación del producto vectorial; **Error!** **Marcador no definido.**

Figura 49. Representación del ángulo formado del producto cruz; **Error!** **Marcador no definido.**

Figura 50. Representación de los vectores en tres dimensiones; **Error!** **Marcador no definido.**

Figura 51. Representación de los vectores equipolentes que forman un cubo ; **Error!**
Marcador no definido.

Figura 52. Valor del volumen del cubo creado.....; **Error!** **Marcador no definido.**

Figura 53. Representación de un cubo de Rubik; **Error!** **Marcador no definido.**

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCION EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

**DISEÑO DE UNA GUÍA METODOLÓGICA UTILIZANDO GEOGEBRA
PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE VECTORES POR
PARTE DE LOS DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS DE LA UNIDAD
EDUCATIVA JUAN MONTALVO**

Autor:

Cristhian Jonathan Fuentes Cabrera

Director -Tutor:

Emilse Paquita Camacho Cañar

Fecha:

Agosto, 2024

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se desarrolló una guía metodológica para la implementación de guías prácticas desarrolladas en GeoGebra con la finalidad de mejorar y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Unidad Educativa Juan Montalvo. Previo a la selección de los temas y desarrollo de las guías prácticas, se planteó el problema de investigación y la justificación del mismo, de acuerdo a ello se realizó una investigación de los antecedentes teóricos relacionados con la problemática de la investigación, luego se aplicó la encuesta a los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo y con los resultados de la encuesta se recolectó la información necesaria para el desarrollo de la propuesta didáctica de la presente investigación. La guía práctica permitirá mantener motivado al estudiante durante la clase, por medio de la visualización y manipulación de magnitudes vectoriales en tiempo real; además, de fortalecer el autoaprendizaje del estudiante y brindarle al profesor una herramienta necesaria para el desarrollo de sus clases.

Palabras clave: proceso de enseñanza-aprendizaje, guía práctica, propuesta didáctica, GeoGebra.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON
MENCION EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

**DESIGN OF A METHODOLOGICAL GUIDE USING GEOGEBRA FOR THE
TEACHING-LEARNING PROCESS OF VECTORS BY THE TEACHERS IN THE
AREA OF MATHEMATICS OF THE UNIDAD EDUCATIVA JUAN MONTALVO**

Autor:

Cristhian Jonathan Fuentes Cabrera

Director -Tutor:

Emilse Paquita Camacho Cañar

Fecha:

Agosto, 2024

ABSTRACT

In this research project, a methodological guide was developed for the implementation of practical guides developed in GeoGebra in order to improve and strengthen the teaching-learning process of mathematics in the Unidad Educativa Juan Montalvo. Prior to the selection of the topics and development of the practical guides, the research problem and its justification were raised, according to this, an investigation of the theoretical background related to the research problem was carried out, then the survey was applied to the teachers of the mathematics area of the Unidad Educativa Juan Montalvo and with the results of the survey the necessary information was collected for the development of the didactic proposal of the present research. The practical guide will allow to keep the student motivated during the class, through the visualization and manipulation of vector magnitudes in real time; in addition, it will strengthen the student's self-learning and provide the teacher with a necessary tool for the development of his classes.

Keywords: teaching-learning process, practical guide, didactic proposal, GeoGebra.

INTRODUCCIÓN

El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria viene enfrentando constantes cambios y desafíos, entre los cuales se destacan la necesidad de nuevas tecnologías didácticas innovadoras y el uso de herramientas informáticas que ayuden a facilitar el estudio y comprensión de conceptos abstractos. En específico, la enseñanza de vectores en matemáticas representa un desafío importante debido a su naturaleza y su aplicación en diversas áreas de conocimiento.

La implementación de las nuevas tecnologías didácticas en el aula de clases puede marcar una diferencia significativa en la enseñanza tradicional de vectores, proporcionando a los estudiantes y profesores una experiencia de enseñanza y aprendizaje mucho más visual e interactiva. Una de estas tecnologías que permiten visualizar y manipular representaciones matemáticas de manera interactiva es GeoGebra, el cual es un software dinámico de matemáticas que combina los elementos necesarios de cálculo y álgebra.

En este contexto, en el presente trabajo de investigación se ha realizado una investigación dirigida al diseño de una guía metodológica para la enseñanza de vectores utilizando GeoGebra, el estudio parte de la problemática sobre el uso de tecnologías didácticas dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, y luego con una encuesta se encontraron los hallazgos más importantes para desarrollar la guía didáctica. Este proyecto se estructura en cinco capítulos como se indica a continuación.

En el capítulo I se presenta la formulación del problema junto con las preguntas de investigación que orientaron esta investigación. Además, se detallan los objetivos que se buscaban alcanzar al concluir la investigación. Por otro lado, se muestra la justificación, la cual es el motivo de la realización de la presente investigación.

En el capítulo II se presentan los antecedentes de la investigación, donde se encuentran estudios basados en las nuevas tecnologías para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y recursos didácticos para la mejora del proceso-enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Luego se presentan las bases teóricas relacionadas con el proyecto de investigación y las bases legales sobre las cuales se amparan los procesos educativos en el Ecuador.

En el capítulo III se establece el tipo de investigación proyectiva que guía el presente proyecto, se establece el diseño de la investigación, las unidades de estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, la técnica de análisis de datos, y para finalizar se presenta la tabla de operacionalización de variables sobre la cual se guía la encuesta.

Para el capítulo IV se presenta el análisis de los datos obtenidos a través de la encuesta aplicadas a los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo, por medio de la cual se llega a tener los datos necesarios para el desarrollo de la propuesta del presente proyecto de investigación.

Finalmente, en el capítulo V se presenta la guía didáctica que hace referente a los temas que ven los estudiantes de segundo año de BGU y la cual se divide en cuatro prácticas. Se explica como instalar el programa GeoGebra y parte específica de su uso en cada guía; además de presenta una rúbrica de evaluación para las diferentes prácticas.

En la parte final del trabajo investigativo se muestra las conclusiones y recomendaciones a las que se pudo llegar al concluir la investigación, las referencias bibliográficas utilizadas, y en los anexos se encuentra la encuesta aplicada a los docentes junto a la validación del instrumento de evaluación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

Hoy en día el uso de las TIC's para la resolución de problemas matemáticos es casi indispensable, puesto que existen varias aplicaciones que ayudan en el desarrollo y comprensión de complejos problemas matemáticos. En este contexto la enseñanza de los conceptos de vectores ha sido un desafío persistente en la educación matemática debido a su naturaleza abstracta y a menudo difícil de visualizar para los estudiantes. A lo largo de los años, los docentes han empleado diversas estrategias y métodos tradicionales para abordar este tema, sin embargo, el resultado ha sido en muchos casos una comprensión limitada y falta de entusiasmo entre los estudiantes.

El informe de la última edición del Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA), emitido el 3 de diciembre del 2019 determinó que los estudiantes de 10 países de Latinoamérica que rindieron la prueba se ubicaron en los últimos lugares a nivel internacional, siendo la materia de Matemática su peor participación. Los resultados se emiten con un ranking de seis niveles para cada materia y con una calificación numérica. La media en calificaciones de estudiantes de América Latina los situó en el nivel 1, el menor de la escala. Según la OCDE, los discentes en este nivel no poseen las habilidades básicas que un estudiante debe tener en su educación secundaria y los sitúan en “estado de riesgo”, no concluido el problema aquí, la prueba también manifestó que tres países en el mundo, como República Dominicana y Panamá, obtuvieron porcentajes muy bajos por lo que, se necesitó establecer un nuevo nivel al que se le nombró: “Por debajo de Nivel 1”. Uno de los principales factores para este bajo desempeño es el método de instrucción que otorgan las unidades educativas, puesto que, según resultados de un estudio financiado por el Banco Internacional de Desarrollo, el método de enseñanza en la mayoría de las escuelas de América Latina se constituye en memorizar métodos y fórmulas, sin el uso de actividades que contribuyan a potenciar lo que saben y aplicarlo en diversos contextos.

Por otro lado, mediante el informe de los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) se evidencia que, en el Ecuador existe un alto porcentaje de estudiantes que se encuentran por debajo del nivel básico de competencias en lectura,

ciencias y matemática, mientras que, solo un pequeño porcentaje de los estudiantes presentan un alto rendimiento al menos en una asignatura (el 66,7% vs 22,6% de la OCDE). En el Ecuador se enfatiza graves dificultades que presentan los estudiantes al momento de desenvolverse en situaciones que requieren la capacidad de resolver problemas matemáticos. Así, se puede evidenciar que el 70,9% de los estudiantes de Ecuador no alcanza el nivel 2, categorizándose en el nivel de desempeño básico en Matemática frente al 23,4% de países miembros de la OCDE, al 69,5% de estudiantes de países de América Latina y el Caribe, y el 88,1% de estudiantes de los países que participaron en PISA-D.

En vista de lo expuesto, el problema central que motiva este trabajo de titulación es cómo mejorar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores en la Unidad Educativa "Juan Montalvo" a través de la creación de una guía metodológica que utilice GeoGebra como herramienta pedagógica. La pregunta central es: ¿Cómo se puede diseñar una guía metodológica efectiva basada en GeoGebra para transformar la enseñanza de vectores y mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en el área de matemáticas?

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

Diseñar una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”

1.2.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual referida al proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”.
- Describir las características de los recursos didácticos que se utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”.
- Explicar el impacto del uso de los recursos didácticos mediados por las TIC dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”.
- Configurar una guía metodológica mediante GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”.

1.3. Justificación de la Investigación

Varios estudios científicos mencionan que, implementar entornos comunicativos y expresivos que permiten la creación de nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas, dan paso a la realización de distintas actividades que son innovadoras para el proceso de enseñanza- aprendizaje. La integración de herramientas digitales en el diseño instruccional es coherente con el avance tecnológico y la necesidad de adaptar los métodos educativos a las demandas de la sociedad actual.

El aprendizaje de vectores es un contenido matemático fundamental para el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas necesarias en la vida diaria y en futuras carreras profesionales. Mejorar la enseñanza de vectores contribuye a reducir el rezago educativo en matemáticas y promueve la formación de individuos más capacitados y competentes en el ámbito laboral.

GeoGebra brinda la oportunidad de visualizar conceptos abstractos de vectores a través de representaciones gráficas dinámicas. Esto permite a los estudiantes interactuar directamente con las propiedades de los vectores, explorando sus direcciones, magnitudes y operaciones matemáticas. Los docentes, al utilizar GeoGebra, pueden presentar visualmente conceptos que de otra manera podrían ser difíciles de comprender, facilitando la asimilación y retención de información.

La investigación contribuye al desarrollo profesional de los docentes al proporcionarles una herramienta pedagógica que les permita abordar de manera más efectiva la enseñanza de vectores. El diseño de la guía didáctica fomenta la reflexión y la mejora continua de las prácticas docentes, al integrar GeoGebra como recurso innovador en el aula.

Como investigador, el diseño de una guía metodológica que incorpore GeoGebra en la enseñanza de vectores ofrece una oportunidad para mejorar la calidad de la educación matemática en la Unidad Educativa “Juan Montalvo”. Esta iniciativa podría beneficiar tanto a docentes como a estudiantes, promoviendo un enfoque más interactivo, comprensible y efectivo para el aprendizaje de conceptos matemáticos complejos.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de la Investigación

A continuación, se presentará una breve reseña de varios trabajos investigativos que se han llevado a cabo de manera previa al presente y que están relacionados con el presente proyecto.

“Guía didáctica basada en las nuevas tecnologías para la enseñanza-aprendizaje de vectores en primero de bachillerato, Unidad Educativa Luis Cordero”, tesis de maestría, desarrollada por Leonardo Aguirre, para la Universidad Nacional de Educación, en el año 2022, con el objetivo de: Desarrollar una guía didáctica basada en la aplicación de nuevas tecnologías para el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje del contenido de vectores en los estudiantes del primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”. El estudio responde a un diseño de campo, de tipo cualitativo y cuantitativo, que recurrió a la observación, la entrevista y la encuesta. A partir de la información obtenida se muestra un análisis que correlaciona las variables de este estudio: el uso de nuevas tecnologías en la enseñanza de matemáticas, especialmente con herramientas como GeoGebra, puede tener un impacto positivo al fomentar la motivación, mejorar la comprensión y facilitar la adaptación a las necesidades de los estudiantes. Sin embargo, es fundamental que los docentes guíen y dirijan adecuadamente el uso de estas tecnologías para lograr resultados óptimos en el proceso educativo.

“El GeoGebra en la enseñanza de la matemática en el colegio nacional Andrés Bello”, tesis de maestría, desarrollada por Orgel Acaro, para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en el año 2021, con el objetivo de: Diseñar un plan de capacitación para la enseñanza de la matemática mediante la implementación del software GeoGebra, dirigido a los docentes del área de matemática en el nivel de Educación Básica Superior del colegio Nacional Andrés Bello. El estudio responde a un enfoque cualitativo, cuantitativo y de estudio de campo. La investigación concluye que los docentes de Matemáticas del Colegio Andrés Bello han demostrado interés y disposición hacia la incorporación de tecnologías en su enseñanza, especialmente en el uso de GeoGebra. Sin embargo, se requiere una mayor capacitación y aprovechamiento de las herramientas tecnológicas disponibles para lograr una implementación efectiva de las TIC en el aprendizaje de las Matemáticas.

“Herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la Matemática”, tesis de maestría, desarrollada por Carmen Almachi y Karolina Balseca, para la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el año 2022, con el objetivo de: Fortalecer el proceso aprendizaje de la matemática mediante el uso de la herramienta tecnológica Educaplay en los estudiantes de tercer grado de la Escuela de Educación Básica “Club Rotario” del cantón Latacunga provincia de Cotopaxi, año 2021-2022. El estudio responde a una investigación tipo descriptiva, con enfoque cualitativo, aplicando la técnica de la observación. La investigación concluye que los docentes desconocen las herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la matemática debido a la falta de capacitación en el diseño de actividades interactivas y al temor y resistencia al cambio. Esto limita la presentación de contenidos de manera diversificada y eficiente.

“Diseño de una guía metodológica para la implementación de recursos didácticos digitales desarrollados en MatLab para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física por parte de los docentes del área de Ciencias Exactas del Instituto Superior Universitario Central Técnico”, tesis de maestría, desarrollada por Jonathan Loor, para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en el año 2022, con el objetivo de: Diseñar una guía metodológica para la implementación de recursos didácticos digitales desarrollados en MatLab para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física por parte de los docentes del área de Ciencias Exactas del Instituto Superior Universitario Central Técnico. El estudio responde a una investigación de tipo proyectiva, con un diseño de campo, contemporáneo transeccional y multivariable, que utilizó la encuesta como técnica de recolección de información, a través del cuestionario como instrumento y un análisis estadístico descriptivo. La investigación concluye que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el Instituto Superior Universitario Central Técnico presenta una debilidad significativa en la falta de aplicación de recursos didácticos digitales. Los docentes mayormente utilizan métodos tradicionales con énfasis en contenidos teóricos y ejercicios prácticos, dejando de lado la experimentación y el uso de recursos digitales.

“La motivación en la enseñanza - aprendizaje de la física en los estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Municipal Fernández Madrid ubicada en la ciudad de Quito el año lectivo 2022-2023”, tesis de maestría, desarrollada por Julia Avellán, para la Universidad Central del Ecuador, en el año 2022, con el objetivo de: Determinar la relación que existe entre la motivación y el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en los estudiantes del segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad

Educativa Municipal Fernández Madrid ubicada en la ciudad de Quito el año lectivo 2022-2023. El estudio responde a una investigación de campo, su alcance es descriptivo de tipo cualitativo, donde la recolección de datos se realiza mediante la técnica de encuesta, y el análisis de los resultados mediante la estadística descriptiva. La investigación concluye que la motivación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje es influida por diversos factores, incluido el rol del docente y la aplicación de estrategias metodológicas. A pesar de los esfuerzos del docente, se observa la necesidad de mejorar el acceso a recursos prácticos y tecnológicos para favorecer el aprendizaje significativo de los estudiantes en la asignatura de Física.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Guía Metodológica

Para Loo B. (2022), una guía metodológica es un documento que contiene directrices para orientar el desarrollo e implementación de actividades educativas y su fundamentación reside en sistematizar procesos que garanticen la eficiencia de los resultados. Estas guías pueden llegar a incluir una descripción de los objetivos, un marco conceptual, las etapas del proceso, las técnicas y las herramientas a utilizar. Además, la guía metodológica proporciona un camino estructurado que facilitan la planificación y ejecución de esta, asegurando que se alcancen todos los objetivos propuestos (Loo Bautista, 2022).

2.2.2. Metodologías de Enseñanza

Según Avellán (2022), la parte de la calidad educativa proviene de la metodología de enseñanza que utiliza el docente para lograr los objetivos de aprendizaje del estudiante. Las metodologías de enseñanza se basan en enfoques pedagógicos que buscan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptándose a los estilos y las necesidades de cada estudiante (Avellán Mendoza, 2022).

Las metodologías de enseñanza se pueden catalogar en dos, en metodologías activas y en metodologías con un enfoque tradicional. En la metodología con enfoque tradicional el docente es el principal actor del proceso enseñanza-aprendizaje, se trata de un método

expositivo en el cual los profesores exponen contenidos preseleccionados y que los estudiantes memoricen estos contenidos teóricos (Avellán Mendoza, 2022).

Por otra parte, la metodología de enseñanza en metodologías activas se basa en que los estudiantes tengan un rol activo durante el proceso de enseñanza aprendizaje, es un proceso educativo guiado por el docente para que los estudiantes adquieren habilidades y conocimientos, a través de trabajos colaborativos, autoaprendizaje, investigación y experimentación (Avellán Mendoza, 2022).

2.2.3. Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas

“El proceso de aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en las instituciones, se ha convertido, durante los últimos años, en una tarea ampliamente compleja y fundamental” (Mendoza, Nieto Sánchez, & Vergel Ortega, 2020). El proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas se encuentra en una constante renovación de sus enfoques, este proceso se puede ver contemplado en varias fases que los docentes siguen para poder llegar al alumnado de una mejor manera, estas fases son: fase de instrucción en la que el docente con la ayuda de varias herramientas actúa como el comunicador del saber, en la fase del desarrollo el docente a través de herramientas metodológicas busca que sus alumnos comprendan lo impartido en el aula, y la fase de cierre permite al docente conocer los resultados obtenidos (Acaro Calva, 2021).

Según Pulloasig & Moreno (2022), el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas debe centrarse en desarrollar las habilidades necesarias para que los estudiantes puedan resolver problemas de la vida diaria, al mismo tiempo que se refuerza el pensamiento lógico y creativo. Además, es crucial que estas competencias se complementen con estrategias pedagógicas que promuevan la práctica de los temas tratados y que motiven a los estudiantes a explorar y experimentar (Almachi Pulloasig & Balseca Moreno, 2022).

2.2.4. Las TIC en la Enseñanza de las Matemáticas

De acuerdo con Pulloasig & Moreno (2022), es necesario que el docente planifique sus clases utilizando las TIC puesto que ha mostrado un efecto innovador en la educación, además de este ser un sesgo de la educación constructivista, la didáctica de la matemática ha ido

evolucionando y los docentes deben adaptarse a estos cambios (Almachi Pulloasig & Balseca Moreno, 2022).

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) redefine la formación docente en un contexto renovado, promoviendo el soporte técnico necesario para facilitar el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje durante la capacitación inicial del profesorado, con contenido adaptado a las nuevas tecnologías. Los docentes crean entornos educativos empleando las TIC para satisfacer las necesidades de los estudiantes. En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, estas nuevas tecnologías comprenden un conjunto de herramientas específicas para la educación matemática. Entre ellas se encuentran aplicaciones y software como, GeoGebra, symbolab, Pasco Capstone, que no solo requieren ser enseñadas en su uso, sino que también deben ser integradas en la formación de los futuros docentes, permitiéndoles adquirir conocimientos y habilidades para enseñar a través de estas herramientas (Almachi Pulloasig & Balseca Moreno, 2022).

2.2.5. Vector

Los vectores son segmentos de una línea recta que están orientados dentro de un plano bidimensional o tridimensional, los vectores y los espacios vectoriales son conceptos fundamentales en matemáticas que tienen aplicaciones extensas en múltiples disciplinas, proporcionando una estructura algebraica para estudiar magnitudes y direcciones en el espacio (Kemmer, 2021).

2.2.5.1. Suma de vectores

La suma o adición de vectores es una operación matemática que combina dos vectores para tener como resultado un tercer vector, esta operación se realiza sumando las componentes de cada vector (Kemmer, 2021).

$$\begin{aligned}\vec{v} &= (v_1, v_2) \\ \vec{w} &= (w_1, w_2) \\ \vec{v} + \vec{w} &= (v_1 + w_1, v_2 + w_2)\end{aligned}$$

Como los vectores tienen módulo y dirección, la suma de vectores no sigue las reglas

de la suma tradicional de los escalares. La suma de dos o más vectores se puede obtener mediante el método de la cola de caballo la cual trata de conectar el final de cada vector con el principio del siguiente vector y el método del paralelogramo que trata de situar los vectores en el mismo origen junto con vector suma para después trazar líneas desde el final de los vectores principales hasta el vector suma (Spiegel, Lipschutz, & Spellman, 2011).

