



**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

**PROPUESTA DIDÁCTICA DE MANUAL UTILIZANDO GEOGEBRA AL  
ESTUDIAR VECTORES EN FÍSICA DEL PRIMERO BACHILLERATO  
DE LA UNIDAD EDUCATIVA EUGENIO ESPEJO**

**Autor:** Byron David Díaz Chicaiza

**Director:** Narciso Rubén De León Rodríguez

Quito, agosto 2022

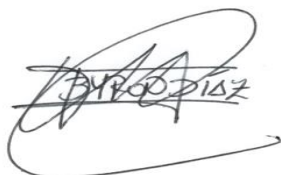
# PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, BYRON DAVID DÍAZ CHICAIZA, titular de la Cédula de Identidad N.º 1720191640, autor del trabajo de graduación titulado **“Propuesta Didáctica de Manual utilizando GeoGebra al estudiar vectores en Física del Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo”**, previo a la obtención del Grado Académico de **MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN 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, respaldando 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 la propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 04 de agosto del 2022.



---

BYRON DAVID DÍAZ CHICAIZA

C.I. 1720191640

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: "PROPUESTA DIDÁCTICA DE MANUAL UTILIZANDO GEOGEBRA AL ESTUDIAR VECTORES EN FÍSICA DEL PRIMERO BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA EUGENIO ESPEJO", presentado por el maestrante BYRON DAVID DÍAZ CHICAIZA, titular de la Cédula de Identidad N.º 1720191640 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 04 días del mes de agosto del 2022.



NARCISO RUBÉN DE LEÓN RODRÍGUEZ

C.I. 1754987202

Correo electrónico: [ndeleon495@puce.edu.ec](mailto:ndeleon495@puce.edu.ec)

NRO TELEFONO: 0995185809

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

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

|                     |                     |               |                         |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 5%                  | 5%                  | 1%            | 2%                      |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

---

FUENTES PRIMARIAS

---

|   |                                                                                            |      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | <a href="http://repositorio.utn.edu.ec">repositorio.utn.edu.ec</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 2 | <a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a><br>Fuente de Internet                   | <1 % |
| 3 | <a href="http://congresos.unae.edu.ec">congresos.unae.edu.ec</a><br>Fuente de Internet     | <1 % |
| 4 | <a href="http://memoriascimted.com">memoriascimted.com</a><br>Fuente de Internet           | <1 % |
| 5 | <a href="http://idus.us.es">idus.us.es</a><br>Fuente de Internet                           | <1 % |
| 6 | <a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a><br>Fuente de Internet   | <1 % |
| 7 | <a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a><br>Fuente de Internet           | <1 % |
| 8 | <a href="http://repositorio.unan.edu.ni">repositorio.unan.edu.ni</a><br>Fuente de Internet | <1 % |

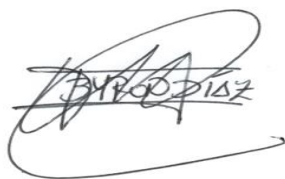
---

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD**

Yo, BYRON DAVID DÍAZ CHICAIZA, titular de la Cédula de Identidad N.º 1720191640, 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 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.

En la ciudad de Quito, a los 04 días del mes de agosto del 2022



---

BYRON DAVID DÍAZ CHICAIZA  
C.I. 1720191640

## **DEDICATORIA**

Dedico el proyecto de tesis a mi amada esposa “Jeniffer”, a mi bello hijo “Byron Raúl” y a mis padres “Raúl y Fabiola”. Quienes están conmigo en cada momento de mi vida, cuidándome, dándome fortaleza para continuar y quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y a mi esposa por su amor incondicional, siendo así un apoyo incondicional en este anhelo propuesto de superación profesional.

Depositando su entera confianza y sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. A mis padres y a mi hermoso hogar debo lo que soy “Un buen ser humano”.

Los amo con mi vida.

**Byron David Díaz Chicaiza**

## **AGRADECIMIENTO**

En el transcurso de este nuevo reto profesional y académico, sobre todo en la conclusión del trabajo de investigación, han existido personas que merecen las gracias porque sin su valiosa aportación no hubiera sido posible la culminación del trabajo de estudio; por lo que agradezco a mis profesores y también hay quien se lo merece por haber plasmado una huella en mi camino como es mi Tutor, un gran orientador, profesional, gracias.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Facultad de Ciencias de la Educación, la cual me abrió sus puertas para continuar con mi meta profesional, como es el estudio de la Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física.

Finalmente, a la Unidad Educativa Eugenio Espejo, mi eterna gratitud por el apoyo recibido de los actores que conforman la Emblemática Institución.

**Byron David Díaz Chicaiza**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN.....                                                | 14 |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                      | 16 |
| 1.1. Formulación del problema .....                              | 16 |
| 1.2. Objetivos de la Investigación .....                         | 20 |
| Objetivo General .....                                           | 20 |
| Objetivo Específicos.....                                        | 20 |
| 1.3. Justificación de la Investigación .....                     | 20 |
| CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....                        | 24 |
| 2.1. Antecedentes de la Investigación .....                      | 24 |
| 2.2. Bases Teóricas.....                                         | 26 |
| 2.2.1. Aprendizaje.....                                          | 26 |
| 2.2.1.1. Definición: .....                                       | 26 |
| 2.2.1.2. Teorías del aprendizaje .....                           | 27 |
| 2.2.1.3. Aprendizaje Significativo .....                         | 31 |
| 2.2.1.4. Tipos de aprendizaje significativo .....                | 32 |
| 2.2.1.5. Factores que influyen en el aprendizaje.....            | 33 |
| 2.2.1.6. Aprendizaje de Física .....                             | 34 |
| 2.2.2. Las TIC en la educación .....                             | 35 |
| 2.2.2.1. Definición .....                                        | 35 |
| 2.2.2.2. Importancia de las TIC en la educación.....             | 36 |
| 2.2.2.3. Aplicación de las TIC en la educación.....              | 37 |
| 2.2.2.5. Ventajas y Desventajas de las TIC en la educación ..... | 37 |
| 2.2.2.6. Las TIC como recurso de aprendizaje de Física.....      | 38 |
| 2.2.3. Software GeoGebra .....                                   | 39 |
| 2.2.3.1. Concepto.....                                           | 39 |
| 2.2.3.2. Características.....                                    | 39 |
| 2.2.3.3. Ventajas y Desventajas de GeoGebra.....                 | 40 |
| 2.2.3.4. GeoGebra como Software educativo .....                  | 40 |
| 2.3. Bases Legales .....                                         | 40 |
| 2.3.1. La Constitución de la Republica del Ecuador .....         | 40 |
| 2.3.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural .....             | 41 |

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.3.3. El Código de la Niñez y de la Adolescencia .....            | 42  |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....                                     | 43  |
| 3.1. Tipo de Investigación .....                                   | 43  |
| 3.2. Diseño de Investigación .....                                 | 43  |
| 3.3. Unidades de Estudio.....                                      | 44  |
| Poblacion y Muestra.....                                           | 44  |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....          | 44  |
| 3.5. Técnica de Análisis de Datos .....                            | 44  |
| 3.6. Operacionalización de Variables.....                          | 45  |
| CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS .....                | 48  |
| 4.1. Análisis de Resultados de la Encuesta .....                   | 48  |
| CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....                      | 78  |
| 5.1. Descripción de la Propuesta .....                             | 78  |
| 5.2. Justificación de la Propuesta .....                           | 78  |
| 5.3. Objetivos de la Propuesta.....                                | 79  |
| Objetivos General .....                                            | 79  |
| Objetivos Específicos .....                                        | 79  |
| 5.4. Temporización de la Propuesta .....                           | 79  |
| 5.5. Beneficiarios de la Propuesta .....                           | 79  |
| 5.6. Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta ..... | 80  |
| 5.7. Metodología de la Propuesta .....                             | 80  |
| 5.8. Periodo de la Ejecución de la Propuesta .....                 | 80  |
| 5.9. Propuesta Plan Pedagógico .....                               | 80  |
| 5.10. Contenidos de la Propuesta .....                             | 80  |
| 5.11. Desarrollo de la Propuesta .....                             | 80  |
| CONCLUSIONES.....                                                  | 149 |
| RECOMENDACIONES .....                                              | 149 |
| REFERENCIAS .....                                                  | 150 |
| ANEXOS.....                                                        | 156 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 00. Operacionalización de Variables .....                                       | 45 |
| Tabla 01. Identificación de las clases asincrónicas .....                             | 48 |
| Tabla 02. Aprendizaje en las actividades asincrónicas.....                            | 49 |
| Tabla 03. Clases sincrónicas.....                                                     | 50 |
| Tabla 04. Trabajo en las clases sincrónicas .....                                     | 51 |
| Tabla 05. Contenidos de forma asincrónica .....                                       | 52 |
| Tabla 06. Utilización correcta del GeoGebra .....                                     | 53 |
| Tabla 07. El tema de vectores en su entorno .....                                     | 54 |
| Tabla 08. Objetivo del estudio de Vectores.....                                       | 55 |
| Tabla 09. El docente genera un aprendizaje adecuado .....                             | 56 |
| Tabla 10. Transmisión de conocimiento de Física adecuado .....                        | 57 |
| Tabla 11. Materiales tecnológicos utilizados con mayor frecuencia.....                | 58 |
| Tabla 12. Recursos didácticos usados por el docente acordes al aprendizaje .....      | 59 |
| Tabla 13. Técnicas adecuadas para el proceso de enseñanza aprendizaje.....            | 60 |
| Tabla 14. Estrategias son adecuadas para el aprendizaje .....                         | 61 |
| Tabla 15. Actividades planteadas ayudan al aprendizaje .....                          | 62 |
| Tabla 16. Evaluación es adecuada en la enseñanza de Física .....                      | 63 |
| Tabla 17. Retroalimentación con el uso de GeoGebra .....                              | 64 |
| Tabla 18. El GeoGebra es eficaz para el aprendizaje .....                             | 65 |
| Tabla 19. El GeoGebra es una estrategia activa para el aprendizaje.....               | 66 |
| Tabla 20. Aplicación del GeoGebra en las clases .....                                 | 67 |
| Tabla 21. Motivación en las clases por el uso del GeoGebra.....                       | 68 |
| Tabla 22. GeoGebra brinda interés y conocimientos útiles.....                         | 69 |
| Tabla 23. Cooperación del GeoGebra en el aprendizaje de vectores .....                | 70 |
| Tabla 24. Manual interactivo del GeoGebra permitirá ampliar el conocimiento .....     | 71 |
| Tabla 25. El objetivo de un manual interactivo contribuye al aprendizaje .....        | 72 |
| Tabla 26. Los contenidos del manual interactivo ayudaran en su aprendizaje.....       | 73 |
| Tabla 27. Las actividades del manual serán de beneficio para el aprendizaje .....     | 74 |
| Tabla 28. Los contenidos del manual servirán como recurso didáctico .....             | 75 |
| Tabla 29. El manual servirá como soporte en la evaluación del aprendizaje .....       | 76 |
| Tabla 30. Utilización adecuada del manual permite la adquisición de conocimiento..... | 77 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 01. Identificación de las clases asincrónicas .....                          | 48 |
| Gráfico 02. Aprendizaje en las actividades asincrónicas. ....                        | 49 |
| Gráfico 03. Clases sincrónicas .....                                                 | 50 |
| Gráfico 04. Trabajo en las clases sincrónicas.....                                   | 51 |
| Gráfico 05. Contenidos de forma asincrónica .....                                    | 52 |
| Gráfica 06. Utilización correcta del GeoGebra .....                                  | 53 |
| Gráfica 07. El tema de Vectores en su entorno .....                                  | 54 |
| Gráfico 08. Objetivo del estudio de Vectores.....                                    | 55 |
| Gráfica 09. El docente genera un aprendizaje adecuado .....                          | 56 |
| Gráfico 10. Transmisión de conocimiento de Física adecuado .....                     | 57 |
| Gráfico 11. Materiales tecnológicos utilizados con mayor frecuencia.....             | 58 |
| Gráfico 12. Recurso didáctico usado por el docente acordes al aprendizaje.....       | 59 |
| Gráfico 13. Técnicas adecuadas para el proceso de enseñanza aprendizaje .....        | 60 |
| Gráfico 14. Estrategias son adecuadas para el aprendizaje .....                      | 61 |
| Gráfico 15. Actividades planteadas ayudan al aprendizaje .....                       | 62 |
| Gráfico 16. Evaluación es adecuada en la enseñanza de Física .....                   | 63 |
| Gráfico 17. Retroalimentación con el uso de GeoGebra .....                           | 64 |
| Gráfico 18. El GeoGebra es eficaz para el aprendizaje.....                           | 65 |
| Gráfico 19. El GeoGebra es una estrategia activa para el aprendizaje.....            | 66 |
| Gráfico 20. Aplicación del GeoGebra en las clases .....                              | 67 |
| Gráfico 21. Motivación en las clases por el uso del GeoGebra.....                    | 68 |
| Gráfico 22. GeoGebra brinda interés y conocimientos útiles.....                      | 69 |
| Gráfico 23. Cooperación del GeoGebra en el aprendizaje de vectores .....             | 70 |
| Gráfico 24. Manual interactivo del GeoGebra permitirá ampliar el conocimiento.....   | 71 |
| Gráfico 25. El objetivo de un manual interactivo contribuye al aprendizaje .....     | 72 |
| Gráfico 26. Los contenidos del manual interactivo ayudaran en su aprendizaje .....   | 73 |
| Gráfico 27. Las actividades del manual serán de beneficio para el aprendizaje .....  | 74 |
| Gráfico 28. Los contenidos del manual servirán como recurso didáctico.....           | 75 |
| Gráfico 29. El manual servirá como soporte en la evaluación del aprendizaje.....     | 76 |
| Gráfico 30. Utilización adecuada del manual permite la adquisición de conocimiento.. | 77 |

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

**PROPUESTA DIDÁCTICA DE MANUAL UTILIZANDO GEOGEBRA AL  
ESTUDIAR VECTORES EN FÍSICA DEL PRIMERO BACHILLERATO  
DE LA UNIDAD EDUCATIVA EUGENIO ESPEJO**

**Autor:**

BYRON DAVID DÍAZ CHICAIZA

**Director -Tutor:**

NARCISO RUBÉN DE LEÓN RODRÍGUEZ

**Fecha:**

Quito, agosto 2022

**RESUMEN**

En 2020 el mundo cambió a causa de la pandemia de COVID-19. La educación, así como otros servicios, tuvo que adaptarse al uso de la tecnología para establecer la comunicación entre docentes y estudiantes. Considerando que las TIC's se volvieron imprescindibles en la enseñanza, se realizó un estudio de investigación en la Unidad Educativa Eugenio Espejo y se desarrolló una propuesta de manual sobre el uso de GeoGebra en el estudio de vectores en Física, orientado a docentes y estudiantes del Primero Bachillerato de dicha institución. Para recolectar información se aplicó un cuestionario en línea a través de Google Forms, cuyos resultados revelaron la predisposición de la mayoría de las personas encuestadas a utilizar el manual sobre el uso de GeoGebra en el estudio de vectores, pues consideran que sería de gran ayuda para mejorar el proceso de aprendizaje y ampliar los conocimientos de los estudiantes. Se desarrolló una propuesta de manual que permita a los estudiantes tener un mejor manejo de los vectores en la asignatura de Física, con esto ellos estarían capacitados para resolver con de manera sencilla y eficiente cualquier ejercicio propuesto por el docente. La aplicación de la encuesta permitió diagnosticar la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje, así también se evidenció la gran ayuda que sería contar con un manual para el manejo del software GeoGebra, de manera que permita implementar nuevas estrategias y recursos didácticos para la educación y su aplicación en el aula. La población beneficiada de manera directa son 105 estudiantes de Primero Bachillerato y todos los sujetos que deseen participar de forma interactiva con el manual del software GeoGebra, ya que influye positivamente en el aprendizaje de vectores en Física.

**Palabras clave:** Física, GeoGebra, Manual, Propuesta Didáctica, Vectores.

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

**DIDACTIC PROPOSAL FOR A HANDBOOK USING GEOGEBRA WHEN  
STUDYING VECTORS IN FIRST BACCALAUREATE PHYSICS  
FROM THE EUGENIO ESPEJO EDUCATIONAL UNIT**

**Author:**

BYRON DAVID DÍAZ CHICAIZA

**Director-Counselor:**

NARCISO RUBÉN DE LEÓN RODRÍGUEZ

**Fecha:**

Quito, august 2022

**ABSTRACT**

In 2020 the world was changed by the COVID-19 pandemic. Education as well as other services, had to adapt to the use of technology to establish communication between teachers and students. Considering that ICTs became essential in teaching, a research study was conducted at the Eugenio Espejo Educational Unit and a proposal for a manual on the use of GeoGebra in the study of vectors in Physics was developed, oriented to teachers and students of the first year of high school of that institution. To collect information, an online questionnaire was applied through Google Forms, whose results revealed the predisposition of most of the people surveyed to use the manual on the use of GeoGebra in the study of vectors, since they consider that it would be of great help to improve the learning process and expand the students' knowledge. A proposal was developed for a manual that would allow students to have a better handling of vectors in the subject of Physics, with this they would be able to solve any exercise proposed by the teacher in a simple and efficient way. The application of the survey allowed us to diagnose the current situation of the teaching-learning process, as well as the great help it would be to have a manual for the management of GeoGebra software, in order to implement new strategies and didactic resources for education and its application in the classroom. The direct beneficiaries are 105 high school students and all subjects who wish to participate interactively with the GeoGebra software manual, since it positively influences the learning of vectors in Physics.

**Keywords:** Physics, GeoGebra, Handbook, Didactic Proposal, Vectors.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo presentar una propuesta de manual sobre el uso de GeoGebra en el estudio de vectores en Física, dirigido a Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo, con el fin de ayudar a los estudiantes proporcionándoles una herramienta que les facilite el aprendizaje y la interiorización de los conceptos de vectores, brindando un enfoque didáctico e innovador al momento de realizar los ejercicios.

El trabajo de investigación se encuentra estructurado en cinco capítulos que se detallan a continuación:

Capítulo I: aborda la formulación del problema, la problemática que justifica el planteamiento de la investigación correspondiente al sistema educativo actual y su adaptación a la situación que se da actualmente a nivel mundial, es decir, la pandemia de Covid-19. En este tiempo, ha tomado gran relevancia la utilización e implementación de recursos didácticos y tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se tiene como objetivo general: Presentar una propuesta de manual didáctico para utilizar el software GeoGebra en el estudio de vectores en la asignatura de Física para los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo. Considerando la justificación del tema de estudio, se recomienda la utilización adecuada de la tecnología, con el propósito de tener clases más atractivas y motivantes, esto conlleva a la innovación en los medios tecnológicos y la mejora de la visión de la asignatura en el enfoque pedagógico.

Capítulo II: se presentan como antecedentes de la investigación trabajos de titulación, realizadas previamente que se relacionan estrechamente con el tema de estudio propuesto, una de ellas es “Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones”. Las bases teóricas expuestas en dicho proyecto de investigación son: aprendizaje, definición, teorías del aprendizaje, aprendizaje significativo, tipos de aprendizaje significativo, factores que influyen en el aprendizaje, aprendizaje de física, Las TIC en la educación, definición, importancia de las TIC en la educación, aplicación de TIC en educación, ventajas y desventajas de las TIC en la educación, las TIC como recurso de aprendizaje de Física, software GeoGebra, concepto, características, ventajas y desventajas de GeoGebra,

GeoGebra como software educativo. Finalmente, se consideran las bases legales como: La Constitución de la Republica del Ecuador, Ley Orgánica de Educación Intercultural y el Código de la Niñez y Adolescencia. Se presentan los artículos necesarios para respaldar la investigación y el desarrollo de una propuesta de manual interactivo para utilizar el software GeoGebra al estudiar vectores en Física.

Capítulo III: trata la metodología de investigación, define el tipo y diseño de la investigación, la unidad de estudio: delimitando su población y técnica de levantamiento de información, para después pasar a un análisis descriptivo a partir de la distribución de frecuencias, además, se presenta la operacionalización de variables.

Capítulo IV: se enfoca en el análisis de datos, es decir, se puede observar los principales hallazgos y la discusión de resultados, se muestran las tablas y gráficas correspondientes que orientan el diagnóstico, así como la interpretación de resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo.

Capítulo V: es la presentación de la propuesta. Se realiza una combinación acertada de técnicas de trabajo cooperativo y estrategias de investigación, considerando que el uso de recurso didácticos tecnológicos es útil para mejorar el aprendizaje del estudiante. Por consiguiente, se implementa una propuesta de un “Manual interactivo del software GeoGebra sobre el estudio de vectores, para la asignatura de Física”.

Para finalizar, se presentan conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos que sustentan los hallazgos obtenidos mediante la investigación, y proporcionan las herramientas para mejorar el proceso de aprendizaje de vectores por parte de los estudiantes de Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Formulación del problema

La investigación está orientada en función del sistema educativo actual, que en el contexto de la pandemia mundial de Covid-19 ha necesitado replantear el proceso de enseñanza-aprendizaje con el uso de recursos tecnológicos en las asignaturas. En este caso el estudio se centra en Física, por ser una de las materias principales para el desarrollo académico y científico de los estudiantes de Primero Bachillerato, la sociedad educativa debe ser consciente de la calidad que debe tener el aprendizaje de la Física y a su vez proporcionar los recursos para que la enseñanza sea acorde a las necesidades que se presentan actualmente. Considerando así que la educación está totalmente vinculada con el uso activo de la tecnología, considerando a la educación como el medio que permite el desarrollo de la sociedad, de tal manera que la utilización adecuada de las herramientas tecnológicas permita un mejor el proceso de enseñanza-aprendizaje.

UNESCO (2020) menciona:

“El uso de las tecnologías digitales para el aprendizaje ha suscitado interés desde hace algunos años. De hecho, los dispositivos digitales ligeros y portátiles han dejado de restringir el aprendizaje a lugares fijos y predeterminados, alterando completamente la circulación del conocimiento dentro de las sociedades. En el contexto de la crisis de la COVID-19, el interés por las tecnologías móviles de aprendizaje ha crecido exponencialmente” (p. 17).

En estos últimos años la humanidad vive un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con la implementación de nuevas metodologías, técnicas y utilización de recursos didácticos, por lo tanto, “La tecnología estimula el aprendizaje y se puede dar lugar a métodos pedagógicos más efectivos donde se obtienen excelentes resultados” (Herrera & Hernández, 2021).

Por tal razón, las asignaturas de ciencias exactas como son la Matemática y Física, aportan en gran medida al avance tecnológico y científico de todas las naciones, por ello su estudio y transmisión debe ir acorde a las necesidades actuales, en donde el uso de herramientas y programas tecnológicos está en auge, los cuales permiten un aprendizaje adecuado y motivado en el estudiante, de allí que “los estudios realizados en el mundo en la última década ya advertían esta realidad, pero ha tenido que llegar una pandemia para que muchos docentes logren ver la utilidad e importancia de las TIC en las diferentes asignaturas, principalmente las relacionadas a Física y Matemática, que requieren de un tratamiento analítico y reflexivo para lograr ser comprendidos” (Herrera & Hernández, 2021).

Se debe considerar que la tecnología no solo implica el uso de un celular o una computadora para juegos de video, chatear en redes sociales u otro tipo de hedonismos, sino también se debe aprovechar la misma para el desarrollo intelectual y científico, se tiene que: “no tenemos duda de que, si se consigue un uso adecuado del móvil, la enseñanza se dinamizará y lo que es más importante, se conseguirá una mayor atención a la diversidad en el aula, usando para ello” (Núñez, Ruiz & Torreira, 2018, p. 51).

Es esta era digital, las personas están estrechamente relacionadas con la tecnología, y se considera a los estudiantes como consumidores en potencia de la tecnología en buena o mala manera. Es allí donde los educadores deben intervenir, para orientar la aplicación correcta y guiar al estudiante para que pueda ver a la tecnología desde otra perspectiva, como una herramienta educativa.

Dando un vistazo general a la situación actual provocada por la pandemia que se vive hoy en día, se debe aprovechar el recurso de la tecnología para el desarrollo educativo, por esto, a partir del 12 de marzo del 2020, Ecuador tomo un ritmo diferente en la educación, el Ministerio de Educación procedió a la suspensión de las actividades presenciales de los estudiantes, y las instituciones educativas debieron tomar medidas pertinentes para contrarrestar la problemática que esto conllevaría. En cuestión de semanas se dio la pauta para trabajar en un modelo virtual de forma sincrónica y asincrónica, para no detener el proceso educativo debido a la crisis sanitaria “pero tras casi un año, un anuncio ministerial determinó que se irá retomando las clases en al menos zonas rurales de nuestro país” (UTPL, 2021).

UNICEF (2020) menciona que:

“En Ecuador, solo el 37% de los hogares tiene acceso a internet, lo que significa que 6 de cada 10 niños no pueden continuar sus estudios a través de plataformas digitales. La situación es más grave para los niños de zonas rurales, solo el 16% de los hogares tiene este servicio. No obstante, en el país 9 de cada 10 hogares sí cuenta con televisor o teléfono celular, lo que supone una alternativa para llegar a los niños a través de estos medios”.

En el ámbito educativo se debió llevar a cabo una transición inmediata a un ambiente virtual, con la aplicación de medios virtuales tales como: Moodle, Zoom, Classroom, Microsoft Teams, etc., pero la improvisación fue visible debido a lo planteado por UNICEF, es decir, gran parte de los sujetos que conforman el conglomerado educativo, tales como los docentes y estudiantes, tienen limitado acceso a internet y dispositivos electrónicos. Por lo tanto, “El problema más latente es la tecnología, que no toda la población estudiantil consta con una tecnología de punta, más el internet” (Aguilar, Bowen, Santos & Vélez, 2021, p. 114).

Por consiguiente, el Ministerio de Educación del Ecuador replantea el currículo 2016 con la creación del currículo priorizado, desde luego también con la elaboración de las fichas y los

proyectos 2019-2020, “Este currículo se caracteriza por promover un proceso de enseñanza aprendizaje autónomo, que se desarrolle de manera presencial, semipresencial o remota y que sea aplicable a las diversas ofertas educativas y necesidades de aprendizajes, según los contextos” (Ministerio de Educación, Currículo Priorizado, 2021, p. 2). Es preciso aclarar que, el currículo priorizado contribuye para que los estudiantes que no tienen conectividad o acceso a internet no pierdan su derecho a la educación, ya que La Constitución del Ecuador (2008), en el artículo 26, menciona que: “la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo”.

Por lo expuesto antes, actualmente en el sistema educativo ecuatoriano la tecnología es una herramienta básica para la formación académica de los estudiantes, dependiendo exclusivamente de la utilización de las nuevas tecnologías en la educación. La educación virtual ha obligado a que el estudiante sea responsable y consciente en sus procesos de enseñanza-aprendizaje, y tenga que auto educarse en el tiempo asincrónico de las clases, haciendo que se adapte día a día a este nuevo sistema de educación. Para ello, se han optado por diferentes programas, software y plataformas virtuales que ayudan al docente y estudiante a seguir con el proceso educativo en los tiempos de pandemia producto del Covid-19.

Por lo tanto, los estudiantes en la actualidad deben aprender a manejar de forma correcta programas educativos que contribuyan al aprendizaje de los estudiantes en asignaturas como Matemática, Física y Geometría, entre ellos se tiene: Wolfram, Photomath, GeoGebra, etc., esto implica que “por ende el usar los recursos como el software GeoGebra proporcionará un cambio positivo en el aula, aunque es evidente que todo proceso metodológico no es fácil y mucho menos rápido, quizás hasta podemos destacar que estos cambios son demasiado lentos” (Carrión, 2019, p. 53).

La utilización del software GeoGebra en las actividades académicas, surge de la necesidad de la comprobación de resultados y visualización de estos, que resulte útil tanto para el educando y el educador, de tal manera que en la actualidad es una parte primordial para el desarrollo cognitivo del estudiante. El uso adecuado de GeoGebra permite mirar a la Matemática, Geometría, Física y la Estadística como asignaturas prácticas y didácticas, facilitando la transmisión del conocimiento de estas asignaturas.

Se busca que los educandos desarrollen destrezas, que les permitan alcanzar los logros de aprendizaje e identificar que las ciencias exactas no son asignaturas netamente abstractas, sino son didácticas, prácticas y se puede relacionan con el diario vivir. La Física, siendo una asignatura experimental, se puede relacionar con las situaciones que ocurren en el mundo presente, tanto sus

conceptos como la resolución de problemas.

La Unidad Educativa Eugenio Espejo, una institución emblemática, brinda educación a niñas, niños y adolescentes de la ciudad de Quito, cumple con sostenimiento fiscal y oferta una educación desde el Primero de Educación General Básica hasta Tercero de Bachillerato y el Pos-Bachillerato. También se menciona que en la malla curricular la parte tecnológica no se cuenta como asignatura independiente, de tal manera que en todas las asignaturas se debe adaptar la parte de recursos tecnológicos, en el caso de la Matemática y Física tenemos plataformas virtuales, softwares, programas y simuladores.

Considerando que, el software GeoGebra con una orientación adecuada para su utilización, se convierte en un recurso didáctico tecnológico que ayuda a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que en la actualidad son herramientas tecnológicas que no pueden faltar en las asignaturas de Ciencias Exactas, mismas que son fundamentales para el desarrollo individual, ya que cada persona que estudie y aprenda será capaz de buscar estrategias para solucionar problemas del diario vivir. Además, en el sistema educativo las ciencias exactas permitirán desarrollar ciertas características en el estudiante como la responsabilidad, la puntualidad, el respeto, el orden, la creatividad, etc. En la actualidad, con la tecnología y la utilización del software GeoGebra, el estudiante debe ser capaz de mirar desde otro punto de vista a la Matemática o la Física, considerando que la implementación de los programas ayude a motivar al estudiante en sus clases y en sus actividades académicas.

La presente investigación tiene como propuesta presentar un manual para utilizar GeoGebra en el estudio de vectores en Física, dirigido a Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo, con la finalidad de motivar a los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores, ayudando a llevar un aprendizaje eficaz, motivador y que no miren a las ciencias exactas como asignaturas abstractas, sino más bien puedan relacionarlas con el medio en el que se desenvuelven y su diario vivir.

A partir de la propuesta de investigación, se busca alcanzar los objetivos planteados en base a la problemática establecida, el proyecto está dirigido hacia los estudiantes de Primero Bachillerato como principales beneficiarios y se les facilite el aprendizaje de vectores.