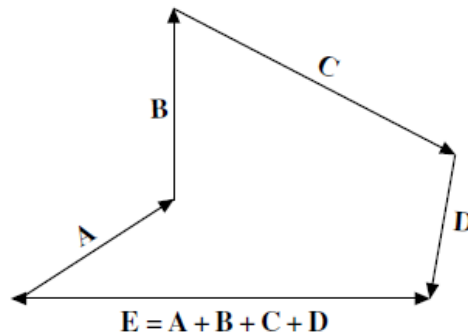


Figura 1. Suma de vectores por el método cola de caballo

Nota: Elaboración propia

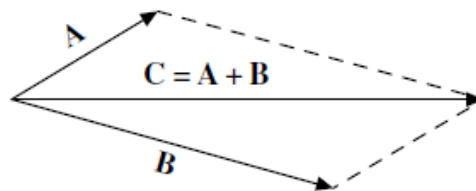


Figura 2. Suma de vectores por el método del paralelogramo

Nota: Elaboración propia

2.2.5.2. Resta de vectores

La resta de vectores es igual a la suma de vectores, en los dos se buscan combinar vectores para producir un tercer vector, pero en la resta de vectores cada componente del vector resultante es la diferencia de los correspondientes componentes de los vectores originales. En pocas palabras la resta de vectores se puede entender como la suma de un vector con el opuesto de otro vector (Kemmer, 2021).

$$\vec{v} = (v_1, v_2)$$

$$\vec{w} = (w_1, w_2)$$

$$\vec{v} - \vec{w} = (v_1 - w_1, v_2 - w_2)$$

2.2.5.3. Producto escalar de vectores

El producto escalar de vectores o también conocido como producto punto, es una operación algebraica que toma dos vectores del mismo espacio vectorial y produce un escalar. Esta operación es fundamental en el análisis de vectores, ya que permite medir la magnitud de proyecciones y el ángulo entre vectores. Esta operación algebraica cuenta con cuatro propiedades, las cuales son: conmutativa, distribución de la suma, linealidad y producto con el vector 0 (Kemmer, 2021).

Para calcular el producto escalar entre vectores, se deben ubicar los dos vectores y multiplicar el primer término del primer vector con el primer término del segundo vector, para después sumar el resultado de la multiplicación del segundo término del primer vector con el segundo término del segundo vector (Kemmer, 2021).

$$\begin{aligned}\vec{v} &= (v_1, v_2) \\ \vec{w} &= (w_1, w_2) \\ \vec{v} \cdot \vec{w} &= (v_1 w_1 + v_2 w_2)\end{aligned}$$

2.2.5.4. Producto cruz de vectores

El producto cruz de vectores, es una operación matemática que está definida para dos vectores en un espacio tridimensional, a diferencia del producto punto el producto cruz produce un nuevo vector que es perpendicular a los vectores originales. Este producto se usa en ingeniería para interpretar las fuerzas como el torque y el campo magnético (Kemmer, 2021).

Al igual que el producto punto, este producto cuenta con propiedades definidas y para calcular el nuevo vector resultante de la operación se lo realiza de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}\vec{u} &= (u_1, u_2, u_3) \\ \vec{v} &= (v_1, v_2, v_3) \\ w = \vec{u} \times \vec{v} &= (u_2 v_3 - u_3 v_2, u_3 v_1 - u_1 v_3, u_1 v_2 - u_2 v_1)\end{aligned}$$

El vector que resulta de la operación de $\vec{u} \times \vec{v}$ es perpendicular tanto al vector \vec{u} como al vector \vec{v} . Y su dirección se determina con la regla de la mano derecha.

2.2.6. GeoGebra

GeoGebra es un software libre de matemáticas, desarrollado por Markus Hohenwarter como parte de su tesis de maestría en el 2001, en su página web definen a este software como “un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúnen geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor” (GeoGebra, 2024).

Además, GeoGebra cuenta con una plataforma en línea de recursos digitales para el aula. Estos recursos de libre acceso se pueden integrar con la plataforma GeoGebra Classroom donde es posible monitorear en tiempo real el progreso de los estudiantes (GeoGebra, 2024).

2.2.6.1. Ventajas y Desventajas de GeoGebra

GeoGebra es una herramienta dinámica de matemáticas que ofrece numerosas ventajas en el proceso de enseñanza aprendizaje. El uso de esta aplicación va desde la educación primaria hasta niveles universitarios, brindando facilidades para el aprendizaje y la enseñanza de una extensa gama de conceptos matemáticos. Además, cuenta con una plataforma online de recursos didácticos gratuitos para el aula creados por la comunidad (GeoGebra, 2024).

GeoGebra facilita la comprensión de conceptos matemáticos complejos, la capacidad de visualizar y manipular objetos matemáticos en tiempo real ayuda a que los estudiantes comprendan de mejor manera conceptos abstractos que son difíciles de entender. Por ejemplo, GeoGebra permite modificar parámetros en ecuaciones y observar inmediatamente los cambios en la gráfica (Aguirre Ochoa & Amaya Bernal, 2022).

Para Aguirre Ochoa & Amaya Bernal (2022) GeoGebra es una herramienta de apoyo para los docentes, dado que GeoGebra ofrece una plataforma online para preparar materiales didácticos interactivos, permite realizar demostraciones en tiempo real y crear evaluaciones dinámicas. Además, la comunidad de GeoGebra es global y cuenta con usuarios que comparten recursos, evaluaciones y experiencias. Esto permite a que los docentes y estudiantes puedan aprender y colaborar unos a otros (Aguirre Ochoa & Amaya Bernal, 2022).

La mayor desventaja respecto al uso de GeoGebra es que los estudiantes pueden llegar a omitir el razonamiento analítico de las matemáticas, se podría decir que los estudiantes

pueden llegar a usar la herramienta para obtener respuestas rápidas sin razonar y entender los pasos que hay detrás de las soluciones (Aguirre Ochoa & Amaya Bernal, 2022).

2.2.6.2. GeoGebra como recurso didáctico

Aguirre Ochoa & Amaya Bernal (2022) hace mención a que GeoGebra es un recurso importante en el proceso de enseñanza de la Matemática y que debe ser integrado en la elaboración de las planificaciones curriculares, dado que al integrar este software con la materia de matemáticas ofrece a los docentes una gran cantidad de materiales para que las clases sean diferentes y dinámicas, de esta manera se logra captar la atención y el interés del estudiante en clases (Aguirre Ochoa & Amaya Bernal, 2022).

Para autor (año) GeoGebra “es sencillo de usar y tiene grandes beneficios en las matemáticas para los estudiantes tanto como de bachillerato y universitarios”. Desde que se introdujo las TIC en la educación, han tenido un gran resultado en el aprendizaje y marcaron un rol importante en los métodos de enseñanza-aprendizaje. Debido a esto GeoGebra es una herramienta importante y que se recomienda utilizar en el aprendizaje de las matemáticas porque mejora el rendimiento académico de los estudiantes (Cenas Chacón, Gamboa Ferrer, Blaz Fernández, & Castro Mendocilla, 2021).

2.3. Bases Legales

2.3.1. Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)

La Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) en el artículo 6.1 (literal b) establece que las y los profesores e investigadores pueden, “Ejercer su derecho a la libertad de cátedra respetando los derechos y garantías constitucionales y legales del sistema y de sus propias instituciones” (p. 9), ratificando el deber y derecho de los investigadores para mejorar los recursos pedagógicos en nombre de las garantías constitucionales de las instituciones.

También la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) en el artículo 8 (literal a) establece que la finalidad de la Educación Superior es, “Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica, de las artes y de la cultura y a la promoción de las transferencias e innovación tecnológicas” (p. 9)

2.3.2. Plan de creación de oportunidades 2021 - 2025

En el Plan de creación de oportunidades 2021 – 2025 dentro del séptimo objetivo se aborda las temáticas de una educación innovadora, inclusiva y de calidad para todos los niveles, y dentro de la política 7.2 menciona que se debe “Promover la modernización y eficiencia del modelo educativo por medio de la innovación y el uso de herramientas tecnológicas”, esto garantiza el acceso a una educación de calidad a través de las TIC’s, permitiendo que la nueva generación de estudiantes se vean beneficiados por el uso de herramientas tecnológicas.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

El objetivo de la presente investigación es “diseñar” una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo, atendiendo al objetivo propuesto el tipo de investigación es del tipo proyectiva.

La identificación del tipo de investigación se define con base en el objetivo planteado para la investigación. En la investigación descriptiva, se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto en estudio, o se diseñan productos, modelos prototipos, guías, etcétera, pero no se dan explicaciones o razones del porqué de las situaciones, hechos, fenómenos, etc. Según (Hurtado, 2012) nos dice que una investigación es de tipo proyectiva porque “propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación”. En este trabajo se investiga la situación actual de la enseñanza de Matemáticas, se describe las estrategias didácticas utilizadas, además de explicar la aplicación que se dan a las estrategias y para finalmente proponer la guía metodológica.

Además, la guía metodológica quedará como una propuesta para que sea llevada a la práctica por los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo, reafirmando que el tipo de investigación desarrollada es del tipo proyectivo.

3.2. Diseño de Investigación

“sus unidades de estudio y fuentes van a ser localizadas en los espacios habituales del contexto natural al cual pertenecen” (Hurtado, 2012). Se utiliza el diseño de campo, ya que nuestras fuentes de información son fuentes vivas que se encontrarán en su contexto natural. Para responder al cuándo, la información recolectada se realizará en un solo momento y sus resultados serán contemplados desde una visión de presente, por lo que se empleará el diseño transeccional contemporáneo.

3.3. Unidades de Estudio

(Arias-Odón, 2012) define población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetos del estudio”. Para la presente investigación las unidades de estudio serán las personas relacionadas con nuestra investigación, es decir, nuestra población estará compuesta por docentes y estudiantes de Matemática, de primer año de bachillerato, de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

3.3.1. Población

Como población de la investigación se tomará en cuenta a los 8 docentes que conforman el área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo, según Hurtado (2015) la población corresponde a “el conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan en los criterios de inclusión” (Hurtado, 2015).

3.3.2. Muestra

Para este estudio no es necesario seleccionar una muestra, ya que nuestra población es accesible y relativamente pequeña. Puesto que Hurtado (2015) dice que no hace falta realizar un muestreo cuando la población es conocida y se puede identificar a cada uno de los integrantes (Hurtado, 2015).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Una vez definidos el tipo y el diseño de nuestra investigación, así como las unidades de estudio, es momento de definir las técnicas y los instrumentos que se utilizarán para recolectar la información necesaria. Para (Hurtado, 2012) la encuesta es la técnica más adecuada para el diseño de investigación de campo y según. Ante la necesidad de obtener resultados cuantificables utilizaremos la técnica de encuesta y el instrumento que permitirá la recolección de la información será el cuestionario.

El cuestionario de esta investigación se desarrolló en Google Forms, la cual consta de 22 preguntas de opción múltiple las que se trabajaron en base a la matriz de operacionalización de variables que se muestra en la tabla 1.

Las preguntas fueron sometidas a un proceso de validación, prueba y ajuste, el cual concluyó con la elaboración del cuestionario final que consta en el Anexo 1.

3.5. Técnica de Análisis de Datos

Una vez ejecutado el instrumento de recolección de información y “obtenidos los datos, será necesario analizarlos a fin de descubrir su significado en términos de los objetivos planteados al principio de la investigación” (Hurtado, 2012). Para este trabajo se emplearán como técnica análisis de los resultados, la estadística descriptiva. De esta manera, la información resultante será fácil de interpretar, la cual permitirá contrastar la pertinencia de nuestra propuesta frente a la realidad de nuestra población.

3.6. Operacionalización de Variables

Objetivos específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Ítem
Conocer la situación actual referida al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.	Situación actual referida al proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.	El proceso de enseñanza-aprendizaje es un conjunto interactivo de actividades y experiencias que tienen lugar en el aula de clases, y su objetivo es facilitar el aprendizaje de los estudiantes (Loor Bautista, 2022).	Planificación	- Estructuración del sílabo	1
			Ejecución	- Empleo de las TIC - Recursos didácticos utilizados	2 3
			Evaluación	- Estrategias metodológicas - Comprensión de la asignatura - Laboratorios virtuales - Tipos de evaluación	4 5 6 7
Detallar los aspectos de los recursos didácticos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa Juan	Nivel de conocimiento respecto al uso de recursos didácticos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad	Los recursos didácticos digitales son materiales educativos en forma digital diseñados para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos recursos aprovechan las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para ofrecer	Actualización de conocimientos	- Capacitación referente a enseñanza - Capacitación referente matemáticas	8 9
			Formación docente	- Afinidad con la materia - Años de experiencia	10 11

Montalvo.	Educativa Juan Montalvo.	contenidos que se adaptan para la necesidad del estudiante y del docente (Almachi Pullozasig & Balseca Moreno, 2022).	Implementación de recursos didácticos	- Conocimiento de tecnologías - Recursos más utilizados - capacitación en TIC	12 13 14
Especificar el impacto que causa el uso de recursos didácticos mediados por las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.	Impacto del uso de los recursos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.	Estos recursos didácticos digitales promueven un aprendizaje interactivo a través de ejercicios prácticos y simulaciones que ayuden a entender de mejor manera magnitudes físicas que son difíciles de comprender por parte de los estudiantes (Acaro Calva, 2021).	Desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje	- Implementación de recursos mediados por las TIC - Manejo de herramientas virtuales	15 16
			Entorno laboral	- Manejo de las herramientas por parte del docente	17
			Entorno pedagógico	- Ventajas del diseño de una guía metodológica	18
Estructurar una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los	Los objetivos, estrategias, actividades e instrumentos de evaluación que se pueden implementar en la guía metodológica para el	GeoGebra es un software multifuncional de matemáticas que integra varios temas como geometría, cálculo de una sola plataforma online. GeoGebra no	Ejecución	- Elementos a implementarse - Actividades a implementarse - Recursos a	19 20 21

docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.	uso de recursos didácticos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores.	solo permite la resolución de problemas matemáticos, también incorpora una biblioteca de recursos digitales creados por la comunidad científica de todo el mundo (GeoGebra, 2024).		implementarse	
			Evaluación	- Instrumentos de evaluación	22

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Nota: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

La población de estudio es conformada por 8 docentes de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo, el análisis de los datos recolectados corresponde a 4 variables de estudio que se detalla a continuación:

1. Situación actual referida al proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.
2. Nivel de conocimiento respecto al uso de recursos didácticos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.
3. Impacto del uso de los recursos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.
4. Los objetivos, estrategias, actividades e instrumentos de evaluación que se pueden implementar en la guía metodológica para el uso de recursos didácticos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores.

La encuesta contiene 22 preguntas y una vez aplicada a los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo a través de un formulario online desarrollado en Google Forms, se procedió a realizar el análisis e interpretación de cada pregunta, para esto se ha construido una tabla de frecuencias absolutas y relativas, lo que nos permite un análisis efectivo de los datos.

Pregunta 1.- Para cada periodo académico, de qué forma usted estructura el sílabo de la materia de matemáticas.

Tabla 2. Estructuración del sílabo de matemáticas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Individual	3	37,5
Con otro docente	4	50
Comisión de área	1	12,5
No desarrolla	0	0
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

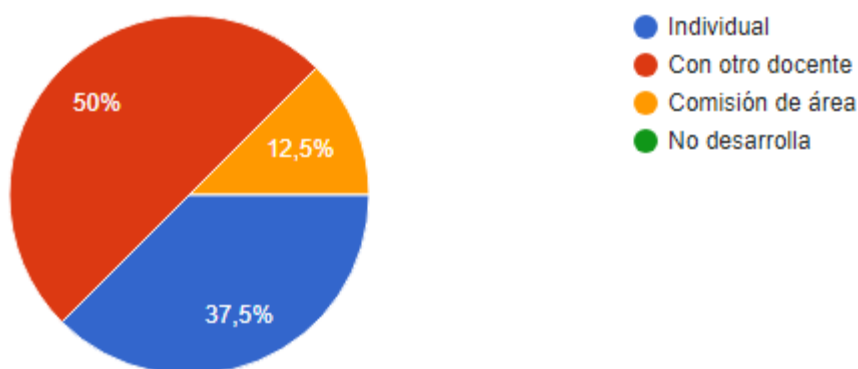


Figura 3. Estructuración del sílabo de matemáticas

Nota. Elaboración propia

De los datos analizados en esta pregunta se puede observar que el 37,5 % de los docentes estructura el sílabo de forma individual, un 50 % de los docentes lo estructura en conjunto con otro docente y un 12,5 % de los docentes desarrolla el sílabo en comisión de área. Esto deja en evidencia que tan solo la mitad de los docentes desarrolla el sílabo mediante un trabajo en conjunto con otro docente, esto garantiza que los contenidos y actividades hayan sido revisados por lo menos dos veces, esto no dictamina que el trabajo de los docentes que desarrollan el sílabo de manera individual está mal, más bien esto se puede deber a que tengan varios años de experiencia impartiendo la asignatura de matemáticas y posean un amplio conocimiento de como estructurar su trabajo.

Pregunta 2.- ¿Emplea las TIC's en sus clases?

Tabla 3. Implemento de las TIC's en clases

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	6	75
No	0	0
A veces	2	25
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

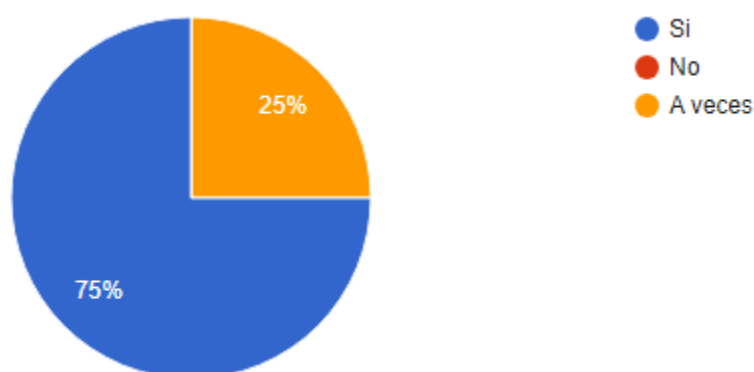


Figura 4. Implemento de las TIC's en clases

Nota. Elaboración propia

Con respecto al implemento de las TIC's en clases, un 75% de los docentes lo implementa activamente en sus clases y un 25% de los docentes a veces lo implementa en sus clases. De los datos recolectados se puede evidenciar que un gran número de docentes usan activamente las TIC's en sus clases, esto es bueno para los alumnos porque en la actualidad existen muchas herramientas virtuales que facilitan el entendimiento de temas que pueden llegar a ser complejos de entender.

Pregunta 3.- ¿Cuántas herramientas virtuales en promedio usted incluye en su planificación de clases?

Tabla 4. Promedio de herramientas virtuales usadas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ninguna	0	0
Una	3	37,5
Dos	3	37,5
Más de dos	2	25
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

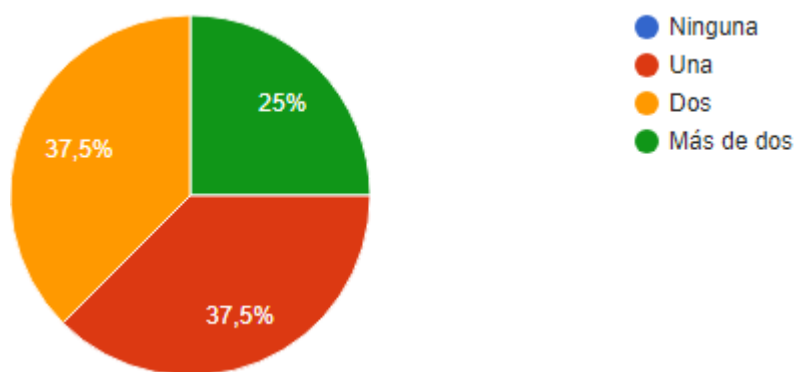


Figura 5. Promedio de herramientas virtuales usadas

Nota. Elaboración propia

De acuerdo con los datos, un 37,5 % de los docentes usa una herramienta virtual para la planificación de sus clases, otro 37,5 % incluye dos herramientas virtuales para la planificación de sus clases y un 25 % incluyen más de dos herramientas virtuales para la planificación de sus clases. Con base a la información recolectada, se puede evidenciar que los docentes hacen uso de las herramientas virtuales para su planificación de clases, esto sin lugar a duda es de gran ayuda para mantener la motivación de los estudiantes en clases.

Pregunta 4.- ¿Las estrategias metodológicas usadas en la asignatura de matemáticas van dirigidas al uso de herramientas digitales?

Tabla 5. Estrategias metodológicas y uso de herramientas digitales

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	1	12,5
A veces	6	75
Nunca	1	12,5
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

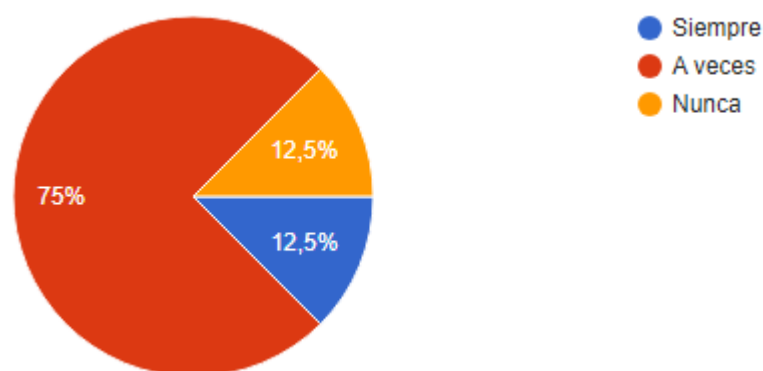


Figura 6. Estrategias metodológicas y uso de herramientas digitales

Nota. Elaboración propia

En cuanto al uso de las estrategias metodológicas usadas en la asignatura de matemáticas, un 12,5 % de los docentes siempre usa las herramientas digitales entre las estrategias metodológicas, por otra parte, otro 12,5 % nunca lo hace y un 75 % a veces usa herramientas digitales entre las estrategias metodológicas. Se evidencia de los datos obtenidos que rara vez se usan las herramientas digitales en las estrategias metodológicas de la asignatura de matemáticas, esto es de suma importancia porque la educación actual va muy de la mano con el uso de las TIC's, las cuales desempeñan un papel vital en el desarrollo de una educación de calidad y en proporcionar a los estudiantes una herramienta que los mantenga motivados durante las clases.

Pregunta 5.- ¿Para que los estudiantes tengan una mejor comprensión de la asignatura de matemáticas, usted usa alguna herramienta digital?

Tabla 6. Comprensión de la materia y uso de herramientas digitales

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	1	12,5
A veces	7	87,5
Nunca	0	0
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

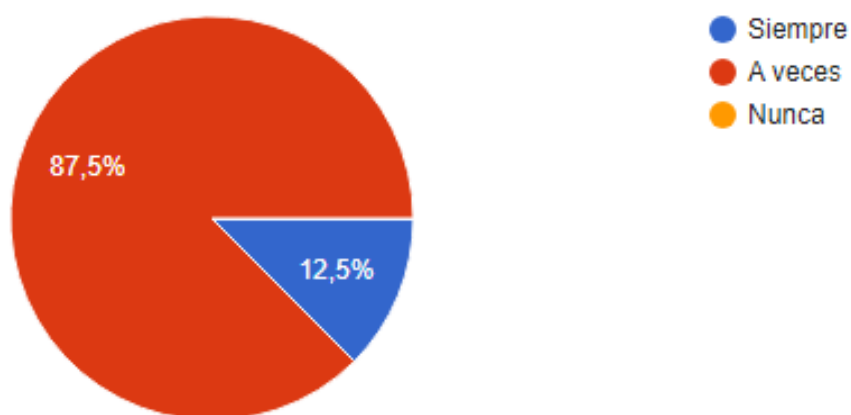


Figura 7. Comprensión de la materia y uso de herramientas digitales

Nota. Elaboración propia

De la información obtenida en la pregunta de la encuesta, un 12,5 % de los docentes siempre usa alguna herramienta digital para que los estudiantes tengan una mejor comprensión de la asignatura de matemáticas, por otro lado, un 87,5 % de los docentes a veces usa alguna herramienta digital para que los estudiantes tengan una mejor comprensión de la asignatura de matemáticas. Se evidencia de los datos que el método de enseñanza es el tradicional y no van orientadas hacia una educación constructivista, donde en este tipo de educación con el uso de las herramientas digitales se fomenta un aprendizaje significativo que promueven la exploración, la colaboración, la experimentación y la reflexión.

Pregunta 6.- ¿Durante su clase utiliza laboratorios virtuales para que los estudiantes puedan entender mejor el tema tratado en clases de matemáticas?

Tabla 7. Uso de laboratorios virtuales en clases

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	0	0
A veces	6	75
Nunca	2	25
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

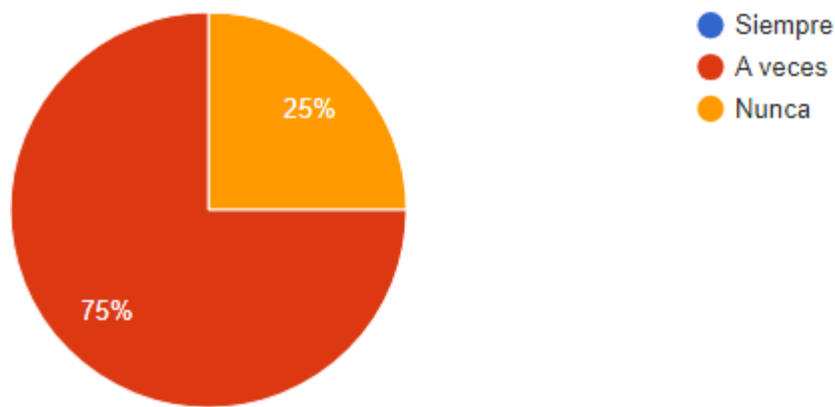


Figura 8. Uso de laboratorio en clases

Nota. Elaboración propia

De la información obtenida para esta pregunta, un 25 % de los docentes nunca utiliza laboratorios virtuales para que los estudiantes puedan entender mejor el tema en clases de matemáticas, mientras que un 75 % de los docentes a veces utiliza laboratorios virtuales para que los estudiantes puedan entender mejor el tema tratado en clases de matemáticas.

Hay que tener en cuenta la importancia del uso de los laboratorios virtuales para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, estos son de vital importancia porque proporcionan visualizaciones interactivas que ayudan al alumnado a visualizar y comprender mejor algunos conceptos que pueden llegar a ser difíciles de entender. Por esto y más los laboratorios virtuales son de gran ayuda para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Pregunta 7.- ¿De las siguientes técnicas de evaluación, cuales utiliza para la asignatura de matemáticas?

Tabla 8. Técnicas de evaluación usadas en la asignatura

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Observación	3	37,5
Medición	2	25
Pregunta	3	37,5
Sociométrica	0	0
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

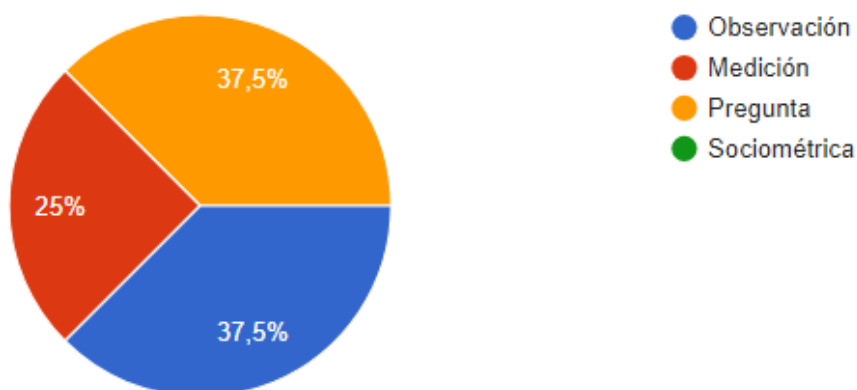


Figura 9. Técnicas de evaluación usadas en la asignatura

Nota. Elaboración propia

En cuanto a las técnicas de evaluación, un 37,5 % de los docentes utiliza la observación como técnica de evaluación para la asignatura de matemáticas, un 25 % de los docentes utiliza la medición como técnica de evaluación para la asignatura de matemáticas, y otro 37,5 % utiliza la pregunta como técnica de evaluación para la asignatura de matemáticas.

Cabe señalar que las herramientas de evaluación elegidas son fundamentales y complementarias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, y se utilizan para obtener información sobre el aprendizaje y sobre el progreso de los estudiantes. De entre todas, la medición es la que mejor funciona para las matemáticas ya que proporciona una evaluación objetiva y cuantitativa del rendimiento de cada estudiante.

Pregunta 8.- ¿Cuándo fue su última participación en algún curso de capacitación referente a metodologías de enseñanza?

Tabla 9. Participación en cursos de capacitación en metodologías

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Menos de un año	4	50
Entre 1 y 2 años	2	25
Más de 2 años	2	25
Nunca	0	0
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

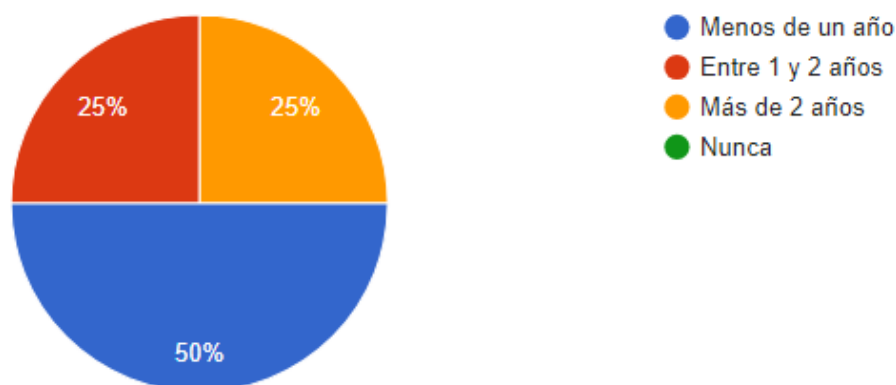


Figura 10. Participación en cursos de capacitación en metodologías

Nota. Elaboración propia

De la información recolectada, un 50 % de los docentes se capacitó en metodologías de la enseñanza hace menos de un año, un 25 % de los docentes se capacitó en metodologías de la enseñanza hace 1 y 2 años, y otro 25 % de los docentes se capacitó en metodologías de la enseñanza hace más de dos años.

Las metodologías de enseñanza están en un constante cambio y en constante actualización, por esto es de suma importancia una capacitación continua para que los docentes puedan mantenerse al día con los últimos avances en el ámbito educativo. Y esta capacitación debe ser lo suficientemente extensa para permitir que los docentes adquieran habilidades que sean aplicables en el aula de clases.

Pregunta 9.- ¿Cuándo fue su última participación en algún curso de capacitación referente a conocimientos de la asignatura de matemáticas?

Tabla 10. Última participación en cursos de capacitación de matemáticas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Menos de un año	3	37,5
Entre 1 y 2 años	1	12,5
Más de 2 años	3	37,5
Nunca	1	12,5
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

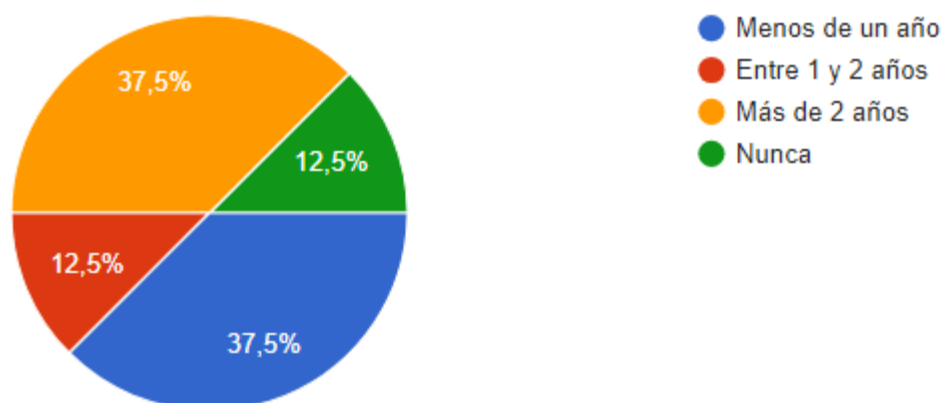


Figura 11. Última participación en cursos de capacitación de matemáticas

Nota. Elaboración propia

De la información obtenida, un 37,5 % de los docentes participó en algún curso de capacitación referente a conocimientos de la asignatura de matemáticas hace menos de un año, un 12,5 % de los docentes participó en algún curso de capacitación referente a conocimientos de la asignatura de matemáticas hace 1 o 2 años, otro 37,5 % de los docentes participó en algún curso de capacitación referente a conocimientos de la asignatura de matemáticas hace más de 2 años y otro 12,5 % de los docentes nunca participó en algún curso de capacitación referente a conocimientos de la asignatura de matemáticas.

Las matemáticas es una asignatura de suma importancia, la cual el docente debe estar en constante capacitación para mantenerse actualizado tanto en sus conocimientos, y en las nuevas formas para impartir sus clases.

Pregunta 10.- ¿En qué porcentaje su formación académica se alinea con los temas que enseña en la asignatura de Matemáticas?

Tabla 11. Formación académica en matemáticas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
0 – 20%	0	0
20 – 40%	1	12,5
40 – 60%	3	37,5
60 – 80%	3	37,5
80 – 100%	1	12,5
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

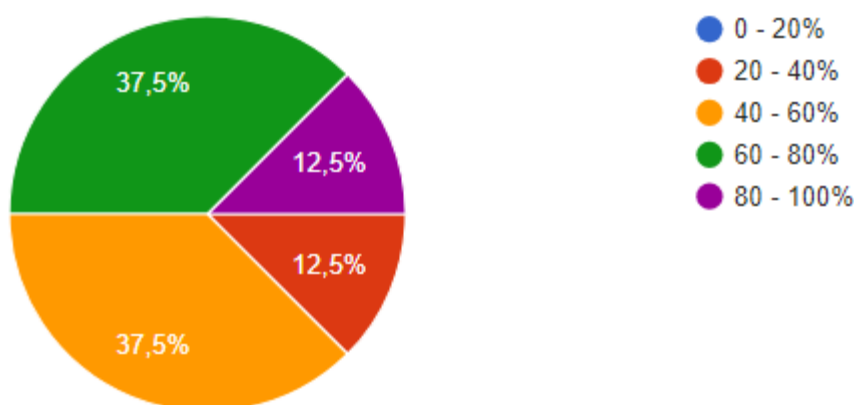


Figura 12. Formación académica en matemáticas

Nota. Elaboración propia

De la información obtenida de la pregunta, un 12,5 % de los docentes posee una formación académica que se alinea con los temas que enseña en la asignatura de matemáticas que va entre 20 – 40 %, un 37,5 % de los docentes posee una formación académica que se alinea con los temas que enseña en la asignatura de matemáticas que va entre 40 – 60 %, otro 37,5 % de los docentes posee una formación académica que se alinea con los temas que enseña en la asignatura de matemáticas que va entre 60 – 80 %, y otro 12,5 % de los docentes posee una formación académica que se alinea con los temas que enseña en la asignatura de matemáticas que va entre 80 – 100 %. La formación docente debe estar acorde a la asignatura de matemáticas para garantizar una educación de calidad.

Pregunta 11.- ¿Cuántos años de experiencia docente tiene impartiendo la asignatura de matemáticas?

Tabla 12. Años de experiencia docente

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Menos de 3 años	2	25
De 3 a 5 años	3	37,5
Más de 5 años	3	37,5
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

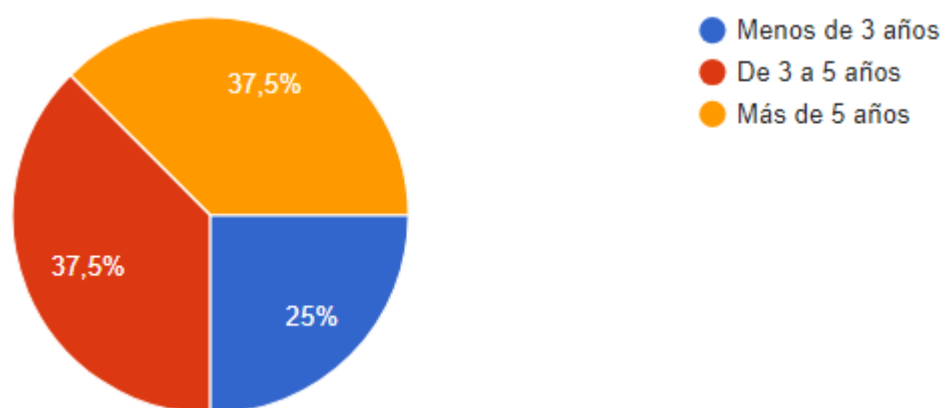


Figura 13. Años de experiencia docente

Nota. Elaboración propia

Con respecto a los años de experiencia docente, un 25 % de los docentes posee menos de 3 años de experiencia docente impartiendo la asignatura de matemáticas, un 37,5 % de los docentes posee de 3 a 5 años de experiencia docente impartiendo la asignatura de matemáticas, otro 37,5 % de los docentes posee más de 5 años de experiencia docente impartiendo la asignatura de matemáticas.

La experiencia docente es de suma importancia para el desarrollo de habilidades pedagógicas, esta experiencia le permite al docente abordar diversos desafíos en el aula de clases y también les permite estar mejor preparado para cuando se presente una dificultad en los estudiantes.

Pregunta 12.- ¿Cuántas tecnologías educativas maneja para la creación de materiales didácticos dirigidos a la enseñanza de las Matemáticas?

Tabla 13. Manejo de tecnologías educativas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ninguna	0	0
Menos de dos	3	37,5
Más de dos	5	62,5
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

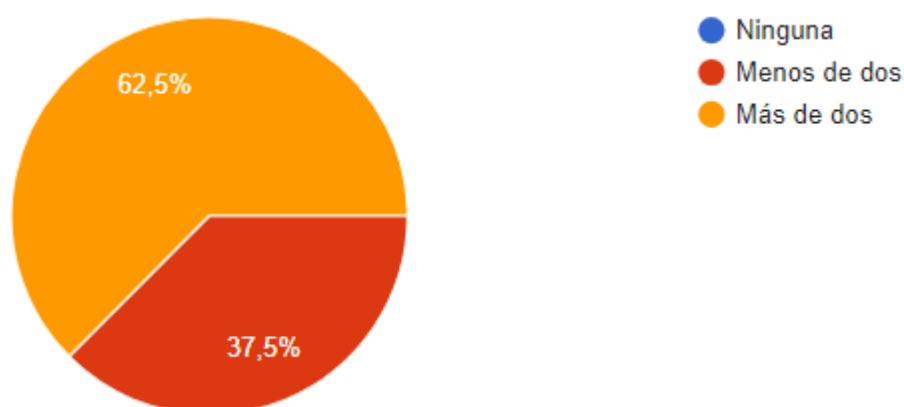


Figura 14. Manejo de tecnologías educativas

Nota. Elaboración propia

De la información obtenida de la pregunta, un 37,5 % de los docentes usa menos de dos tecnologías educativas para la creación de materiales didácticos dirigidos a la enseñanza de las matemáticas, y un 62,5 % de los docentes usa más de dos tecnologías educativas para la creación de materiales didácticos dirigidos a la enseñanza de las matemáticas.

Las tecnologías educativas y las TIC's son extremadamente beneficiosas para la enseñanza de las matemáticas, además de facilitar la labor docente, estas tecnologías ayudan a que los estudiantes se mantengan motivados en el aula de clases. Por ejemplo, el software GeoGebra nos ayuda a visualizar gráficos de manera interactiva, proporcionando mejor experiencia de aprendizaje.

Pregunta 13.- ¿De la siguiente lista cuáles son los recursos didácticos más utilizados por usted para su labor docente en la enseñanza de las Matemáticas?

Tabla 14. Recursos didácticos mayormente utilizados

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Recursos físicos (libros, laminas, pizarra, maquetas)	5	62,5
Recursos audiovisuales (diapositivas, videos, audios)	3	37,5
Recursos informáticos (programas de simulación, uso de computadora)	0	0
TIC's (redes sociales, radio, televisión)	0	0
Ninguna de las anteriores		
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

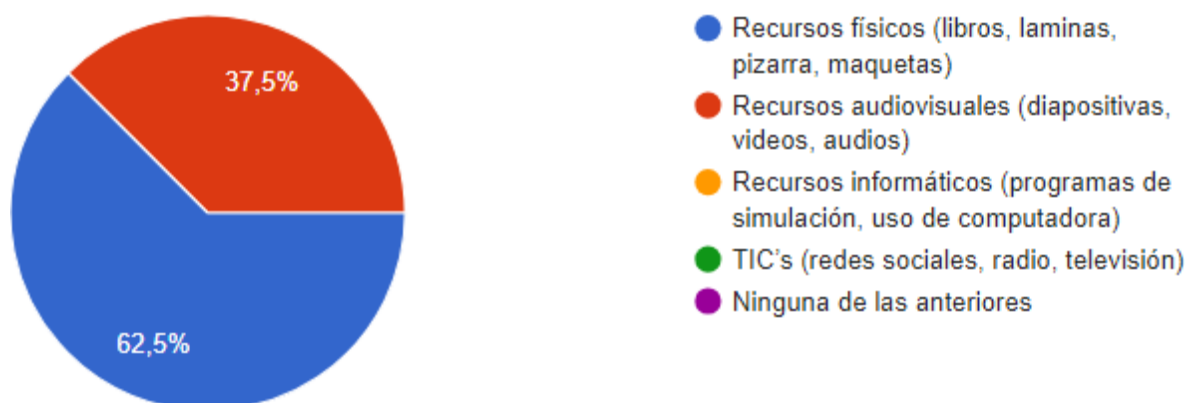


Figura 15. Recursos didácticos utilizados

Nota. Elaboración propia

Con respecto a la información obtenida, un 62,5 % de los docentes utiliza recursos físicos para su labor docente en la enseñanza de las matemáticas, y un 37,5 % de los docentes utiliza recursos audiovisuales para su labor docente en la enseñanza de las matemáticas.

Los recursos didácticos son muy importantes al momento de desempeñar la labor docente, ya que un buen manejo de estos facilita la labor docente, además de ayudar a que los alumnos puedan asimilar de mejor manera el tema impartido en clases.

Pregunta 14.- ¿Cuántas horas de cursos acumula con respecto al uso de las TIC's referente al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas?

Tabla 15. Tiempo de cursos acumulado respecto al uso de las TIC's

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Menos de 40 horas	6	75
Entre 40 y 100 horas	2	25
Más de 100 horas	0	0
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

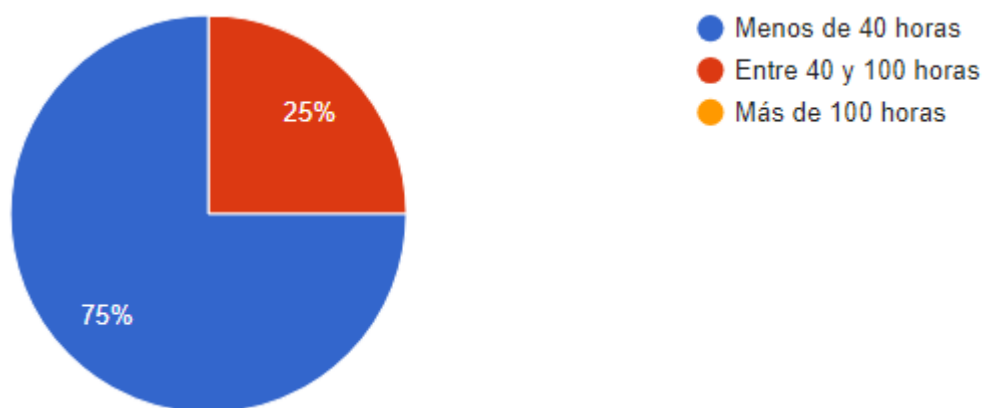


Figura 16. Tiempo de cursos acumulado respecto al uso de las TIC's

Nota. Elaboración propia

En cuanto al tiempo acumulado respecto al uso de las TIC's, un 75 % de los docentes acumula menos de 40 horas con respecto al uso de las TIC's referente al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas, y un 25 % de los docentes acumula entre 40 y 100 horas con respecto al uso de las TIC's referente al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemáticas.

El 75 % de los docentes no tienen una capacitación adecuada respecto al uso de las TIC's, esto deja en evidencia que los profesores necesitan más tiempo de capacitación, puesto que la educación actual se encuentra encaminada al uso de tecnologías educativas, plataformas virtuales y el buen uso de las TIC's, únicamente dos docentes encuestados se encuentran en un rango aceptable de capacitación.

Pregunta 15.- ¿Considera que la implementación de recursos didácticos mediados por las TIC's favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores?