Considerando así que el problema científico de la investigación se formula con la siguiente interrogante:

¿Cómo influir positivamente utilizando el software GeoGebra en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje del tema vectores para la asignatura de Física en Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo?

A continuación, se presentan las preguntas que sirven de guía para el planteamiento de los objetivos en el desarrollo de la investigación:

¿Como presentar una propuesta de manual para utilizar GeoGebra en el estudio de vectores en Física?

¿Qué elementos se tienen presente en la actualidad para utilizar GeoGebra al estudiar vectores en Física?

¿Están definidas Estrategias Didácticas al utilizar GeoGebra en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de vectores en Física?

¿Qué incidencias puede tener la utilización del software GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje de vectores en Física?

¿Qué aspectos se deben tener presente, en el Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo, al diseñar una propuesta de manual para utilizar GeoGebra en el estudio de vectores en Física?

## **1.2. Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Presentar una propuesta didáctica de manual utilizando GeoGebra al estudiar vectores en Física del Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo

### **Objetivos Específicos**

1. Diagnosticar los elementos que están presentes en la actualidad para utilizar GeoGebra al estudiar vectores en Física.
2. Describir las Estrategias Didácticas al utilizar GeoGebra en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de vectores en Física.
3. Explicar que incidencias puede tener la utilización del software GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje de vectores en Física.
4. Diseñar una propuesta de manual para utilizar GeoGebra al estudiar vectores en Física, dirigido a Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo.

## **1.3. Justificación de la Investigación**

En la actualidad, se ha detectado que los docentes deben estar preparados y formados para trabajar con estrategias y propuestas innovadoras, he ahí cuando el docente cuenta con el papel importante, que es llegar a los alumnos siendo el orientador del aprendizaje en el uso del

software GeoGebra. (Arteaga, Medina & Del Sol, 2019).

De acuerdo con la situación actual, la educación se encuentra relacionada con el uso activo y permanente de la tecnología, que es un medio de comunicación e información inmediato y en tiempo real. La tecnología debe tener un realce importante en la educación del hoy, por lo tanto, el uso adecuado de las herramientas virtuales es clave para un mejor aprendizaje y la capacitación que tengan los docentes.

La importancia del uso del software GeoGebra:

“Si bien es cierto la enseñanza de la tecnología es un imperativo estratégico en el presente siglo, su utilización es el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias es vital importancia, no solo para motivar a los alumnos aprender ciencias si no también aprender ciencias haciendo ciencias. En este sentido el software GeoGebra se presenta como un candidato de extraordinario valor en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática ya que no solo permite resolver de manera rápida y segura, sino que es una herramienta que permite desarrollar y estimular la creatividad de los alumnos” (Arteaga, Medina & Del Sol, 2019).

La tecnología en la sociedad está a la orden del día, pero se considera como una forma de comunicación instantánea, tales como las redes sociales que implican un uso personal. Es recomendable que los padres familia tengan un control del manejo y uso de las herramientas tecnológicas, ya que una de las problemáticas de la actualidad es la utilización inadecuada de las mismas, poniendo en riesgo a la educación actual si no se tiene los lineamientos correctos para a la aplicación de la tecnología en el medio educativo.

Según García, Izquierdo, & Jiménez, menciona que:

“En la enseñanza de las ciencias exactas es fundamental la forma en la que el docente imparte su cátedra; de él depende que la materia sea atractiva, aburrida o que incluso provoque temor. Es por ello que se debe implementar la tecnología para hacerla más atractiva y motivante, innovando en base a las herramientas tecnológicas y utilizando los medios electrónicos que los estudiantes manejan a diario, y tratando de cambiar la visión que tienen de la asignatura.” (2017).

Los docentes de Matemática y Física, según asegura García, Izquierdo, & Jiménez. (2017), “a menudo no ayudan a desarrollar el pensamiento crítico y tratan únicamente de que sus estudiantes memoricen conceptos, métodos y fórmulas, por lo que el uso de las Tics resulta muy beneficioso para el estudiante y el docente”.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se podrá analizar qué tan preparadas están las instituciones educativas en el aspecto tecnológico, y como podrán cubrir la demanda en la

época que se está viviendo, ya que los estudiantes y los docentes hacen uso de las herramientas tecnológicas.

De esta manera, las autoridades educativas consideraran que existe deficiencias en la educación virtual, ya que uno de los factores principales es la conectividad, y por ello se hace imprescindible la concientización y motivación del estudiante por alcanzar las destrezas requeridas del nivel educativo. De acuerdo con lo anterior, se puede establecer que el estudiante debe tener la motivación para el ingreso y atención permanente en clases virtuales y por tal razón hacer que el estudiante utilice las herramientas tecnológicas como son plataformas virtuales o software matemático para del desarrollo, comprensión y comprobación de las actividades académicas.

Un estudio realizado a los docentes secundarios de Costa Rica por Hernández, Madriz (2012) describe que:

“Su participación en un curso virtual en el que, además de dar conocer el software GeoGebra, se proporcionaron los principios fundamentales para el uso apropiado de esta herramienta, a fin de que a través de ella los docentes puedan dar la oportunidad a los estudiantes de descubrir y construir sus propios conocimientos, mediante el análisis y la exploración y con el acompañamiento de una adecuada guía de objetivos”.

Esperando que exista la predisposición de los estudiantes por aprender y que miren con otro contexto la Física, pero hay que considerar los factores que limitaran este proceso, como son los de conectividad y tener al alcance material tecnológico.

Según Pagliaccio, V. y Platero, M (2012) en su investigación que tiene por tema:

“Construyendo y explorando triángulos con GeoGebra. Trata acerca de la experiencia en clase al incorporar el software GeoGebra en la enseñanza a los estudiantes de nivel medio, permitiendo abordar a la Geometría, a través de la experimentación y la exploración, desarrollando habilidades de visualización. Los estudiantes al resolver ejercicios utilizando este software se mostraron motivados y las clases fueron participativas lo que permitió que los estudiantes tuvieran un aprendizaje significativo” (pág. 2).

El propósito de este trabajo es motivar a los estudiantes en el aprendizaje de Física, con el uso interactivo de tecnológico del programa GeoGebra, además, concientizarlos sobre la tecnología como una herramienta o un recurso didáctico que ayudara a elevar el nivel de conocimiento de la asignatura.

Finalmente, se espera alcanzar los objetivos planteados para esta investigación, en donde los

beneficiarios directos serán los estudiantes y la comunidad educativa. Es necesario que los actores educativos pongan en ejercicio todas sus capacidades, esfuerzos y voluntad para el cambio de una nueva forma de pensar y actuar, como parte de las transformaciones que se viene desarrollando en el sistema educativo.

## CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. Antecedentes de la Investigación

A continuación, se presentan resultados de investigaciones nacionales e internacionales con sus respectivas fuentes bibliográficas, considerado que dichas investigaciones están estrechamente relacionadas con el tema del proyecto, así como estudios de tesis, revistas científicas y tecnológicas, las cuales servirán de soporte para el proyecto en curso.

El siguiente trabajo corresponde a una investigación de tesis con el título: “Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones, la cual fue desarrollada por Claudia Margarita Orozco Rodríguez para la Universidad Salamanca en el año 2017, con el objetivo de Crear Objetos de Aprendizaje”. Es una investigación didáctica con el fin de enseñar vectores y todas sus características, con orientación pedagógica y diseño técnico acorde a los estudiantes. El proyecto tiene una metodología no experimental y un enfoque cualitativo, también la unidad de estudio en su población total fueron treinta docentes y trece estudiantes, de tal manera que su muestra es no probabilística. El instrumento para la recolección de datos fue una adaptación de HEODAR y se concluye que su propuesta es el diseño de recursos que integren los Objetivos de Aprendizaje.

La siguiente investigación titulada “Software libre GeoGebra y el rendimiento académico en matemática de los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado de la unidad educativa temporal José Peralta de la ciudad de Cañar”, se relaciona con el tema del proyecto por la aplicación del software. Realizada por Walter Antonio Moncayo Molina, en la Universidad Nacional de Chimborazo en 2017, con el siguiente objetivo: “Incorporar el uso del software libre GeoGebra en el proceso de aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del tercer año del BGU de la Unidad Educativa Temporal José Peralta de la ciudad de Cañar, durante el período lectivo 2015-2016”. Considerando para su estudio, un diseño cuasi-experimental y metodología sistemática. También se toma en cuenta una población de quinientos setenta y dos estudiantes y una muestra de cincuenta estudiantes. Finalmente, se concluye que el programa tiene muchas ventajas como material didáctico en el aprendizaje de la Matemática.

La siguiente tesis está estrechamente ligada con el tema de estudio, su título es: “Valorar el empleo de las TICS para realizar cálculos y resolver operaciones con vectores

utilizando GeoGebra para 1° año de Bachillerato General Unificado (1° BGU)”. Elaborada por Rodrigo Salomón Jurado Echeverría, investigador de la Universidad Nacional de Educación en el 2018, tiene como objetivo general “Lograr que los estudiantes se construyan un concepto firme de Vector por medio de la implementación de las estrategias planificadas: Observación, Análisis de Información, Distinguir tipos de vectores y operaciones, y Experimentación en GeoGebra”. Con una metodología de investigación netamente de campo y observación. La población de estudio es de veintinueve estudiantes, teniendo como muestra el mismo número de estudiantes. Una recomendación que se realiza en la investigación es la implementación de laboratorios y el uso adecuado de los mismos para dictar e impartir sus clases, con la finalidad de motivar a los estudiantes.

“Diseño de la Unidad Didáctica: Vectores”, un trabajo de tesis de posgrado en cual se respalda el contenido científico del tema de estudio. Realizado por Jenny Gabriela Guerra Jumbo, en la Universidad Nacional de Educación en el año 2018. El objetivo de la investigación es: “Mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de vectores y sus operaciones mediante la utilización de problemas y uso de las Tics, con los estudiantes de primer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa María Angélica Idrobo”. En esta investigación se aplicó una metodología de tipo descriptivo. Su población es de treinta estudiantes, que también corresponden a la muestra. De acuerdo con el resultado, se concluye que la actividad asincrónica en los hogares es productiva cuando el material de apoyo ayuda en el desarrollo de las temáticas de estudio.

Una investigación que está relacionada el tema de estudio es el “Diseño de un laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de la cinemática mediante el uso del software GeoGebra”. Realizada por Diana Gañan Trejos, con el auspicio de la Revista de Didáctica de las Matemáticas en el 2020. Con el objetivo de “Diseñar actividades didácticas mediadas por software, en este caso GeoGebra, son fundamentales y se enmarcan en un panorama propicio para facilitar un entorno práctico en el estudiante”.

El enfoque utilizado para esta investigación es cuantitativo. La población de estudio fueron los estudiantes de décimo de básica de la institución. Considerando los resultados de la investigación, los estudiantes desarrollaran capacidades como: definición de concepto, resolución de problemas, conocimiento de cinemática.

Finalmente, se considera una investigación realizada por la Revista Espacios en el tema:

“Problemas rutinarios y sus soluciones enriquecidas con el uso de tecnología: GeoGebra y los vectores”. Desarrollada por Marco Campos Nava, Orlando García Marimón, Jaime Gutiérrez, Luis Morales Maure y Agustín Torres Rodríguez en el año 2020. Con el objetivo de estudio “Utilizar herramientas digitales de un Sistema de Geometría Dinámica para el aprendizaje matemático y ha sido apoyado en una modalidad de investigación cualitativa sobre un estudio de casos”. Se considera una investigación cualitativa, que es el estudio de casos. El total de la población es de quince estudiantes. Por el análisis de resultados de la investigación, se concluye que el uso sistemático de tecnologías digitales permite entender aspectos de un problema y su resolución adecuada para en entorno diario.

## **2.2. Bases Teóricas.**

### **2.2.1. Aprendizaje**

#### **2.2.1.1. Definición:**

El aprendizaje en el sistema educativo se entiende como un proceso por el cual el ser humano adquiere o modifica las destrezas y conocimientos. Dicho de otra manera, el aprendizaje es el proceso de formar experiencia y adaptarla para futuras ocasiones: aprender. Por tal razón, “El aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia” (Dale, 2012).

Se considera también al aprendizaje como un proceso en el cual el estudiante contribuye consigo mismo a la adquisición de un nuevo conocimiento útil para su diario vivir, por tal razón Salazar, (2020) menciona “el aprendizaje se vuelve parte primordial de nuestra vida profesional y nuestra forma de concebir la formación profesional, la cual no tiene que ver sólo con lo que aporta el maestro en un aula, sino con lo que el aprendiz mismo pueda proporcionarse a sí mismo.” (p. 14).

En la actualidad, el aprendizaje toma un rol muy importante para el estudiante, ya que es el actor principal para la adquisición de un nuevo conocimiento. En estos tiempos de pandemia se vive una educación virtual sincrónica y asincrónica, donde el estudiante es el generador de sus resultados positivos o negativos en su proceso de aprendizaje.

Según Cotton (1989) afirma que:

“El aprendizaje es un proceso de adquisición de un nuevo conocimiento y

habilidad. Para que este proceso pueda ser calificado como aprendizaje, en lugar de una simple retención pasajera, debe implicar una retención del conocimiento o de la habilidad en cuestión que permita su manifestación en un tiempo futuro. El aprendizaje puede definirse de un modo más formal como un cambio relativamente permanente en el comportamiento o en el posible comportamiento, fruto de la experiencia” (p.12).

### **2.2.1.2. Teorías del aprendizaje**

De acuerdo con la definición de aprendizaje, se puede establecer que las teorías de aprendizaje permiten la descripción de un proceso en donde una persona aprenda algo. Así mismo, estas teorías se encuentran relacionadas con el entender, anticipar y regular la conducta a través del diseño de las destrezas que faciliten integrar todo bagaje de conocimiento.

Es por ello que, después de definir el aprendizaje y relacionarlo con el contexto de la educación en la actualidad, se indica que el aprendizaje ha sido estudiado por diferentes disciplinas, y se establece a la psicología como una de las más importantes, ya que se encarga del estudio de la conducta y comportamiento, por lo que se detalla a continuación las principales teorías del aprendizaje o las que más se relacionan con el tema de estudio.

#### **Teoría Conductista**

Esta teoría dominó en su mayoría la primera mitad del siglo XIX, con los precursores de esta teoría como son: Iván Petrovich, Pavlov, Edward Tolman, los cuales planteaban que: “la Teoría del reflejo condicionado, por la cual un estímulo que actúa sobre un organismo mientras éste ejecuta una actividad puede llegar a convertirse en estímulo condicionado (aprendizaje) de dicha actividad y sustituir al estímulo natural” (Ortiz, 2013).

Por consiguiente, el conductismo es una de las primeras teorías de aprendizaje que contribuyó a la educación. Por tal razón, el conductismo se origina como una hipótesis psicológica y su uso para la educación.

Según Juárez, (2017) menciona que: “El conductismo iguala al aprendizaje con los cambios en la conducta observable, bien sea respecto a la forma o a la frecuencia de esas conductas. El aprendizaje se logra cuando se demuestra o se exhibe una respuesta apropiada a continuación de la presentación de un estímulo ambiental específico” (p. 2).

Considerando como un Proceso enseñanza-aprendizaje normalizado, en el cual existen elementos no personales como: objetivos, contenidos, métodos, recursos y evaluaciones, métodos frontales.

También se analiza la teoría desde otro punto de vista, en donde el refuerzo es o no aplicado. De allí, Dale (2012) plantea que: “Los profesores ponen atención a cada estudiante durante unos cuantos minutos por día. Cuando los alumnos realizan trabajo en clase pueden pasar varios minutos entre el momento en que lo terminan y el momento en que reciben la retroalimentación del docente.” (p.103).

En consecuencia, los estudiantes podrían aprender de forma correcta siempre y cuando se tome los correctivos y se pueda afianzar el conocimiento.

### **Teoría Cognoscitiva**

En esta teoría, el objetivo primordial del cognitivismo es descubrir como la mente humana es capaz de pensar y aprender, ya que se considera que el aprendizaje surge de la relación con el medio ambiente, a través de los procesos mentales. Por lo que Juárez, (2017) considera que: “La teoría cognitiva, proporciona grandes aportaciones al estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje, como la contribución al conocimiento preciso de algunas capacidades esenciales para el aprendizaje, tales como: la atención, la memoria y el razonamiento” (p. 3).

Teniendo a Jean Piaget como uno de los principales defensores de la teoría cognitiva, el cual afirma que los niños tienen un rol importante al momento de aprender. De allí que Dale (2012) hace mención sobre “El aprendizaje como una actividad de procesamiento de información en la que el conocimiento se organiza a nivel cognoscitivo como representaciones simbólicas que sirven como guías para la acción”. (p. 159).

El ser humano proporciona el aprendizaje por medio de acciones que estimulen la memoria, lo cual es una parte esencial para que el estudiante aprenda ya que una parte del conocimiento no requiere de análisis sino de captar y adquirir dichas representaciones, en el caso de ciertas asignaturas requiere reconocer formulas, estructuras matemáticas, etc. Por lo tanto, es una teoría que no debe ser dejada de lado, más bien debe ser perfeccionada a un punto que sea útil en el proceso enseñanza aprendizaje.

### **Teoría Sociocultural**

La teoría sociocultural fue fundamentada por Vygotsky, y hace mención a que la actividad humana está socialmente mediada e históricamente condicionada, ya que del medio social

se puede configurar nuevas actividades.

Es por este motivo que Chaves, (2001) se refiere como un “proceso de conocimiento son esenciales el uso de instrumentos socioculturales, especialmente de dos tipos: las herramientas y los signos. Las herramientas producen cambios en los objetos y los signos transforman internamente al sujeto que ejecuta la acción”. (p. 60).

La teoría sociocultural de Vygotsky se denominó como un método instrumental, donde se dedicó al estudio de la comprobación en la cual el sujeto desarrolla una tarea.

De acuerdo con lo antes mencionado, se considera que los materiales son herramientas con los cuales los actores educativos construyen su representación o ideas de conocimiento, con la finalidad de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje, de tal manera que en la actualidad se de gran utilidad al recurso tecnológico.

### **Teoría Constructivista**

La teoría constructivista tiene una visión simultánea, por diferentes estilos de estudio como el aspecto psicológico y educativa. Entre ellas se encuentran las teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner, considerando que los antes mencionados no se caracterizan por ser constructivistas.

Por consiguiente, Juárez, (2017) sostiene que “El constructivismo es en primer lugar una epistemología, es decir, una teoría que intenta explicar cuál es la naturaleza del conocimiento humano. El constructivismo asume que nada viene de nada. Es decir que conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo”. (p.5).

También se toma en cuenta la teoría constructivista es un aprendizaje eficaz, ya que el estudiante aprende de las experiencias vividas y así construye nuevos conocimientos. De acuerdo con Sarmiento, (2007) considera que: “El constructivismo sostiene que el aprendizaje es esencialmente activo. Una persona que aprende algo nuevo, lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propias estructuras mentales”. (p. 44).

Por lo tanto, este aprendizaje es considerado como un proceso relativo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias.

### **Teoría Humanista**

La teoría humanista está sustentada por Carl Rogers y Abraham Maslow, como los principales actores de esta teoría, la cual se conoce como la teoría de la tercera fuerza o movimiento del potencial humano, el humanismo fue un movimiento filosófico y

literario, surge por contra posición al psicoanálisis y el conductismo, la cual estudia las necesidades y las capacidades humanas.

De acuerdo con Naranjo, (2009) desde la teoría de Maslow considera que “los seres activos en nuestro propio proceso de crecimiento y desarrollo, lo que nos mueve o motiva de fondo es la satisfacción de diferentes necesidades que se dan de acuerdo con un orden jerárquico, primero se satisfacen las necesidades básicas para luego poder satisfacer las más altas”. (p. 32).

Considerando la cita anterior, se puede inferir que el aprendizaje parte de una base y sigue una secuencia, la cual pasa un sin número de acciones y actividades que el ser humano debe ir compartiendo y reflexionado, hasta llegar a un aprendizaje productivo, motivador y haya concluido con la resolución de la problemática planeada, no necesariamente de una asignatura exacta, sino más bien de acciones que le sirva para un buen vivir.

### **Teoría del Conectivismo**

Es un aprendizaje sustentado por Stephen Downes y George Siemens. Nombrada como aprendizaje de la era digital. Según Barón, (2021) considera que el conectivismo “es una teoría del aprendizaje para la era digital, que toma como base el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, para explicar el efecto tecnológico se toma en cuenta como vivimos, nos comunicamos y aprendemos”. (p. 2).

Por tal razón, en la actualidad la teoría del conectivismo tiene mucha importancia, ya que estamos en una era digital, en donde la tecnología se encuentra a la orden en cada uno de los hogares. De allí que Gutiérrez, (2012) detalla que el conectivismo “trata de explicar el aprendizaje complejo en un mundo social digital en rápida evolución. En nuestro mundo tecnológico. En la teoría, el aprendizaje se produce a través de las conexiones dentro de las redes. El modelo utiliza el concepto de una red con conexiones para definir el aprendizaje”. (p. 112).

También se encuentran estrechamente relacionadas con el ámbito educativo, de tal manera que, por el uso adecuado de la tecnología la educación a nivel mundial continuo y fue posible cubrir en gran medida el proceso de enseñanza aprendizaje en las diferentes instituciones.

Pero por parte, la educativa, es preciso hacer una reflexión y análisis en torno a este fenómeno y sus alcances. Es por esta razón que Leal, (2007) plantea que “El conectivismo es orientado por la comprensión que las decisiones están basadas en principios que

cambian rápidamente. Continuamente se está adquiriendo nueva información. La habilidad de realizar distinciones entre la información importante y no importante resulta vital”. (p. 6).

Finalmente, se puede plantear que el conocimiento se adquiere por medio de una red, donde este conocimiento debe ser adecuado, es por ello que debe tener un guía para reflexionar sobre este conocimiento, de tal manera que hoy en día se debe enseñar a los estudiantes a ser personas indagadoras de información, pero a su vez que sean críticos con la información y puedan extraer sentido de ellas para toma de decisiones y con esto tener claro su conocimiento, con la finalidad de mejorar su proceso enseñanza aprendizaje en esta era digital.

Por ello que, Barón (2021) hace énfasis en “la aplicación de esta teoría como modelo pedagógico ayuda especialmente al desarrollo de todas las competencias tecnológicas de nuestros alumnos, por lo tanto, a familiarizarse con el uso de las redes sociales como herramientas para compartir su talento”. (p. 3).

### **2.2.1.3. Aprendizaje Significativo**

El aprendizaje significativo es uno de los más aplicados en la actualidad, ya que permite la explicación de forma teórica del proceso de aprendizaje, Esta teoría, conlleva a los procesos de transformación, comprensión y la utilización de la información desarrollada en el aspecto cognoscitivo.

De tal manera que Sarmiento, (2007) menciona sobre el aprendizaje significativo lo siguiente: “Para Ausubel, es el aprendizaje en donde el alumno relaciona lo que ya sabe con los nuevos conocimientos, lo cual involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje”. (p. 42).

Es por esta razón que, el aprendizaje significativo es practicado en la gran mayoría de instituciones educativas, ya que el estudiante debe tener un conocimiento previo para luego ir adquiriendo un nuevo y mejor conocimiento y con el trascender en el proceso enseñanza aprendizaje.

Es así que, Doménech (2012) plantea que la construcción de significado: “implica un proceso activo de formulación interna de hipótesis y de la realización de ensayos para contrastarlas. Si se establecen relaciones entre las ideas previas y la nueva información, se facilita la comprensión y por tanto el aprendizaje”.

De esta manera, se puede inferir que el aprendizaje significativo está basado en el análisis

del conocimiento previo, para luego ir adquiriendo un conocimiento más profundo, en el cual se construyen las estructuras personales significativas, por lo tanto, poseen sentido de un objeto, considerando una representación de la realidad. Según Rivera, (2004) indica que “sólo habrá aprendizaje significativo cuando lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya conoce quien aprende, es decir, con aspectos relevantes y preexistentes de su estructura cognitiva”. (p. 47).

#### **2.2.1.4. Tipos de aprendizaje significativo**

De acuerdo con lo que manifiesta Ausubel, se considera 3 tipos de aprendizaje significativo:

##### **Aprendizaje representacional:**

Es un aprendizaje por representaciones y constituye el tipo básico de aprendizaje del cual depende todos los demás, consiste en conocer el significado de símbolos y de los que estos representan, es decir, conocer el significado de las palabras y lo que estas representan.

Según Viera, (2003) el aprendizaje por representaciones: “es el más básico y dependen todos de él se puede representar tipo básico de aprendizaje significativo. En él se asignan significados a determinados símbolos (palabras) se identifican los símbolos con sus referentes (objetos, eventos, conceptos)” (p. 38).

##### **Aprendizaje de conceptos:**

El aprendizaje de conceptos se refiere a objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos definidos, comunes y que se designan en una cultura dada por un signo o símbolo convenido, es decir, si se tiene una definición interna de un objeto o algo y su formación del concepto.

En las palabras de Cañaveral, (2020) el aprendizaje por conceptos “es el resultado mediante el cual los símbolos toman un significado a través de la comprensión de experiencias, gracias a las construcciones y auto proyecciones mentales forjadas y expresadas mediante la palabra” (p. 29).

##### **Aprendizaje proposicional:**

Este tipo de aprendizaje implica la combinación y relación de varios tipos de palabras, donde cada una constituye un referente unitario, para luego combinarse y formar una idea resultante, que forma oración o estructura cognitiva y formar un aprendizaje significativo.

Para Viera, (2003) plantea que en el aprendizaje proposicional: “la tarea no es aprender

significativamente lo que representan las palabras aisladas o combinadas sino aprender lo que significan las ideas expresadas en una proposición, las cuales a su vez constituyen un concepto”. (p. 38).

Finalmente, se puede reflexionar que, desde esta perspectiva, el rol que toma el docente es de gran importancia, ya que debe programar, organizar y secuenciar los contenidos de tal manera que los estudiantes puedan realizar un aprendizaje significativo, conectando los nuevos conocimientos en sus estructuras previas y evitando, por tanto, el aprendizaje un aprendizaje memorístico.

#### **2.2.1.5. Factores que influyen en el aprendizaje**

De acuerdo con algunos exponentes de las teorías de aprendizaje como Piaget, Vigotsky Ausubel, se infiere: “que todo aprendizaje nuevo es por definición dinámico. De esta manera se puede decir que el aprendizaje es la cualificación sucesiva de las estructuras con las cuales un ser humano comprende su realidad y actúa frente a ella, de tal forma que el estudiante pueda desenvolverse en el diario vivir”.

Por lo establecido anteriormente, se puede establecer los siguientes factores que influyen en el aprendizaje.

**Motivación:** El estudiante debe estar interesado de los nuevos conocimientos, para ello el docente debe generar actividades interesantes para el estudiante, es decir, el docente debe ser innovador en sus clases a tal punto de que el estudiante sea un participante activo en las mismas.

**Información:** El conocimiento que transmita el docente debe ser claro y preciso, con el cual el estudiante pueda sentir que lo aprendido le va a servir para el diario vivir, de tal manera que el estudiante pueda llegar a entender, comprender, retener y generar un nuevo conocimiento.

**Experiencia:** En el proceso de enseñanza, los estudiantes deben saber buscar su aprendizaje, y el docente debe experimentar nuevas técnicas para transmitir el conocimiento, estos se los consigue con un trabajo permanente.

**Valores:** Todos los actores educativos como los padres de familia, autoridades y docentes deben fortalecer la parte actitudinal y aptitudinal del estudiante, tales como la responsabilidad, respeto, solidaridad, etc.

**Ambiente apropiado:** En las instituciones educativas y en el mismo hogar debe existir un lugar apropiado para el proceso de enseñanza aprendizaje, tales como un sitio limpio,

buena iluminación, que cuente con los recursos y materiales didácticos adecuados.

**Predisposición del estudiante y del docente:** El proceso es correlacionado, el docente debe ser una persona predispuesta a enseñar y el estudiante motiva a realizar su aprendizaje. Es por esto que “El que ama enseña” es decir, los docentes deben sentir la profesión por vocación mas no por recibir una remuneración adecuada, sino más bien para ver en cada uno de los estudiantes un ser humano libre y lleno de valores, gracias al trabajo realizado por el docente.

**Buenas condiciones físicas:** Los actores principales del proceso de aprendizaje son los estudiantes y por ende se requiere que desde el hogar se fomente y fortalezca una buena alimentación, ya que de esto dependerá mucho el estado de ánimo del estudiante para aprender y con ello contribuir a su desarrollo físico e intelectual.

**Actividades significativas y estructuradas:**

Los aprendizajes se plasman por un adecuado proceso, en el cual el docente es el encargado principal de guiar al estudiante en la búsqueda del conocimiento, no está por demás recalcar que el aprendizaje significativo; permite al estudiante adquirir un nuevo aprendizaje de las experiencias previas.

**Actividades colaborativas:** Hoy en día, el aprendizaje es más activo cuando los estudiantes interactúan con otros. Ya sea con compañeros de la misma clase o con estudiantes de otros centros (entornos virtuales).

**Experimentación:** Siendo una época en donde el conocimiento está a la orden día, no es dable que solamente se mantenga como una simple teoría, sino más bien llevarlo a la práctica, es por ello que materias como la Matemática y Física son ciencias que son netamente experimentales y han venido siendo el pilar fundamental para el desarrollo de la tecnología.

Por tal razón, se considera que los factores que el aprendizaje son de suma importancia en las instituciones educativas, ya que estos nos ayudaran a identificar las diferentes problemáticas que existan en el proceso de enseñanza aprendizaje.

#### **2.2.1.6. Aprendizaje de Física**

El aprendizaje de Física corresponde a la adquisición de nuevos conocimientos, por medio de una temática ya estudiada, por tal razón, los contenidos de la Física están enmarcados por conocimientos secuenciales de diferentes materias, así como la matemática, la geometría, la trigonometría. Así, se considera a estas asignaturas como ciencias que nos

permiten comprender los fenómenos que se producen en nuestro alrededor.

Según Franco, (2017) plante que “para aprender significativamente los conceptos científicos y comprender el mundo físico, los estudiantes necesitan construir representaciones mentales adecuadas, los cuales incorpora el enfoque cognitivo, la construcción de tales representaciones sería adquirida fundamentalmente a partir de la instrucción”. (p. 423).

También al analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la “Física sobre la base de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, específicamente hace referencia en que el estudiante no logra relacionar de forma esencial lo que aprende ya que no puede utilizar el conocimiento de forma novedosa o innovadora” (Franco,2017).