Tabla 16. Implementación de recursos didácticos y las TIC's

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	8	100
No	0	0
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

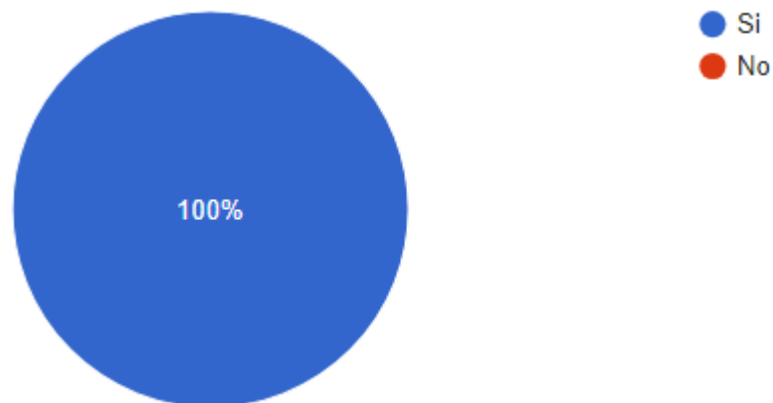


Figura 17. Implementación de recursos didácticos y las TIC's

Nota. Elaboración propia

De la información obtenida de la pregunta, el 100 % de los docentes considera que la implementación de recursos didácticos mediados por las TIC's favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores.

El uso de recursos didácticos mediados por las TIC's sería de gran ayuda tanto para el docente como para los alumnos, al tener varias herramientas a disposición del docente puede favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores. A través de las TIC's los estudiantes tendrían a disposición una gran variedad de recursos educativos relacionados con vectores, la interactividad sería la principal ventaja a destacar de esta implementación, puesto que los estudiantes podrían interactuar en tiempo real con las representaciones de vectores.

Pregunta 16.- ¿Considera que el manejo de las herramientas virtuales por parte de los estudiantes los puede ayudar a mantenerse motivados durante las clases de vectores?

Tabla 17. Motivación de los estudiantes en clases

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	8	100
No	0	0
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

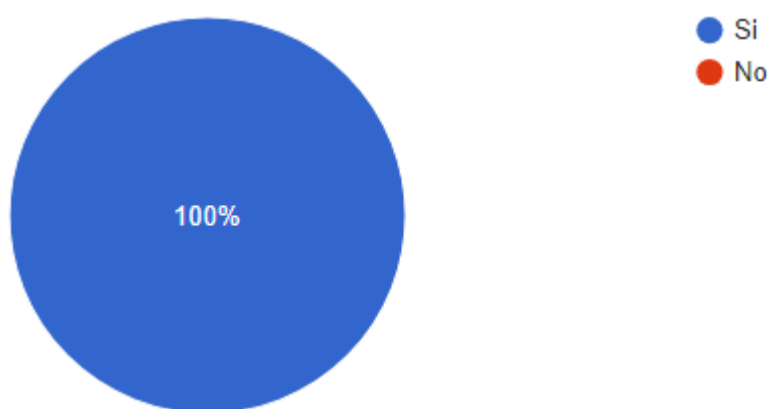


Figura 18. Motivación de los estudiantes en clases

Nota. Elaboración propia

De la información obtenida de la pregunta, el 100 % de los docentes considera que el manejo de las herramientas virtuales por parte de los estudiantes los puede ayudar a mantenerse motivados durante las clases de vectores.

Las herramientas virtuales pueden contribuir a crear un ambiente de aprendizaje estimulante para los estudiantes, puesto que las herramientas virtuales son muy útiles para motivar a los estudiantes en las clases de vectores. Estas herramientas virtuales son efectivas debido a que proporciona una interactividad que permiten a los estudiantes participar activamente en el aprendizaje, además de aportar una mejor visualización de vectores 2D o 3D.

Pregunta 17.- ¿Considera que los docentes deben tener un amplio manejo de las herramientas digitales para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores?

Tabla 18. Manejo de herramientas virtuales por parte de los docentes

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	8	100
No	0	0
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

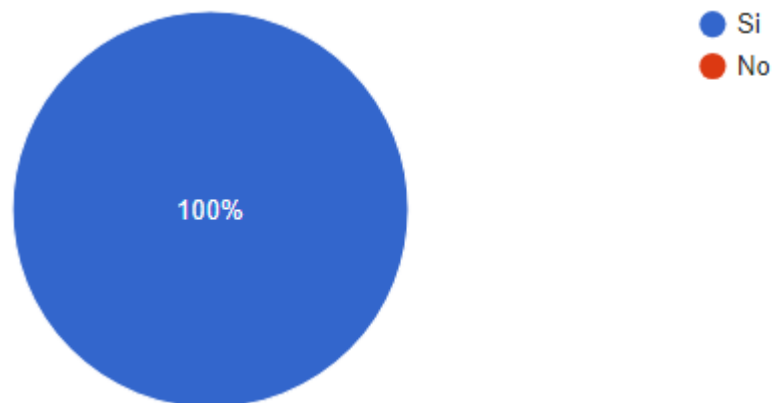


Figura 19. Manejo de herramientas virtuales por parte de los docentes

Nota. Elaboración propia

De la información obtenida, el 100 % de los docentes considera que los docentes deben tener un amplio manejo de las herramientas digitales para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores.

El empleo de las herramientas virtuales permite al educador ampliar su repertorio de estrategias de enseñanza, lo cual es muy ventajoso para poder satisfacer las diversas necesidades de los estudiantes. Un docente que posea conocimiento en diversas herramientas virtuales estará completamente capacitado para ajustar su método de enseñanza de acuerdo a las preferencias o necesidades de los alumnos, lo cual aumenta significativamente la eficacia del proceso enseñanza-aprendizaje.

Pregunta 18.- ¿Considera que el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra puede favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo?

Tabla 19. Favorecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje con GeoGebra

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	8	100
No	0	0
TOTAL	8	100

Nota. Elaboración propia

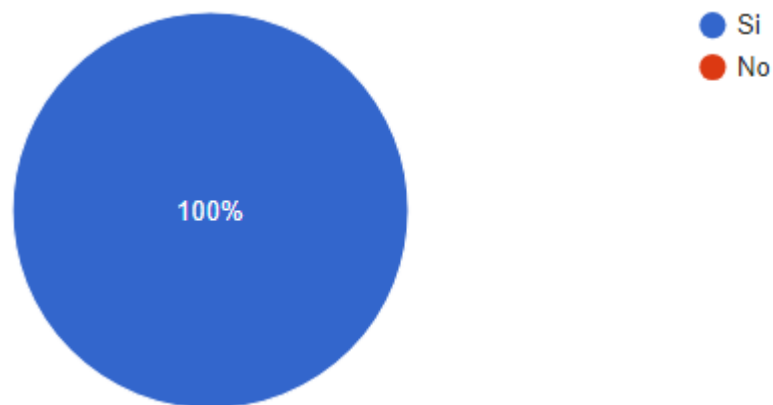


Figura 20. Favorecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje con GeoGebra

Nota. Elaboración propia

De la información obtenida, el 100 % de los docentes considera que el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra puede favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

GeoGebra permite crear representaciones visuales interactivas de vectores, lo que es de gran ayuda para la comprensión de conceptos abstractos que pueden llegar a ser complicados o difíciles de entender sin la ayuda de una herramienta digital. Con GeoGebra los estudiantes pueden manipular los vectores, variar la dirección, modificar sus magnitudes y observar el como estas afectan a las operaciones vectoriales.

Pregunta 19.- Valore los elementos que podrían implementarse en el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

1. Estrategias metodológicas para implementar material didáctico virtual desarrollado en GeoGebra.
2. Herramientas virtuales para el proceso de evaluación educativa.
3. Contenidos teóricos para integrar los recursos virtuales creados en GeoGebra.

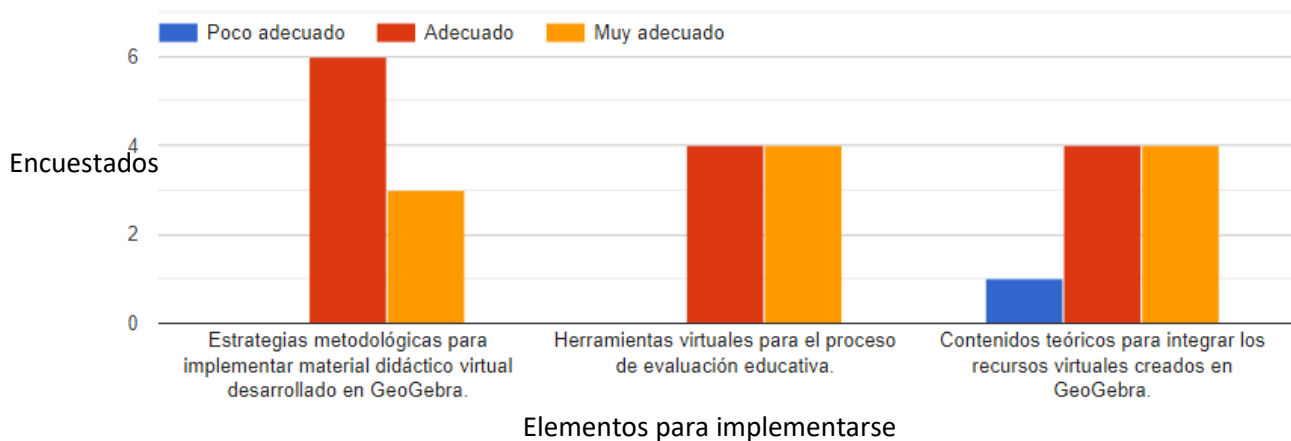


Figura 21. Valoración de los elementos a implementar

Nota. Elaboración propia

De los elementos que podrían implementarse en el diseño de una guía metodológica, los docentes valoraron la opción de estrategias metodológicas para implementar material didáctico virtual desarrollado en GeoGebra como muy adecuado, mientras que el elemento de herramientas virtuales para el proceso de evaluación educativa lo valoraron entre adecuado y muy adecuado, y los contenidos teóricos para integrar los recursos virtuales creados en GeoGebra como adecuado y muy adecuado. Por lo tanto, la guía metodológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando GeoGebra debe satisfacer la primera opción, mientras que las otras dos opciones solo serán implementadas cuando el contenido lo amerite o este sea estrictamente necesario.

Pregunta 20.- Valore las actividades que podrían implementarse en el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

1. Formulación de problemas dirigidos al uso de los recursos didácticos virtuales desarrollados con GeoGebra.
2. Formulación de problemas reales y cotidianos a través de los recursos didácticos virtuales desarrollados en GeoGebra.
3. Actividades para comparar los resultados analíticos y los resultados obtenidos con los recursos didácticos virtuales desarrollados en GeoGebra.
4. Debates individuales o grupales de los resultados obtenidos con los recursos didácticos virtuales desarrollados en GeoGebra.

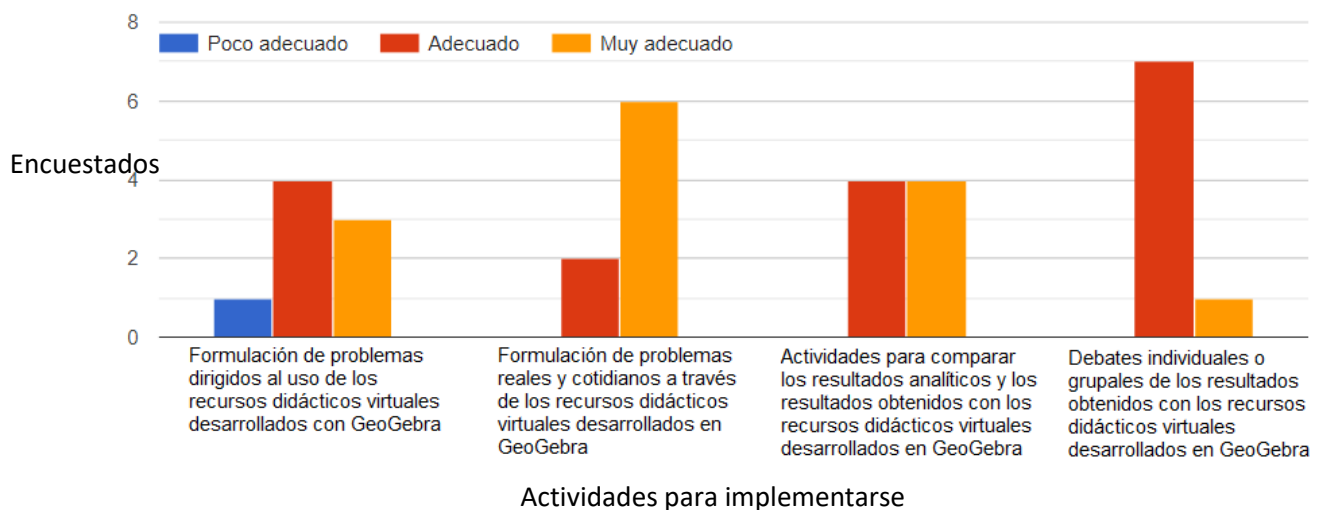


Figura 22. Valoración de las actividades a implementarse

Nota. Elaboración propia

De las opciones dadas para valorar las actividades que se podrían implementar en el diseño de la guía didáctica, la segunda opción fue en su mayoría valorada como muy adecuada para los docentes, mientras que la primera y tercera opción fue valorada entre adecuada y muy adecuada por los docentes, y la cuarta opción casi en su totalidad fue valorada como adecuada. Por lo tanto, el diseño de la guía didáctica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo debe ser encaminada para que cumpla con las actividades valoradas.

Pregunta 21.- Valore los recursos didácticos cuales considera que son los más útiles y que deben ser parte en el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

1. Diapositivas.
2. Videos.
3. Simuladores online.
4. Bibliografía digital.

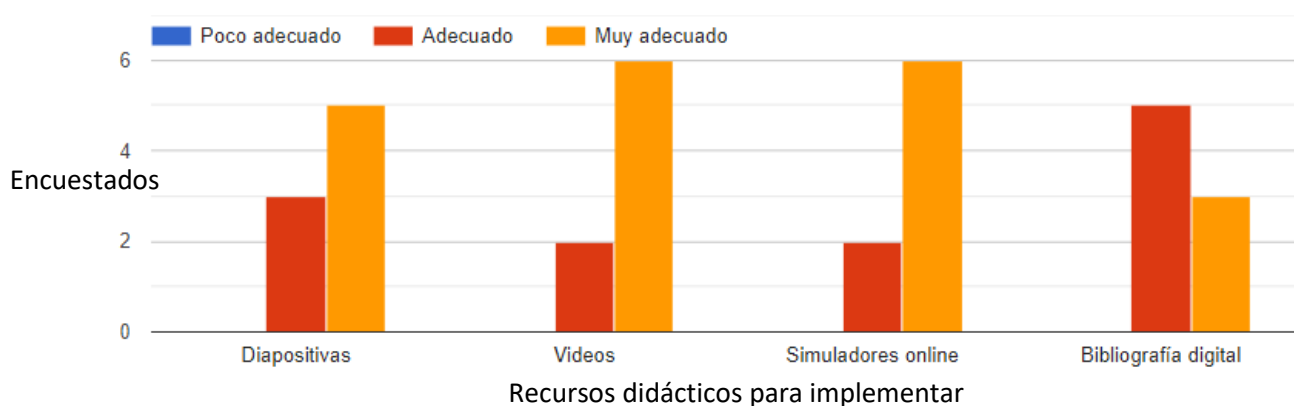


Figura 23. Valoración de los recursos didácticos a implementar

Nota. Elaboración propia

De los recursos didácticos considerados para el diseño de la guía metodológica, la opción de videos y simuladores gráficos fueron valoradas como muy adecuado por parte de los docentes encuestados, por su parte la opción de implementar diapositivas fue valorada entre muy adecuado y adecuado por parte de los docentes encuestados, y la opción de bibliografía digital fue mayormente valorada como adecuado. Por lo que únicamente se podrían implementar las opciones de diapositivas, videos y simuladores online, puesto que estas opciones serían las más adecuadas para implementar en el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

Pregunta 22.- Valore las técnicas e instrumentos de evaluación que podrían implementarse en el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

1. Rúbricas de evaluación.
2. Listas de cotejos.
3. Cuadernos de clases.
4. Exámenes.

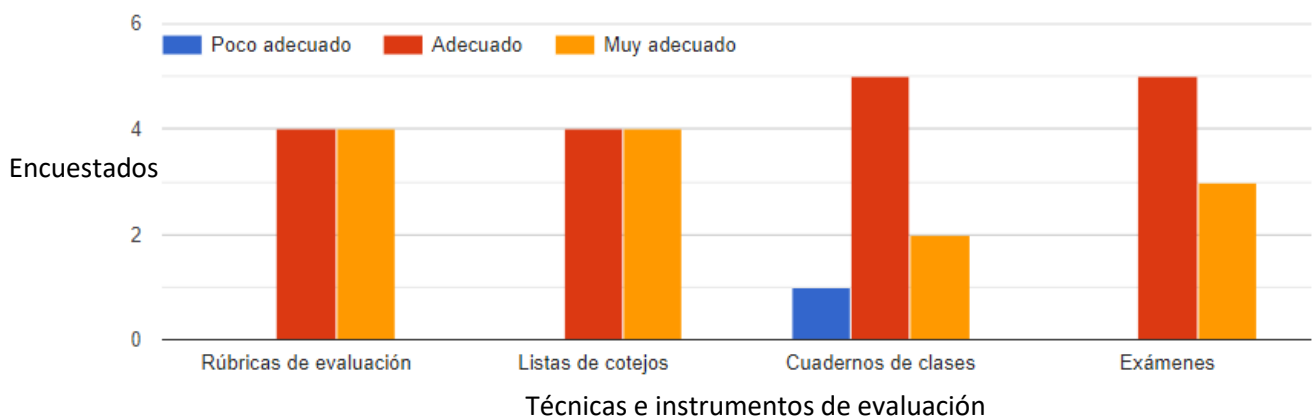


Figura 24. Valoración de las técnicas e instrumentos de evaluación a implementar

Nota. Elaboración propia

De las técnicas e instrumentos de evaluación consideradas para el diseño de la guía metodológica, la opción de rubricas de evaluación y listas de cotejos fueron valoradas como muy adecuadas y adecuadas, mientras que las opciones de exámenes y cuadernos de clases fueron valoradas mayormente como adecuadas. Por lo que implementar las dos primeras opciones se hacen muy viables para el diseño de la guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Título de la propuesta

Uso del software GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Vectores en la materia de matemáticas.

5.2. Presentación de la propuesta

La propuesta didáctica se desarrolla en la asignatura de matemáticas del primer año del Bachillerato General Unificado (BGU), para la Unidad Educativa Juan Montalvo. El tema específico de la guía es vector, por lo cual, la guía didáctica cuenta con un orden cronológico que cuenta con 4 clases, para esto los docentes de la materia con anticipación deben instruir a los alumnos en temas previos antes de iniciar con la primera práctica.

En este proyecto de investigación se ha creado una guía del software GeoGebra, que tiene el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores en matemáticas, partiendo de ejercicios prácticos y de ejemplos contextualizados en nuestro entorno diario. Estos ejercicios están diseñados para mostrar cómo los vectores se aplican en diferentes escenarios reales donde el uso de vectores es común.

Esta propuesta busca convertir la enseñanza de vectores en matemáticas mediante el uso de GeoGebra, proporcionando a los alumnos una herramienta sumamente útil para entender conceptos claves mediante ejemplos prácticos y aplicados a su entorno cotidiano. Este enfoque no solo mejorará su comprensión matemática, también les dará habilidades analíticas esenciales para su desarrollo tanto en lo académico como en su desarrollo profesional.

Por otra parte, el software GeoGebra brinda al docente un recurso didáctico digital innovador para que puedan desarrollar sus propias prácticas docentes, teniendo como base el plan de prácticas que se presenta en la propuesta didáctica.

5.3. Justificación de la propuesta

La implementación de GeoGebra en la enseñanza de vectores en matemáticas es justificada por la necesidad de adoptar metodologías que mejoren el aprendizaje y hagan los conceptos matemáticos más comprensibles para los estudiantes. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han demostrado ser herramientas poderosas para enriquecer los entornos educativos, permitiendo una interacción más dinámica y visual con los contenidos. GeoGebra, en particular, proporciona un entorno interactivo donde los estudiantes pueden visualizar y manipular vectores en tiempo real, lo cual es crucial para entender mejor su comportamiento y aplicación en diversas situaciones.

La visualización gráfica que ofrece GeoGebra ayuda a los estudiantes a superar las barreras abstractas de la matemática tradicional, fomentando un aprendizaje más profundo y significativo. Además, el uso de las TIC en la educación no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también prepara a los estudiantes para un mundo cada vez más digitalizado.

5.4. Objetivos de la propuesta

5.4.1. Objetivo General

Incentivar la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje de vectores en matemáticas mediante el uso del software GeoGebra.

5.4.2. Objetivos específicos

1. Fomentar el uso de GeoGebra como herramienta tecnológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores en matemáticas.
2. Desarrollar ejemplos prácticos en GeoGebra para que faciliten el aprendizaje de vectores.
3. Reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores a través del desarrollo de un plan de prácticas de laboratorio.

5.5. Temporalización de la propuesta

La propuesta tiene como finalidad explicar el uso del software GeoGebra como un

recurso didáctico, y el desarrollo de un plan de prácticas de laboratorio, es así que no se puede definir una temporalización de la propuesta, quedando a discreción del docente la implementación de la guía de prácticas de la propuesta o la reestructuración de sus propias prácticas docentes basándose en ella. Considerando lo mencionado, la propuesta puede ser adoptada y desarrollada en cualquier periodo académico.

5.6. Beneficiarios de la propuesta

Los principales beneficiarios de la propuesta son los estudiantes de la asignatura de matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo, de la misma forma se pueden beneficiar otros estudiantes que quieran profundizar el conocimiento acerca de vectores. Como segundos beneficiarios tenemos a los docentes de la asignatura de matemáticas, que pueden guiarse del material proporcionado para desarrollar otros contenidos de clases.

5.7. Responsabilidad del uso de la investigación propuesta

Los responsables del adecuado uso de la propuesta son los docentes de la asignatura de matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo, los que deben guiar a los estudiantes en la correcta instalación y uso del software GeoGebra, y en el desarrollo de las prácticas de vectores de la propuesta presentada.

5.8. Metodología de la propuesta

La metodología propuesta se basa en el aprendizaje mediado por las TIC, donde no solo se enfoca en el uso de herramientas tecnológicas, también en la planificación de las prácticas de laboratorio con el software GeoGebra para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea favorecido con el uso de las TIC.

5.8.1. Descarga e instalación del software GeoGebra

Al momento de descargar GeoGebra tenemos varias ventajas y facilidades sobre donde queremos instalarlo, cuenta con un software instalable para la computadora, un sitio web online donde podemos acceder sin necesidad de descargar ningún programa y una aplicación para teléfonos móviles Android. A continuación, se encuentran los enlaces para acceder a cada “aplicación” antes mencionada:

1. Para acceder a la aplicación del sitio web online se puede acceder a través del siguiente enlace. <https://www.geogebra.org/classic>
2. Para descargar la aplicación de teléfonos android se puede acceder a través del siguiente enlace. https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android&hl=es_EC
3. Para descargar la aplicación de ordenador se debe acceder al siguiente enlace <https://www.geogebra.org/download?lang=es> y seguir los pasos a continuación para terminar su instalación.

Después de acceder al enlace del paso 3 se debe elegir la opción de calculadora gráfica y dar clic en el botón de descargar. Además, GeoGebra no presenta requisitos demandantes para ser instalado, por lo tanto, se puede instalar en todos los ordenadores que tengan instalado Linux, Mac, Chromebook y Windows (7, 10, 11).

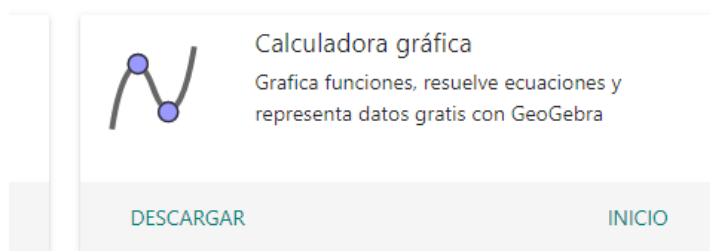


Figura 25. Descarga del instalador de GeoGebra

Nota: Elaboración propia

Una vez descargado el instalador, lo localizamos en la carpeta donde se guardó y proceda a la instalación dando doble clic sobre el programa.

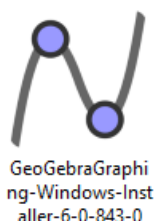


Figura 26. Icono del instalador de GeoGebra

Nota: Elaboración propia

Luego se da los permisos necesarios (si se abre una ventana emergente con un botón que dice ejecutar).

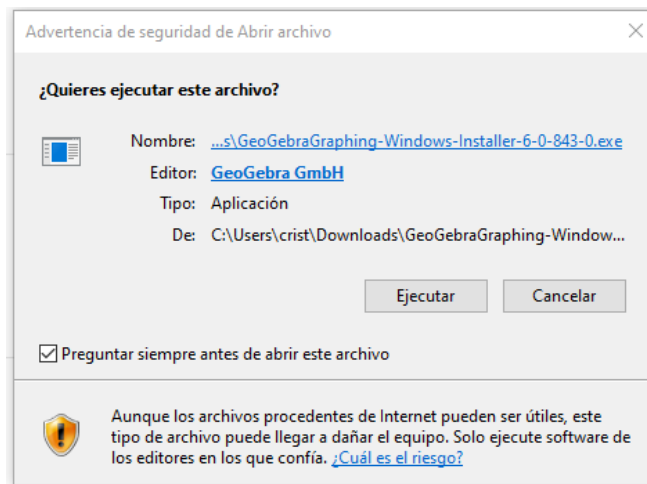


Figura 27. Instalación del programa GeoGebra

Nota: Elaboración propia

Por último, el programa se instala automáticamente y después de instalarse el programa se abre por sí solo mostrando la interfaz de este.

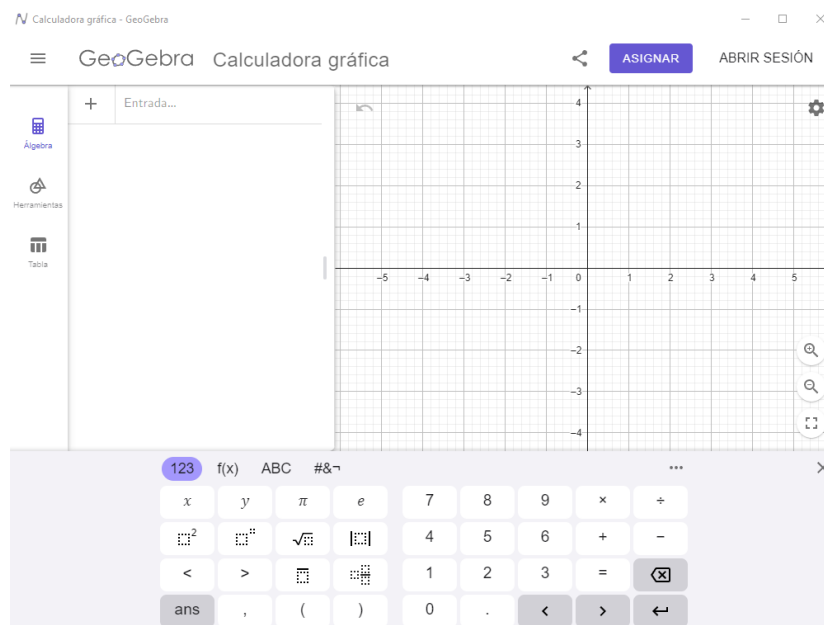


Figura 28. Interfaz del programa GeoGebra

Nota: Elaboración propia

5.8.2. Ejecución del software

Ya instalado el software GeoGebra, se puede acceder al programa a través del buscador de aplicaciones o ubicando el acceso directo del programa en el escritorio.

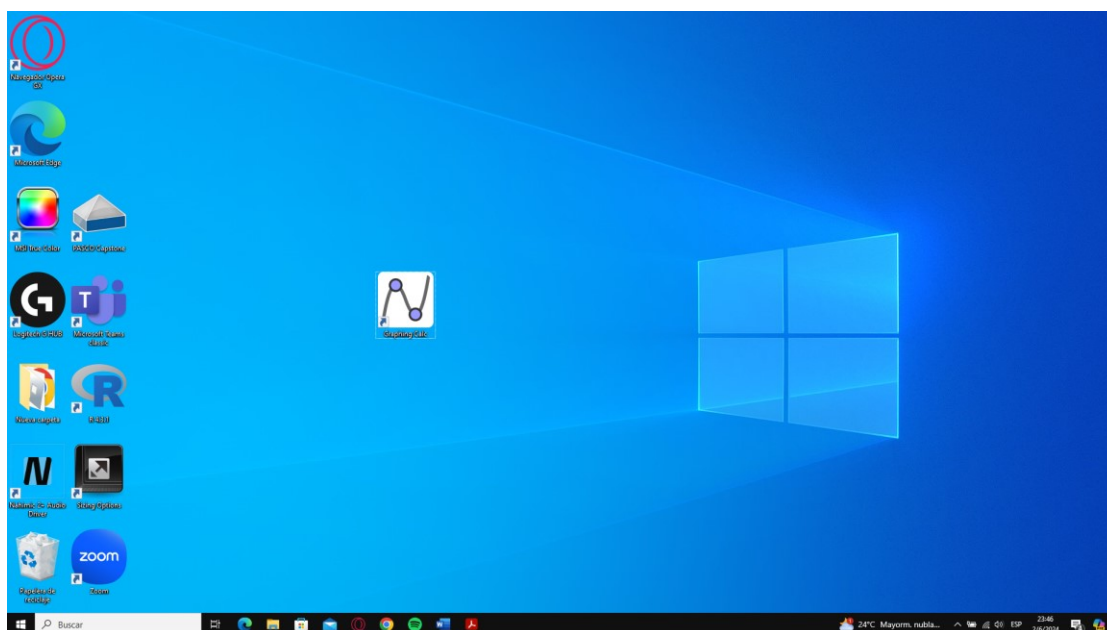


Figura 29. Ícono de acceso al programa GeoGebra

Nota: Elaboración propia

Si la instalación es correcta se debe abrir la interfaz del programa como en la figura 29.

5.8.3. Plan de prácticas de la propuesta

El programa GeoGebra brinda un abanico de posibilidades para realizar cálculos, visualizar funciones e identificar vectores en el plano, por lo consiguiente las practicas que se presentan a continuación cuentan con operaciones netamente de vectores. Cada practica cuenta con los siguientes apartados:

1. Resumen de la práctica
2. Objetivos
3. Marco teórico
4. Materiales y métodos
5. Resultados
6. Contenido del informe a presentar

Se espera que los estudiantes, bajo la guía de los docentes, puedan llevar a cabo las prácticas propuestas basándose en las explicaciones detalladas proporcionadas para cada una de ellas. Al concluir cada práctica, los estudiantes deberán presentar las secciones de discusión y análisis de los resultados obtenidos, así como las conclusiones de la práctica realizada.

5.8.4. Desarrollo de las prácticas

A continuación, se presenta el desarrollo y explicación de cada práctica.

PRÁCTICA 1 – SUMA DE VECTORES

Para la práctica de suma de vectores, se espera que los estudiantes aprendan a sumar vectores tanto gráfica como analíticamente. Utilizando GeoGebra para visualizar y manipular vectores, facilitando la comprensión de estos conceptos. La práctica incluye la resolución de problemas cotidianos que involucran la suma de vectores, como el cálculo de desplazamientos en un plano. Para ello en el marco teórico se presentan las ecuaciones para realizar la suma de vectores, a continuación, se realiza una breve explicación sobre cómo se debe ingresar estos datos en el programa GeoGebra para visualizar los resultados.

Objetivo general

Utilizar GeoGebra para visualizar y resolver problemas de suma de vectores.

Objetivos específicos

- Comprender los conceptos fundamentales de la suma de vectores.
- Graficar los vectores obtenidos de las operaciones y visualizar las gráficas.

Marco teórico

Se consideran los vectores A y B que se ilustran en la siguiente figura.

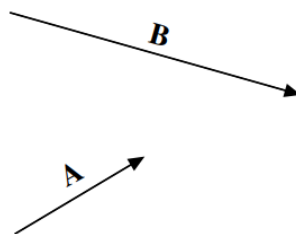


Figura 30. Representación de vectores

Nota: Elaboración propia

La suma o resultante de A y B es el vector C que se forma cuando se coloca el punto inicial de B en el punto terminal de A, para luego unir el punto inicial de A con el punto terminal de B, como se muestra en el siguiente gráfico.

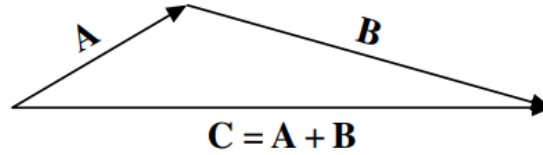


Figura 31. Suma de vectores por el método cola de caballo

Nota: Elaboración propia

La suma C se describe $C = A + B$. Esta definición es equivalente a la ley del paralelogramo para la suma de vectores, como se muestra en el siguiente gráfico.

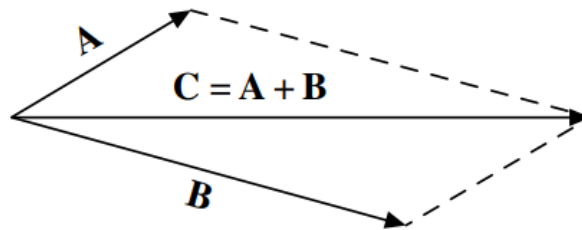


Figura 32. Suma de vectores por el método del paralelogramo

Nota: Elaboración propia

Resumiendo lo anteriormente mencionado, tenemos dos vectores v y w representados de la siguiente manera.

$$\vec{v} = (v_1, v_2)$$

$$\vec{w} = (w_1, w_2)$$

Su suma se define como.

$$\vec{v} + \vec{w} = (v_1 + w_1, v_2 + w_2)$$

Es decir, la suma de los vectores se calcula sumando sus coordenadas.

Ejemplo:

$$\vec{v} = (1, -2)$$

$$\vec{w} = (-1, 3)$$

$$\vec{v} + \vec{w} = (1 - 1, -2 + 3)$$

$$\vec{v} + \vec{w} = (0, 1)$$

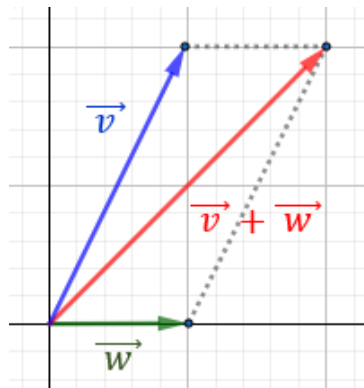


Figura 33. Representación de la suma de vectores

Nota: Elaboración propia

La suma de vectores también se puede realizar por otro método el cual se llama la cola de caballo. Para este método la extensión a sumas de más de dos vectores es inmediata. Por ejemplo, considere los vectores A, B, C y D de la siguiente figura.

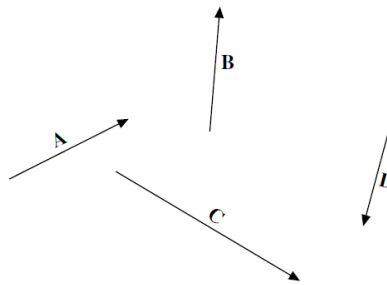


Figura 34. Representación gráfica de varios vectores

Nota: Elaboración propia

Y en la siguiente figura se ilustra la forma de obtener la suma o resultante E de los vectores A, B, C y D, es decir, al conectar el final de cada vector con el principio del siguiente.

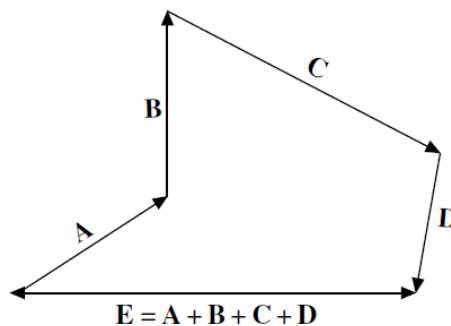


Figura 35. Suma de vectores por el método cola de caballo

Nota: Elaboración propia

Desarrollo de la práctica

Planteamiento 1. Suma de vectores por el método del paralelogramo.

Un barco sale del puerto de Manta y se mueve en direcciones diferentes debido a corrientes marinas y viento. La corriente marina lo desplaza 5 km al oeste y 3 km al norte, el viento adicionalmente lo empuja 2 km al oeste y 4 km hacia el sur.

Para determinar la posición final del barco se representan los vectores de la siguiente forma, el vector \vec{u} representa la corriente marina y este equivale a $\vec{u} = (-5, 3)$, y el vector \vec{v} representa el viento y este equivale a $\vec{v} = (-2, -4)$

Paso 1. Con la ayuda de GeoGebra <https://www.geogebra.org/m/ajqnxu2j> se representan los vectores para la corriente marina y el viento.

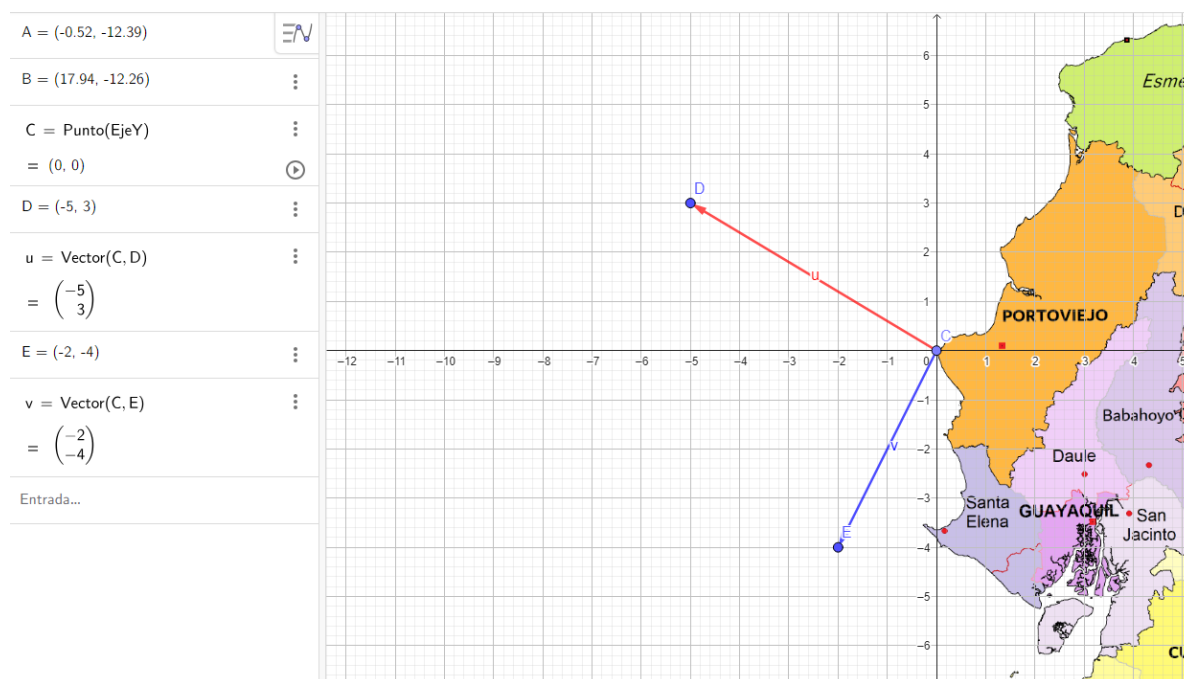


Figura 36. Representación de vectores para la corriente marina y el viento

Nota: Elaboración propia

Paso 2. En la vista de GeoGebra se realiza la suma de los vectores insertado los valores “ $u + v$ ”, con esto se obtiene el vector \vec{w} el cual representa la posición final del barco.

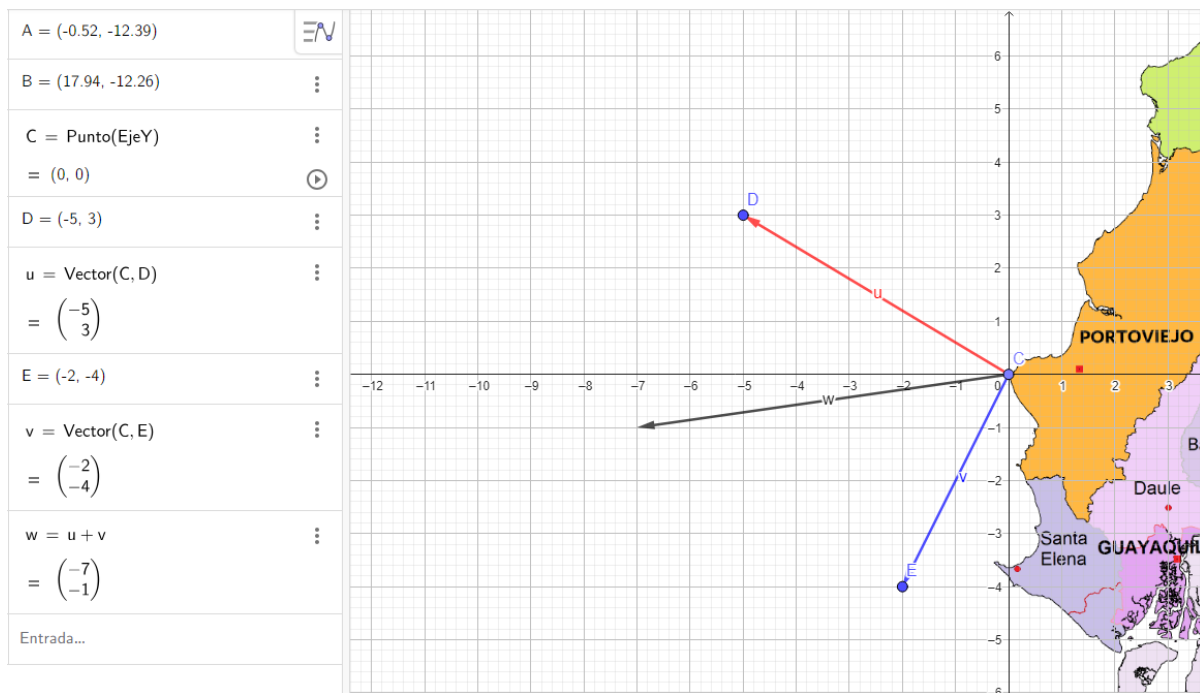


Figura 37. Posición final del barco por medio de la suma de vectores

Nota: Elaboración propia

Planteamiento 2. Suma de vectores por el método del polígono

Se sabe el recorrido final de un barco que sale del puerto de Manta durante tres días, y se desea encontrar la distancia total recorrida al final del tercer día. El primer día el barco se encontraba a 5 km hacia el oeste y 3 km al norte, el segundo día el barco se encontraba a 6 km hacia el oeste y 1 km al norte, mientras que el tercer día el barco se encontraba a 5 km hacia el sur y 3 km hacia el oeste.

Para determinar la distancia total recorrida del barco al final del tercer día se representan los vectores de la siguiente forma, el vector \vec{u} representa la posición al primer día y este equivale a $\vec{u} = (-5, 3)$, el vector \vec{v} representa la posición al segundo día y este equivale a $\vec{v} = (-2, 1)$, y el vector \vec{w} representa la posición al tercer día y este equivale a $\vec{w} = (-3, -5)$.

Paso 1. Con la ayuda de GeoGebra <https://www.geogebra.org/m/usyrrerx> se representan los vectores para la posición final de cada día.