Esta dificultad se arrastra en los diversos niveles de enseñanza, y dificultan el aprendizaje de la asignatura. Es por ello que “La enseñanza-aprendizaje de la Física muchas veces está invadida de aprendizaje mecánico, o sea, de información almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos preexistentes, como el simple aprendizaje memorístico de fórmulas en Física”. (Longa. 2014).

Finalmente, una estrategia adecuada para el “aprendizaje de la Física de manera presencial, es tener disponible un simulador recomendado por el docente y que permita al estudiante cambiar las variables presentes en un fenómeno físico y observar que resultados se obtienen de ello, además de que estén disponibles los materiales, recursos tecnológicos y didácticos para transmitir el conocimiento”. (Romero. 2013).

## **2.2.2. Las TIC en la educación**

### **2.2.2.1. Definición**

El concepto de TIC aparece en los años 70. Según Duarte, (2008) considera a: “Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información”. (p. 156)

En la actualidad, las TIC se son conocidos como medios de información tecnológico, que deben ser utilizados de forma adecuada para el proceso de enseñanza aprendizaje, estos medios de información permitieron que en la pandemia el sistema educativo no se detenga y avance a paso firme.

De acuerdo con Chen, (2019). Considera que las “TIC han jugado un papel clave en el

desarrollo de proyectos educativos, ya que han incidido en la forma de acceder al conocimiento. Ellas han supuesto una oportunidad para facilitar el acceso a la educación, bien sea presencial o a distancia”.

De acuerdo con el párrafo anterior, las nuevas tecnologías aplicadas a la educación mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje y también contribuyen con la gestión de los centros educativos. También se sugiere que las TIC sean utilizadas como un recurso de apoyo en las asignaturas y al incluir las TIC en el aula hacen que sea un entorno en donde coexista con los gustos y aficiones del estudiante.

#### **2.2.2.2. Importancia de las TIC en la educación**

La tecnología ha tenido gran relevancia en el proceso educativo, ya que el desarrollo de las naciones ha sido en gran parte por el avance las tecnologías de información y comunicación y hoy en día se puede comprobar, en la época de la pandemia el uso y la aplicación de diferentes plataformas tecnológicas permitió continuar con el proceso de enseñanza aprendizaje de forma sincrónica y asincrónica. De tal manera que tuvo gran acogida el uso de las TIC's en la educación.

De acuerdo con Gómez, (2010) plantea que “La educación es la base del progreso de cualquier país, sobre todo, en aquellos en vía de desarrollo. Para ello la formación docente es un factor importante para alcanzar una educación adecuada y a la par con los cambios sociales, culturales y tecnológicos que van surgiendo con el paso del tiempo”. (p. 16).

De igual manera, es de gran importancia que los docentes este totalmente familiarizados con estas nuevas formas de enseñar, ya que el aprendizaje que se genere en los estudiantes sea de vital y de gran relevancia en los estudiantes y con ellos tener motivación por mejorar en su proceso enseñanza aprendizaje.

Según Macedo, (2010) señala que:

“Los docentes, hoy en día, deben adquirir nuevas estrategias de enseñanzas, las cuales les permitirán desarrollar capacidades y habilidades en los estudiantes, para lo cual es fundamental el uso de las nuevas tecnologías. Si un profesor logra desarrollar las competencias para el uso de las TICs, no sólo le permitirá mejorar su labor docente, sino que también en las instituciones educativas en donde se desempeñe, ya que al modificar ciertas estrategias de enseñanza-aprendizaje, permite modificar el currículo generando escuelas que se autoevalúen y que mejoren constantemente”. (p. 224).

### **2.2.2.3. Aplicación de las TIC en la educación**

La tecnología en la actualidad tiene mucha aplicación en el entorno social y, por ende, en el educativo, su aplicación puede comenzar desde el manejo involuntario de un dispositivo electrónico; como es el celular, la Tablet y un computador, considerando así que estos materiales tecnológicos se han considerado como un aula virtual en la época de la pandemia, es por ello que las aplicaciones comienzan desde el ingreso a una clase virtual de Zoom o Teams y un foro en un aula virtual.

Las aplicaciones de las TIC son consideradas por Suasnabas-Díaz (2017) con “Las tecnologías de la información y la comunicación TIC pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes” (p. 745).

Es por esta razón que, muchas instituciones educativas del régimen fiscal funcionaron con normalidad en sus actividades virtuales, evitando así una discontinuidad en el proceso educativo, considerando las diferentes estrategias para llegar a todo el poblado educativo.

### **2.2.2.4. Utilización de las TICs en la educación**

La utilización adecuada de las tecnologías de información y comunicación en la educación ha sido gran ayuda para que el desarrollo del estudiante no se vea truncado, de tal forma que el Ministerio de Educación implemento la plataforma Teams, para las Instituciones Fiscales y en el caso de las particulares tenían la obligación de implementar diferentes plataformas, que han permitido que las clases no se detengan, desde luego se ha considerado las diferentes flexibilidades para los estudiantes que tengan conectividad y los que no tengan conectividad.

Según la UNIR (2020). “El uso de las tecnologías en el ámbito educativo impacta de manera positiva en el aprendizaje académico. Por un lado, aumenta la motivación e interactividad de los estudiantes. Por otro, fomenta la cooperación entre alumnos e impulsan la iniciativa y la creatividad”

### **2.2.2.5. Ventajas y Desventajas de las TIC en la educación**

En gran medida, la ventaja de la tecnología en las clases virtuales ha permitido que los docentes utilicen un sinnúmero de programas en línea o plataformas acordes al proceso enseñanza aprendizaje.

Según Suasnabas, Díaz (2017) menciona:

“El uso de las TIC presenta ventajas en su comparación con los recursos utilizados

en la enseñanza tradicional. La mayoría de estas ventajas están relacionadas directamente con las propias características de las TIC. Entre ellas cabe destacar: Sin lugar a duda, una de las potencialidades más importantes de Internet en el proceso de educación y formación de las personas, se produce en la enseñanza a distancia, convirtiéndose la red en la herramienta que, actualmente, facilita tremendamente el aprendizaje y la realización de cursos a distancia, hasta el punto de aproximar en gran medida la enseñanza a distancia a la enseñanza presencial (ej. Videoconferencias)”

También, no está por demás mencionar que la desventaja más notoria en el uso la tecnología, en el caso de la educación, será en las clases virtuales, de qué manera el estudiante interactúa, atiende al momento de que el docente este impartiendo su clase virtual, más bien, es una auto concientización por parte del estudiante, es por ello que se debe hacer una reflexión en los estudiantes y su aprendizaje virtual.

#### **2.2.2.6. Las TIC como recurso de aprendizaje de Física**

Se puede decir que la Física es una ciencia experimental, la cual constituye el estudio de los fenómenos físicos tales como: el movimiento, la caída libre con su Ley de Gravitación Universal y cuyo planteamiento recae en el origen de la Física Moderna, es por ello que el uso de las TIC como recurso didáctico es factible debido a su parte experimental y didáctico.

Por tal razón, Cabrera (2017) considera que la “Física tienen un alto grado de abstracción que dificulta al estudiante en la adquisición del conocimiento debido a que muchos fenómenos de la naturaleza no se pueden experimentar o demostrar en un laboratorio, por lo tanto, hace necesaria la implementación de las TIC en la simulación de los mismos”. (p. 3).

Es así que, la gran mayoría de docentes buscan a la tecnología como un recurso didáctico y práctico para las diferentes demostraciones y comprobaciones, hoy en día la aplicación y uso de simuladores virtuales no ha sido la excepción. De tal manera que ha facilitado la explicación de los fenómenos físicos de una forma más entretenida y motivadora.

Por consiguiente, Medina, (2017) considera que “La simulación de fenómenos físicos favorece el análisis de los resultados obtenidos ya que se puede conceptualizar más fácil la temática teórica vista por los estudiantes en esta área”. (p. 4).

### **2.2.3. Software GeoGebra**

#### **2.2.3.1. Concepto**

De acuerdo con el trabajo que se ha realizado con el software GeoGebra, se puede definir como un programa dinámico, amigable para los estudiantes y sobre todo contribuye con el proceso enseñanza aprendizaje.

Tomando en cuenta lo planteado por Borbón, (2015) el GeoGebra es:

"Es un programa que mezcla la geometría con el álgebra. En este sentido, para la parte geométrica se puede ubicar dentro de los programas dinámicos de geometría los cuales, en general, permiten realizar construcciones geométricas, con la ventaja de poder mover los puntos de la construcción y observar sus invariantes y características" (p. 3).

También se puede mencionar que es un programa que permite definir de forma geométrica algunas definiciones matemáticas, tales como: punto, recta, vector, etc. Y a su vez ayuda a verificar resultados de forma inmediata, tales como: la resolución de operaciones combinadas, factorización, ecuaciones y graficar funciones de manera directa.

#### **2.2.3.2. Características**

Las características del software GeoGebra son amplias y una de las principales sería que, es una herramienta tecnológica para el docente y el estudiante de Matemática y Física, útil para el mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según Borbón (2015) menciona que:

"GeoGebra presenta características adicionales que los programas dinámicos de geometría por lo general no poseen y que lo hace especial, conforme se realizan las construcciones geométricas en una ventana se van mostrando las expresiones algebraicas que representan a las líneas, los segmentos, círculos y puntos de la construcción; también permite trabajar con las funciones al poderlas graficar y manipular de una manera sencilla" (p. 3).

Acotando algunas características adicionales a las antes mencionadas sobre GeoGebra se tiene: combinación geometría, álgebra y cálculo, en donde nos permite analizar la derivada y la integral de una función. También es un programa amigable ya nos permite trabajar en línea y realizar trabajos colaborativos.

### **2.2.3.3. Ventajas y Desventajas de GeoGebra**

#### **Ventajas:**

A continuación, se describe un sin número de ventajas con el software GeoGebra:

El aplicativo es de uso gratuito.

Interfaz un practica y adecuada de manejar.

Es un programa dinámico y muy completo de geometría y álgebra.

Acepta expresiones algebraicas.

Proporciona gráficos de ecuaciones y las soluciones de forma inmediata.

Variedad de instrumentos de estudio en relación con las asignaturas de Ciencias Exactas.

Exporta las imágenes con gran facilidad.

Es un programa muy interactivo.

#### **Desventajas:**

Las desventajas del Software GeoGebra son pocas y se mencionan a continuación:

Solo para profesores y estudiantes de Ciencias Exactas.

Tener guía de un docente.

Su uso es complejo para principiantes.

### **2.2.3.4. GeoGebra como Software educativo**

Ya que el GeoGebra recopila ciertas características, se puede establecer que es un software educativo, ya que apoya el momento didáctico cuya estructura y funcionalidad deja en libertad el proceso enseñanza aprendizaje; del mismo modo permite que el estudiante desarrolle habilidades cognoscitivas y prácticas.

De acuerdo con Arteaga, (2019) el software GeoGebra es educativo ya que “el docente pueda tener una herramienta didáctica que ayude en el proceso de la educación, con las consideraciones que el software a utilizar sea accesible, libre, de fácil manipulación, que cuente con un proceso de instalación automático, sencillo y que sea aceptado en todas las plataformas”. (p. 104).

## **2.3. Bases Legales**

Consiste en señalar documentos legales que respalden la elaboración del Proyecto de Titulación, de tal manera que se cite artículos que estén ligados con el proceso enseñanza aprendizaje:

### **2.3.1. La Constitución de la Republica del Ecuador**

Considerando La Constitución de la República del Ecuador, (2008) en su artículo 26,

manifiesta que, “la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado”. (p. 17).

También se considera el artículo 27, considera que, “La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez”. (La Constitución de la República del Ecuador. 2008, p. 17).

Finalmente, se considera de La Constitución de la República del Ecuador, (2008) el artículo 347. Donde será responsabilidad del estado: “8. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales”. (p.156).

La Constitución defiende y recalca el derecho a la educación y a su vez la calidez, calidad con la cual se debe ejecutar, de igual manera, reitera la implementación de las tecnologías de comunicación e información como parte del currículo educativo y, por lo tanto, su obligatoriedad en el sistema educativo, tanto para instituciones fiscales y privadas.

### **2.3.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural**

De acuerdo con la Ley Orgánica de Educación Intercultural, (2011) en el artículo 2, literal h indica que: “El interaprendizaje y multiaprendizaje como instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio de la cultura, el deporte, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo”. (p. 11).

Es así que, el interaprendizaje se considera como una interrelación que pueden lograr los estudiantes con el conocimiento y a través de las tecnologías en grupo y el multiaprendizaje, son aquellos que están relacionados con la cultura, deportes, tecnologías y pueden tener capacidades de un aprendizaje específico y generar otros nuevos.

En el mismo artículo 2, literal u se indica que “se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación, y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica”. (Ley Orgánica de Educación Intercultural. 2011, p. 13).

Para finalizar, se toma en cuenta el artículo 6, literal j que expresa “garantizar la

alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo” (Ley Orgánica de Educación Intercultural. 2011, p. 19).

### **2.3.3. El Código de la Niñez y de la Adolescencia**

Como tercer documento legal, se considera El Código de la Niñez y Adolescencia, (2003) en el artículo 38, literal a, indica que entre los objetivos del programa de educación “Desarrollar la personalidad, las aptitudes y la capacidad mental y física del niño, niña y adolescente hasta su máximo potencial, en un entorno lúdico y afectivo”, también se hace énfasis en el literal g, en cual menciona: “Desarrollar un pensamiento autónomo, crítico y creativo”, y finalmente en el literal h, el cual corresponde a “La capacitación para un trabajo productivo y para el manejo de conocimientos científicos y técnicos.” (p. 10).

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo de Investigación

De acuerdo con metodología de investigación, su enfoque es cuantitativo: Según Carlos G. Alonzo Blanqueto “El enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico para restablecer patrones de comportamiento y probar teorías.” (p. 6).

El método de investigación es Hipotético-deductivo o Científico: González E. manifiesta que “Está sustentado por dos pilares fundamentales: El primero de ellos es la reproductibilidad, es decir, la capacidad de repetir un determinado experimento, en cualquier lugar y por cualquier persona. Este pilar se basa, esencialmente, en la comunicación y publicidad de los resultados obtenidos El segundo pilar es la refutabilidad, es decir, que toda proposición científica tiene que ser susceptible de ser falsada o refutada.” (p. 5).

El tipo de investigación es de Campo: “Es en la cual se adquieren o miden datos sobre un suceso en particular, en el lugar donde suceden. Es decir que, el investigador se traslada hasta el sitio donde ocurre el fenómeno que desea estudiar, con el propósito de recolectar información útil para su investigación”. (Guzmán, J. (2019)).

También se considera como:

“La investigación de campo corresponde a un tipo de diseño de investigación, donde El proceso de Investigación señala que se basa en informaciones obtenidas directamente de la realidad, permitiéndole al investigador cerciorarse de las condiciones reales en que se han conseguido los datos” (Sabino Carlos, 1992).

### 3.2. Diseño de Investigación

El nivel descriptivo de tipo proyectivo: Según Hurtado (2000), “consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras”. (pág. 1).

Considerando también que “La investigación proyectiva se ocupa de cómo deberían ser las cosas, para alcanzar unos fines y funcionar adecuadamente. La investigación proyectiva involucra creación, diseño, elaboración de planes, o de proyectos; sin

embargo, no todo proyecto es investigación proyectiva. Para que un proyecto se considere investigación proyectiva, la propuesta debe estar fundamentada en un proceso sistemático de búsqueda e indagación que requiere la descripción, el análisis, la comparación, la explicación y la predicción”. (Jacqueline Hurtado de Barrera).

### **3.3. Unidades de Estudio**

#### **Población**

La población de la investigación son 105 estudiantes de primero de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Eugenio Espejo. De acuerdo con Toledo N. “La población en una investigación que está compuesta por todos los elementos (personas, objetos, organismos, historias clínicas) que participan del fenómeno que fue definido y delimitado en el análisis del problema de investigación. La población tiene la característica de ser estudiada, medida y cuantificada.” (p. 4).

#### **Muestra**

Por lo antes mencionado se considera una población finita, por tal razón se trabaja con el 100% de la población y no se realiza cálculos de la muestra. Por lo tanto, según Lastra R.

“En la muestra habla de una selección aleatoria de las muestras en el que cada elemento de la población tiene una probabilidad conocida no nula de ser seleccionado, con lo cual cada elemento de la muestra represente a un sector de la población y su totalidad a toda la población. La selección se puede hacer mediante un proceso mecánico similar al de una lotería, aunque es difícil manejar una lotería imparcial su equivalente práctico es la selección en las denominadas tablas de números aleatorios.” (p. 8).

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica para utilizar es la encuesta: Según Casas J.

“La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. La información se obtiene mediante una observación indirecta de los hechos, a través de las manifestaciones realizadas por los encuestados, por lo que cabe la posibilidad de que la información obtenida no siempre refleje la realidad.” (p. 527).

### **3.5. Técnica de Análisis de Datos**

La técnica de análisis de información es el análisis estadístico: Según Guillén A.

“El análisis estadístico es un apartado dentro del protocolo cuya finalidad es exponer la estrategia de análisis a seguir. Contemplará la definición de cada una de las 251 de las variables imprescindibles y secundarias del estudio y nos informará de la técnica utilizada para la medición y análisis para asegurar la respuesta a la pregunta planteada en el estudio.” (p. 250).

### 3.6. Operacionalización de Variables

**Tabla 00.** Operacionalización de Variables

| <b>Objetivos Específicos</b>                                                                                           | <b>Variables</b>                                                                                    | <b>Definiciones nominales</b>                                                                              | <b>Dimensiones</b> | <b>Indicadores</b>                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diagnosticar los elementos que están presentes en la actualidad para utilizar GeoGebra al estudiar vectores en Física. | Elementos de la Situación actual referida a utilización de GeoGebra al estudiar vectores en Física. | Es el conjunto de situaciones referidas a la utilización del programa GeoGebra en la asignatura de Física. | Actualidad         | Asincrónica<br>Sincrónica                                                                           |
|                                                                                                                        |                                                                                                     |                                                                                                            | Planificación      | Justificación<br>Objetivos                                                                          |
|                                                                                                                        |                                                                                                     |                                                                                                            | Pedagógica         | Conocimiento<br>Utilidad<br>Aplicación                                                              |
|                                                                                                                        |                                                                                                     |                                                                                                            | Tipo de material   | Plataforma<br>Entornos<br>Virtuales<br>Juegos<br>Interactivos<br>Simuladores<br>Programas dinámicos |
| Describir las Estrategias Didácticas al utilizar GeoGebra en el                                                        | Características de Estrategias Didácticas para la                                                   | Grupo de actividades basadas en la experiencia desde las                                                   | Pedagógica         | Recursos<br>Técnicas<br>Propósitos<br>Actividades<br>Evaluación y                                   |

|                                                                                                                                           |                                                                                      |                                                                                                                                                                                    |                 |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------|
| Proceso de Enseñanza Aprendizaje de vectores en Física.                                                                                   | enseñanza de vectores en Física utilizando GeoGebra.                                 | cuales los docentes elaboran el proceso pedagógico de los estudiantes.                                                                                                             |                 | Retroalimentación                                              |
| Explicar que incidencias puede tener la utilización del software GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje de vectores en Física. | El programa GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje de vectores en Física. | Programa dinámico, que contribuye a una mejor transmisión de conocimiento y con ello ayuda en la mejora del proceso enseñanza aprendizaje del estudiante en la signatura de Física | Metodología     | Tipos de métodos<br>Estrategias de aprendizaje<br>Instrumentos |
|                                                                                                                                           |                                                                                      |                                                                                                                                                                                    | Socioemocion al | Motivación<br>Interés<br>Cooperación                           |
| Diseñar una propuesta de manual para utilizar GeoGebra al estudiar vectores en Física,                                                    | Manual para utilizar GeoGebra al estudiar vectores en Física                         | Instrumento con orientación técnica para el estudiante, que incluye toda la                                                                                                        | Planificación   | Justificación<br>Objetivos                                     |

|                                                                                       |  |                                                                 |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|--|--|
| dirigido a<br>Primero<br>Bachillerato de<br>la Unidad<br>Educativa<br>Eugenio Espejo. |  | información<br>necesaria<br>para el<br>correcto uso<br>y manejo |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|--|--|

**Fuente:** Objetivos

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

En este capítulo se organizan, analizan y explican los resultados obtenidos, con el propósito de dar respuesta a los objetivos y preguntas planteadas en el estudio. Los resultados son producto de la aplicación del instrumento de encuesta dirigido a los estudiantes de Primero Bachillerato.

### 4.1. Análisis de Resultados de la Encuesta

#### 1. ¿Usted identifica el concepto de clases asincrónicas en la actualidad?

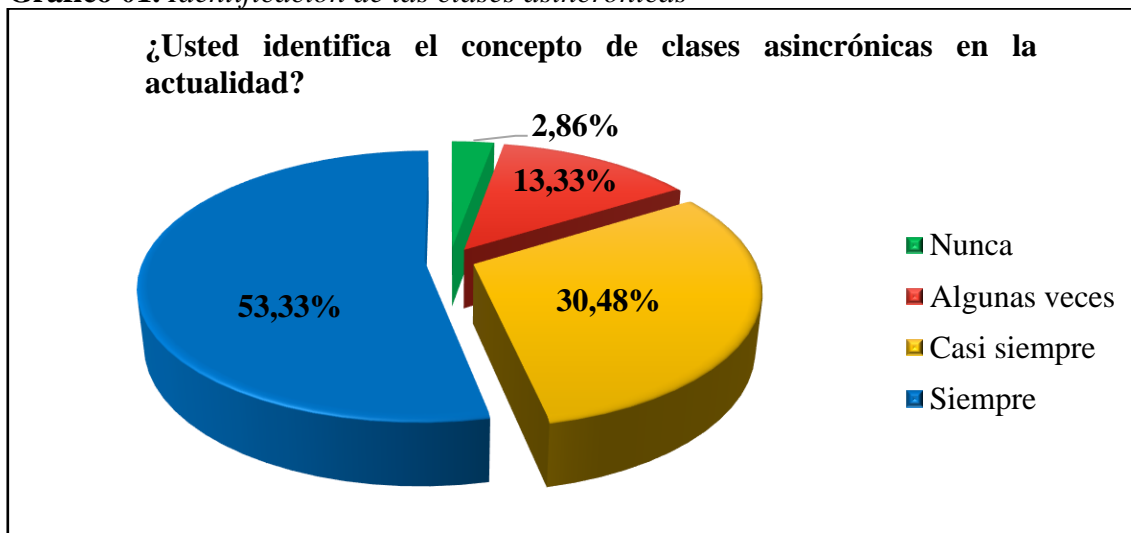
**Tabla 01.** Identificación de las clases asincrónicas

| N.º   | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|---------------|------------|------------|
| 1     | Nunca         | 3          | 2,86%      |
| 2     | Algunas veces | 14         | 13,33%     |
| 3     | Casi siempre  | 32         | 30,48%     |
| 4     | Siempre       | 56         | 53,33%     |
| TOTAL |               | 105        | 100,00%    |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 01.** Identificación de las clases asincrónicas



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

#### Interpretación:

De acuerdo con los resultados de la encuesta los estudiantes que identifican el concepto de las clases asincrónicas en la actualidad, el 53,3% que corresponde a la alternativa siempre, mientras que el 30,48% responde a la opción casi siempre, por otro lado el

13,33% de estudiantes considera que algunas veces se identifican con las clases asincrónicas y el 2,86% considera que nunca identifica el concepto de las clases asincrónicas, concluyendo que los estudiantes en su mayoría identifican el concepto de las clases asincrónicas en la actualidad.

2. ¿Piensa que, en las actividades asincrónicas, para la asignatura de Física, en el tema de vectores el programa GeoGebra ayuda a mejor su aprendizaje?

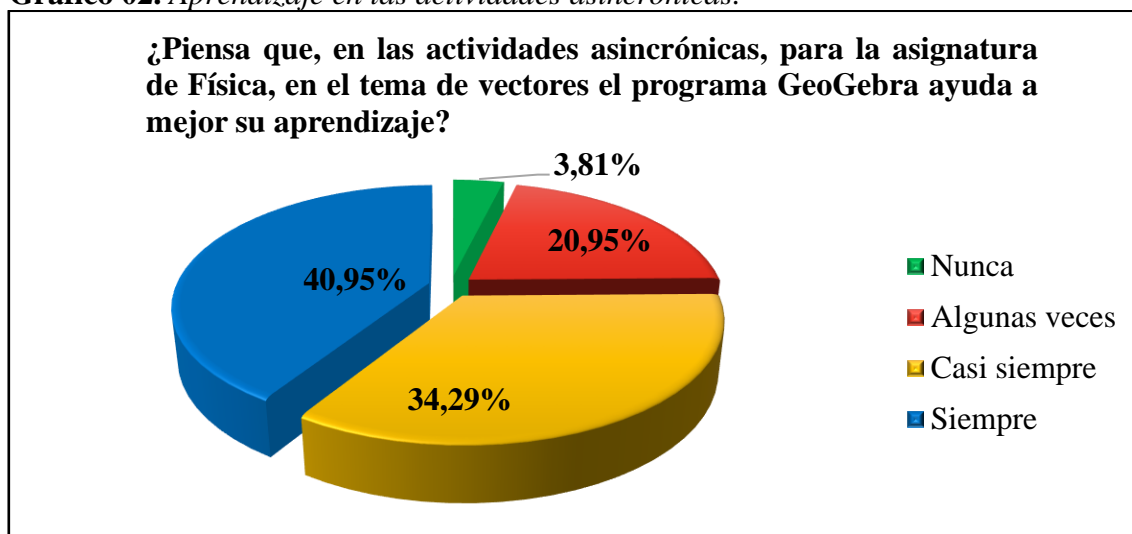
**Tabla 02.** *Aprendizaje en las actividades asincrónicas.*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 4          | 3,81%          |
| 2            | Algunas veces | 22         | 20,95%         |
| 3            | Casi siempre  | 36         | 34,29%         |
| 4            | Siempre       | 43         | 40,95%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 02.** *Aprendizaje en las actividades asincrónicas.*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los estudiantes piensan que las actividades asincrónicas para la asignatura de Física, en el tema de vectores el programa GeoGebra ayuda a su mejor aprendizaje, el 40,95% siempre, 34,29% casi siempre, 20,95% algunas veces y el 3,81% nunca, entonces los estudiantes en su mayoría piensan que las actividades asincrónicas, para la asignatura de Física en el tema de vectores el programa

GeoGebra ayuda a su mejor aprendizaje. Durante las clases asincrónicas que han recibido los estudiantes de la Unidad Educativa Eugenio Espejo en el tema de vectores, tomando en cuenta las respuestas, se observó respuestas positivas, dado que la mayoría de estudiantes manifestaron a través de la encuesta realizada a que el programa GeoGebra ayuda a mejorar su aprendizaje.

**3. ¿Usted identifica el concepto de clases sincrónicas en la actualidad?**

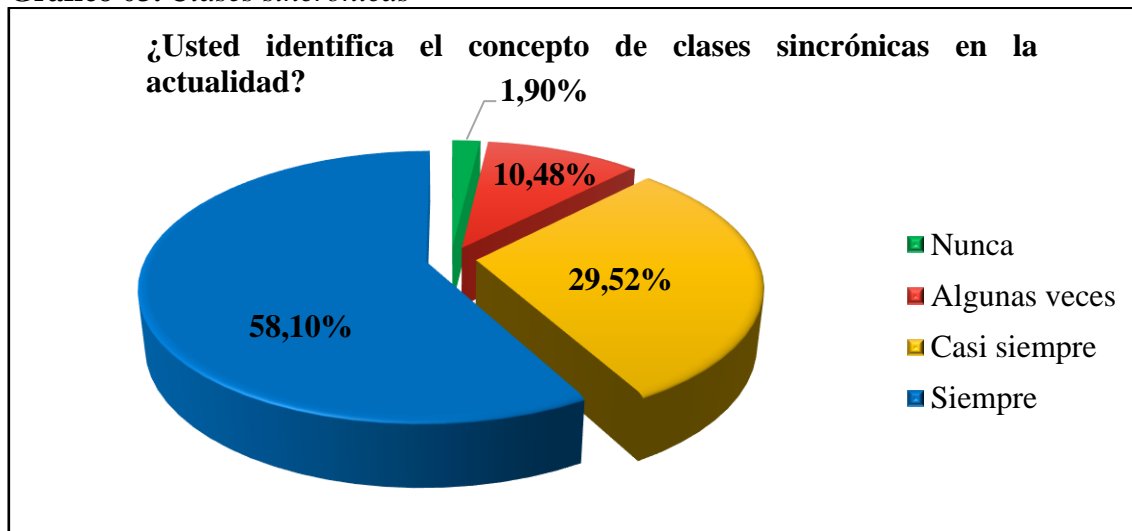
**Tabla 03. Clases sincrónicas**

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 11         | 10,48%         |
| 3            | Casi siempre  | 31         | 29,52%         |
| 4            | Siempre       | 61         | 58,10%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 03. Clases sincrónicas**



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los estudiantes que identifican el concepto de las clases sincrónicas en la actualidad, el 58,10% responde a la opción siempre, 29,52% por otro lado responde a la opción casi siempre, mientras que el 10,48% elige la opción algunas veces y el 1,90% opta por la alternativa nunca. Entonces, considerando las respuestas obtenidas se muestra que los estudiantes en su mayoría identifican el concepto

de las clases sincrónicas en la actualidad, los estudiantes concluyen que ellos conocen el concepto las clases sincrónicas, es decir, saben que pueden aprender e interactuar en el momento con su profesor y compañeros lo cual es beneficioso tanto para ellos como para los docentes porque así se puede impartir una clase óptima para que los estudiantes puedan acceder al contenido en el proceso de enseñanza.

4. ¿Piensa que en la asignatura Física el trabajo sincrónico, brinda nuevos conocimientos útiles para tu desarrollo humano y académico?

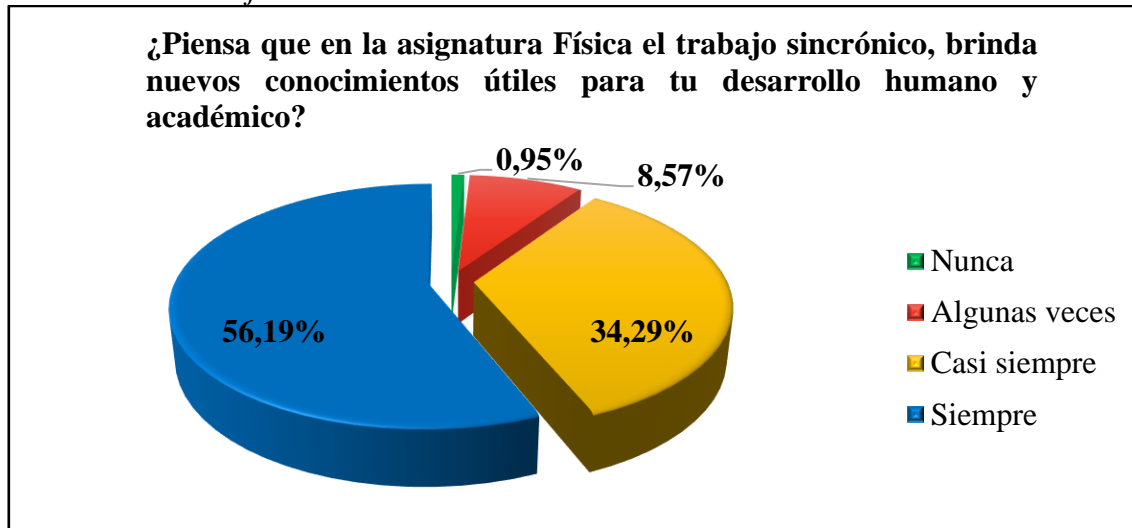
**Tabla 04.** Trabajo en las clases sincrónicas

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 1          | 0,95%          |
| 2            | Algunas veces | 9          | 8,57%          |
| 3            | Casi siempre  | 36         | 34,29%         |
| 4            | Siempre       | 59         | 56,19%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 04.** Trabajo en las clases sincrónicas



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los estudiantes plantean que en la asignatura de física el trabajo sincrónico, brinda nuevos conocimientos útiles para su desarrollo humano y académico, por lo que el 56,19% de los alumnos encuestados responden a la opción siempre, mientras que el 34,29% responde a la opción casi siempre, el 8,57%

corresponde a la opción algunas veces y el 0,95% elije la opción nunca. Entonces, se concluye que los estudiantes, en su mayoría, consideran que el trabajo sincrónico en la asignatura de física nuevos conocimientos, útiles para su desarrollo humano y académico, en esta encuesta además los estudiantes manifiestan que, al momento de realizar un trabajo sincrónico, es decir, en tiempo real se les brinda conocimientos útiles y también tener una mejor comunicación para su desarrollo en el ámbito académico.

5. ¿Considera que los contenidos desarrollados de forma sincrónica son de actualidad y que generan interés en los temas aprendidos de asignatura de Física?

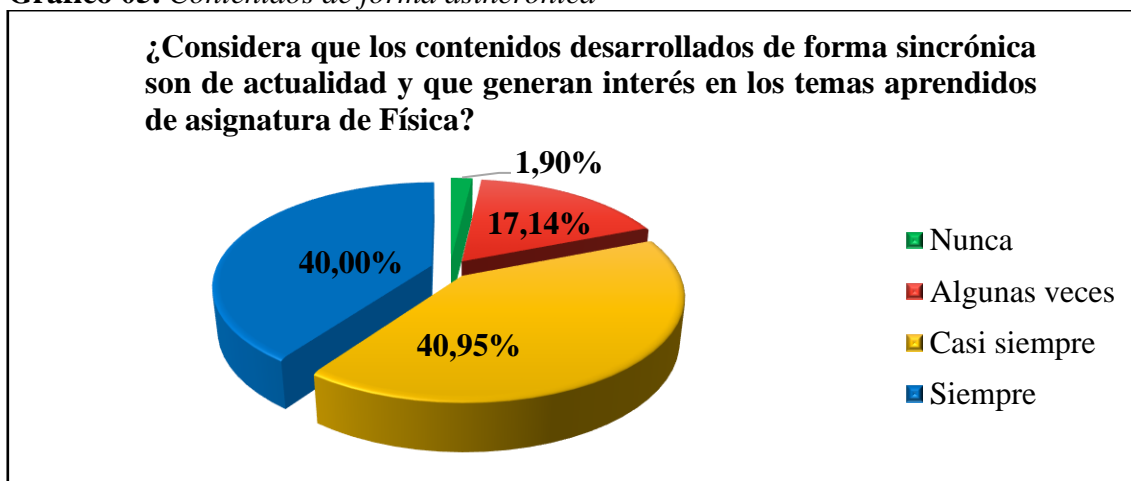
**Tabla 05.** *Contenidos de forma asincrónica*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 18         | 17,14%         |
| 3            | Casi siempre  | 43         | 40,95%         |
| 4            | Siempre       | 42         | 40,00%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 05.** *Contenidos de forma asincrónica*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los contenidos desarrollados de forma sincrónica son de actualidad y que genera interés en los temas aprendidos de la asignatura de Física, el 40% responde a siempre, mientras que el 40,95% responde a la opción casi siempre, por otro lado, se encuentra el 17,14% que responde algunas veces y el 1,90%

nunca. Entonces, los estudiantes consideran que, casi siempre los contenidos desarrollados de forma sincrónica son de actualidad y que genera interés en los temas aprendidos de la asignatura de Física, ya que de forma sincrónica los estudiantes pueden interactuar en tiempo real, lo cual genera interés y más atención durante la clase impartida, pues en caso de tener dudas, pueden participar y consultar, es decir, se vuelve más interactivo.

6. ¿Cree usted que el programa GeoGebra es utilizado correctamente para mejorar el aprendizaje en la signatura de Física?

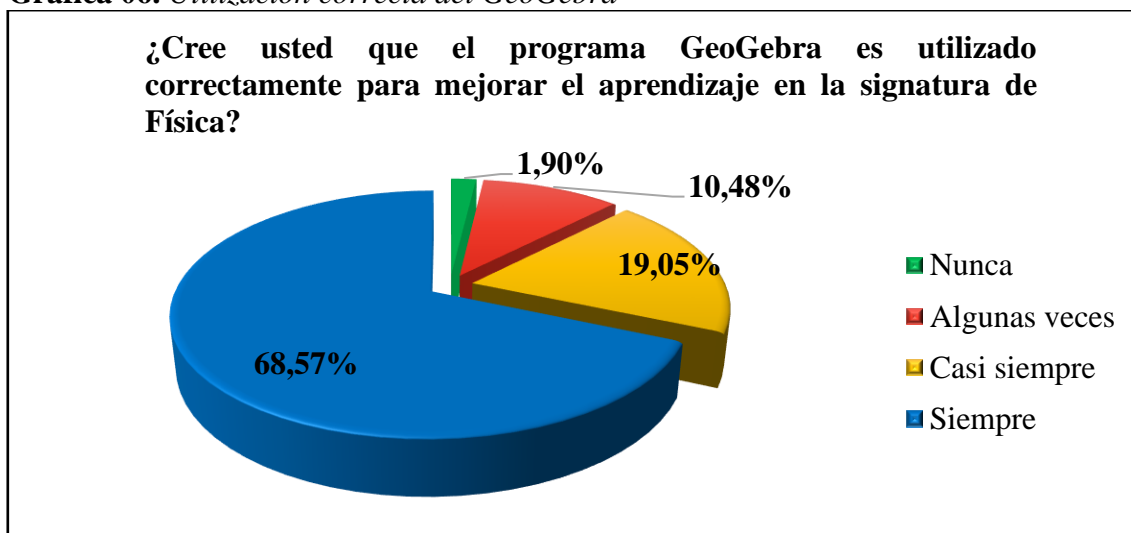
**Tabla 06.** Utilización correcta del GeoGebra

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 11         | 10,48%         |
| 3            | Casi siempre  | 20         | 19,05%         |
| 4            | Siempre       | 72         | 68,57%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfica 06.** Utilización correcta del GeoGebra



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 68,57% de los estudiantes dice que siempre el programa GeoGebra es utilizado correctamente para mejorar el aprendizaje, y el 19,05% responde a la opción casi siempre, mientras que el 10,48% responde a algunas

veces y por otro lado el 1,90% responde a nunca. Entonces, se resume que los estudiantes casi siempre piensan que el programa GeoGebra es utilizado de forma adecuada, lo cual ha generado aprendizajes de gran importancia para mejorar la interpretación de su entorno y lograr que los estudiantes tengan un mejor desempeño y facilitarles para el aprendizaje con respecto a la asignatura de Física.

7. ¿Piensa que los contenidos sobre el tema de vectores, ha generado aprendizajes de gran importancia para mejorar su interpretación de su entorno?

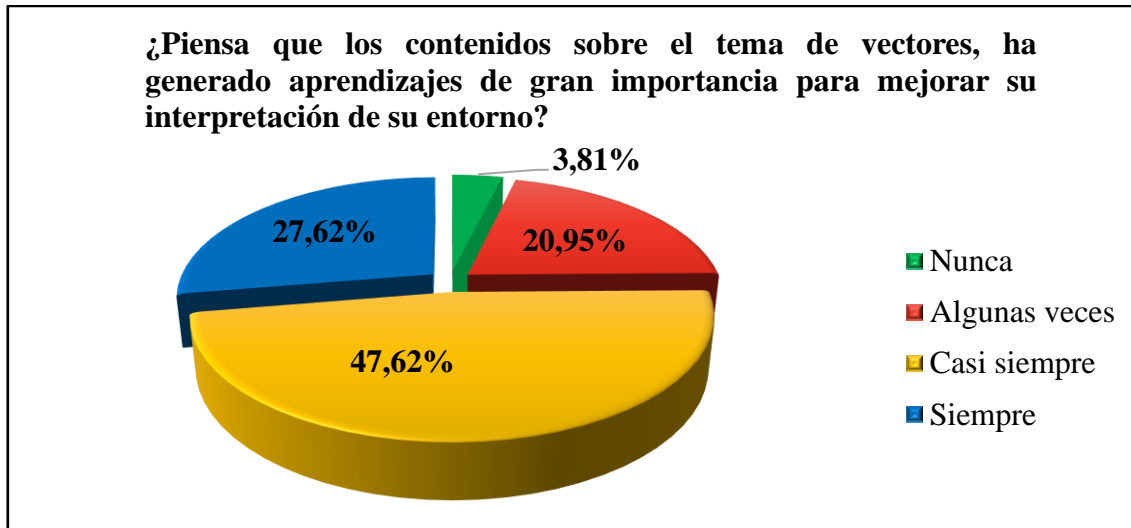
**Tabla 07.** *El tema de vectores en su entorno*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 4          | 3,81%          |
| 2            | Algunas veces | 22         | 20,95%         |
| 3            | Casi siempre  | 50         | 47,62%         |
| 4            | Siempre       | 29         | 27,62%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Grafica 07.** *El tema de Vectores en su entorno*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los estudiantes piensan que los contenidos sobre el tema de vectores, ha generado aprendizajes de gran importancia para mejorar su interpretación de su entorno, el 27,62% ha respondido a la opción siempre, mientras que

el 47,62% responde a la opción casi siempre, mientras el 20,95% responde a algunas veces y el 3,81% responde a nunca. Entonces, se concluye que los estudiantes casi siempre piensan que los contenidos sobre el tema de vectores han generado aprendizajes de gran importancia para mejorar la interpretación de su entorno.

8. ¿Encuentra una respuesta clara para comprender y analizar los objetivos sobre el estudio de vectores?

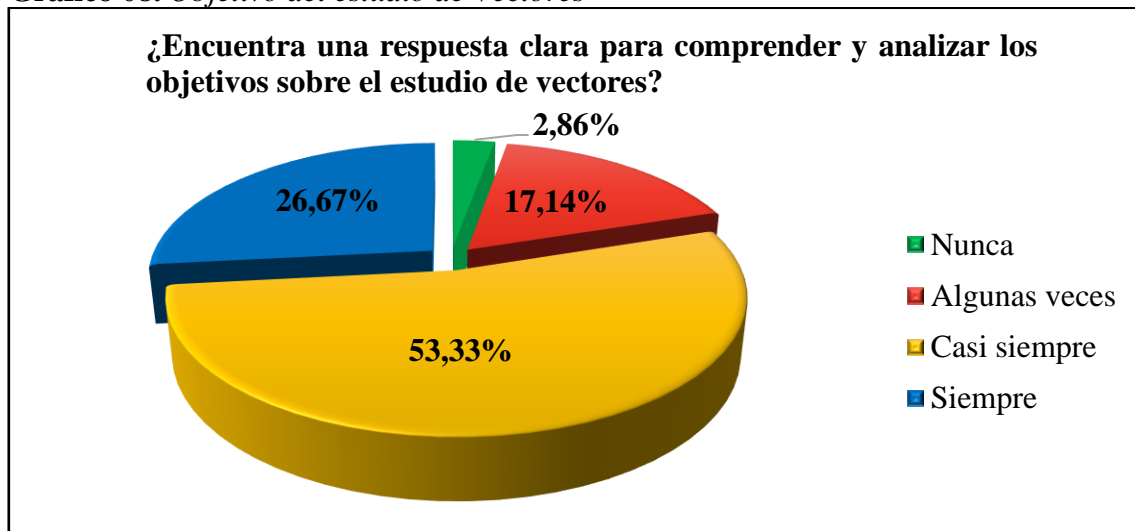
**Tabla 08.** *Objetivo del estudio de Vectores*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 3          | 2,86%          |
| 2            | Algunas veces | 18         | 17,14%         |
| 3            | Casi siempre  | 56         | 53,33%         |
| 4            | Siempre       | 28         | 26,67%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 08.** *Objetivo del estudio de Vectores*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta se puede inferir que los estudiantes que encuentran una respuesta clara para comprender y analizar los objetivos sobre el estudio de vector. 26,67% responde a la opción siempre, mientras que el 53,33% responde a casi siempre, por otro lado, el 17,14% responde a la opción algunas veces y el 2,86% consideran que nunca. Entonces, los estudiantes casi siempre encuentran una respuesta

clara para comprender y analizar los objetivos sobre el estudio de vectores, esto es, durante las clases virtuales que se les expone, tienen una respuesta clara y comprenden el tema del estudio de vector, lo cual es positivo porque si los estudiantes entienden la clase impartida se puede avanzar hacia los demás temas con más prontitud.

9. ¿Considera que el docente de la asignatura de Física al impartir su clase crea un aprendizaje adecuado?

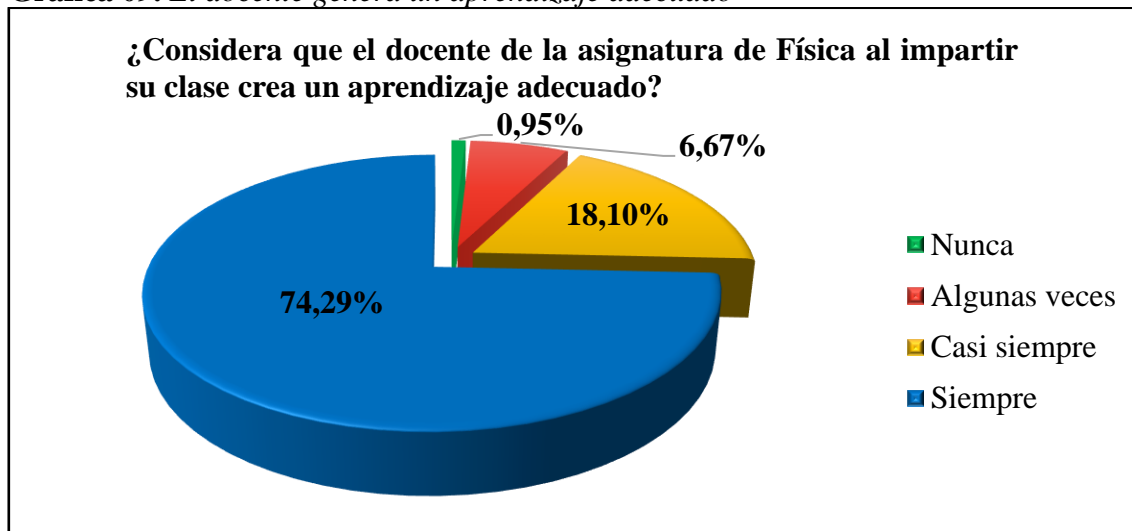
**Tabla 09.** *El docente genera un aprendizaje adecuado*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 1          | 0,95%          |
| 2            | Algunas veces | 7          | 6,67%          |
| 3            | Casi siempre  | 19         | 18,10%         |
| 4            | Siempre       | 78         | 74,29%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfica 09.** *El docente genera un aprendizaje adecuado*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los estudiantes que consideran que el docente de la asignatura de física al impartir su clase crea un aprendizaje adecuado corresponden al 74,29% que responde siempre, la cual es la mayoría que se ve satisfecha con las clases impartidas por el docente, mientras el 18,10% considera que casi siempre, por otro lado, el 6,67% responde a la opción algunas veces y el 0,95% responden a la opción nunca.

Entonces, los estudiantes su mayoría considera que el docente de la asignatura de física al impartir su clase crea un aprendizaje adecuado, así logrando tener un resultado positivo en los estudiantes al momento de realizar una clase que se logra en ellos un aprendizaje adecuado para la asignatura de Física.

**10. ¿Cree usted que el docente de la asignatura de Física imparte su clase, para que el conocimiento transmitido sea entendido por el estudiante?**

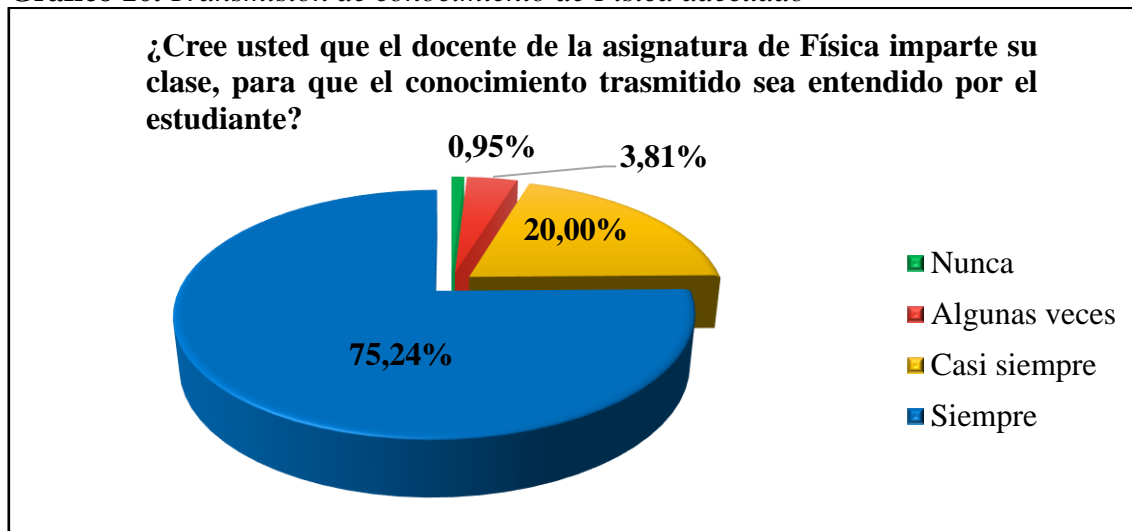
**Tabla 10.** *Transmisión de conocimiento de Física adecuado*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 1          | 0,95%          |
| 2            | Algunas veces | 4          | 3,81%          |
| 3            | Casi siempre  | 21         | 20,00%         |
| 4            | Siempre       | 79         | 75,24%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 10.** *Transmisión de conocimiento de Física adecuado*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 75,24% de los estudiantes afirma creer que el docente de la asignatura de física imparte su clase para que el conocimiento transmitido sea entendido por el estudiante, por otro lado, el 20% escoge la opción casi siempre, en cuanto el 3,81% responde a algunas veces y el 0,95% responde a nunca. Se observa que, el docente tiene un resultado positivo hacia los estudiantes al momento de

transmitir la clase al estudiante, teniendo como resultado el 75,24% que siempre es entendido la clase y el docente ve la manera más estratégica para poder llegar a ser entendido por el resto de porcentaje de los estudiantes.

11. ¿Cuáles de los siguientes materiales tecnológicos utiliza el docente de la asignatura de Física con mayor frecuencia?

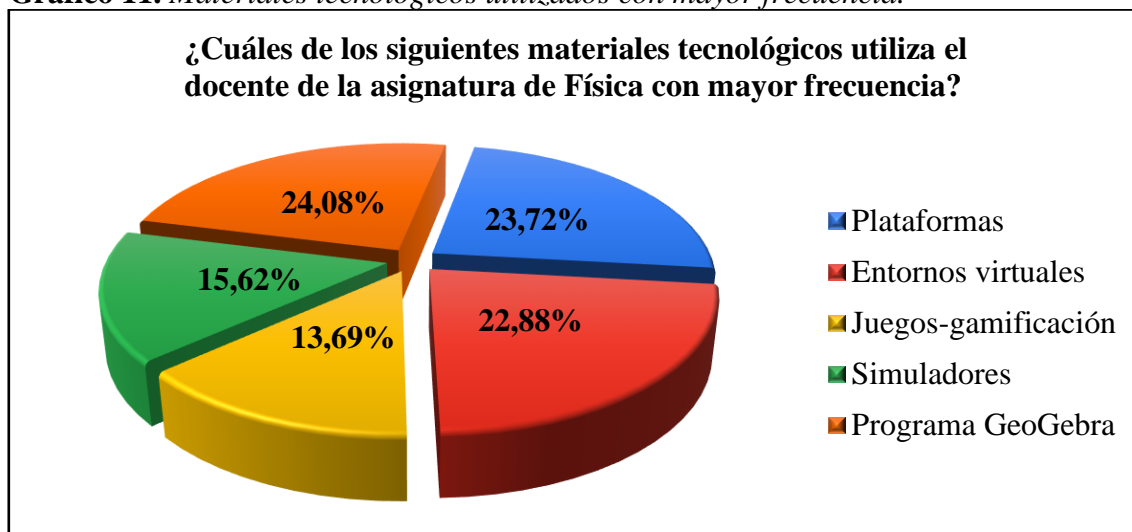
**Tabla 11.** *Materiales tecnológicos utilizados con mayor frecuencia.*

| Recurso Tecnológicos    | 1     | 2             | 3            | 4       | TOTAL       |               |
|-------------------------|-------|---------------|--------------|---------|-------------|---------------|
|                         | Nunca | Algunas veces | Casi siempre | Siempre | Porcentaje  |               |
| Plataformas             | 1     | 3             | 16           | 85      | 3,76        | 94,05%        |
| Entornos virtuales      | 2     | 5             | 23           | 75      | 3,63        | 90,71%        |
| Juegos-gamificación     | 30    | 38            | 26           | 11      | 2,17        | 54,29%        |
| Simuladores             | 19    | 39            | 25           | 22      | 2,48        | 61,90%        |
| Programa GeoGebra       | 1     | 3             | 10           | 91      | 3,82        | 95,48%        |
| <b>Media Aritmética</b> |       |               |              |         | <b>3,17</b> | <b>79,29%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 11.** *Materiales tecnológicos utilizados con mayor frecuencia.*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los materiales tecnológicos que utilizan los docentes de la asignatura de Física con mayor frecuencia es 24,08% el programa GeoGebra, mientras el 15,62% ha evidenciado que los docentes utilizan más los simuladores, por otro lado, el 13,69% ha respondido que utilizan los Juegos-gamificación, y un 22,88% utiliza entornos virtuales, mientras el 23,72% usan plataformas. En

conclusión, los docentes de la asignatura de Física utilizan con mayor frecuencia el programa GeoGebra.

**12.** ¿Piensa que los recursos didácticos utilizado por el docente de la asignatura Física son acorde para el proceso enseñanza aprendizaje?

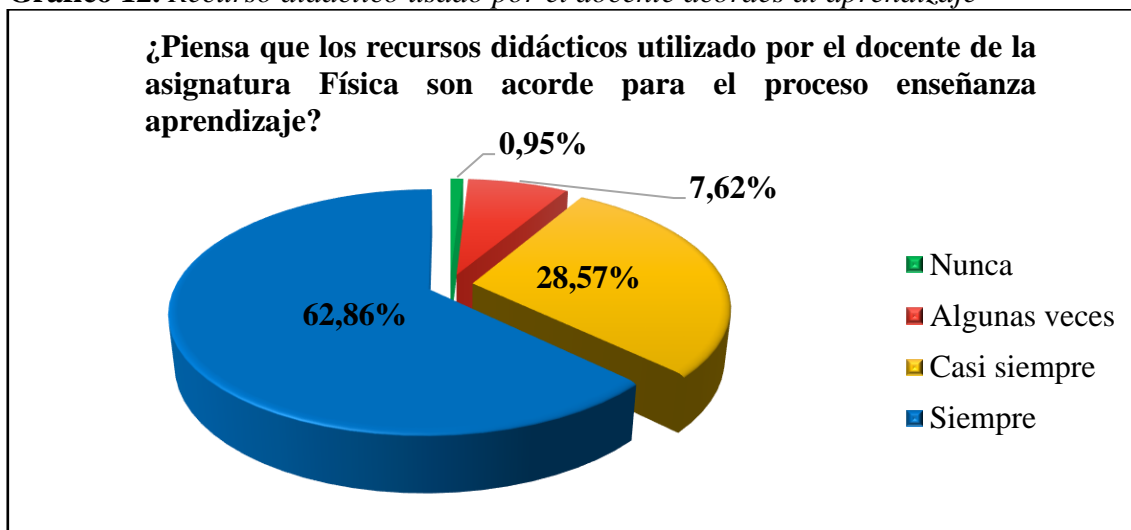
**Tabla 12.** Recursos didácticos usados por el docente acordes al aprendizaje

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 1          | 0,95%          |
| 2            | Algunas veces | 8          | 7,62%          |
| 3            | Casi siempre  | 30         | 28,57%         |
| 4            | Siempre       | 66         | 62,86%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 12.** Recurso didáctico usado por el docente acordes al aprendizaje



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 62,86% de los estudiantes piensan que siempre los recursos didácticos utilizados por el docente de la asignatura de física son acordes para el proceso de enseñanza aprendizaje, el 28,57% responde a casi siempre, por otro lado, el 7,62% algunas veces y finalmente el 0,95% responde a nunca. Aquí se observa que, la mayoría de los estudiantes están de acuerdo que los recursos didácticos realizados por el docente son acordes al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

13. ¿Piensa que las técnicas utilizadas por el docente de Física son adecuadas para el proceso de aprendizaje?

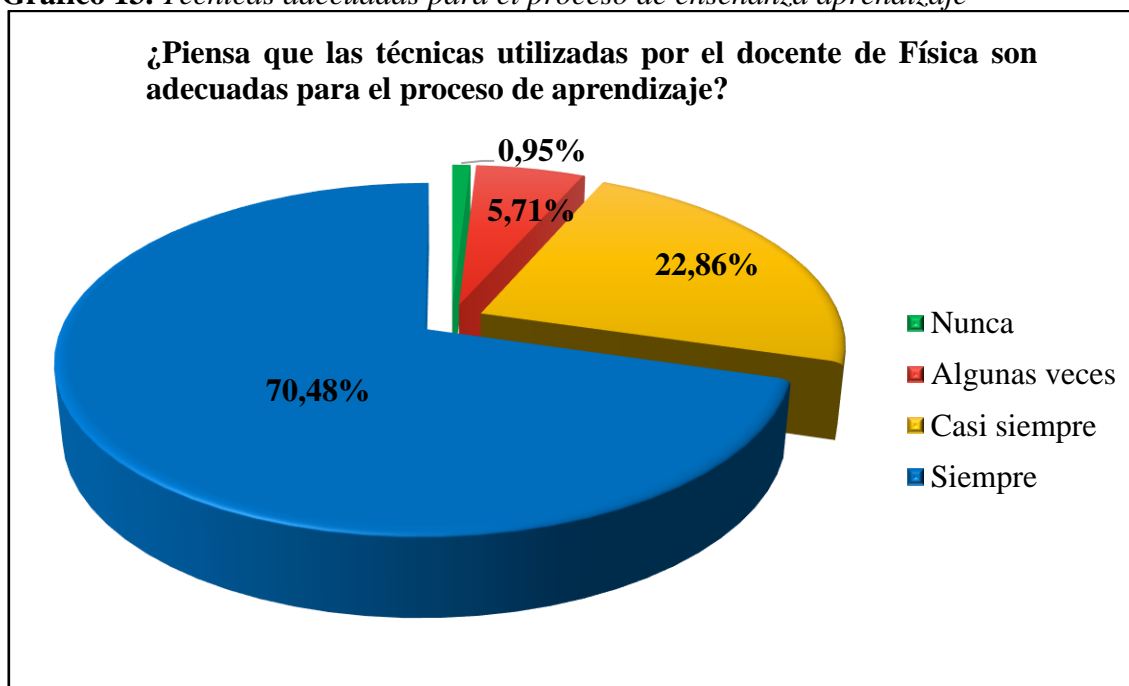
**Tabla 13.** *Técnicas adecuadas para el proceso de enseñanza aprendizaje*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 1          | 0,95%          |
| 2            | Algunas veces | 6          | 5,71%          |
| 3            | Casi siempre  | 24         | 22,86%         |
| 4            | Siempre       | 74         | 70,48%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 13.** *Técnicas adecuadas para el proceso de enseñanza aprendizaje*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 70,48% de los estudiantes piensa que siempre las técnicas utilizadas por el docente de Física son adecuadas para el proceso de aprendizaje y el 22,86% casi siempre, mientras el 5,71% algunas veces y el 0,95% responde a la opción nunca. Se evidencia que, las técnicas utilizadas por el docente en la asignatura de Física son adecuadas y acordes para la enseñanza de proceso aprendizaje.

14. ¿Considera que las estrategias planteadas por el docente de la asignatura de Física cumplen con el propósito de su aprendizaje?