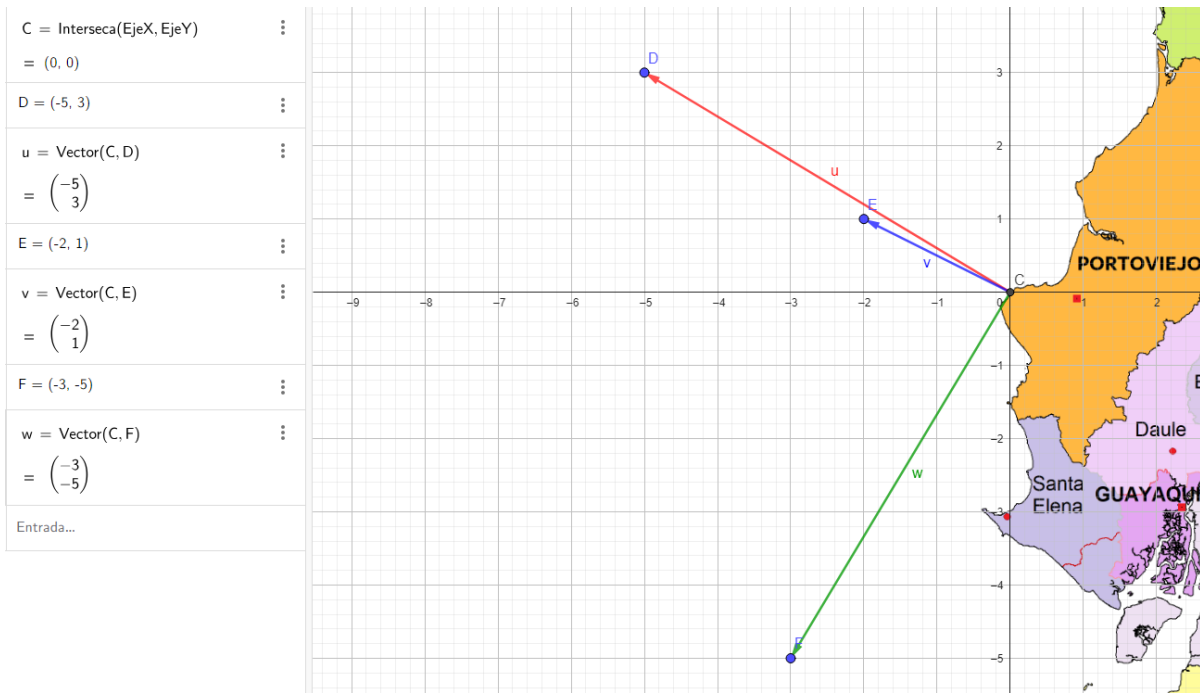


Figura 38. Representación de los vectores para cada día

Nota: Elaboración propia

Paso 2. Ahora con la herramienta “equipolente” se traslada el vector \vec{v} al final del vector \vec{u} y el vector \vec{w} al final del vector \vec{v} .

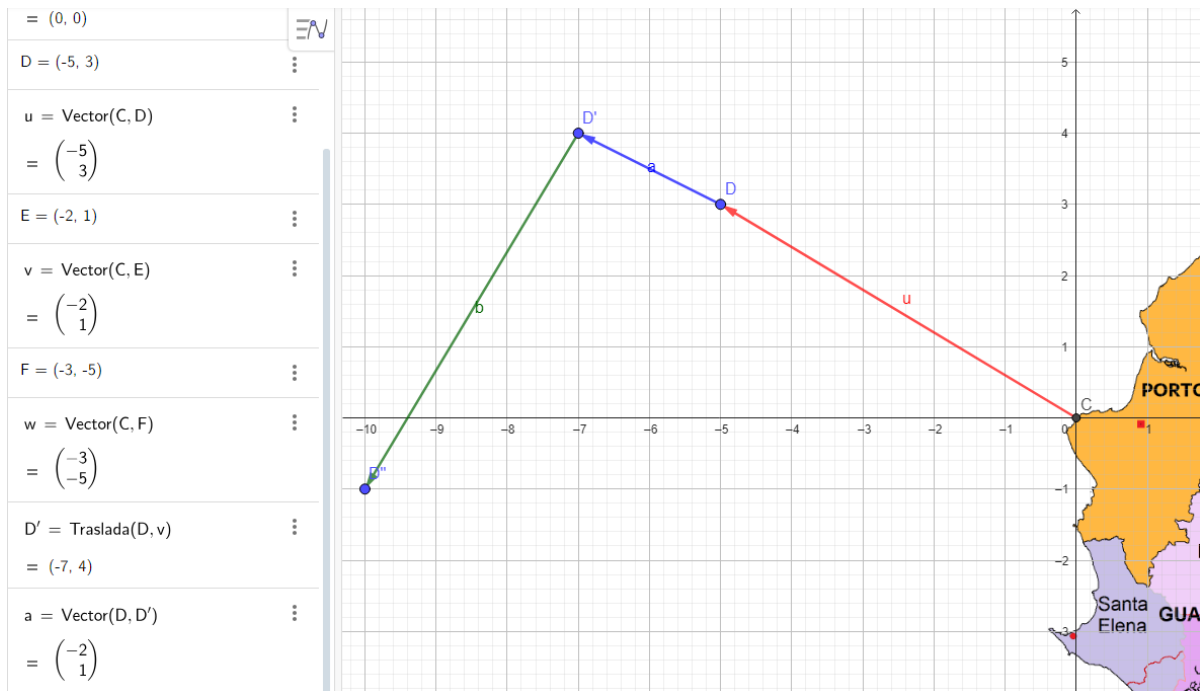


Figura 39. Uso de la herramienta equipolente para trasladar vectores

Nota: Elaboración propia

Paso 3. Para conocer la distancia total recorrida por el barco al final del tercer día se traza un vector resultante desde el inicio del vector \vec{u} hasta el final del vector \vec{w} .

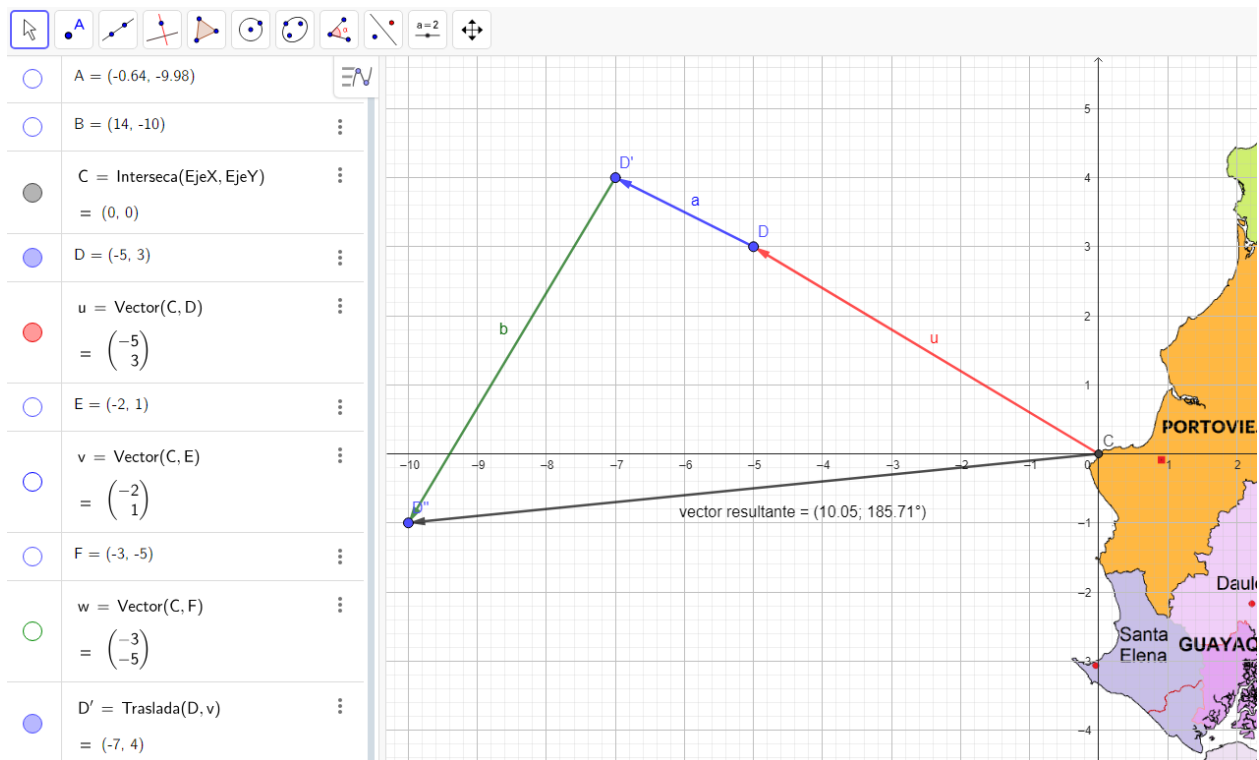


Figura 40. Representación del vector resultante

Nota: Elaboración propia

Contenido del informe a presentar

1. Resumen de la práctica
2. Objetivos de la práctica
3. Marco teórico
4. Resultados y análisis:
 - ¿En el planteamiento 1, cual fue la posición final del barco?
 - Compare los resultados obtenidos con GeoGebra y los resultados de los cálculos analíticos.
 - ¿En el planteamiento 2, cual fue la distancia total recorrida del barco al finalizar los tres días?
 - ¿Es correcto para el planteamiento 2 utilizar coordenadas polares? ¿Y por qué?
 - Compare los resultados obtenidos con GeoGebra y los cálculos

analíticos, y transforme las coordenadas dadas en coordenadas polares.

5. Conclusiones del desarrollo de la práctica.

Nota: Para una mejor comprensión del tema ingrese al siguiente recurso digital creado en GeoGebra Classroom <https://www.geogebra.org/m/tqvntwbd>.

PRÁCTICA 2 – RESTA DE VECTORES

Para la práctica de resta de vectores, se espera que los estudiantes aprendan a restar vectores tanto gráfica como analíticamente. Utilizando GeoGebra para visualizar y manipular vectores, facilitando la comprensión de estos conceptos. La práctica incluye la resolución de problemas cotidianos que involucran la resta de vectores, como el cálculo de desplazamientos en un plano. Para ello en el marco teórico se presentan las ecuaciones para realizar la resta de vectores, a continuación, se realiza una breve explicación sobre cómo se debe ingresar estos datos en el programa GeoGebra para visualizar los resultados.

Objetivo general

Utilizar GeoGebra para visualizar y resolver problemas de resta de vectores.

Objetivos específicos

- Comprender los conceptos fundamentales de la resta de vectores.
- Graficar los vectores obtenidos de las operaciones y visualizar las gráficas.

Marco teórico

La resta de vectores se realiza de la misma forma que la suma de vectores solo que en lugar de sumar se resta, también se pueden realizar por el método de la cola de caballa y el método del paralelogramo.

Para entrar en materia, la resta de vectores se realiza de la siguiente forma. Se tienen en cuenta dos vectores v y w .

$$\vec{v} = (v_1, v_2)$$

$$\vec{w} = (w_1, w_2)$$

Y su resta se define como.

$$\vec{v} + \vec{w} = (v_1 + w_1, v_2 + w_2)$$

Es decir, la resta de los vectores se calcula restando sus coordenadas.

Ejemplo:

$$\vec{v} = (1, -2)$$

$$\vec{w} = (-1, 3)$$

$$\vec{v} - \vec{w} = (1 + 1, -2 - 3)$$

$$\vec{v} + \vec{w} = (-2, 5)$$



Figura 41. Representación de la resta de vectores

Nota: Elaboración propia

Desarrollo de la práctica

Un avión se desplaza desde el punto A con coordenadas (2, 3) hasta el punto B con coordenadas (1, 6). Se quiere determinar el vector de desplazamiento del avión utilizando la resta de vectores en GeoGebra y entender qué representa este vector resultante.

Paso 1. Con la ayuda de GeoGebra link se representan los puntos de desplazamiento del avión A y B con sus respectivos vectores.

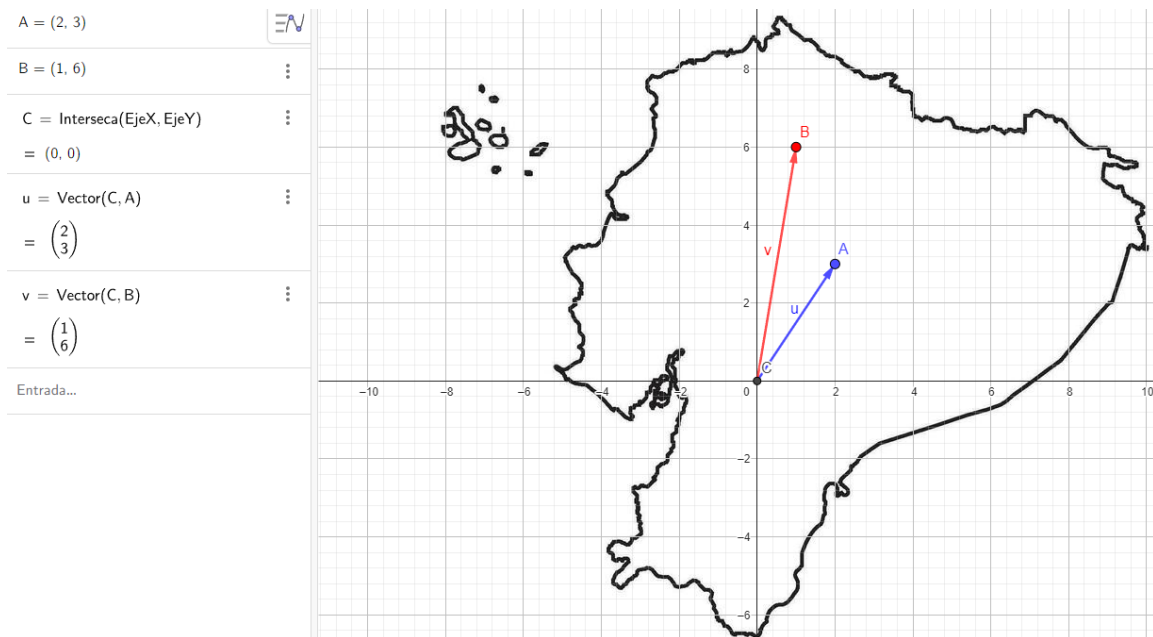


Figura 42. Representación de los vectores para el desplazamiento del avión

Nota: Elaboración propia

Paso 2. En la barra de entrada, se introduce la resta de vectores escribiendo “A – B” para encontrar el punto del vector resultante. Luego, con la herramienta “vector entre dos puntos” se dibuja el vector desplazamiento desde el origen (0, 0) hasta el punto (1, -3).

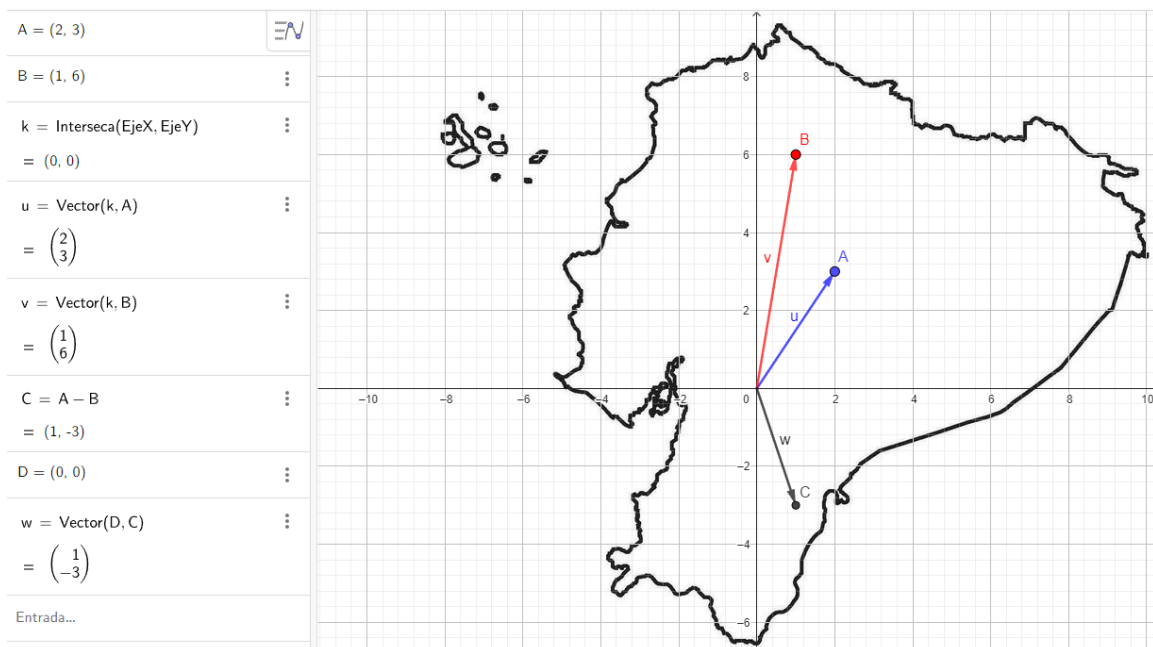


Figura 43. Representación del vector desplazamiento luego de la resta de vectores

Nota: Elaboración propia

Paso 3. Para saber si el resultado es el correcto se utiliza la herramienta de “vector equipolente” para trasladar el vector resultante hasta el punto B, para lo cual el final del vector debe coincidir con el punto A (final del vector u).

El vector resultante representa la dirección y la magnitud del desplazamiento del avión. En este caso, el vector (1, -3) indica que el avión se ha desplazado 1 unidad en la dirección positiva del eje x y 3 unidades en la dirección negativa del eje y.

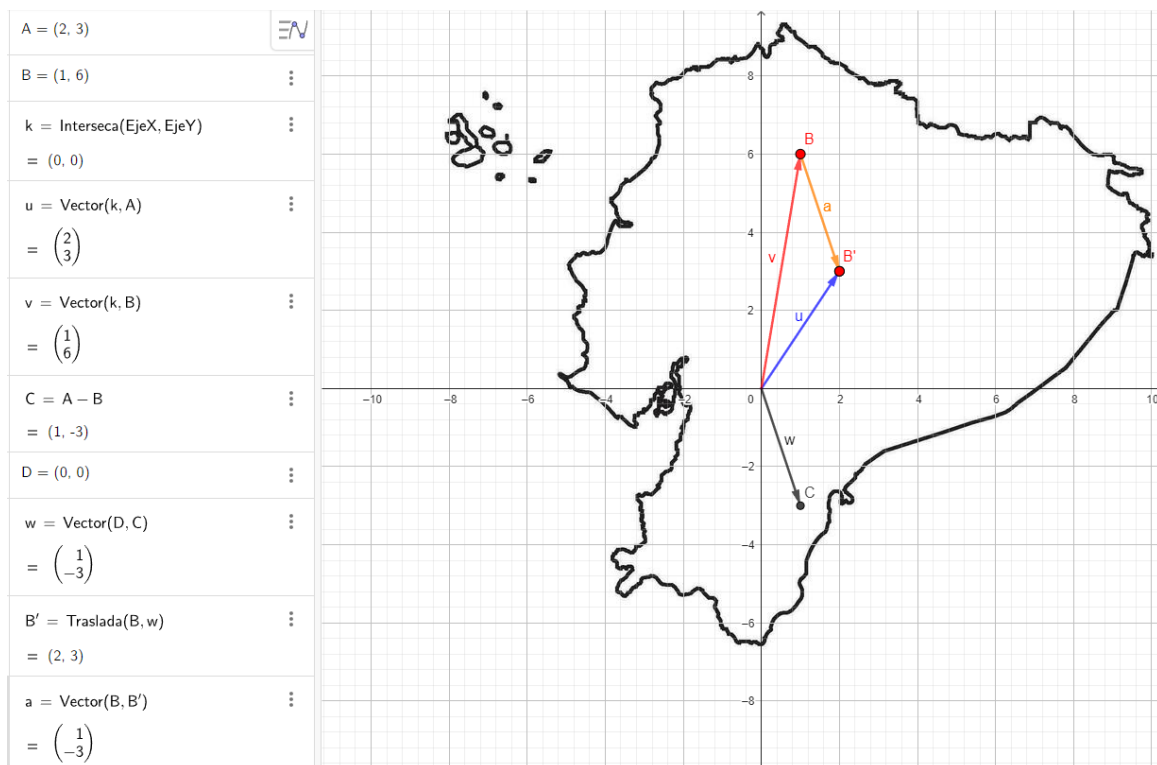


Figura 44. Verificación del vector resultante con la herramienta equipolente

Nota: Elaboración propia

Contenido del informe a presentar

Planteamiento del ejercicio. Un avión se desplaza desde el punto A con coordenadas (6, -3) hasta el punto B con coordenadas (2, 7). Determinar el vector de desplazamiento con del avión con GeoGebra e interpretar el vector resultante.

1. Resumen de la práctica
2. Objetivos de la práctica
3. Marco teórico

4. Resultados y análisis:

- Captura de GeoGebra donde se muestre el vector resultante \overrightarrow{AB} .
- Interpretación del vector resultante \overrightarrow{AB} .

5. Conclusiones del desarrollo de la práctica.

Nota: Para una mejor comprensión del tema ingrese al siguiente recurso digital creado en GeoGebra Classroom <https://www.geogebra.org/m/tqvntwbd>.

PRÁCTICA 3 – PRODUCTO ESCALAR DE VECTORES

Para la práctica de producto escalar de vectores, se espera que los estudiantes aprendan a resolver operaciones que involucren producto escalar de vectores tanto gráfica como analíticamente. Utilizando GeoGebra para visualizar y manipular vectores, facilitando la comprensión de estos conceptos. La práctica incluye la resolución de un problema de la vida cotidiana sobre la manipulación de fuerzas y magnitudes. Para ello en el marco teórico se presentan las ecuaciones necesarias y se realiza una breve explicación sobre cómo se deben ingresar estos datos en el programa GeoGebra.

Objetivo general

Calcular el producto cruz de vectores y la potencia de una maquina elevadora utilizando el software GeoGebra.

Objetivos específicos

- Comprender los conceptos fundamentales del producto cruz de vectores.
- Obtener los resultados del producto escalar entre dos vectores y la potencia de una máquina utilizando el producto escalar entre dos magnitudes.

Marco teórico

El producto punto o producto escalar de dos vectores \vec{v} y \vec{w} se define como $\vec{v} \cdot \vec{w}$ y se lee como \vec{v} punto \vec{w} y se define su producto escalar de la siguiente forma.

$$\vec{v} \cdot \vec{w} = |\vec{v}||\vec{w}| \cos(\alpha)$$

Donde el ángulo que forman los vectores \vec{v} y \vec{w} viene comprendido en el intervalo $0 \leq \theta \leq \pi$.