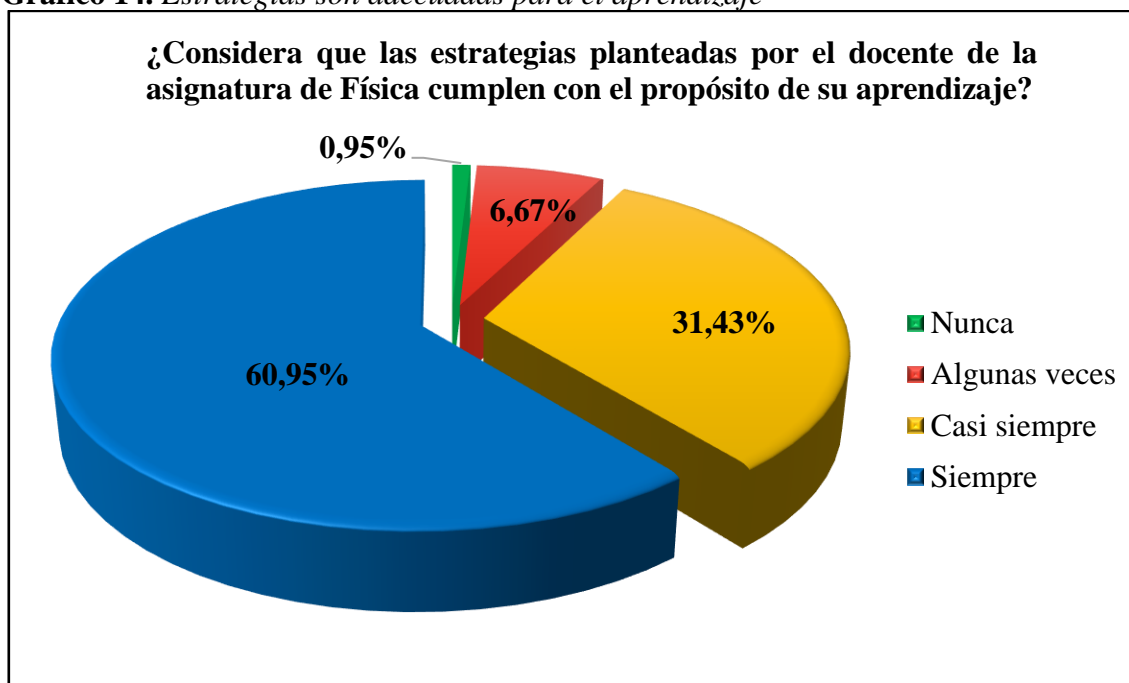
**Tabla 14.** Estrategias son adecuadas para el aprendizaje

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 1          | 0,95%          |
| 2            | Algunas veces | 7          | 6,67%          |
| 3            | Casi siempre  | 33         | 31,43%         |
| 4            | Siempre       | 64         | 60,95%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 14.** Estrategias son adecuadas para el aprendizaje



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 60,95% de los estudiantes considera que siempre las estrategias planteadas por el docente de la asignatura de física cumplen con el propósito de su aprendizaje y el 31,43% casi siempre, mientras el 6,67% algunas veces y el 0,95% responde a la opción nunca. Siendo la mayoría quienes piensan que, las estrategias planteadas por el docente en la asignatura de Física cumplen con el propósito de su aprendizaje.

15. ¿Cree usted que las actividades planteadas por el docente ayudan a mejorar el aprendizaje en la asignatura de Física?

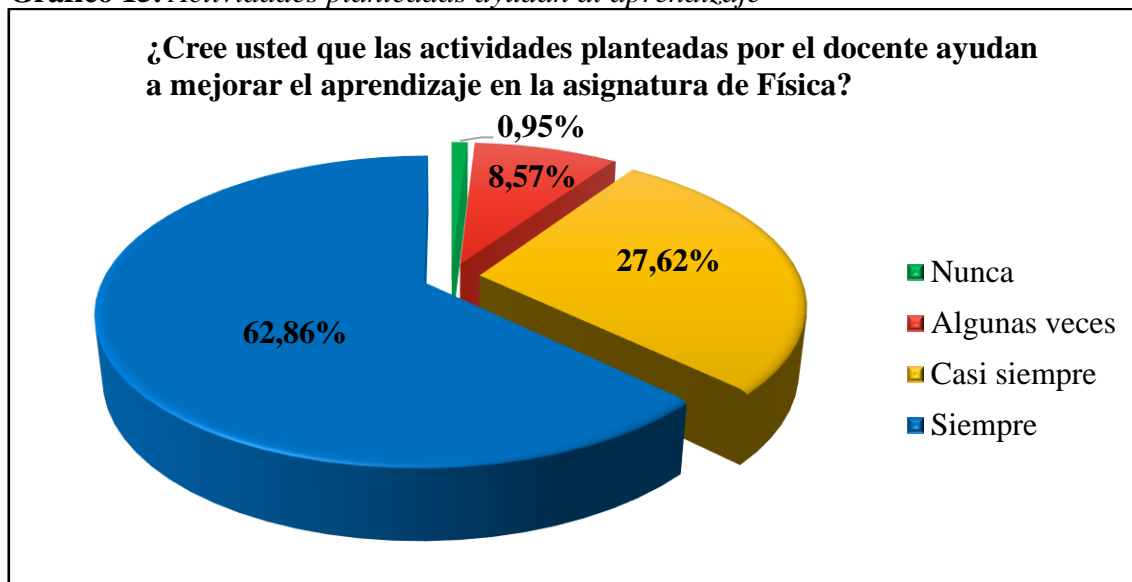
**Tabla 15.** *Actividades planteadas ayudan al aprendizaje*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 1          | 0,95%          |
| 2            | Algunas veces | 9          | 8,57%          |
| 3            | Casi siempre  | 29         | 27,62%         |
| 4            | Siempre       | 66         | 62,86%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 15.** *Actividades planteadas ayudan al aprendizaje*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 62,86% de los estudiantes creen que las actividades planteadas por el docente ayudan a mejorar el aprendizaje en la asignatura de física y el 27,62% responde a casi siempre, por otro lado, el 8,57% que considera algunas veces y el 0,95% responde a la opción nunca. El porcentaje de estudiantes que piensa que las actividades realizadas por el docente en la asignatura de Física les ayudan a los estudiantes a mejorar el aprendizaje es el 62,86%, correspondiente a la mayoría.

16. ¿Piensa que la evaluación aplicada por el docente de la asignatura de Física es adecuada para la enseñanza?

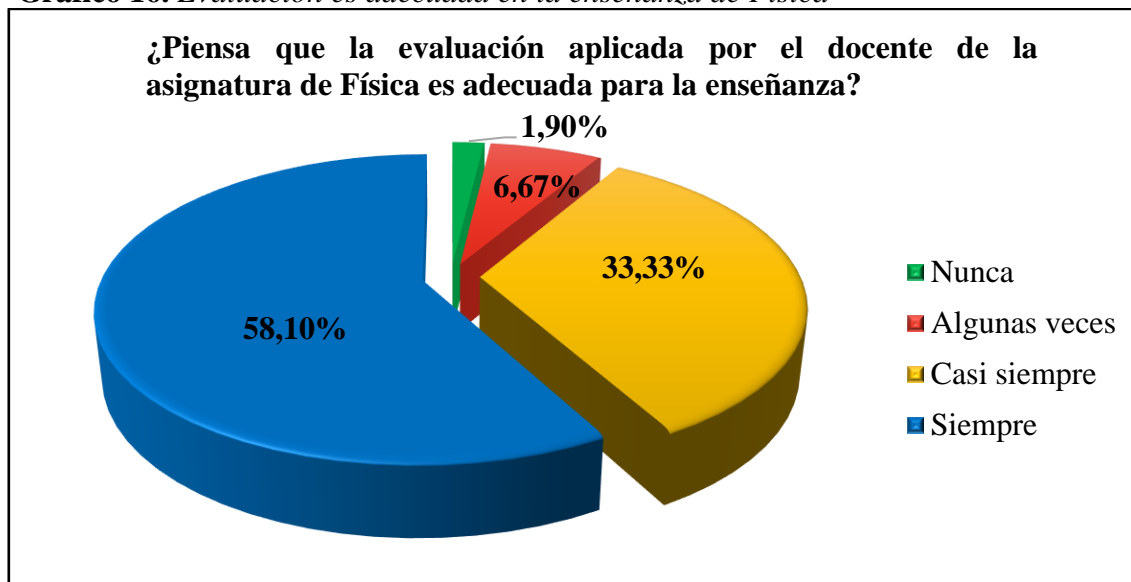
**Tabla 16.** Evaluación es adecuada en la enseñanza de Física

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 7          | 6,67%          |
| 3            | Casi siempre  | 35         | 33,33%         |
| 4            | Siempre       | 61         | 58,10%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 16.** Evaluación es adecuada en la enseñanza de Física



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 58,10% de los estudiantes piensa que siempre la evaluación aplicada por el docente de la asignatura de física es adecuada para la enseñanza, el 33,33% considera que casi siempre, mientras el 6,67% algunas veces, por otro lado, el 1,90% elige la opción nunca. Quienes han respondido de una manera afirmativa, han dado a conocer que la evaluación aplicada es adecuada en la enseñanza.

17. ¿Considera usted que el proceso de retroalimentación aplicada por el docente de la asignatura de Física a través del programa GeoGebra ayuda a mejorar su aprendizaje?

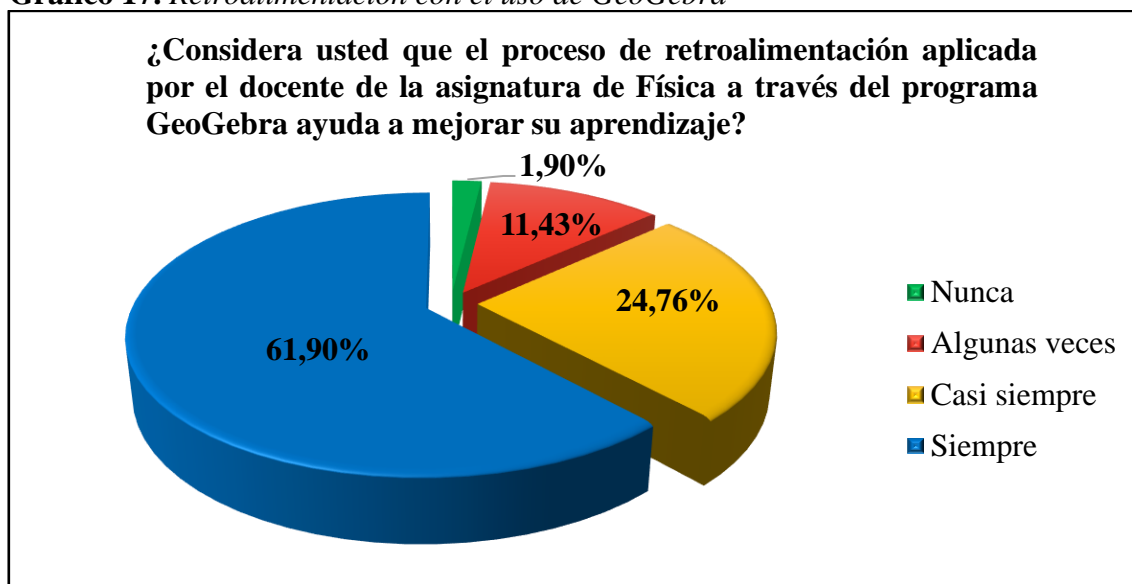
**Tabla 17.** *Retroalimentación con el uso de GeoGebra*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 12         | 11,43%         |
| 3            | Casi siempre  | 26         | 24,76%         |
| 4            | Siempre       | 65         | 61,90%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 17.** *Retroalimentación con el uso de GeoGebra*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 61,90% de estudiantes considera que, el proceso de retroalimentación aplicada por el docente de la asignatura de física a través del programa GeoGebra ayuda a mejorar su aprendizaje, mientras el 24,76% considera que casi siempre, por otro lado, el 11,43% elige la opción algunas veces, y el 1,90% considera pertinente la opción nunca. De acuerdo con la experiencia de los estudiantes que han empleado GeoGebra, en su mayoría creen que la retroalimentación utilizada por el docente les ha sido útil en el sistema de aprendizaje.

18. ¿Cree usted que el programa de GeoGebra es un método eficaz para el aprendizaje de la asignatura de Física en el programa de vectores?

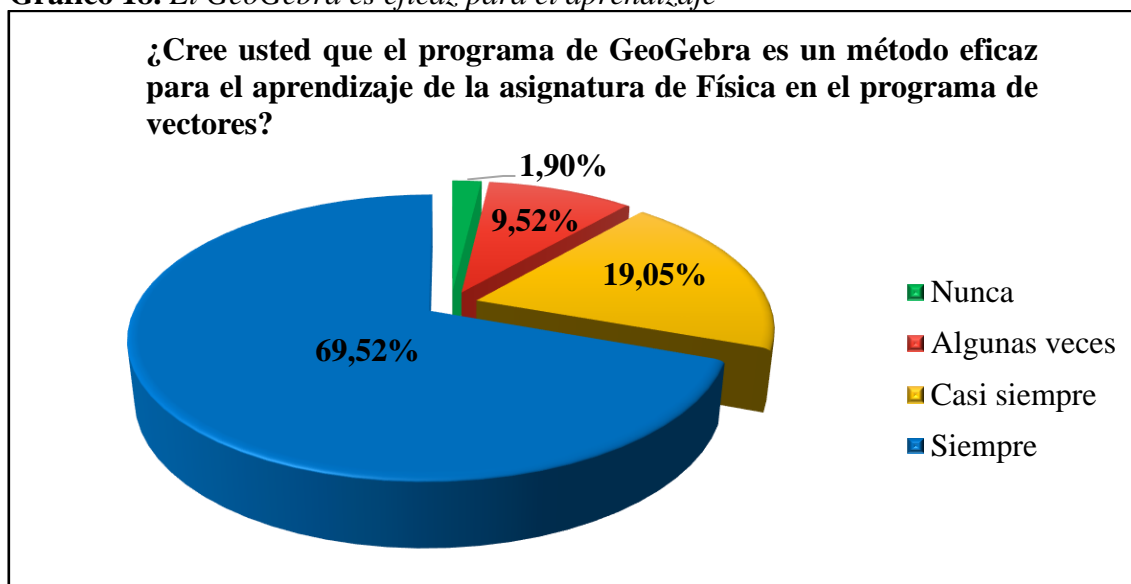
**Tabla 18.** *El GeoGebra es eficaz para el aprendizaje*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 10         | 9,52%          |
| 3            | Casi siempre  | 20         | 19,05%         |
| 4            | Siempre       | 73         | 69,52%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 18.** *El GeoGebra es eficaz para el aprendizaje*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 69,52% de los estudiantes cree que siempre el programa de GeoGebra es un método eficaz para el aprendizaje de la asignatura de física en el tema de vectores, el 19,05% considera que casi siempre, mientras un 9,52% responde a algunas veces y el 1,90% responde a la opción nunca. Finalmente, la mayoría de las estudiantes concuerdan en que el programa GeoGebra en el tema de vectores de la materia de Física ha sido eficiente.

19. ¿Piensa que el programa de GeoGebra es una estrategia activa para el aprendizaje de la asignatura de Física en el programa de vectores?

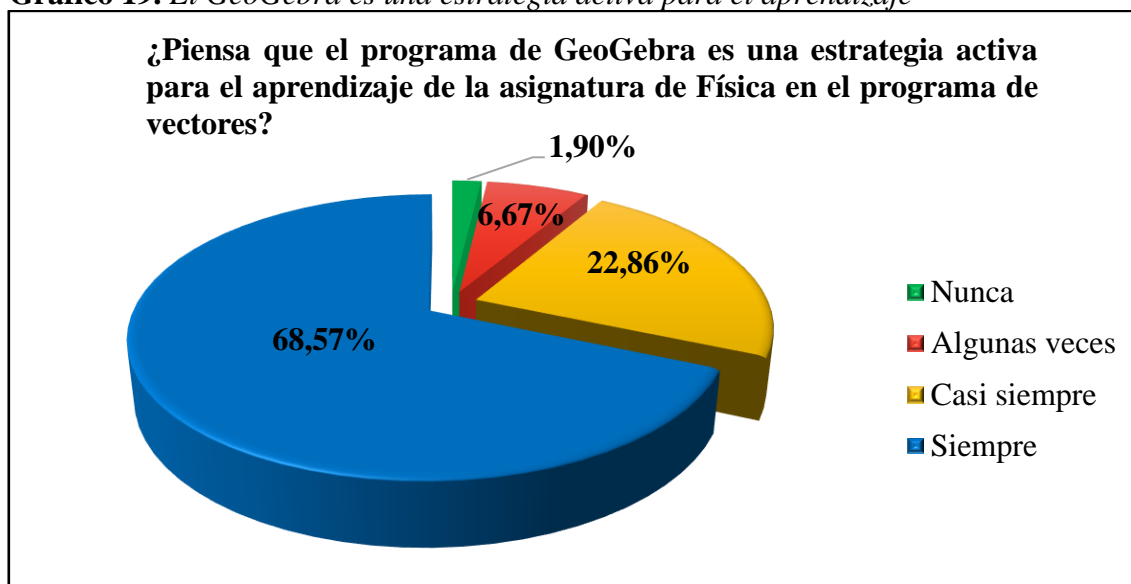
**Tabla 19.** *El GeoGebra es una estrategia activa para el aprendizaje*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 7          | 6,67%          |
| 3            | Casi siempre  | 24         | 22,86%         |
| 4            | Siempre       | 72         | 68,57%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 19.** *El GeoGebra es una estrategia activa para el aprendizaje*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 68,57% de los estudiantes piensan que el programa de GeoGebra es una estrategia activa para el aprendizaje de la asignatura de física en el programa de vectores, mientras el 22,86% de los encuestados consideran la opción casi siempre, el 6,67% responde a algunas veces, por otro lado, el 1,90% responde a nunca. La mayoría de las estudiantes piensa que, el programa GeoGebra es una estrategia activa para la asignatura de Física.

20. ¿Le gustaría que el docente de la asignatura de Física utilice la herramienta GeoGebra en las clases de dicha asignatura?

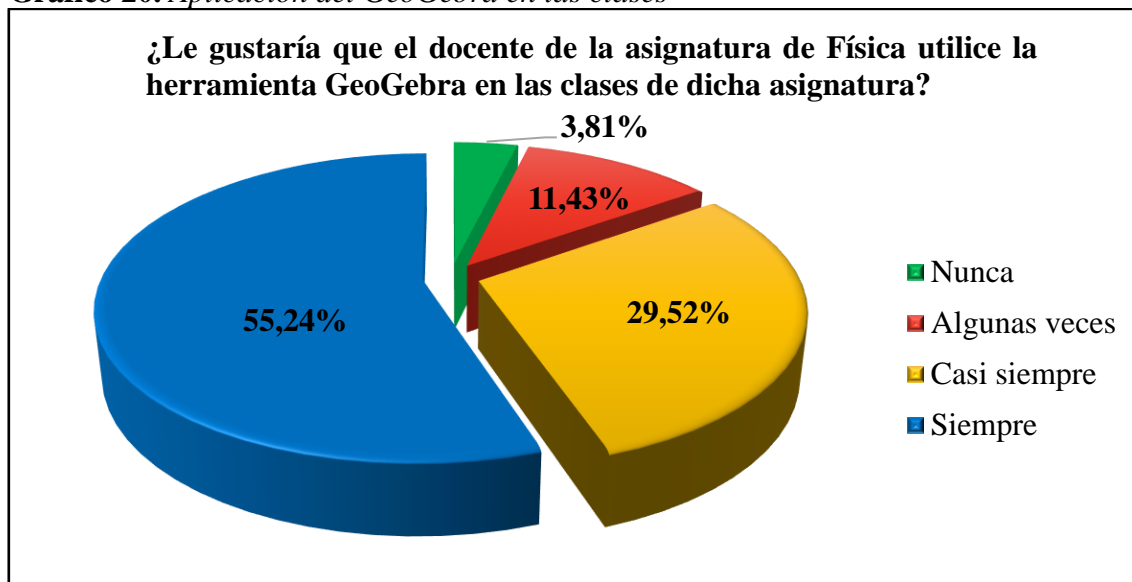
**Tabla 20.** Aplicación del GeoGebra en las clases

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 4          | 3,81%          |
| 2            | Algunas veces | 12         | 11,43%         |
| 3            | Casi siempre  | 31         | 29,52%         |
| 4            | Siempre       | 58         | 55,24%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 20.** Aplicación del GeoGebra en las clases



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 55,24% están en la escala de siempre, los estudiantes manifiestan que les gustaría que el docente de la asignatura de física utilice la herramienta GeoGebra en las clases de la asignatura, el 29,52% casi siempre, el 11,43% algunas veces y el 3,81% nunca, demostrando al estudiante lo importante que es el uso de programa GeoGebra para la mejora del aprendizaje con un 55,24% de los estudiantes que consideran la opción siempre que si les gustaría que se utilice la herramienta GeoGebra.

21. ¿Cree usted que el uso del programa GeoGebra en las clases de la asignatura de Física motiva su aprendizaje?

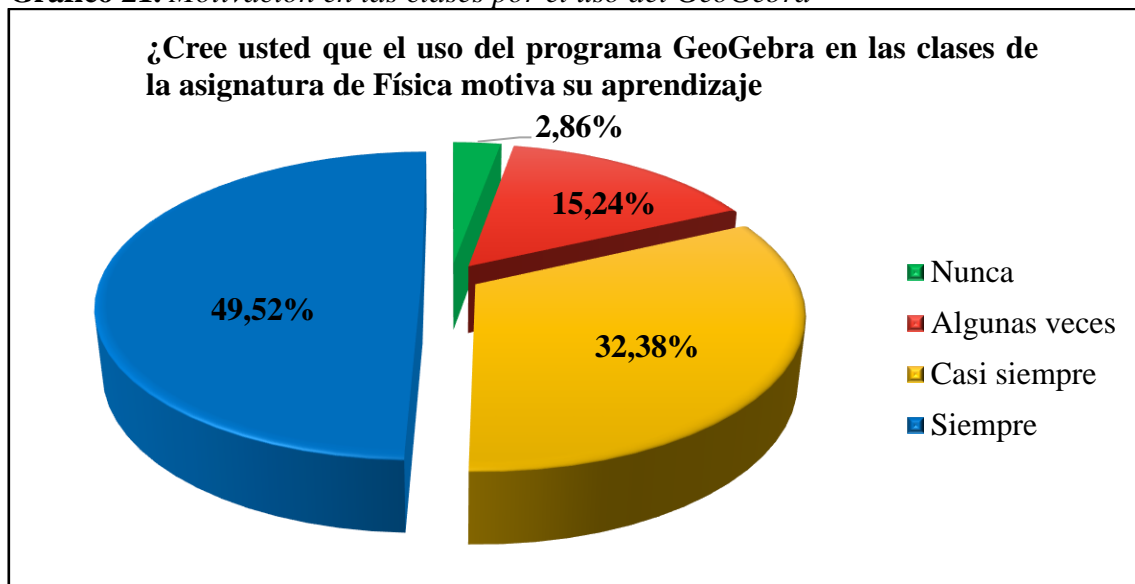
**Tabla 21.** Motivación en las clases por el uso del GeoGebra

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 3          | 2,86%          |
| 2            | Algunas veces | 16         | 15,24%         |
| 3            | Casi siempre  | 34         | 32,38%         |
| 4            | Siempre       | 52         | 49,52%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 21.** Motivación en las clases por el uso del GeoGebra



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta 49,52% de los estudiantes creen que siempre el programa de GeoGebra es un método eficaz para el aprendizaje de la asignatura de física en el programa de vectores y el, 32,38% casi siempre, 15,24% algunas veces y el 2,86% nunca. Los estudiantes consideran la opción de siempre que usando el programa GeoGebra motiva a su aprendizaje para la asignatura de Física, reconociendo que el uso de programa GeoGebra ha sido eficaz para el aprendizaje en el programa de vectores de la asignatura de Física.

22. ¿Piensa que la aplicación del programa de GeoGebra le brindara interés, conocimientos útiles para su desarrollo académico en la asignatura de Física?

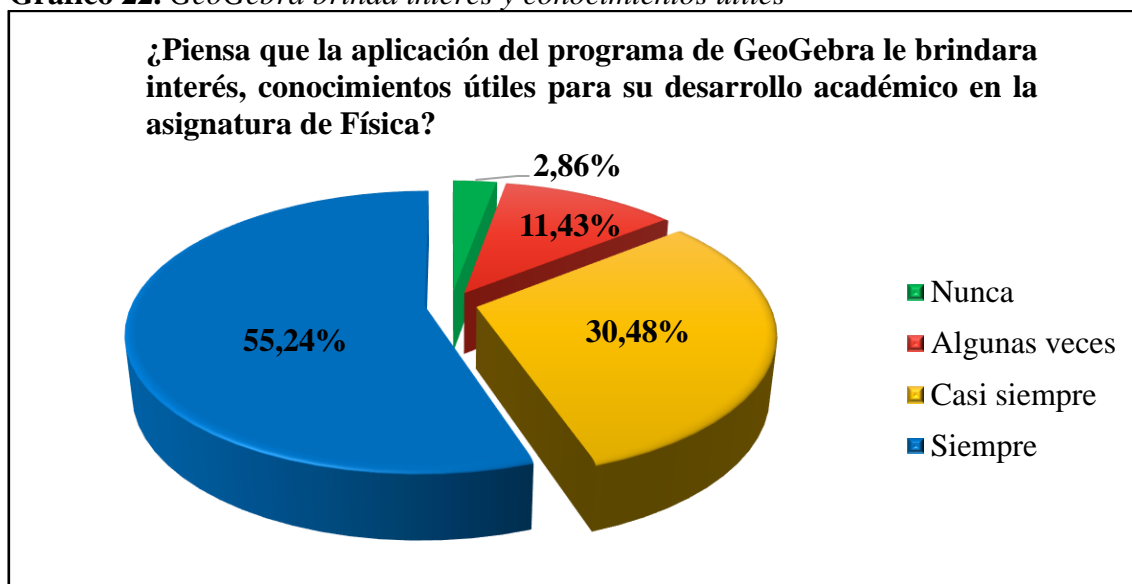
**Tabla 22.** *GeoGebra brinda interés y conocimientos útiles*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 3          | 2,86%          |
| 2            | Algunas veces | 12         | 11,43%         |
| 3            | Casi siempre  | 32         | 30,48%         |
| 4            | Siempre       | 58         | 55,24%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 22.** *GeoGebra brinda interés y conocimientos útiles*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 55,24 % siempre, 30,48% casi siempre, 11,43% algunas veces y el 2,86% nunca, piensan que la aplicación del Programa GeoGebra le brindará interés, conocimientos útiles para el desarrollo académico en la asignatura de Física. Entonces, los estudiantes piensan que siempre el Programa GeoGebra le brindará interés, conocimientos útiles para el desarrollo académico en la asignatura de Física, llegando a ser la opción siempre en su mayoría de estudiantes que piensan.

23. ¿Usted está de acuerdo que el programa GeoGebra coopera en el aprendizaje de vectores?

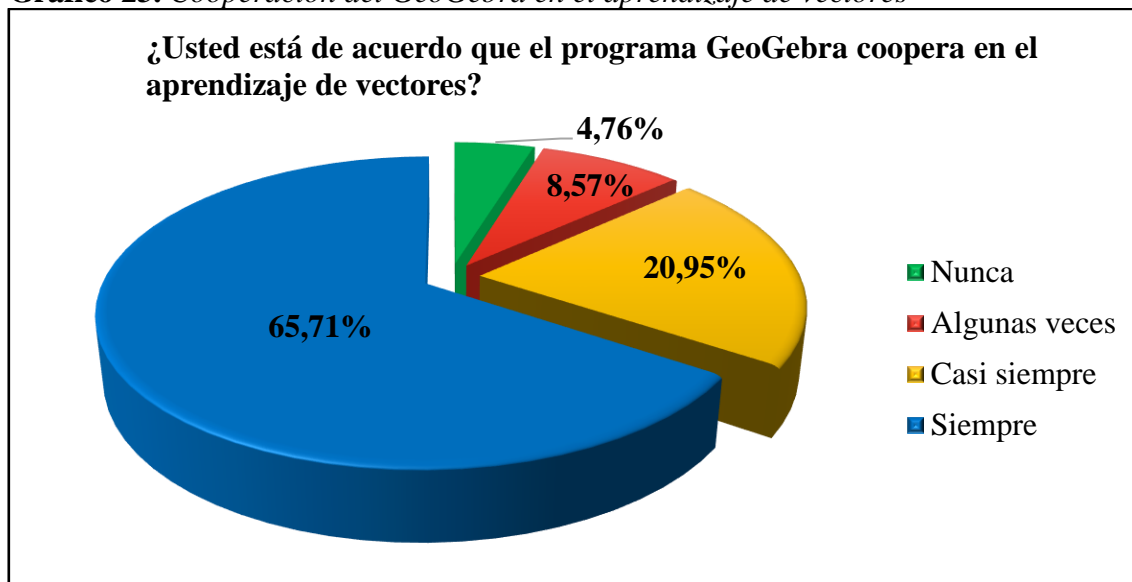
**Tabla 23.** Cooperación del GeoGebra en el aprendizaje de vectores

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 5          | 4,76%          |
| 2            | Algunas veces | 9          | 8,57%          |
| 3            | Casi siempre  | 22         | 20,95%         |
| 4            | Siempre       | 69         | 65,71%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 23.** Cooperación del GeoGebra en el aprendizaje de vectores



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los estudiantes mencionan que el programa GeoGebra coopera en el aprendizaje de vectores, el 65,71% siempre, 20,95% casi siempre, 8,57% algunas veces y el 4,76% nunca. Entonces, los estudiantes están siempre de acuerdo que el programa GeoGebra coopera en el aprendizaje de vectores, cabe mencionar que al utilizar el programa GeoGebra, los estudiantes en su mayoría han llegado a la conclusión de que ha sido muy útil y les facilita en el tema de vectores teniendo un mejor aprendizaje en dicho tema de la asignatura de Física.

24. ¿Considera usted que un Manual Interactivo del software GeoGebra permitirá tener un amplio conocimiento en la asignatura de Física en el tema de vectores?

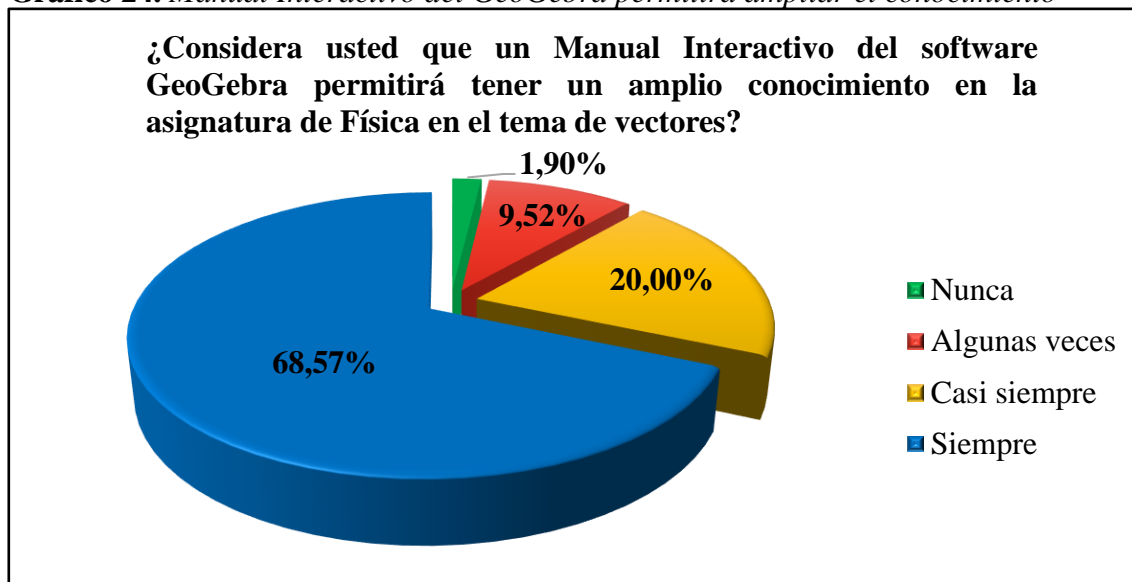
**Tabla 24.** Manual Interactivo del GeoGebra permitirá ampliar el conocimiento

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 10         | 9,52%          |
| 3            | Casi siempre  | 21         | 20,00%         |
| 4            | Siempre       | 72         | 68,57%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 24.** Manual Interactivo del GeoGebra permitirá ampliar el conocimiento



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los estudiantes consideran que los contenidos de un Manual Interactivo del Software GeoGebra, permite tener un amplio conocimiento aprendizaje en la asignatura de Física en el tema de vectores, el 68,57 % siempre, 20% casi siempre, 9,52% algunas veces y el 1,90% nunca. Entonces, los estudiantes consideran que siempre los contenidos de un manual Interactivo del Software GeoGebra permite tener un amplio conocimiento aprendizaje en la asignatura de Física en el tema de vectores.

25. ¿Usted considera que el objetivo de un Manual Interactivo del software GeoGebra contribuye al aprendizaje en la asignatura de Física en el tema de vectores?

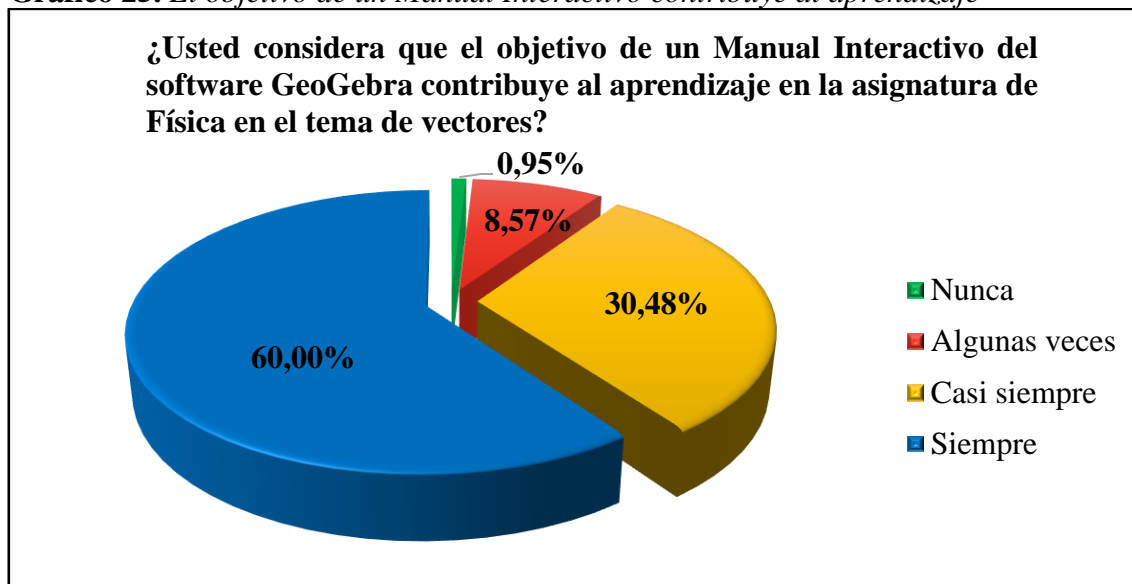
**Tabla 25.** *El objetivo de un Manual Interactivo contribuye al aprendizaje*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 1          | 0,95%          |
| 2            | Algunas veces | 9          | 8,57%          |
| 3            | Casi siempre  | 32         | 30,48%         |
| 4            | Siempre       | 63         | 60,00%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 25.** *El objetivo de un Manual Interactivo contribuye al aprendizaje*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 60% siempre, 30,48% casi siempre, 8,57% algunas veces y el 0,95% nunca considera que el objetivo de un Manual Interactivo del Software GeoGebra contribuye al aprendizaje en la asignatura de Física en el tema de vectores. Los estudiantes consideran que siempre, el objetivo de un Manual Interactivo del Software GeoGebra contribuye al aprendizaje en la asignatura de Física en el tema de vectores.

26. ¿Considera que los contenidos de un Manual Interactivo del software GeoGebra ayudara en su aprendizaje, con tema de vectores en la asignatura de Física?

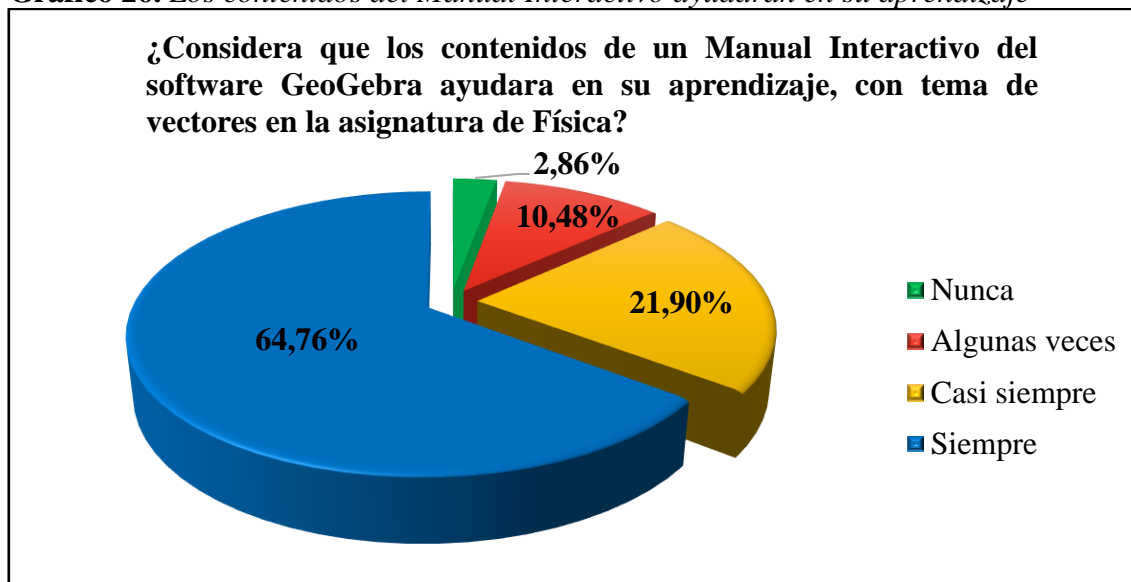
**Tabla 26.** *Los contenidos del Manual Interactivo ayudaran en su aprendizaje*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 3          | 2,86%          |
| 2            | Algunas veces | 11         | 10,48%         |
| 3            | Casi siempre  | 23         | 21,90%         |
| 4            | Siempre       | 68         | 64,76%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 26.** *Los contenidos del Manual Interactivo ayudaran en su aprendizaje*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los estudiantes consideran que los contenidos de un Manual Interactivo del software GeoGebra ayudarán en su aprendizaje con tema de vectores en la asignatura de Física, 64,76 % siempre, 21,90% casi siempre, 10,48% algunas veces y el 2,86% nunca. Entonces, los estudiantes consideran que siempre los contenidos de un Manual Interactivo del Software GeoGebra ayudarán en su aprendizaje con tema de vectores en la asignatura de Física.

27. ¿Piensa que las actividades que contenga un Manual Interactivo del software GeoGebra será de beneficio para el proceso de aprendizaje?

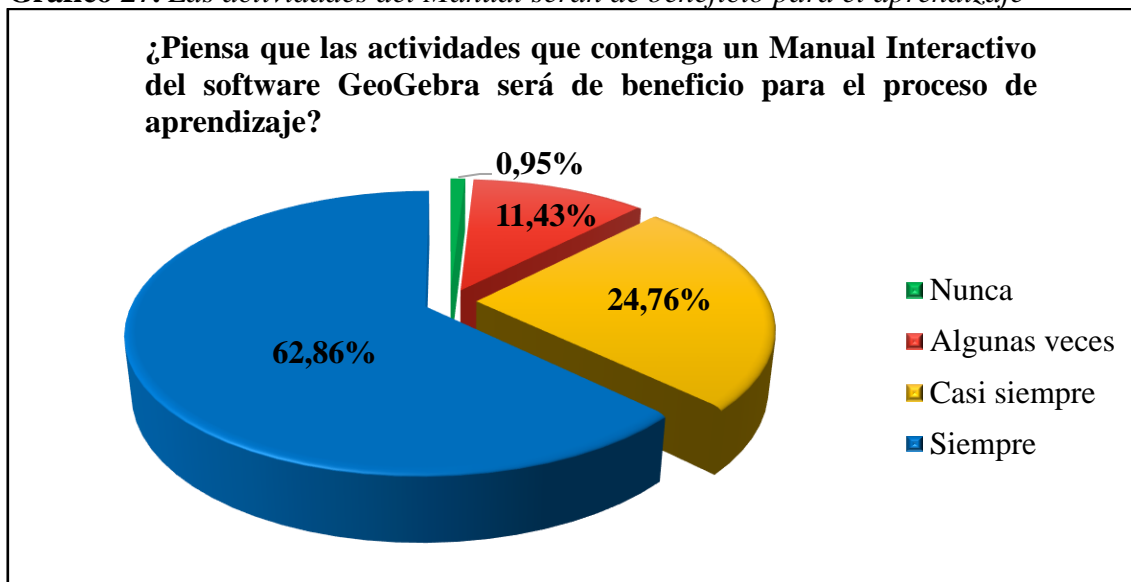
**Tabla 27.** Las actividades del Manual serán de beneficio para el aprendizaje

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 1          | 0,95%          |
| 2            | Algunas veces | 12         | 11,43%         |
| 3            | Casi siempre  | 26         | 24,76%         |
| 4            | Siempre       | 66         | 62,86%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 27.** Las actividades del Manual serán de beneficio para el aprendizaje



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 62,86% siempre, 24,76% casi siempre, 11,43% algunas veces y el 0,95% nunca, piensan que las actividades que contenga un Manual Interactivo del software GeoGebra será de beneficio para el proceso de aprendizaje. Entonces, los estudiantes piensan que siempre las actividades que contenga un manual Interactivo del software GeoGebra será de beneficio para el proceso de aprendizaje

28. ¿Cree usted que los contenidos de un Manual Interactivo del software GeoGebra servirá como recurso didáctico para la asignatura de Física en el tema de vectores?

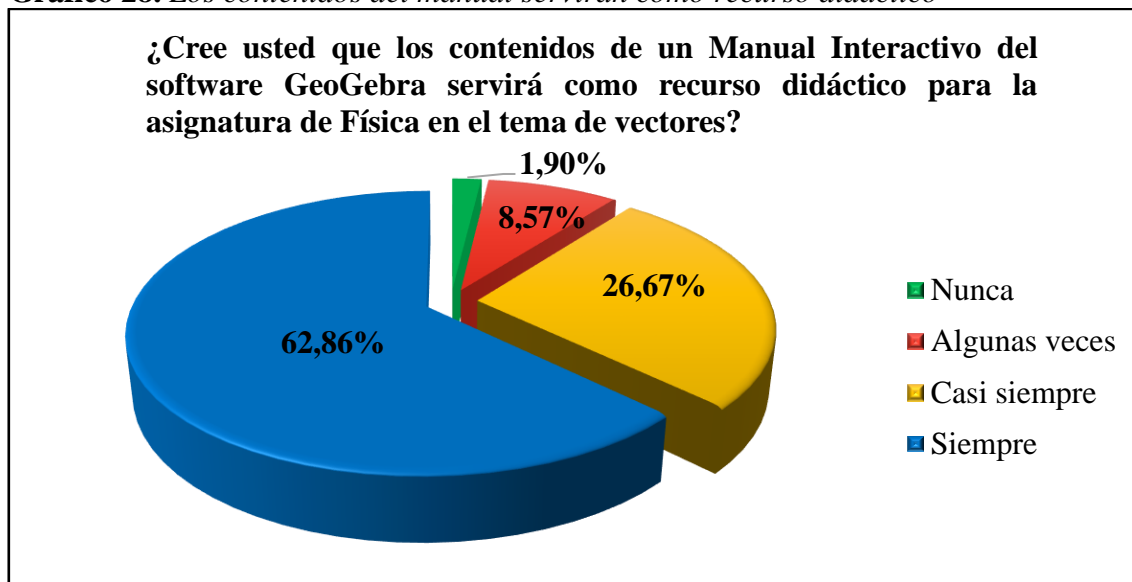
**Tabla 28.** *Los contenidos del Manual servirán como recurso didáctico*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 9          | 8,57%          |
| 3            | Casi siempre  | 28         | 26,67%         |
| 4            | Siempre       | 66         | 62,86%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 28.** *Los contenidos del manual servirán como recurso didáctico*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 62,86% considera que siempre los manuales servirán como un recurso didáctico, por otro lado, el 26,67% responde a casi siempre, mientras que el 8,57% considera que algunas veces y el 1,90% piensa que nunca. La mayoría de los estudiantes creen que un Manual Interactivo del software GeoGebra servirá como recurso didáctico para la asignatura de Física en el tema de vectores, concluyendo con que los estudiantes están totalmente de acuerdo en la implementación de un material didáctico como es un Manual Interactivo que se pueda utilizar en línea con la implementación de GeoGebra.

29. ¿Piensa que un Manual Interactivo del software GeoGebra servirá como soporte en la evaluación del aprendizaje, para la asignatura de física en el tema de vectores?

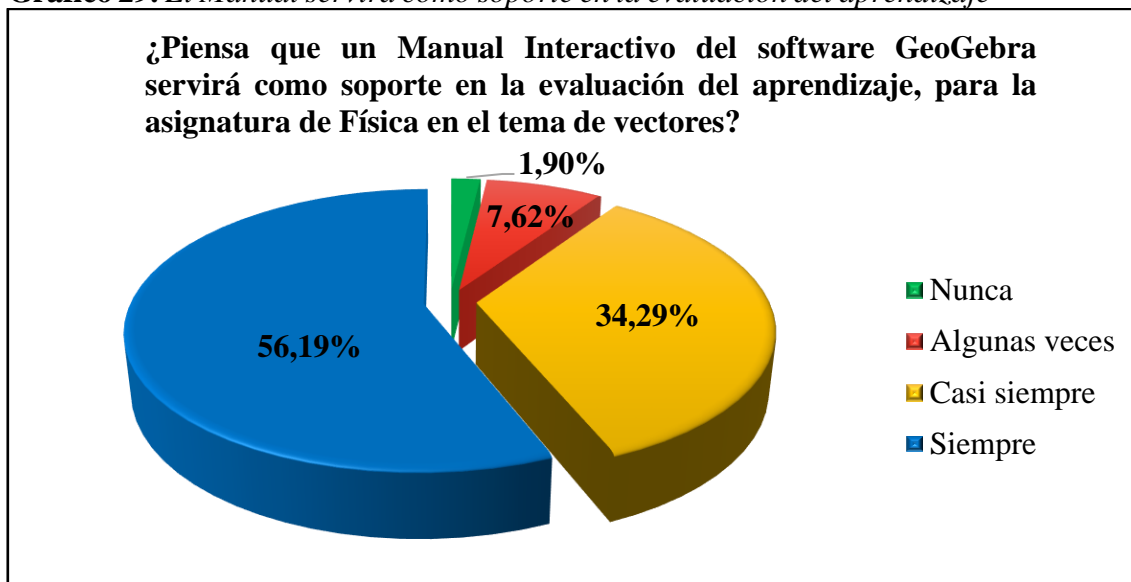
**Tabla 29.** *El Manual servirá como soporte en la evaluación del aprendizaje*

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 8          | 7,62%          |
| 3            | Casi siempre  | 36         | 34,29%         |
| 4            | Siempre       | 59         | 56,19%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 29.** *El Manual servirá como soporte en la evaluación del aprendizaje*



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta los estudiantes piensan que un Manual Interactivo del software GeoGebra servirá como soporte en la evaluación del aprendizaje, el 56,19% siempre, 34,29% casi siempre, 7,62% algunas veces y el 1,90% nunca, entonces los estudiantes siempre piensan que un Manual Interactivo del software GeoGebra servirá como soporte en la evaluación del aprendizaje.

30. ¿Considera que el uso adecuado de un Manual Interactivo del software GeoGebra permitirá adquirir conocimientos útiles para el desarrollo académico?

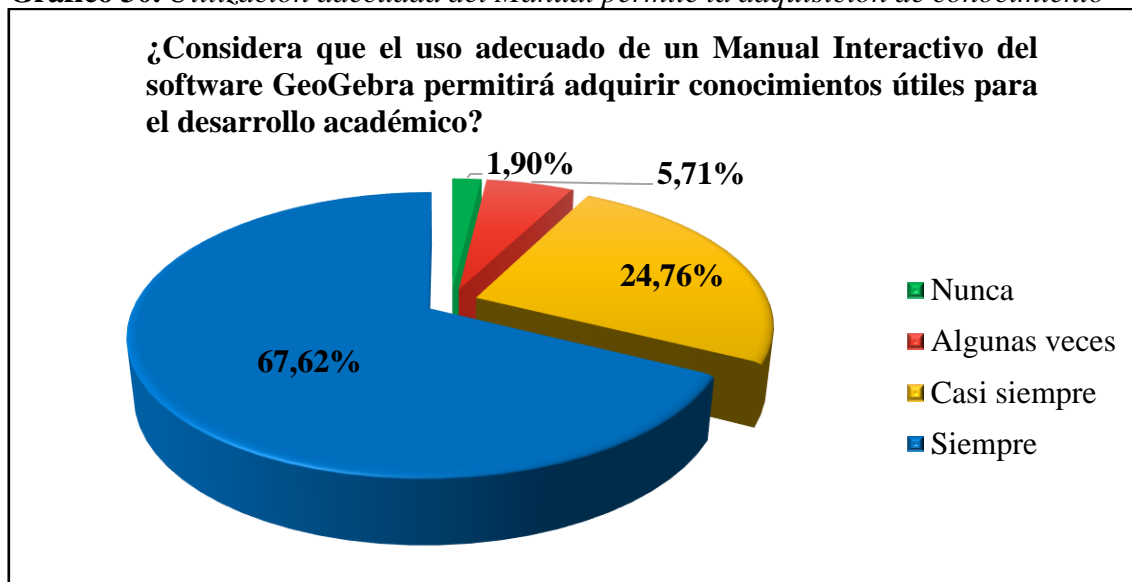
**Tabla 30.** Utilización adecuada del Manual permite la adquisición de conocimiento

| N.º          | ESCALA        | Frecuencia | Porcentaje     |
|--------------|---------------|------------|----------------|
| 1            | Nunca         | 2          | 1,90%          |
| 2            | Algunas veces | 6          | 5,71%          |
| 3            | Casi siempre  | 26         | 24,76%         |
| 4            | Siempre       | 71         | 67,62%         |
| <b>TOTAL</b> |               | <b>105</b> | <b>100,00%</b> |

**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Gráfico 30.** Utilización adecuada del Manual permite la adquisición de conocimiento



**Fuente:** Encuesta

**Elaborado por:** Byron David Díaz Chicaiza

**Interpretación:**

De acuerdo con los resultados de la encuesta el 67,62% responde a siempre, porque se considera la utilización de un Manual Interactivo del software GeoGebra permite adquirir conocimientos útiles para el desarrollo académico, mientras el 24.76% responde a casi siempre, por otro lado, el 5,71% responde a la opción algunas veces y el 1,90% responde a nunca. La totalidad de estudiantes afirman que el Manual Interactivo del software GeoGebra contribuirá con la adquisición de conocimientos importantes para el desarrollo académico.

## **CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **5.1. Descripción de la Propuesta**

La Unidad Educativa Eugenio Espejo es una institución pública, que brinda educación de calidad y calidez. La pandemia ha dado un giro al sistema educativo, pues las instituciones han tenido que adaptarse a nuevas modalidades de educación como son las clases sincrónicas, asincrónicas, híbridas y semipresenciales. Para llevar a cabo cada una de estas modalidades, ha sido necesario el uso de materiales o dispositivos tecnológicos como: Celulares, Tablets, Laptops y computadoras, con la ayuda de reuniones virtuales en Zoom o Teams. De igual manera, las instituciones educativas han debido implementar plataformas para el uso de aulas virtuales y de esta manera continuar con el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por los resultados obtenidos en la encuesta, se considera que el uso de recursos didácticos tecnológicos, tales como GeoGebra, mejora significativamente el aprendizaje por parte del estudiante, específicamente en el tema de vectores en Física.

Por consiguiente, se propone la implementación de un “Manual interactivo para utilizar el software GeoGebra al estudiar vectores en Física”, con el fin de contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje, la práctica educativa, sus estrategias didácticas para permitir que los estudiantes se apropien de los conocimientos y los relacionen con su vida cotidiana.

### **5.2. Justificación de la Propuesta**

El aspecto de interés del manual interactivo del software GeoGebra en el estudio de vectores en Física, para los estudiantes de Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo, será mejorar el aprendizaje del estudiante y a su vez el manejo adecuado de nuevas herramientas tecnológicas, optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Física, en especial en el tema de vectores, y relacionarlo con el diario vivir. Los beneficiarios son los estudiantes del Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo, quienes podrán utilizar el Manual Interactivo del software GeoGebra para la asignatura de Física en el tema de vectores, tanto en clases virtuales o presenciales. Los docentes también podrán hacer uso del manual interactivo del software GeoGebra y podrán aplicarlo en sus actividades académicas habituales, generando en los estudiantes

refuerzos significativos en el tema de vectores. Además, los padres de familia podrán tomar participación en cada uno de sus hogares con un monitoreo permanente de las actividades realizadas en el GeoGebra, ya que es un programa muy amigable y puede servir para que el trabajo sea más interactivo.

La propuesta diseñada es de gran importancia, ya que contribuirá eficientemente con el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física en el tema de vectores, mediante actividades dinámicas, con un recurso tecnológico que está a la orden del día y a disposición de todos los actores de la comunidad educativa, en especial los estudiantes, quienes son los que están inmersos directamente en el aprendizaje.

### **5.3. Objetivos de la Propuesta**

#### **Objetivos General**

Influir positivamente, utilizando un manual interactivo del software GeoGebra, al estudiar vectores en la asignatura Física para Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo.

#### **Objetivos Específicos**

Identificar las herramientas tecnológicas para la elaboración del manual interactivo del software GeoGebra sobre el estudio de vectores, para la asignatura de Física.

Describir las actividades y temas de estudio que contenga el manual con el propósito de mejorar la interactividad en el aprendizaje.

Contribuir con las bondades de la aplicación del manual interactivo del software GeoGebra en el proceso enseñanza aprendizaje.

### **5.4. Temporización de la Propuesta**

La propuesta planteada como manual interactivo, consta de temas relacionados con el programa GeoGebra, y con los temas relacionados con la asignatura de Física en el tema de vectores, con el propósito de desarrollar y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **5.5. Beneficiarios de la Propuesta**

Los beneficiarios directos de la propuesta son los estudiantes de Primero Bachillerato y beneficiarios indirectos son los demás actores de la comunidad educativa, tales como: docentes, autoridades y padres de familia, con el fin de optimizar y fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## **5.6. Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta**

Los responsables principales para que la propuesta tenga trascendencia y relevancia en el proceso educativo, son los estudiantes ya que ellos interactúan en el aprendizaje y el docente de Física de Primero Bachillerato, se puede considerar que el manual es aplicable para todas las personas que deseen mejorar su aprendizaje en la asignatura de Física.

## **5.7. Metodología de la Propuesta**

La metodología establecida en la propuesta se basa principalmente en el enfoque constructivista, el aprendizaje significativo y considerando la actualidad se establece la teoría conectivista, en donde el uso adecuado de tecnología y la construcción del conocimiento permitirá afianzar el proceso enseñanza aprendizaje en el estudiante.

## **5.8. Periodo de la Ejecución de la Propuesta**

La propuesta será aplicada en el año lectivo 2021-2022, en la Unidad Educativa Eugenio Espejo a los estudiantes de Primero Bachillerato.

## **5.9. Propuesta Plan Pedagógico**

La propuesta titulada “Manual Interactivo para utilizar el software GeoGebra al estudiar vectores en Física del Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo”, tiene como propósito la utilización adecuada del programa GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo de las habilidades y competencias con la aplicación del software GeoGebra como son dinamismo, participativo, colaborativo, motivación, optimismo.

## **5.10. Contenidos de la Propuesta**

De acuerdo con el diseño y elaboración de la propuesta, los contenidos estarán realizados desde el conocimiento y manejo del software GeoGebra y con el estudio de vectores; estarán desarrollados y plasmados en el GeoGebra Classroom como un manual interactivo construido con las diferentes actividades (Applet de GeoGebra, videos tutoriales, preguntas de refuerzo).

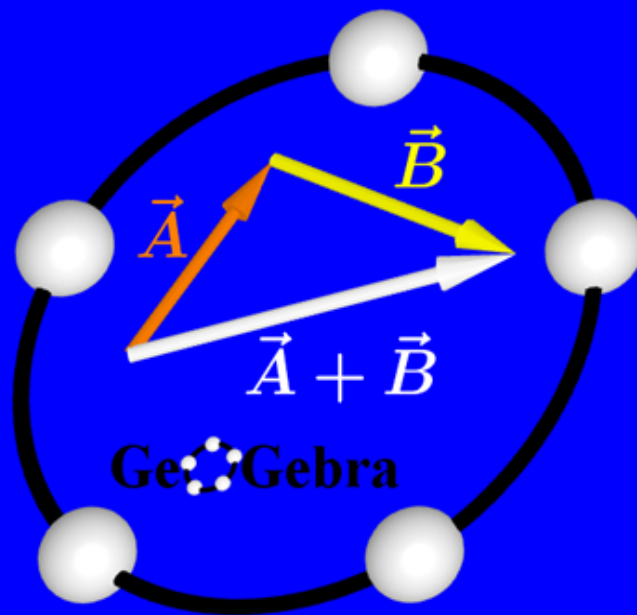
## **5.11. Desarrollo de la Propuesta**

Link de Manual interactivo: <https://www.geogebra.org/m/jq5zb8eb>

## **PORTADA**



**MANUAL  
INTERACTIVO  
SOFTWARE GEOGEBRA  
FÍSICA  
VECTORES**



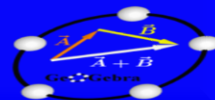
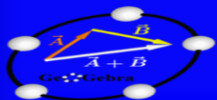
**AUTOR: BYRON DAVID DÍAZ CHICAIZA**

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## PRESENTACIÓN

### MANUAL INTERACTIVO

### Software GeoGebra

### Física

### Vectores

### Unidad Educativa “Eugenio Espejo”

Elaborado por:  
*Byron David Díaz Chicaiza*

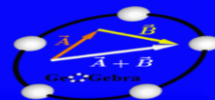
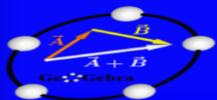
El Manual interactivo corresponde a una propuesta didáctica la cual constituye siete unidades didácticas las cuales están constituidas por actividades relacionadas con el tema de vectores, considerando también que la primera unidad corresponde a páginas preliminares y una segunda unidad al uso del software GeoGebra de igual manera para mayor comprensión y mejor uso del manual se compartió videos tutoriales relacionados a las actividades, los cuales están estrechamente relacionados con el conocimiento básico de la asignatura de Física. Cabe recalcar que el manual interactivo es un aporte pedagógico elaborado con la finalidad de motivar y mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes de Unidad Educativa “Eugenio Espejo”, de tal manera que el manual interactivo está siendo usado y aplicado en las clases de Física propósito de lograr un nivel aceptable en el estudio de vectores de los estudiantes Primero Bachillerato de la Institución Educativa.