En la ecuación anterior el vector \vec{v} pasa al lado del igual como $|\vec{v}|$, esto significa que se debe hallar el módulo del vector \vec{v} y lo mismo para el vector \vec{w} . Entonces antes de realizar la operación se debe calcular el módulo del vector de la siguiente forma.

$$|v| = \sqrt{v_1^2 + v_2^2}$$

Para calcular el producto escalar de dos vectores existen dos formas y es necesario conocer ambas, aunque las dos son equivalentes y el resultado vendría a ser el mismo. La siguiente formula explica el segundo método para calcular el producto punto, en esta se calcula multiplicando los componentes y sumando esas multiplicaciones.

$$\vec{v} \cdot \vec{w} = v_1 w_1 + v_2 w_2$$

Para este producto existen reglas o propiedades a tener en cuenta, suponga que \vec{v} , \vec{w} , \vec{u} son vectores y m es un escalar. Entonces se cumplen las siguientes propiedades.

- Si uno de los dos vectores \vec{v} o \vec{w} es 0, su producto escalar es 0.
- El producto escalar es conmutativo, es decir:

$$\vec{v}\vec{w} = \vec{w}\vec{v}$$

- El producto escalar es distributivo respecto de la suma de vectores:

$$\vec{v}(\vec{w} + \vec{u}) = \vec{v}\vec{w} + \vec{v}\vec{u}$$

- Extracción de un escalar m :

$$\vec{v}(m \vec{w}) = m(\vec{v}\vec{w})$$

$$(m \vec{v}) \vec{w} = m (\vec{v} \vec{w})$$

- Cuando los vectores \vec{v} y \vec{w} son perpendiculares, entonces su producto escalar es 0.
- El producto de un vector por sí mismo es el cuadrado de su módulo:

$$\vec{v}\vec{v} = |\vec{v}|^2$$

- El módulo de un vector es igual a la raíz cuadrada de su cuadrado:

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

Desarrollo de la práctica

Una grúa de carga sube unas vigas de 20 Kg de masa a una velocidad de 2 m/s. Para esta práctica se desea conocer la potencia que la maquina realiza al subir la carga y como se representa en GeoGebra.

Paso 1. Para introducir los datos en GeoGebra se deben transformar los datos de la masa y de la velocidad en coordenadas aptas para realizar el cálculo con el programa. Como la carga es levantada verticalmente los vectores se representan como $\vec{V} = (0, 2, 0) \text{ m/s}$ y el vector fuerza se representa como $\vec{F} = (0, 20, 0) \text{ Kg}$. Luego se procede a introducir los valores en el programa GeoGebra.

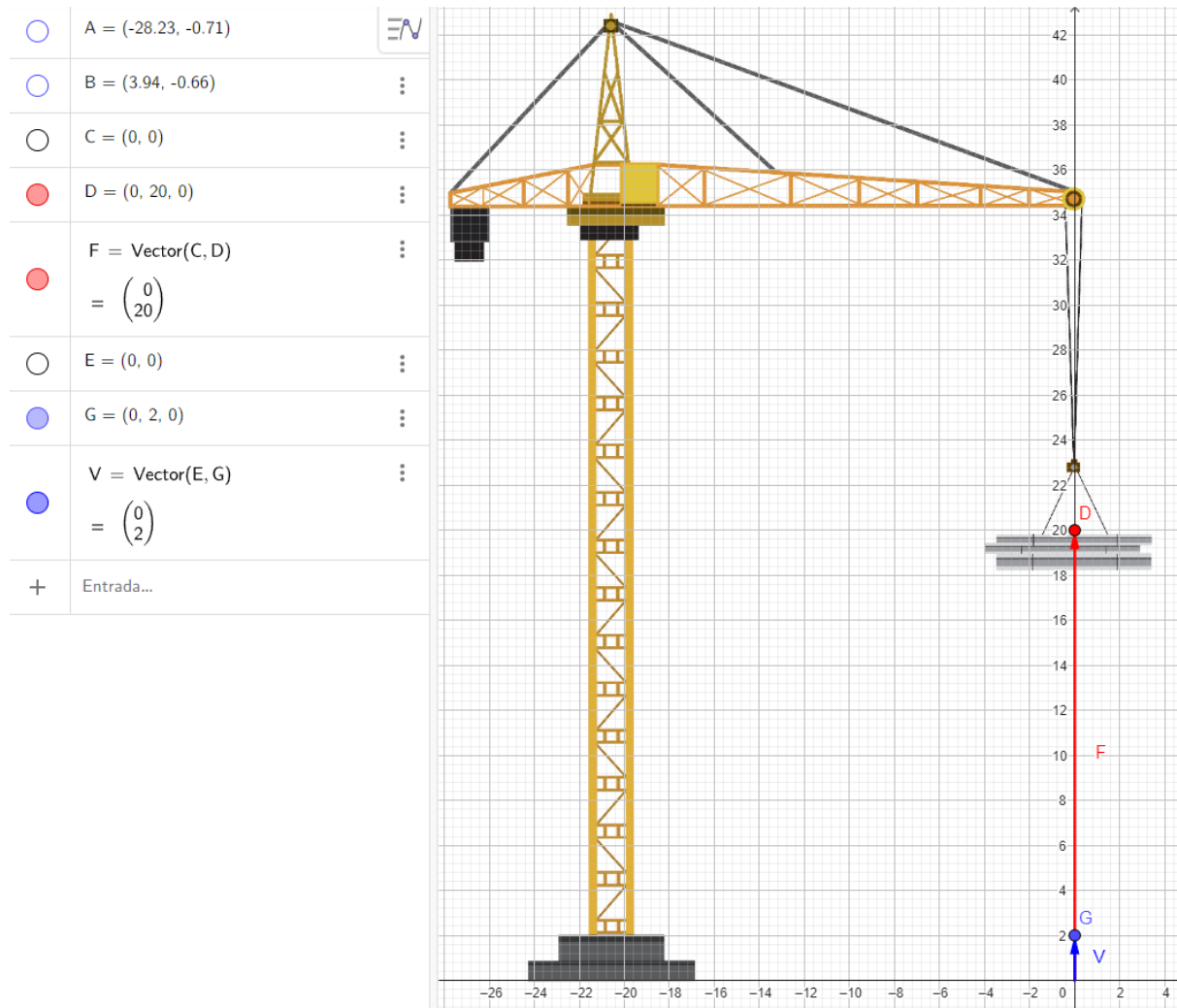


Figura 45. Representación de los vectores velocidad y fuerza

Nota: Elaboración propia

Paso 2. Antes de encontrar la potencia de la maquina se debe hallar el peso de las vigas debido a la gravedad, para aquello se multiplica la masa de 20 Kg por $9,81 \text{ m/s}^2$ y este valor se introduce en GeoGebra para encontrar el producto escalar de los dos vectores con la herramienta “producto escalar” que se encuentra en la ventana algebraica.

- ¿Qué pasaba si al momento de calcular el producto escalar no multiplicábamos la masa de las vigas por la gravedad?
- ¿El valor de la potencia encontrada en que unidades quedó?
- Con cálculos demuestre que la unidad de la potencia encontrada es el correcto.

5. Conclusiones del desarrollo de la práctica.

PRÁCTICA 4 – PRODUCTO CRUZ DE VECTORES

Para la práctica de producto cruz de vectores, se espera que los estudiantes aprendan a realizar el producto cruz de vectores tanto gráfica como analíticamente. Utilizando GeoGebra para visualizar y manipular vectores, facilitando la comprensión de estos conceptos. La práctica incluye la resolución de problemas que involucran el producto cruz de vectores, como el cálculo de volumen de un paralelepípedo. Para ello en el marco teórico se presentan las ecuaciones necesarias y se realiza una breve explicación sobre cómo se deben ingresar estos datos en el programa GeoGebra.

Objetivo general

Calcular el producto cruz de vectores y el volumen de un paralelepípedo utilizando el software GeoGebra.

Objetivos específicos

- Comprender los conceptos fundamentales del producto cruz de vectores.
- Obtener los resultados analíticos del producto cruz entre dos vectores y el volumen de un paralelepípedo.
- Obtener el valor del vector resultante del producto cruz de vectores y el valor del volumen de un paralelepípedo con GeoGebra

Marco teórico

El producto cruz a diferencia del producto punto, este no regresa a un escalar en cambio el resultado de la operación es otro vector. Tenemos los vectores \vec{v} y \vec{w} , el nuevo vector \vec{u} tiene dos propiedades especiales.

La primera propiedad especial del producto cruz es que el vector resultante \vec{u} es perpendicular para los vectores \vec{v} y \vec{w} . Es por esta razón que el producto cruz solo funciona en tres dimensiones.

La segunda propiedad especial del producto cruz es que la longitud del vector resultante

\vec{u} es una medida de qué tan lejos apuntan los vectores \vec{v} y \vec{w} .

El producto cruz de los vectores \vec{v} y \vec{w} se define como $\vec{v} \times \vec{w}$ y se lee como \vec{v} cruz \vec{w} y se define su nuevo vector de la siguiente forma.

$$\vec{v} \times \vec{w} = |\vec{v}||\vec{w}| \sin(\alpha)$$

Al igual que el producto punto, el producto cruz también cuenta con propiedades para cuando \vec{v} , \vec{w} , \vec{u} son vectores y m es un escalar:

- Cuando no se cumple la ley conmutativa $\vec{v} \times \vec{w} = -(\vec{w} \times \vec{v})$.
- Ley distributiva $\vec{v} \times (\vec{w} + \vec{u}) = \vec{v} \times \vec{w} + \vec{v} \times \vec{u}$.
- El producto vectorial es bihomogéneo $m(\vec{v} \times \vec{w}) = (m\vec{v}) \times \vec{w} = \vec{v} \times (m\vec{w}) = (\vec{v} \times \vec{w})m$.
- Si $\vec{v} \times \vec{w} = 0$ y \vec{v} y \vec{w} no son vectores nulos, entonces \vec{v} y \vec{w} son paralelos.
- La magnitud de $\vec{v} \times \vec{w}$ es la misma que el área de un paralelogramo con lados \vec{v} y \vec{w} .

Si en un caso los vectores unitarios utilizan i , j y k se puede resolver el producto cruz de esta forma:

$$\vec{v} \times \vec{w} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ \vec{v}_1 & \vec{v}_2 & \vec{v}_3 \\ \vec{w}_1 & \vec{w}_2 & \vec{w}_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \vec{v}_2 & \vec{v}_3 \\ \vec{w}_2 & \vec{w}_3 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} \vec{v}_1 & \vec{v}_3 \\ \vec{w}_1 & \vec{w}_3 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} \vec{v}_1 & \vec{v}_2 \\ \vec{w}_1 & \vec{w}_2 \end{vmatrix} k$$

El producto cruz también se utiliza para calcular el valor del volumen de un paralelepípedo definido por los vectores \vec{u} , \vec{v} y \vec{w} , este volumen se calcula como el valor absoluto del producto mixto:

$$V = |\vec{u} \cdot (\vec{v} \times \vec{w})|$$

Desarrollo de la práctica

Procedimiento 1. Producto cruz

Paso 1. Se quiere hallar el producto cruz de los vectores \vec{u} y \vec{v} , por consiguiente, en la vista algebraica de GeoGebra se introducen los valores de $\vec{u} = (0, 1, -1)$ y $\vec{v} = (0, 0, 3)$.

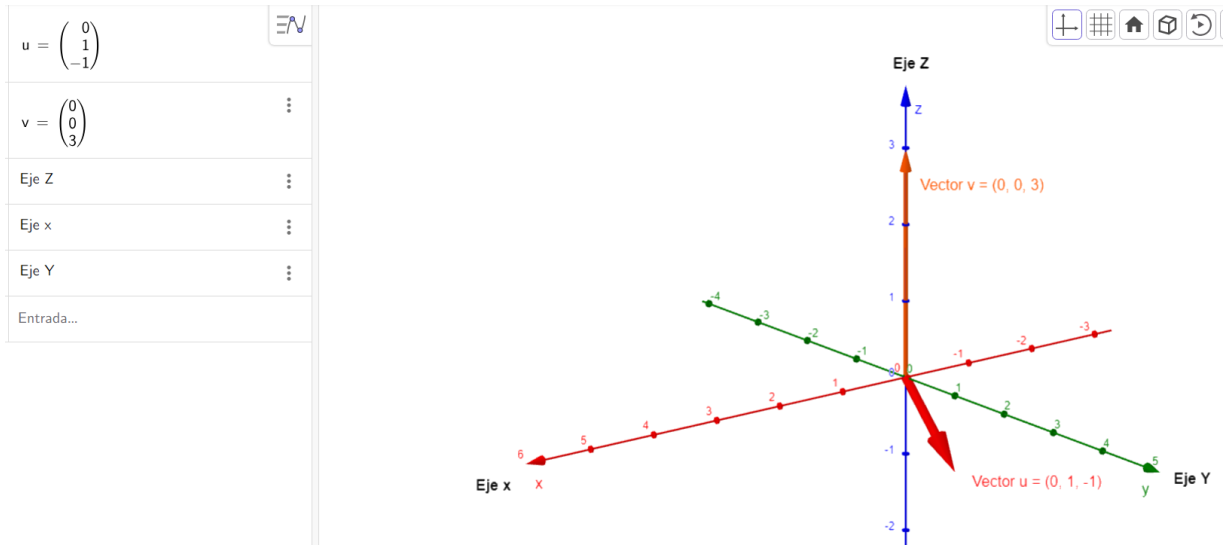


Figura 47. Representación de los vectores en tres dimensiones

Nota: Elaboración propia

Paso 2. Para obtener el producto cruz de los \vec{u} y \vec{v} , en la vista algebraica se introduce el comando “producto vectorial” y se introduce la letra asignada para el vector \vec{u} y \vec{v} .

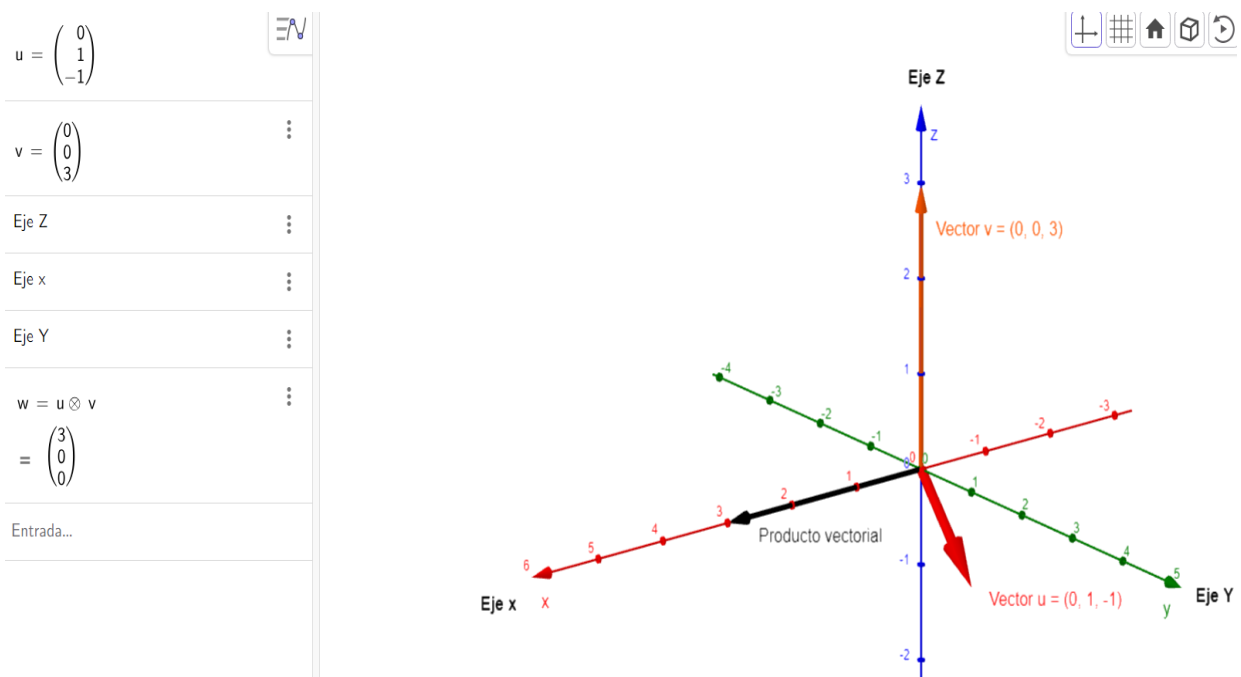


Figura 48. Representación del producto vectorial

Nota: Elaboración propia

Paso 3. Para verificar si el vector del producto cruz es el correcto, el ángulo entre el vector \vec{u} o \vec{v} con respecto al vector del producto cruz debe ser de 90° . Utilizando la herramienta ángulo de la barra de herramientas se puede obtener el ángulo forma el vector del producto cruz y el vector \vec{v} .

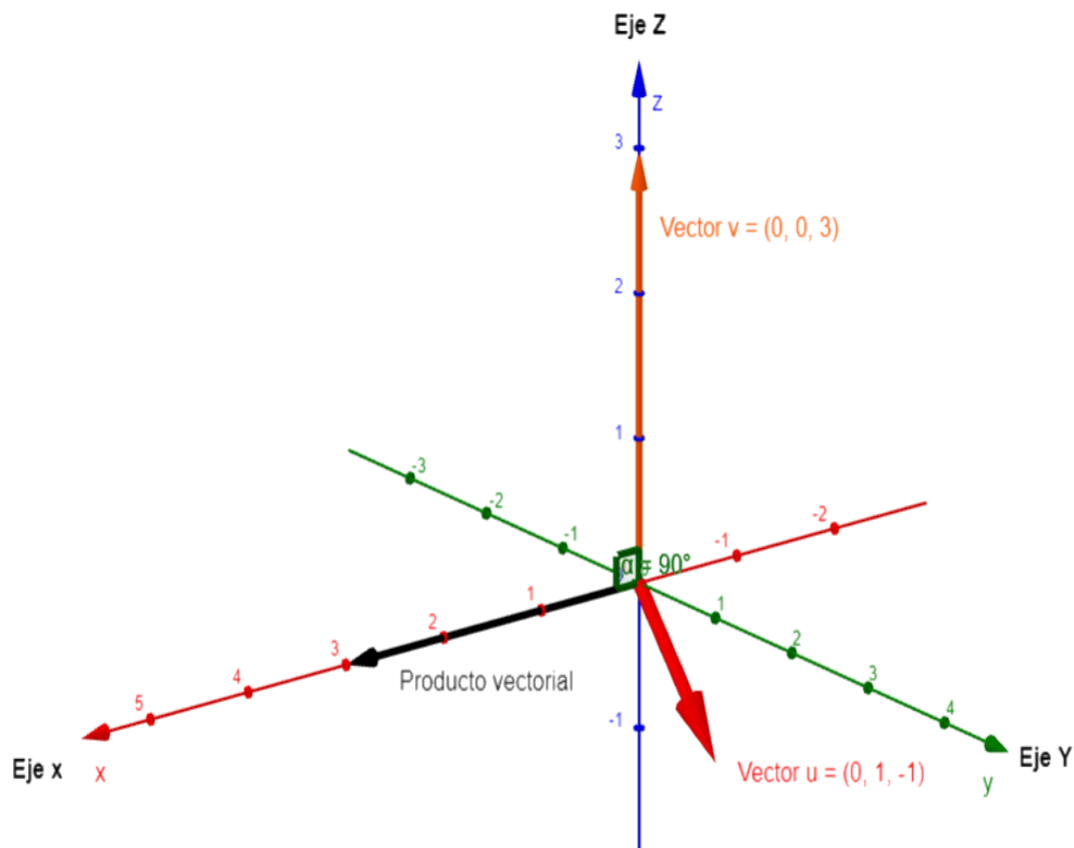


Figura 49. Representación del ángulo formado del producto cruz

Nota: Elaboración propia

Procedimiento 2. Área de un paralelepípedo con Producto cruz

Paso 1. Para hallar el área de un paralelepípedo de los vectores \vec{u} , \vec{v} y \vec{w} , se introducen los valores de cada vector en el apartado vista algebraica de GeoGebra. Donde $\vec{u} = (3, 0, 0)$, $\vec{v} = (0, 3, 0)$ y $\vec{w} = (0, 0, 3)$.

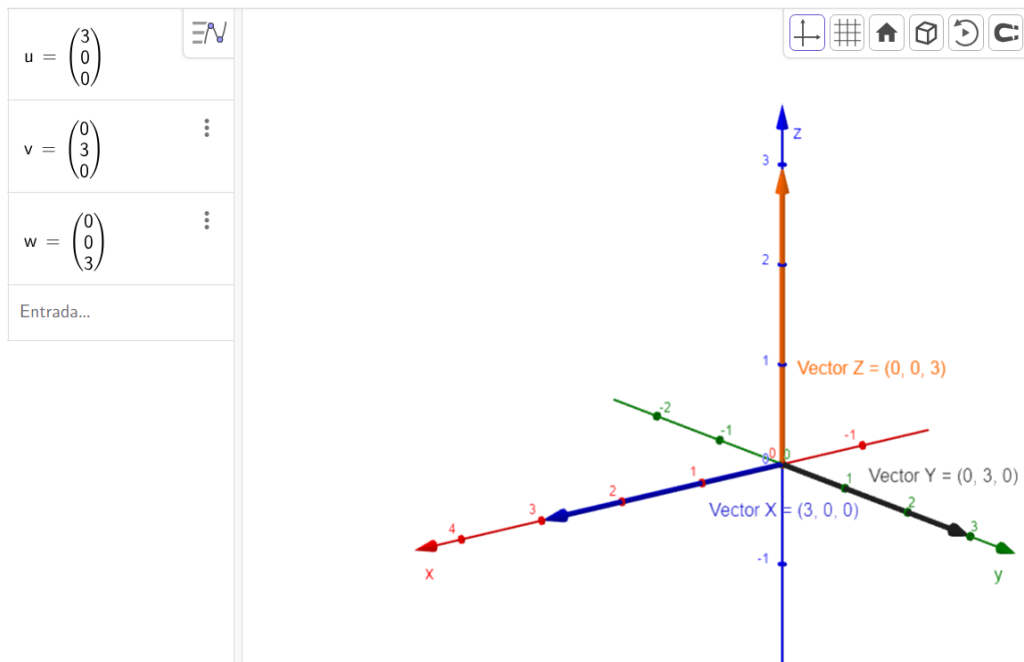


Figura 50. Representación de los vectores en tres dimensiones

Nota: Elaboración propia

Paso 2. Luego con la herramienta de vector equipolente se introducen vectores equipolentes en cada punta de los vectores \vec{u} , \vec{v} y \vec{w} como se muestra en la siguiente figura.

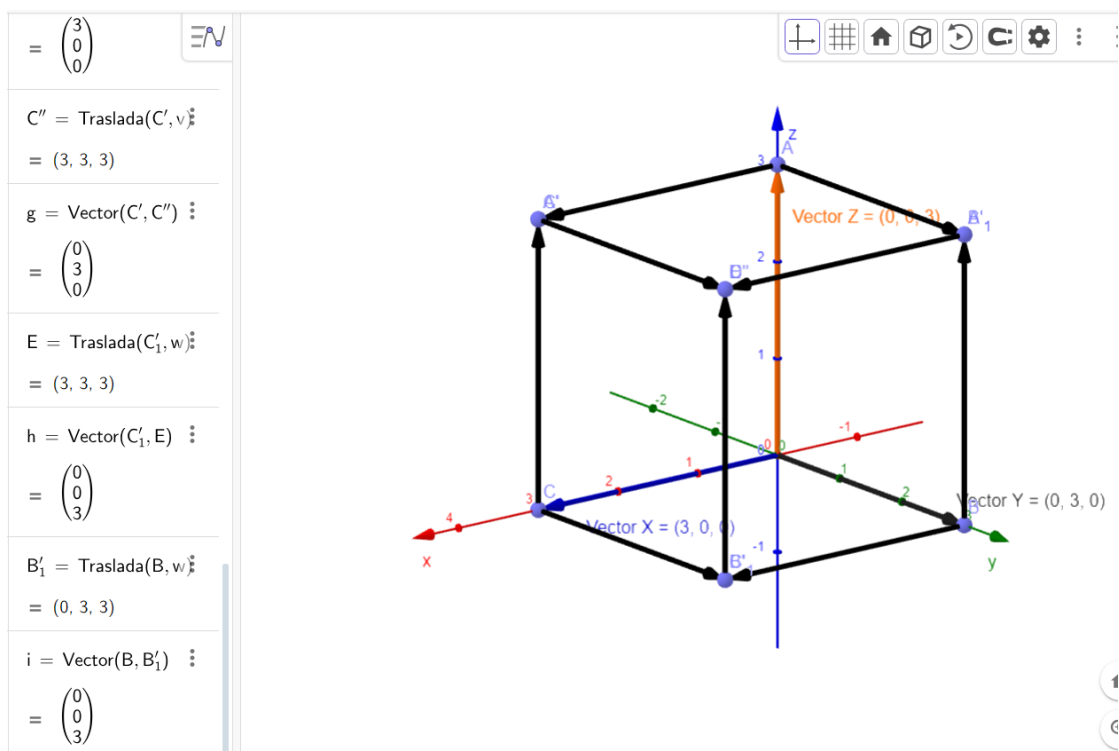


Figura 51. Representación de los vectores equipolentes que forman un cubo

Nota: Elaboración propia

Paso 3. Luego en la barra de herramientas se selecciona la herramienta “cubo” para de esta forma delimitar los puntos del cubo creado, para después utilizar la herramienta “volumen” con la cual GeoGebra arroja el valor del volumen del cubo creado en cm^3 .

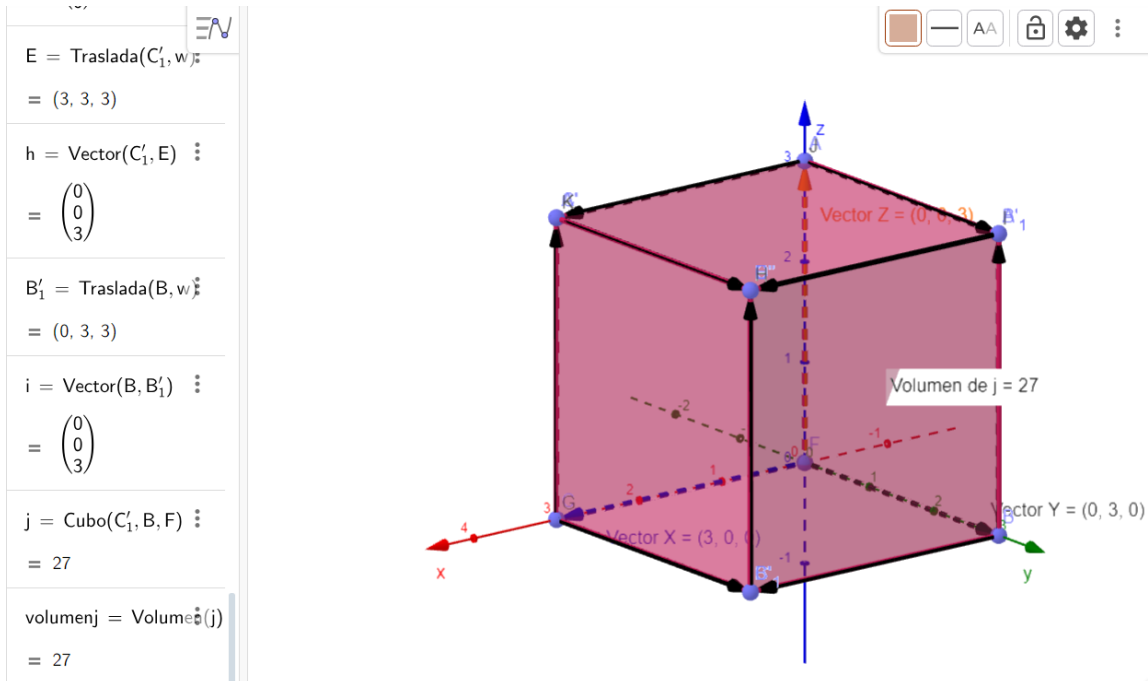


Figura 52. Valor del volumen del cubo creado

Nota: Elaboración propia

Contenido del informe a presentar

Planteamiento del Ejercicio. A continuación, se presenta un cubo de Rubik el cual cada lado de sus caras mide 8 cm. Si cada lado del cubo mide 8 cm, halle los vectores \vec{u} , \vec{v} y \vec{w}

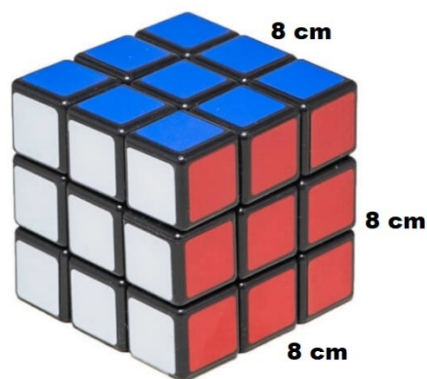


Figura 53. Representación de un cubo de Rubik

Nota: Elaboración propia

Halle el producto cruz de los vectores \vec{u} y \vec{v} del cubo de Rubik y compare el resultado del vector hallado en GeoGebra con los cálculos hechos a mano.

Halle el volumen del cubo de Rubik (paralelepípedo) con GeoGebra y compare el valor del volumen con los cálculos hechos a mano.

1. Resumen de la práctica
2. Objetivos de la práctica
3. Marco teórico
4. Resultados y análisis:
 - Cálculo del producto cruz de los vectores \vec{u} y \vec{v} del cubo de Rubik.
 - Captura de GeoGebra donde se muestre el producto cruz de los vectores \vec{u} y \vec{v} .
 - Comparación del resultado de los cálculos analíticos con el resultado de GeoGebra.
 - Cálculo del volumen del cubo de Rubik (paralelepípedo).
 - Captura de GeoGebra donde se muestre el volumen del cubo de Rubik (paralelepípedo).
 - Comparación del resultado de los cálculos analíticos con el resultado de GeoGebra.
5. Conclusiones del desarrollo de la práctica.

Nota: Para una mejor comprensión del tema ingrese al siguiente recurso digital creado en GeoGebra Classroom <https://www.geogebra.org/m/fw2qkbbu>.

5.9. Instrumento de evaluación de la propuesta

Según la pregunta 22 de la encuesta aplicada a los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo, se muestran resultados variados en las técnicas de evaluación para la guía didáctica y existe un empate entre la rúbrica de evaluación y la lista de cotejos. Por consiguiente, se utiliza la rúbrica de evaluación para valorar el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes del primero de bachillerato del BGU de la asignatura de matemáticas, porque la rúbrica de evaluación es un método de valoración óptimo para el tipo de informe que los estudiantes deben realizar.

Por consiguiente, a continuación, se presenta la rúbrica de evaluación para las practicas presentadas en el anterior apartado.

Rubrica de evaluación – Practicas sobre vectores

INDICADORES	NIVELES DE LOGRO				NOTA /10
	EXCELENTE 2 pt	BIEN 1.5 pt	REGULAR 1 pt	INSUFICIENTE 0.5 pt	
OBJETIVOS Y MARCO TEÓRICO	Los objetivos están bien planteados y el marco teórico está relacionado con la práctica.	Los objetivos y el marco teórico en gran medida se encuentran bien planteados.	Los objetivos son aceptables y el marco teórico se relaciona parcialmente con la práctica	Los objetivos no son claros y el marco teórico no se encuentra relacionado con la práctica.	
RESULTADOS DE LAS OPERACIONES VECTORIALES	Todos los resultados de las operaciones vectoriales se encuentran claramente explicados y resueltos.	Todos los resultados de las operaciones vectoriales se encuentran resueltos, pero no bien explicados.	Se presentan la mitad de las operaciones y su explicación es medianamente aceptable.	Los resultados de las operaciones vectoriales no son los correctos y su explicación es pobre.	
GRÁFICAS DE GEOGEBRA	Se presentan todas las gráficas de GeoGebra de las operaciones vectoriales	Se presentan en gran medida las gráficas de GeoGebra de las operaciones vectoriales	No se presentan todas las gráficas de GeoGebra de las operaciones vectoriales.	Las gráficas obtenidas no son las correctas.	
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	Los resultados presentados están ordenados y su explicación es excelente.	Los resultados presentados están ordenados y su explicación es medianamente aceptable.	Los resultados presentados no están ordenados y su explicación es medianamente aceptable.	Los resultados presentados son incorrectos.	
ANÁLISIS DE DATOS Y CONCLUSIONES	Presenta un buen análisis de las gráficas y de los resultados obtenidos, y las conclusiones de la práctica se encuentran bien detallados.	Presenta el análisis de las gráficas y de los resultados obtenidos, y las conclusiones de la práctica son aceptables.	El análisis de las gráficas y de los resultados obtenidos son parcialmente buenos, y las conclusiones de la práctica son medianamente aceptables.	Se presenta un pobre análisis de las gráficas y de los resultados obtenidos y las conclusiones no son contundentes.	
CALIFICACIÓN					

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. A través de la encuesta realizada se ha podido diagnosticar la situación actual del proceso enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo, se concluye que hace falta la integración de estrategias metodológicas que incorporen herramientas digitales en las clases de matemáticas.
2. Los recursos didácticos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de matemáticas de la Unidad Educativa “Juan Montalvo” deja en evidencia una dependencia predominante del uso de métodos tradicionales, los cuales presentan limitaciones significativas en cuanto a la interactividad de representar dinámicamente conceptos vectoriales complejos.
3. A través de la encuesta realizada y de la revisión de los antecedentes de la investigación se deja en evidencia que los recursos didácticos mediados por las TIC ayudan considerablemente a mejorar del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ya que las estrategias metodológicas desarrolladas promueven la práctica de los temas tratados y también motivan a los estudiantes a explorar y experimentar.
4. Se ha desarrollado una guía metodológica mediante GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores, la guía didáctica cuenta con 4 temas de clases basados en la programación que estudian los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado, el material creado dentro de la guía pretende favorecer tanto al estudiante como al profesor mediante la creación de material didáctico desarrollado en la plataforma online de recursos virtuales de GeoGebra.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que los docentes instruyan a los estudiantes en el manejo de la herramienta digital GeoGebra y otras herramientas digitales importantes, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores, estas herramientas son importantes debido a que causan interés en el estudiante por aprender estos conceptos matemáticos a través de la simulación en tiempo real.
2. Se recomienda que los docentes investiguen sobre el manejo de GeoGebra, puesto que pueden integrar esta herramienta digital en sus planificaciones. La implementación de este programa no solo mejorará la competencia técnica de los docentes en el uso de GeoGebra, sino que también enriquecerá significativamente la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
3. Se sugiere crear un repositorio digital de actividades y ejercicios interactivos desarrollados en la plataforma virtual de GeoGebra, accesible para todos los estudiantes de la Unidad Educativa “Juan Montalvo”. Este repositorio debe ser actualizado regularmente y fomentar la contribución de nuevos recursos por parte de los docentes.
4. Se recomienda a los docentes del área de matemáticas realizar una revisión de la guía didáctica desarrollada en el presente trabajo investigativo, instalen el software GeoGebra y que examinen las prácticas propuestas para que a partir de ellas elaboren sus planificaciones de clases de acorde al libro de matemáticas de primer año de bachillerato general unificado (BGU).

REFERENCIAS


- Acaro Calva, O. H. (2021). El GeoGebra en la enseñanza de la matemática en el colegio nacional andrés bello. Quito. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18917/ACARO%20CALVA-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguirre Ochoa, L. D., & Amaya Bernal, M. V. (Abril de 2022). *Repositorio UNAE*. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2471>
- Almachi Pulloasig, C. Y., & Balseca Moreno, K. E. (2022). Herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la Matemática. Pujilí. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9365>
- Arias-Odón, F. (2012). *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 6a EDICIÓN*. Episteme.
- Avellán Mendoza, J. V. (2022). La motivación en la enseñanza-aprendizaje de la física en los estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Municipal Fernández Madrid ubicada en la ciudad de Quito el año lectivo 2022-2023. Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/28644>
- Castro, J., & Fitipaldo, J. (2023). *UDE*. Obtenido de <https://ude.edu.uy/la-encuesta-como-tecnica-de-investigacion-validez-y-confiabilidad/#:~:text=La%20encuesta%20como%20técnica%20de%20investigación%20se%20caracteriza%20por%20utilizar,extrapolarán%20los%20resultados%20que%20de>
- Cenas Chacón, F. Y., Gamboa Ferrer, L. R., Blaz Fernández, F. E., & Castro Mendocilla, W. E. (30 de Junio de 2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *SciELO*, 5(18), 382-390. Obtenido de <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>
- Galindo López, V., Máximo Romero, P., Toxqui López, S., & Ludwing García, J. (2019). *ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS BÁSICAS DE LA INGENIERÍA 2018*. AMEECI.
- GeoGebra. (2024). *GeoGebra*. Recuperado el 20 de Abril de 2024, de <https://www.geogebra.org/about?lang=es>
- Gutiérrez, N. (2020). Identificando las TIC, TAC y TEP en tiempos de covid-19. Obtenido de <https://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/4667/Identificando%20las%20TIC%20TAC%20Y%20TEP%20en%20tiempos%20de%20COVID1>

- 9.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Herrera, J. (2016). Enseñanza de la matemática. Obtenido de <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/r2.html>
- Hurtado, J. (2015). *El proyecto de investigación: Comprensión holística de la metodología y la investigación*. Caracas.
- Katz, M., Seid, G., & Abiuso, F. (2019). La técnica de encuesta: Características y aplicaciones. Obtenido de <http://metodologiadelainvestigacion.sociales.uba.ar/wpcontent/uploads/sites/117/2019/03/Cuaderno-N-7-La-t%C3%A9cnica-de-encuesta.pdf>
- Kemmer, N. (2021). *ANÁLISIS VECTORIAL Matemáticas de los campos tridimensionales para físicos*. Reverte.
- Loor Bautista, J. G. (2022). Diseño de una guía metodológica para la implementación de recursos didácticos digitales desarrollados en MatLab para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física por parte de los docentes del área de Ciencias Exactas del Instituto Superior Universitar. Quito. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/19962>
- Mendoza, D., Nieto Sánchez, Z., & Vergel Ortega, M. (2020). Technology and Mathematics as a Cognitive Component. *Journal of Physics: Conference Series. IOPSCIENCE*, 3-8. Obtenido de IOPSCIENCE: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1414/1/012007>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). *Guía para docentes de Matemáticas*.
- Mosquera, I. (2019). ¿Qué son las metodologías activas? Cuatro docentes nos lo explican. Obtenido de <https://www.unir.net/educacion/revista/que-son-las-metodologias-activas-cuatro-docentes-nos-lo-explican/>
- Sinchiguano, M. (2023). Diseño de un entorno virtual como recurso didáctico para el refuerzo académico de matemática en los estudiantes de noveno año de EGB en la U.E. Saquisilí, año lectivo 2021-2022. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/21625/Sinchiguano%20Yanqui%20Miriam%20Francisca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Spiegel, M. R., Lipschutz, S., & Spellman, D. (2011). *Análisis vectorial Schaum*. México, D.F.: The McGraw-Hill Companies.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta aplicada a los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo.

<https://forms.gle/ufDFB5P7qL1m6PED7>



Pontificia Universidad Católica del Ecuador


Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física

Cuestionario para los docentes del área de Matemáticas

Objetivo:
El presente cuestionario está dirigido a los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo, que tiene como finalidad recoger información para plantear una propuesta de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores.

Indicaciones generales:

- Seleccione una sola respuesta en cada uno de los ítems.
- Lea detenidamente y responda todas las preguntas para enviar el formulario.
- La información proporcionada será de carácter privado y con fines educativos.

cristhian19972@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

Para cada periodo académico, de que forma usted estructura el sílabo de la materia de matemáticas

- Individual
- Con otro docente
- Comisión de área
- No desarrolla

¿Emplea las TIC's en sus clases?

- Si
- No
- A veces

¿Cuántas herramientas virtuales en promedio usted incluye en su planificación de clases?

- Ninguna
- Una
- Dos
- Más de dos

¿Las estrategias metodológicas usadas en la asignatura de matemáticas van dirigidas al uso de herramientas digitales?

- Siempre
- A veces
- Nunca

¿Para que los estudiantes tengan una mejor comprensión de la asignatura de matemáticas, usted usa alguna herramienta digital?

- Siempre
- A veces
- Nunca

¿Durante su clase utiliza laboratorios virtuales para que los estudiantes puedan entender mejor el tema tratado en clases de matemáticas?

- Siempre
- A veces
- Nunca

¿De las siguientes técnicas de evaluación, cuales utiliza para la asignatura de matemáticas?

- Observación
- Medición
- Pregunta
- Sociométrica

¿Cuándo fue su última participación en algún curso de capacitación referente a metodologías de enseñanza?

- Menos de un año
- Entre 1 y 2 años
- Más de 2 años
- Nunca

¿Cuándo fue su última participación en algún curso de capacitación referente a conocimientos de la asignatura de matemáticas?

- Menos de un año
- Entre 1 y 2 años
- Más de 2 años
- Nunca

¿En qué porcentaje su formación académica se alinea con los temas que enseña en la asignatura de Matemáticas?

- 0 - 20%
- 20 - 40%
- 40 - 60%
- 60 - 80%
- 80 - 100%

¿Cuántos años de experiencia docente tiene impartiendo la asignatura de matemáticas?

- Menos de 3 años
- De 3 a 5 años
- Más de 5 años

¿Cuántas tecnologías educativas maneja para la creación de materiales didácticos dirigidos a la enseñanza de las Matemáticas?

- Ninguna
- Menos de dos
- Más de dos

¿De la siguiente lista cuáles son los recursos didácticos más utilizados por usted para su labor docente en la enseñanza de las Matemáticas?

- Recursos físicos (libros, laminas, pizarra, maquetas)
- Recursos audiovisuales (diapositivas, videos, audios)
- Recursos informáticos (programas de simulación, uso de computadora)
- TIC's (redes sociales, radio, televisión)
- Ninguna de las anteriores

¿Cuántas horas de cursos acumula con respecto al uso de las TIC's referente al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas?

- Menos de 40 horas
- Entre 40 y 100 horas
- Más de 100 horas

¿Considera que la implementación de recursos didácticos mediados por las TIC's favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores?

- Si
- No

¿Considera que el manejo de las herramientas virtuales por parte de los estudiantes los puede ayudar a mantenerse motivados durante las clases de vectores?

- Si
- No

¿Considera que los docentes deben tener un amplio manejo de las herramientas digitales para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores?

Si

No

¿Considera que el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra puede favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo?

Si

No

Valore los elementos que podrían implementarse en el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo: *

	Poco adecuado	Adecuado	Muy adecuado
Estrategias metodológicas para implementar material didáctico virtual desarrollado en GeoGebra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Herramientas virtuales para el proceso de evaluación educativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contenidos teóricos para integrar los recursos virtuales creados en GeoGebra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Valore las actividades que podrían implementarse en el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo: *

	Poco adecuado	Adecuado	Muy adecuado
Formulación de problemas dirigidos al uso de los recursos didácticos virtuales desarrollados con GeoGebra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formulación de problemas reales y cotidianos a través de los recursos didácticos virtuales desarrollados en GeoGebra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividades para comparar los resultados analíticos y los resultados obtenidos con los recursos didácticos virtuales desarrollados en GeoGebra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Debates individuales o grupales de los resultados obtenidos con los recursos didácticos virtuales desarrollados en GeoGebra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Valore los recursos didácticos cuales considera que son los más útiles y que deben ser parte en el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo: *

	Poco adecuado	Adecuado	Muy adecuado
Diapositivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Videos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Simuladores online	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bibliografía digital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Valore las técnicas e instrumentos de evaluación que podrían implementarse en el diseño de una guía metodológica utilizando GeoGebra para el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores por parte de los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Juan Montalvo: *

	Poco adecuado	Adecuado	Muy adecuado
Rúbricas de evaluación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Listas de cotejos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuadernos de clases	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exámenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>