# MANUAL INTERACTIVO

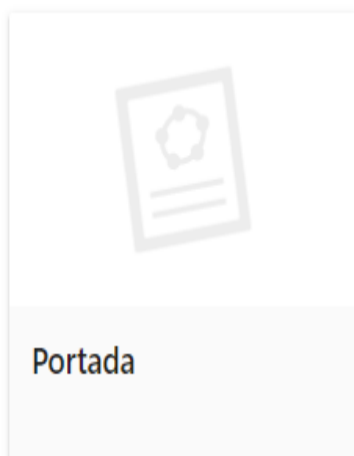
Software GeoGebra

## FÍSICA VECTORES

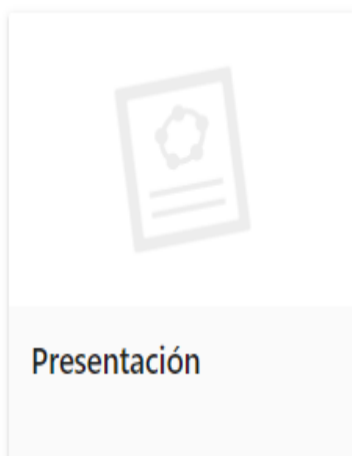


### UNIDAD 01: PÁGINAS PRELIMINARES

### UNIDAD 01: PÁGINAS PRELIMINARES



Portada



Presentación

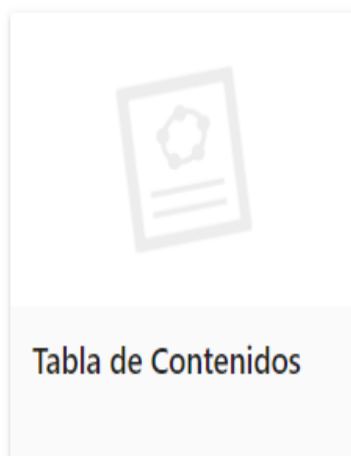


Tabla de Contenidos

### TABLA DE CONTENIDOS



Tabla de contenidos

### UNIDAD 01: PÁGINAS PRELIMINARES

Portada

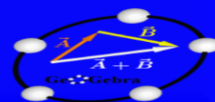
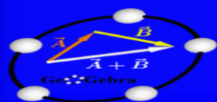
Presentación

Tabla de Contenidos

# MANUAL INTERACTIVO

Software GeoGebra

## FÍSICA VECTORES



### UNIDAD 02: GEOGEBRA

Instalación del Software GeoGebra

Interfaz del Software GeoGebra

Registro de Usuario en GeoGebra Classroom

### UNIDAD 03: SOPORTE MATEMÁTICO

Trigonometría

Sistemas de coordenadas en el plano

Coordenadas Rectangulares

Coordenadas Polares

Coordenadas Geográficas

### UNIDAD 04: VECTORES EN EL PLANO

Magnitudes Escalares y Vectoriales

Determinación y representación gráfica de vectores

Clases de vectores

Descomposición de un vector en el plano

Componentes de un vector

Módulo del vector

Dirección de un vector

Rumbo de un vector

Ángulos directores

Cosenos directores

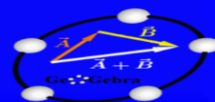
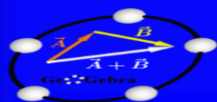
Vector Unitario

Vectores Base

# MANUAL INTERACTIVO

Software GeoGebra

## FÍSICA VECTORES



### UNIDAD 05: FORMAS DE EXPRESIÓN DE UN VECTOR

Formas de expresar un vector

En función de las Coordenadas Rectangulares

En función de las Coordenadas Polares

En función de los Vectores Base

En función de las Coordenadas Geográficas

En función de su Módulo y Unitario

### UNIDAD 06: OPERACIONES CON VECTORES

Suma de Vectores

Resta de Vectores

Multiplicación de un escalar por un vector

Producto Escalar o Punto

Producto Vectorial o Cruz

### UNIDAD 07: APLICACIONES DE VECTORES

Ángulo formado entre dos vectores

Proyección entre vectores

Área de un paralelogramo

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

## UNIDAD 02: GEOGEBRA

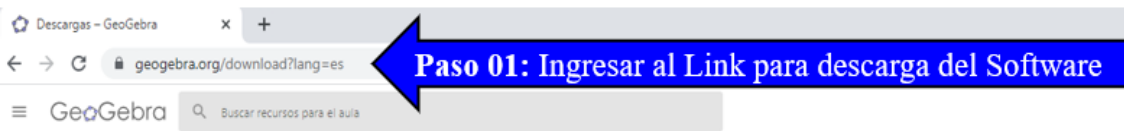
### UNIDAD 02: GEOGEBRA



### INSTALACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA

**Paso 01:** Ingresar al link para descarga del Software

<https://www.geogebra.org/download?lang=es>



**Paso 02:** Descargar el aplicativo GeoGebra Clásico 5

#### Descargar Aplicaciones GeoGebra

Aplicaciones GeoGebra gratuitas para iOS, Android, Windows, Mac, Chromebook y Linux

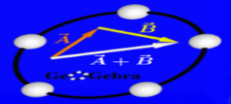
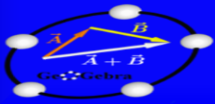


# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



**Paso 03:** Abrir el aplicativo GeoGebra Clásico 5

Descargas – GeoGebra x +  
geogebra.org/download?lang=es

GeoGebra Buscar recursos para el aula

- Inicio
- Noticias
- Recursos
- Perfil
- Personas
- Classroom
- Descargas

Acerca de GeoGebra  
Contáctanos: office@geogebra.org  
Condiciones del servicio –  
Privacidad – Licencia  
Idioma: Español

Abriendo GeoGebra-Windo....exe...

**Paso 03: Abrir el aplicativo GeoGebra Clásico 5**

**Paso 04:** Seleccionar el idioma y Clic en botón Siguiente

GeoGebra Installer

GeoGebra

Español

**Paso 04: Seleccionar el idioma y Clic en botón Siguiente**

GeoGebra 5.0.694.0 (March 15 2022)

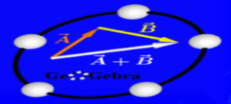
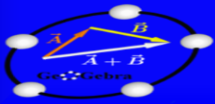
Siguiente > Cancelar

# MANUAL INTERACTIVO

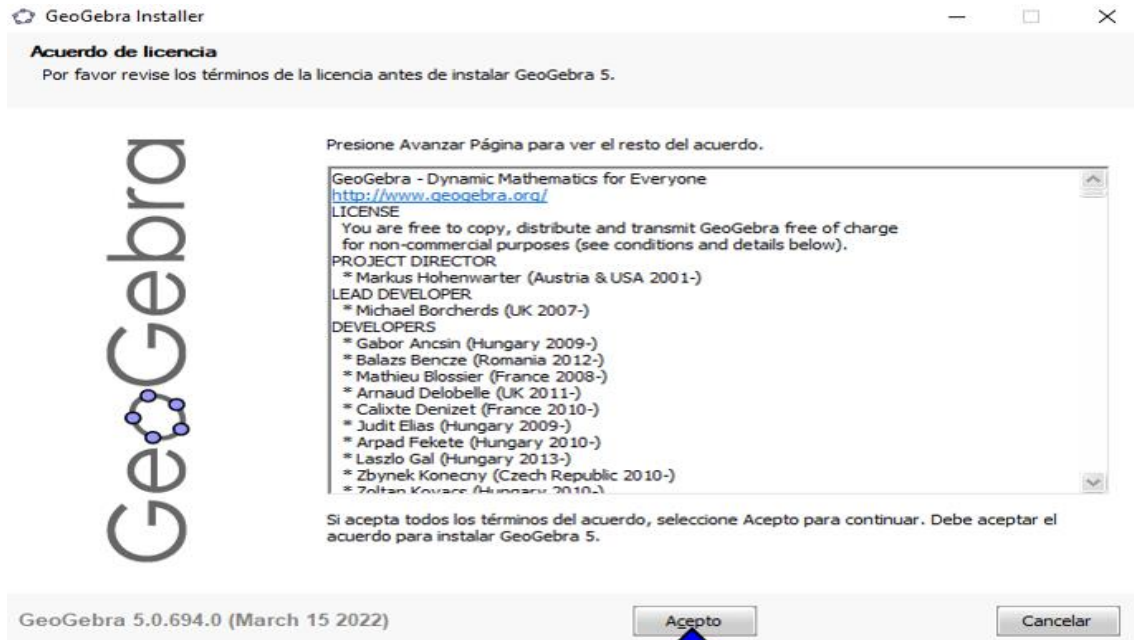
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

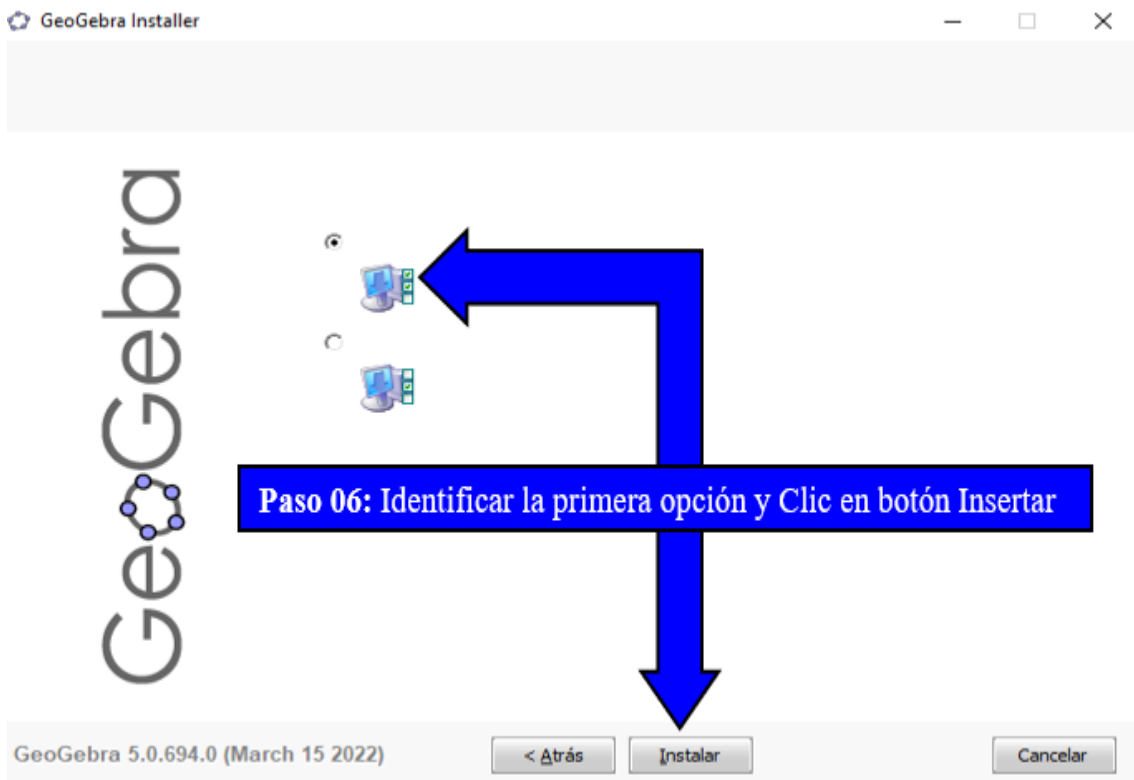


#### Paso 05: Revisar términos y Clic en botón Acepto



#### Paso 05: Revisar términos y Clic en botón Acepto

#### Paso 06: Identificar la primera opción y Clic en botón Insertar



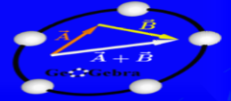
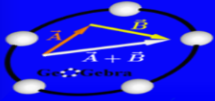
#### Paso 06: Identificar la primera opción y Clic en botón Insertar

# MANUAL INTERACTIVO

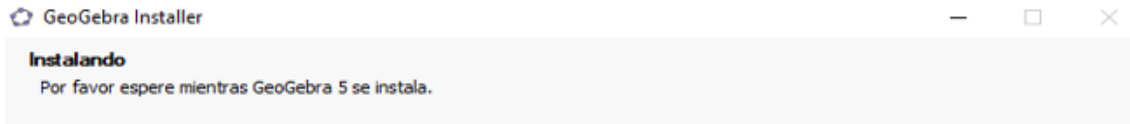
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

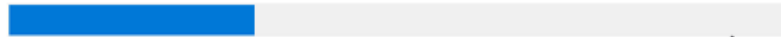


**Paso 07:** Observar la instalación del Software GeoGebra Clásico 5



GeoGebra

Extraer: jfxwebkit.dll... 69%



Ver detalles

**Paso 07:** Observar la instalación del Software GeoGebra Clásico 5

GeoGebra 5.0.694.0 (March 15 2022)

< Atrás

Siguiente >

Cancelar

**Paso 08:** Presionar botón Terminar para la instalación completa

GeoGebra

#### Completando el Asistente de Instalación de GeoGebra 5

GeoGebra 5 ha sido instalado en su sistema.

Presione Terminar para cerrar este asistente.

Ejecutar GeoGebra 5

GeoGebra 5.0.694.0 (March 15 2022)

Terminar

**Paso 08:** Presionar botón Terminar para la instalación completa

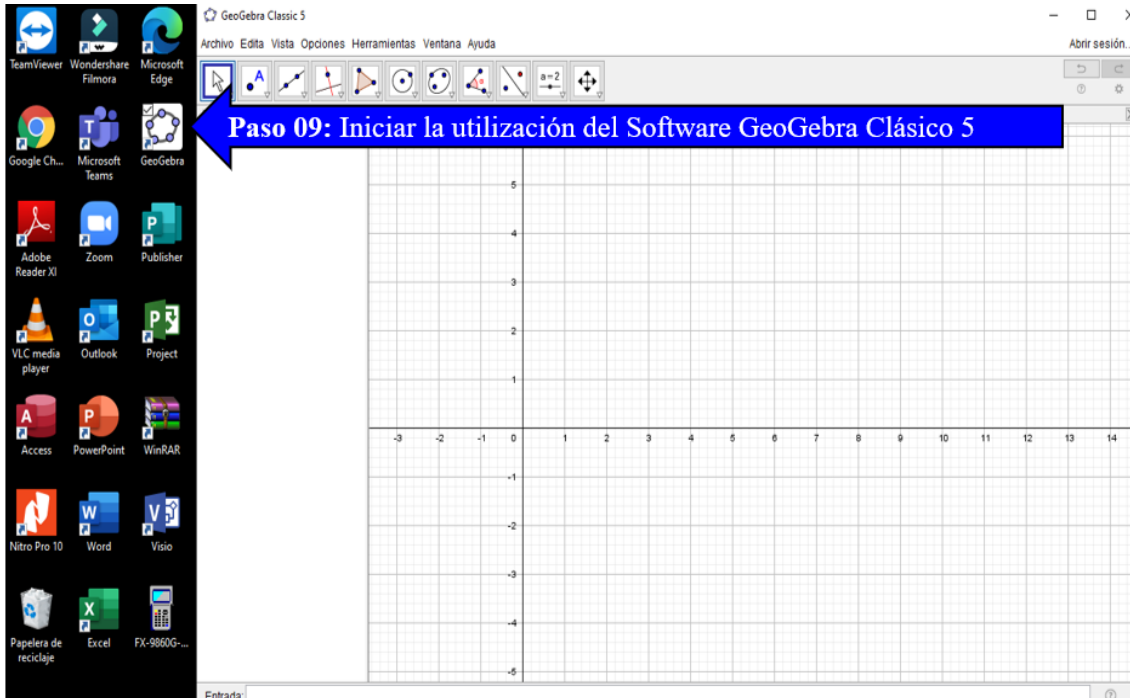
# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

**Paso 09:** Iniciar la utilización del Software GeoGebra Clásico 5



**Paso 10:** Observar video tutorial “Instalación del Software GeoGebra Clásico 5”

<https://www.youtube.com/watch?v=3TmPYfp2bDA>



# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

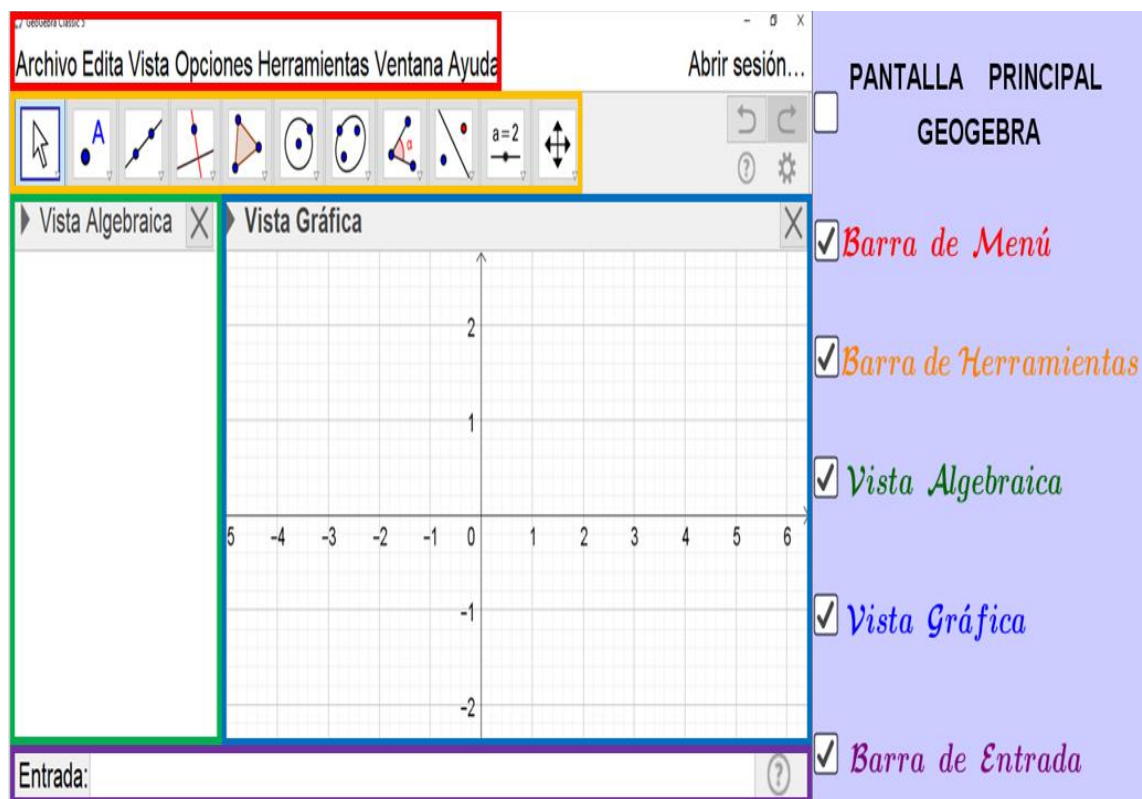
### VECTORES

#### INTERFAZ DEL SOFTWARE GEOGEBRA

##### Pantalla principal de GeoGebra

Al abrir GeoGebra Clásico 5 se muestra inmediatamente cinco ventanas básicas, las cuales son muy utilizadas por los usuarios.

1. Barra de Menú
2. Barra de Herramientas
3. Vista Gráfica
4. Vista Algebraica
5. Barra de Entrada



##### 1. Barra de Menú

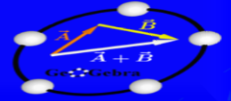
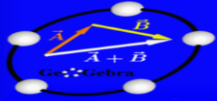
La barra de menú del GeoGebra Clásico 5, es útil ya que me permite guardar los archivos realizados, compartir los documentos, insertar imágenes, aplicar las diferentes vistas, modificar el tamaño del texto, modificar las herramientas de GeoGebra y así un sin número de utilidades.

# MANUAL INTERACTIVO

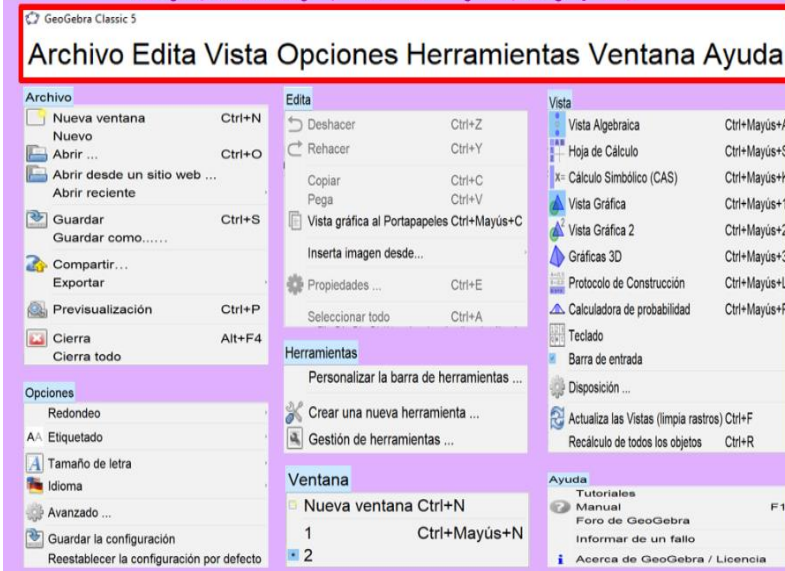
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## BARRA DE MENÚ



BARRA DE MENÚ

Archivo

Edita

Vista

Opciones

Herramientas

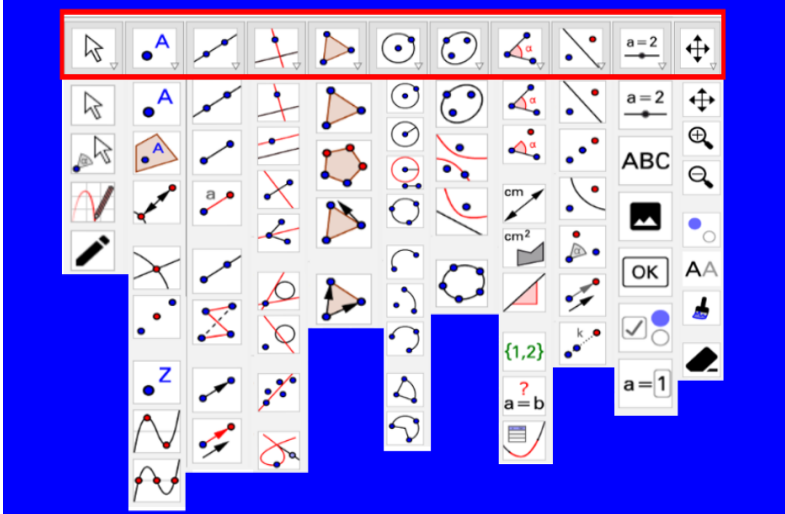
Ventana

Ayuda

## 2. Barra de Herramientas

La barra de herramientas del Software GeoGebra Clásico 5 permite interactuar de forma interactiva con la construcción gráfica de concepciones geométricas, como Puntos, Rectas, Vectores, Cálculo de Ángulos de forma gráfica, permitiendo así, la comprobación y demostración de conceptos básicos de Matemática y en Física para el estudio de vectores. Cabe destacar que la barra de herramientas tiene opciones para realizar animaciones con las figuras que se plasma en la vista gráfica.

## BARRA DE HERRAMIENTAS



BARRA DE HERRAMIENTAS

1 Desplazamientos y Trazos

2 Puntos

3 Rectas

4 Trazados

5 Polígonos

6 Circulares

7 Secciones Cónicas

8 Mediciones

9 Transformaciones

10 Incorporaciones y Interacciones

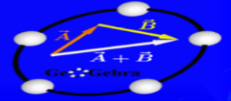
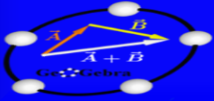
11 Generales

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

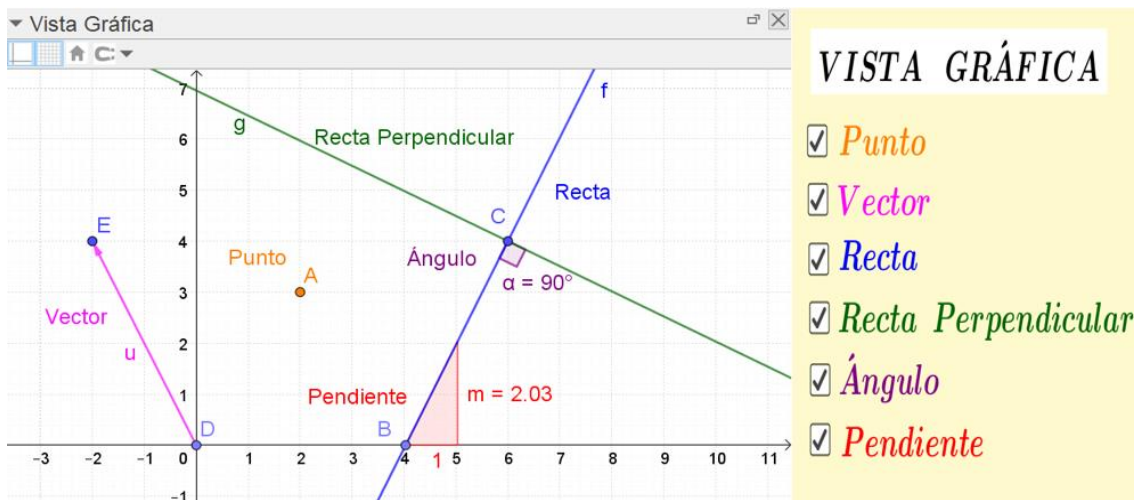
### FÍSICA

### VECTORES



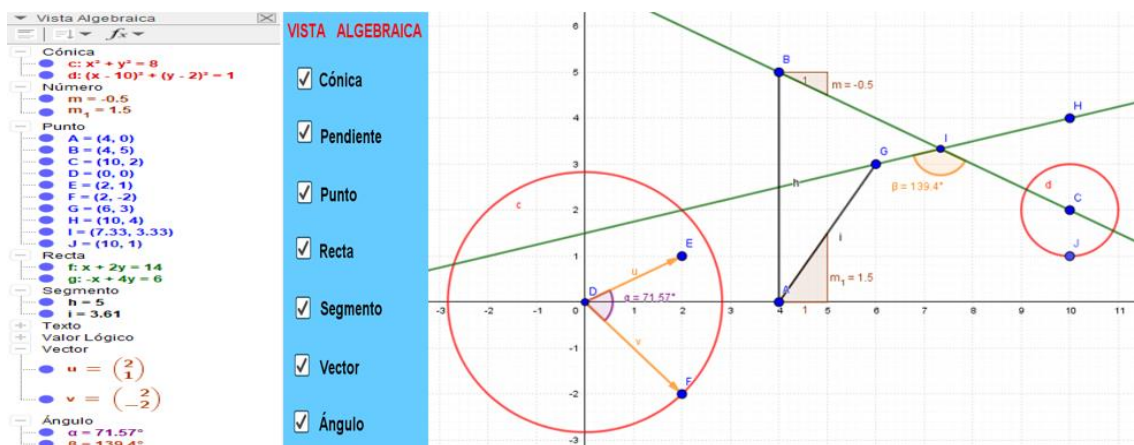
### 3. Vista Gráfica

Una de las vistas más utilizadas en GeoGebra, ya que nos permite trazar y graficar los conceptos geométricos que tiene la barra de herramientas, de tal manera que cada uno de ellos se puede visualizar en su concepción gráfica (puntos, rectas, perpendiculares, vectores, pendientes, textos) y con ello ser más interactivo y con ello tener un recurso didáctico para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.



### 4. Vista Algebraica

Esta opción de GeoGebra permite observar de simbólica todas las herramientas que se ubiquen en la vista gráfica, como puntos en forma de pares ordenados, rectas en forma de ecuaciones o funciones lineales, parábolas como funciones cuadráticas, la pendiente de una recta, textos etc., de igual manera se puede ordenar por características o categorías y así todas las herramientas que nos ofrece GeoGebra se pueden visualizar de forma algebraica.



# MANUAL INTERACTIVO

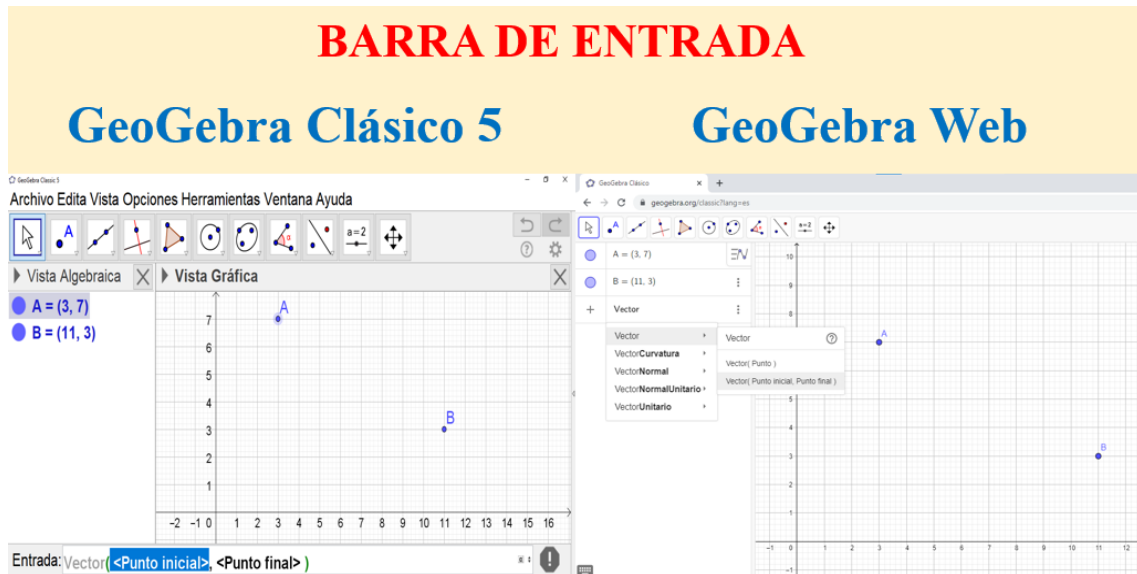
## Software GeoGebra

### FÍSICA

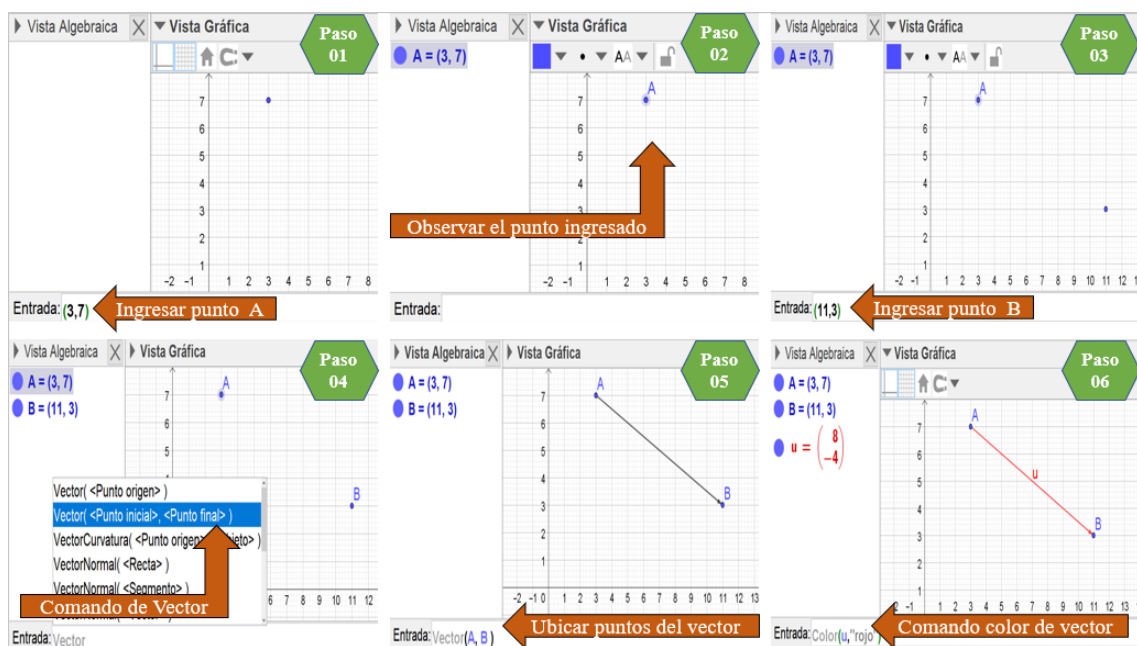
### VECTORES

#### 5. Barra de Entrada

La barra de entrada de GeoGebra Clásico 5 se muestra en la parte inferior de la ventana principal, también se considera que la Barra de Entrada de GeoGebra en la web es en la misma vista algebraica.



De igual manera la barra de entrada permite ingresar directamente expresiones matemáticas como: valores, pares ordenados, ecuaciones, cónicas y también permite el uso de Comandos para definiciones geométricas como: “Vector (<Punto inicial>, <Punto final>)”.

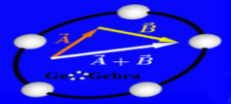
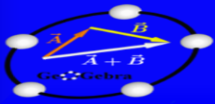


# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

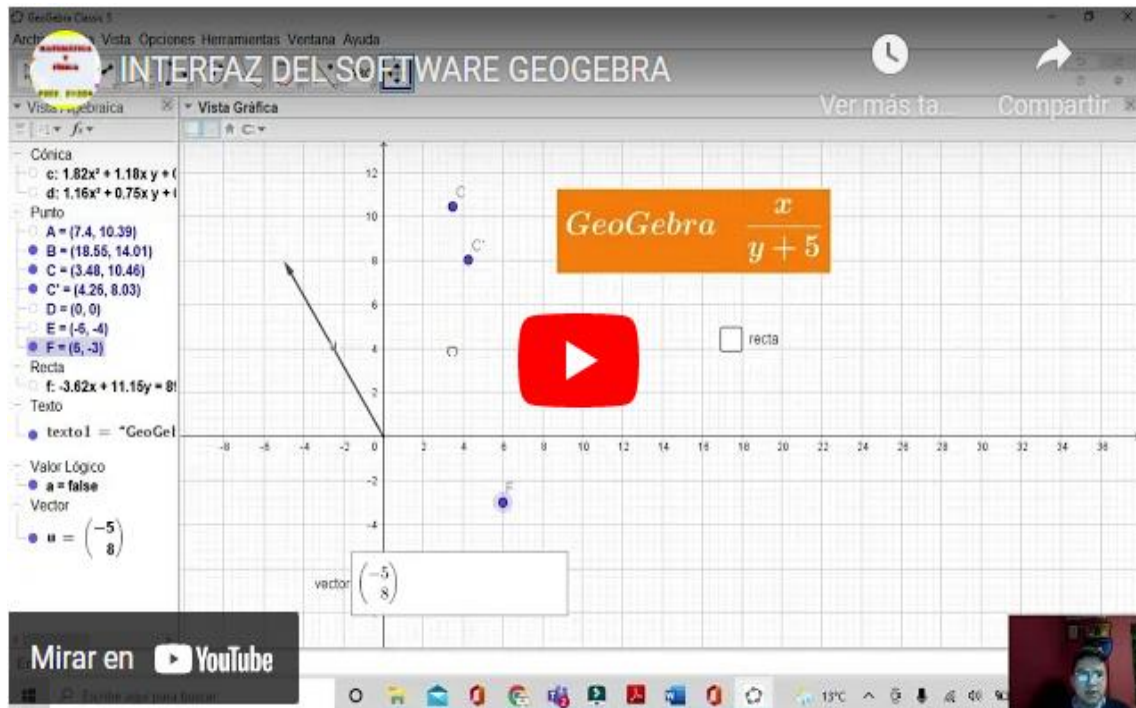
### FÍSICA

### VECTORES



## 6. Video tutorial “Interfaz del Software GeoGebra”

<https://www.youtube.com/watch?v=ioUr6okc2wI>



## REGISTRO DE USUARIO EN GEOGEBRA CLASSROOM

**Paso 01:** Ingresar al link de GeoGebra Classroom

<https://www.geogebra.org/>



# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

**Paso 02:** Presionar en la opción “ABRIR SESIÓN”

The screenshot shows the GeoGebra website homepage. The browser address bar displays 'geogebra.org'. The main navigation menu on the left includes 'Inicio', 'Noticias', 'Recursos', 'Perfil', 'Personas', 'Classroom', and 'Descargas'. The main content area features the heading 'GeoGebra para enseñar y aprender Matemáticas' and a sub-heading 'Herramientas digitales gratuitas para clases, graficar, geometría, pizarra interactiva y más'. Below this are two buttons: 'INICIAR CALCULADORA' and 'RECURSOS'. On the right side, there is a grid of application categories: 'Potentes aplicaciones matemáticas' (Suite Calculadora, Calculadora 3D, Calculadora CAS, Geometría), 'Úsalos para los Exámenes' (Calculadora gráfica, Calculadora científica, GeoGebra Clásico, Examen), and 'Más aplicaciones geniales' (Notas, App Store, Google Play, Descargas). A green arrow points from the text 'Paso 02: Presionar en la opción “ABRIR SESIÓN”' to the 'ABRIR SESIÓN' button in the top right corner of the page.

**Paso 03:** Seleccionar “ABRIR SESIÓN”

The screenshot shows the 'Abrir sesión' (Log in) modal window overlaid on the website. The modal contains options to 'CONECTARSE CON GOOGLE' and 'CONECTARSE CON FACEBOOK', followed by an 'OTROS' button. Below these is a text input field for 'Nombre de Participante' and a password input field for 'Contraseña'. There are links for '¿Olvidó de contraseña?' and '¿Eres nuevo en GeoGebra? Crear una cuenta'. At the bottom of the modal are two buttons: 'CANCELAR' and 'ABRIR SESIÓN'. A green arrow points from the text 'Paso 03: Seleccionar “Crear una cuenta”' to the 'ABRIR SESIÓN' button.

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

**Paso 04:** Ingresar la información y Clic en “Crear una cuenta”

GeoGebra + Recursos Descargas Blog Ayuda [Abrir sesión](#)

[Desconectar](#)

Acceder con una conexión desde ...

Google Office 365 Microsoft Facebook Twitter

Acceder con una conexión GeoGebra

Correo electrónico  Una dirección válida de correo electrónico (se requiere, pero nunca se mo

Nombre de usuario  Tu nombre público de usuario

contraseña  Una contraseña fuerte debe tener al menos 6 caracteres

Confirmación de contraseña

Consentimiento Por favor, selecciona una de las siguientes opciones

Confirmo que soy mayor de 14 años, he leído los [Condiciones del servicio](#) y la [Política de Privacidad](#) y estoy de acuerdo con su contenido

En nombre de mi hijo o hija, acepto haber leído los [Condiciones del servicio](#) y la [Política de Privacidad](#) y acuerdo con su contenido.

[Crear una cuenta](#)

**Paso 04: Ingresar la información y Clic en “Crear una cuenta”**

**Paso 05:** Observar la cuenta de GeoGebra Classroom

BYRON DAVID DÍAZ CHICAIZA - x +

geogebra.org/u/byrondavidiazchicaiza

GeoGebra  Buscar recursos para el aula

RECURSOS FAVORITOS HISTORIAL PERSONAS GRUPOS

Inicio Noticias Recursos Perfil Personas Classroom Descargas

ÁREA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA  
CLASES VIRTUALES  
PROF. BYRON DÍAZ

BYRON DAVID DÍAZ CHICAIZA [EDITAR PERFIL](#)

**Paso 05: Observar la cuenta de GeoGebra Classroom**

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

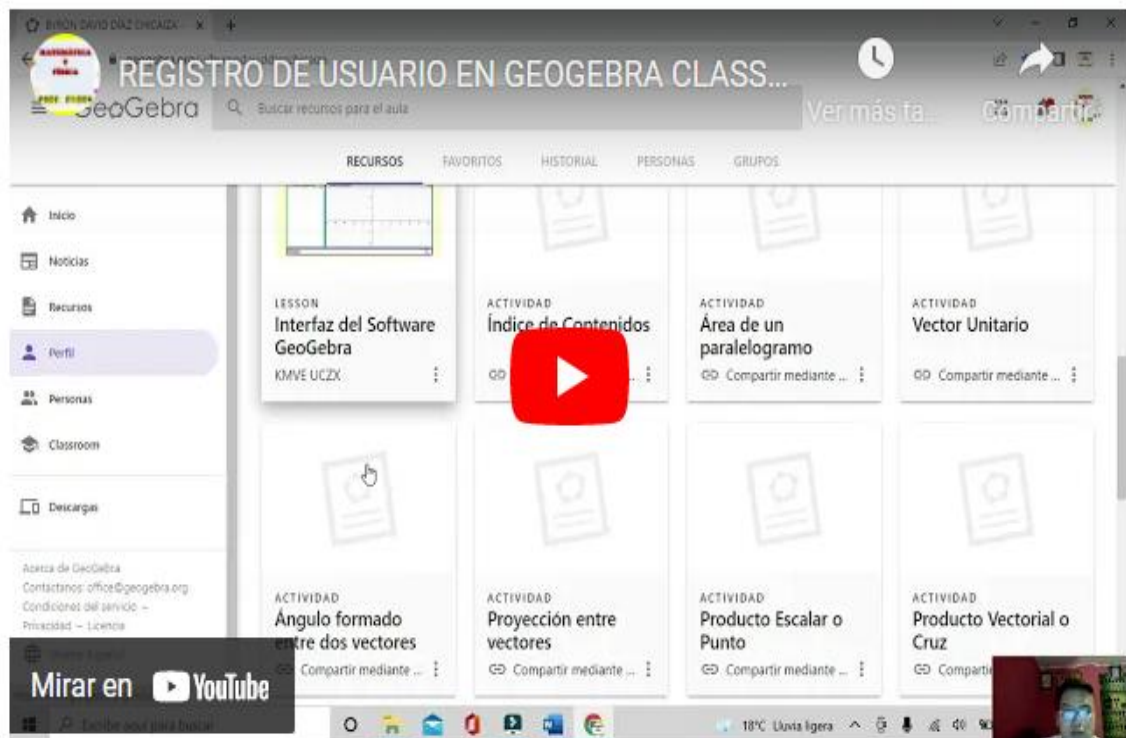
### VECTORES

#### Paso 06: Revisar las herramientas de GeoGebra Classroom



#### Paso 07: Observar video tutorial “Registro de usuario de GeoGebra Classroom”

<https://www.youtube.com/watch?v=GUOOcQDV0Ek>

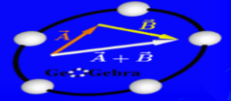
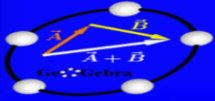


# MANUAL INTERACTIVO

Software GeoGebra


## FÍSICA

### VECTORES




### UNIDAD 03: SOPORTE MATEMÁTICO


#### UNIDAD 03: SOPORTE MATEMÁTICO




Trigonometría



Sistemas de coordenadas en el



Coordenadas Rectangulares



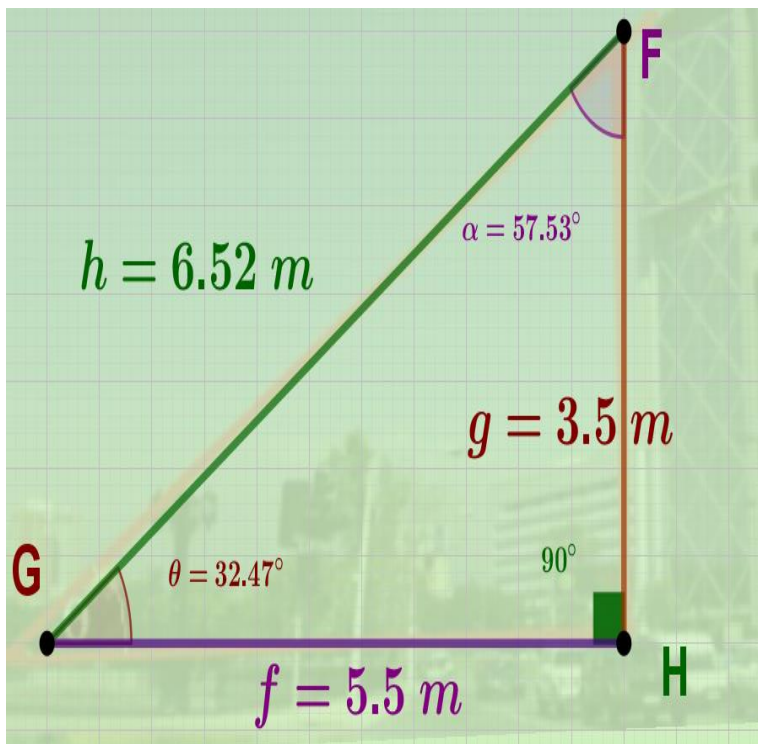
Coordenadas Polares



Coordenadas Geográficas

### TRIGONOMETRÍA

#### 1. Introducción a Trigonometría



## TRIGONOMETRÍA

#### Definición:

Es la rama de matemática que se dedica a estudiar la relación entre los ángulos y los lados de un triángulo.

#### Elementos de un triángulo:

- Vértices
- Lados
- Ángulos

#### Trigonometría en la vida cotidiana:

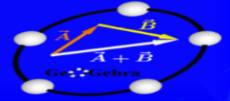
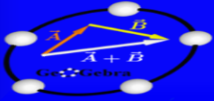
La trigonometría es utilizada para la medición de las alturas de edificios, para calcular longitudes grandes como la distancia de la tierra al sol.

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Teorema de Pitágoras

### TEOREMA DE PITÁGORAS

#### Definición:

En un triángulo rectángulo, la hipotenusa al cuadrado, es igual a la suma de los dos catetos al cuadrado.

#### Notación:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$(6.5 \text{ m})^2 = (6 \text{ m})^2 + (2.5 \text{ m})^2$$

#### Fórmulas:

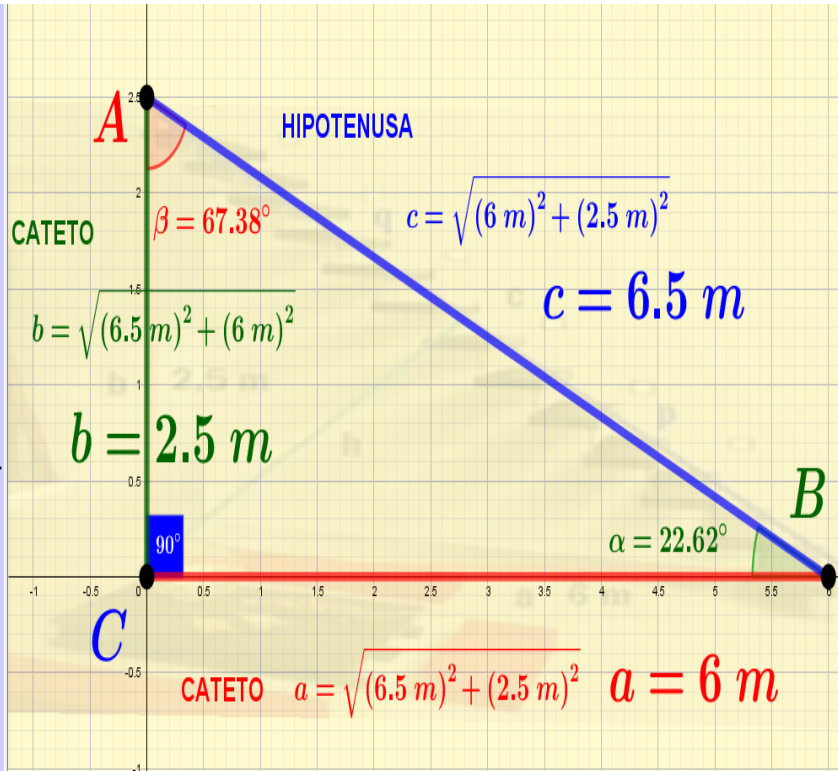
La hipotenusa es igual a la raíz cuadrada de la suma de los catetos elevados al cuadrado.

$$\checkmark c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

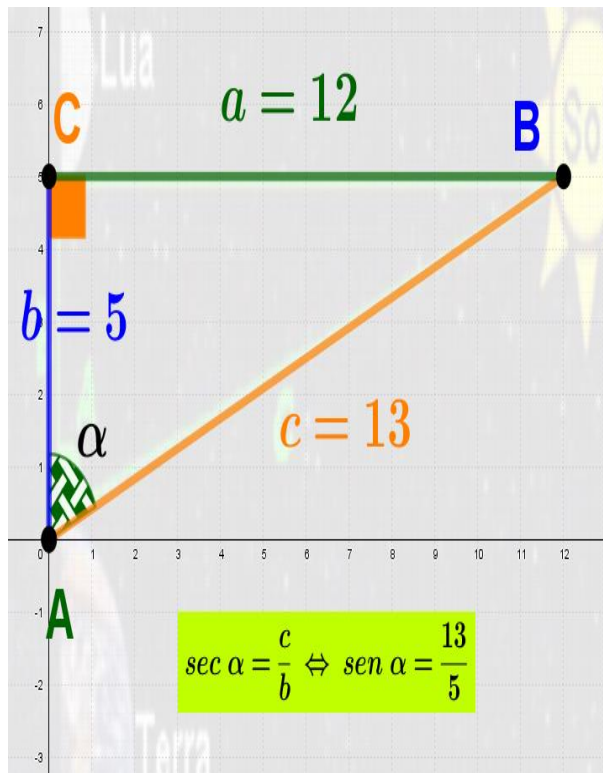
Un cateto es igual a la raíz cuadrada del cuadrado de la hipotenusa menos el cuadrado del otro cateto.

$$\checkmark a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

$$\checkmark b = \sqrt{c^2 - a^2}$$



## 3. Razones Trigonómicas



### RAZONES TRIGONÓMICAS

| NOMBRE                                      | RAZÓN                 | DEFINICIÓN                                                                  | FÓRMULA                             |
|---------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> SENO               | $\text{sen } \alpha$  | $\frac{\text{Cateto Opuesto a } \alpha}{\text{Hipotenusa}}$                 | $\text{sen } \alpha = \frac{a}{c}$  |
| <input type="checkbox"/> COSENO             | $\text{cos } \alpha$  | $\frac{\text{Cateto Adyacente a } \alpha}{\text{Hipotenusa}}$               | $\text{cos } \alpha = \frac{b}{c}$  |
| <input type="checkbox"/> TANGENTE           | $\text{tan } \alpha$  | $\frac{\text{Cateto Opuesto a } \alpha}{\text{Cateto Adyacente a } \alpha}$ | $\text{tan } \alpha = \frac{a}{b}$  |
| <input type="checkbox"/> COSECANTE          | $\text{csc } \alpha$  | $\frac{\text{Hipotenusa}}{\text{Cateto Opuesto a } \alpha}$                 | $\text{csc } \alpha = \frac{c}{a}$  |
| <input checked="" type="checkbox"/> SECANTE | $\text{sec } \alpha$  | $\frac{\text{Hipotenusa}}{\text{Cateto Adyacente a } \alpha}$               | $\text{sec } \alpha = \frac{c}{b}$  |
| <input type="checkbox"/> COTANGENTE         | $\text{ctan } \alpha$ | $\frac{\text{Cateto Adyacente a } \alpha}{\text{Cateto Opuesto a } \alpha}$ | $\text{ctan } \alpha = \frac{b}{a}$ |

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

#### 4. Problema Resuelto

En el año 1936, en la playa Waikiki en Oahu, Hawái, Tom Blake la "corrida" más larga sobre una ola usando una tabla.

Calcular la distancia entre la orilla de la playa y el surfista.

**SOLUCIÓN:**

1. Calcular el Cateto Opuesto "x":

$$\tan \alpha = \frac{x}{y} \quad x = y \times \tan \alpha$$

$$x = 8,3 \text{ m} \times \tan 80^\circ \quad x = 47,07 \text{ m}$$

2. Calcular la hipotenusa "z":

$$\cos \alpha = \frac{y}{z} \quad z = \frac{y}{\cos \alpha}$$

$$z = \frac{8,3 \text{ m}}{\cos 80^\circ} \quad z = 47,80 \text{ m}$$

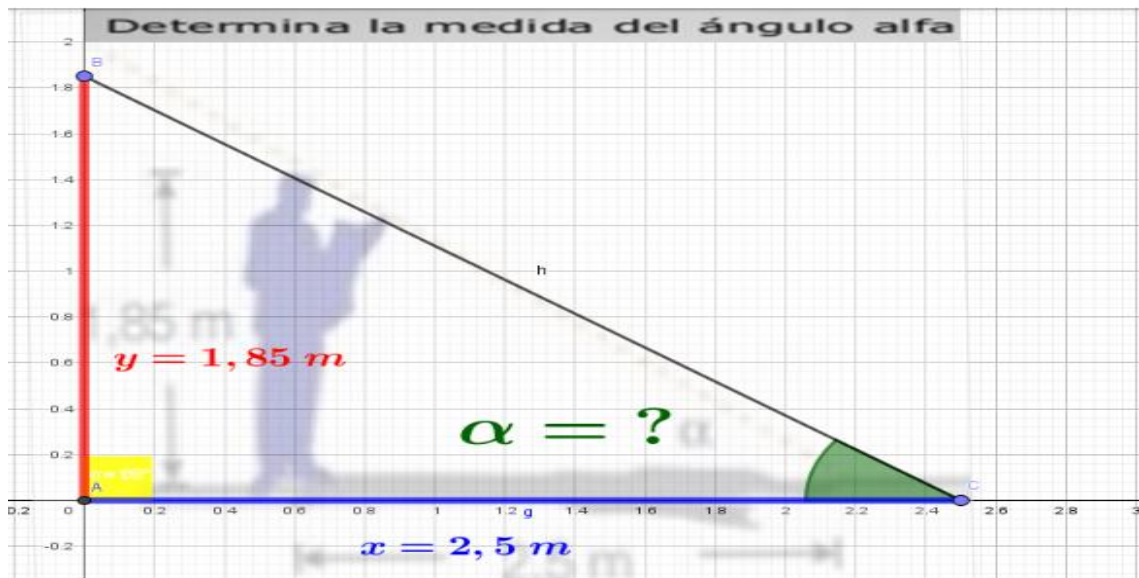
3. Calcular el ángulo "δ":

$$\tan \delta = \frac{y}{x} \quad \delta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$$

$$\delta = \tan^{-1}\left(\frac{8,3 \text{ m}}{47,07 \text{ m}}\right)$$

$$\delta = 10,00^\circ$$

#### 5. Problema Propuesto



Marca todas las que correspondan

- A  36,50°
- B  36,00°
- C  35,60°
- D  53,50°

# MANUAL INTERACTIVO

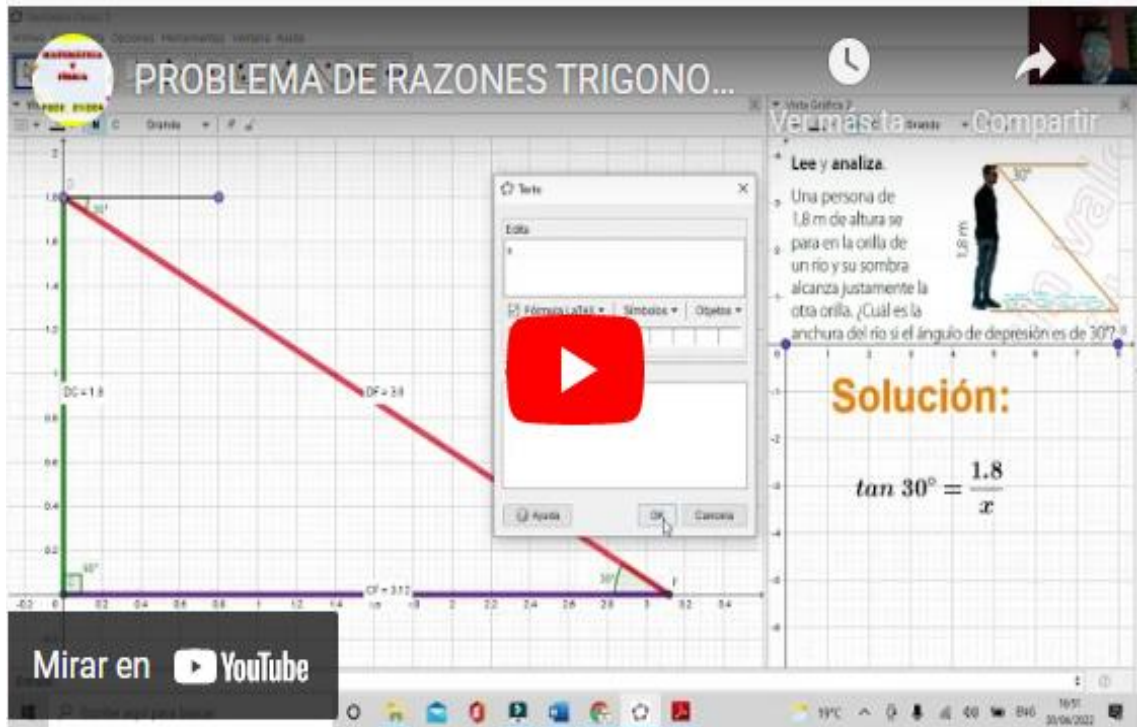
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

#### 6. Video tutorial “Razones Trigonómicas”

<https://www.youtube.com/watch?v=uV6kUNzgANo>



## SISTEMA DE COORDENADAS EN EL PLANO

### 1. Definición y Características

**SISTEMA DE COORDENADAS EN PLANO**

**SISTEMA DE COORDENADAS EN PLANO**

**Definición:**

- Es un sistema gráfico en dos dimensiones, que esta compuesto por dos ejes perpendicular, Eje “x” y Eje “y”.
- Nota: El punto de intersección entre los dos ejes forma el origen del plano.

**Características:**

- El eje Horizontal se denomina ABSCISAS o eje de las “x”.
- El eje Vertical se denomina ORDENADAS o eje de las “y”.

**Cuadrantes:**

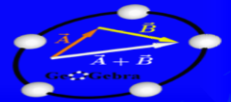
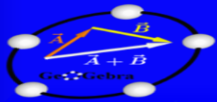
- I Cuadrante: Eje positivo en X y en Y.
- II Cuadrante: Eje negativo en X y Eje positivo en Y.
- III Cuadrante: Eje negativo en X y en Y.
- IV Cuadrante: Eje positivo en X y Eje negativo en Y.

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Sistema de coordenadas en el plano”

<https://www.youtube.com/watch?v=zn7TRYDilhk>

**SISTEMA DE COORDENADAS EN EL PLANO**

**Definición:**

- Es un sistema gráfico en dos dimensiones, que esta compuesto por dos ejes perpendicular, Eje "x" y Eje "y".
- Nota: El punto de intersección entre los dos ejes forma el origen del plano.

**Características:**

- El eje Horizontal se denomina ABSCISAS o eje de las "x".
- El eje Vertical se denomina ORDENADAS o eje de las "y".

**Cuadrantes:**

- I Cuadrante: Eje positivo en X y en Y.
- II Cuadrante: Eje negativo en X y Eje positivo en Y.
- III Cuadrante: Eje negativo en X y en Y.
- IV Cuadrante: Eje positivo en X y Eje negativo en Y.

## COORDENADAS RECTANGULARES

### 1. Definición, Notación y Ejemplos.

**COORDENADAS RECTANGULARES**

**Definición:**  
Es la posición gráfica de un punto en el plano, en el cual el punto esta determinado por un par de números ordenados.

**Notación:**  $A(x; y)$

**Ejemplos:**

- $A(3;2)$       $B(-4;1)$       $C(-2;-2)$
- $D(4;-3)$       $E(5;0)$       $F(0;-1)$
- $G(0;3)$       $H(-3;0)$       $O(0,0)$

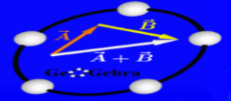
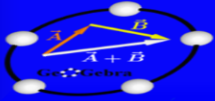
**GRÁFICO: COORDENADAS RECTANGULARES**

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

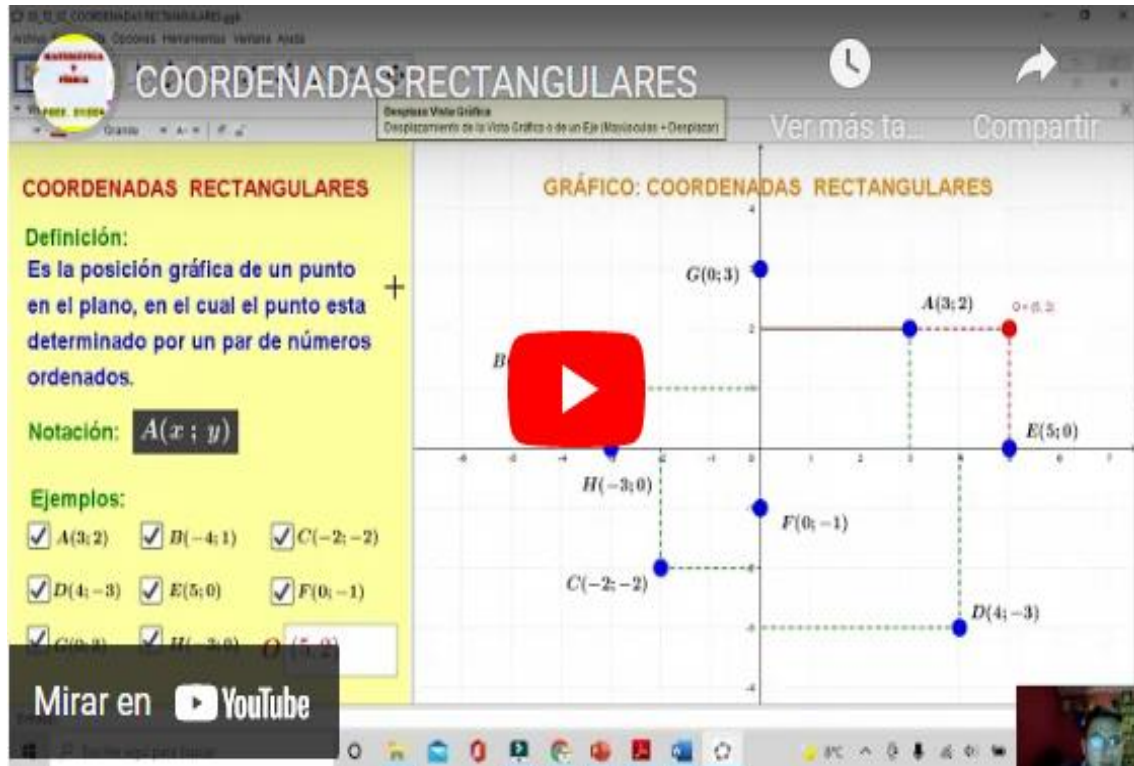
### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Coordenadas Rectangulares”

<https://youtu.be/OwKKZPIV6h0>



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

La coordenada rectangular  $A(5, -5)$  se entra en el cuadrante:

Marca todas las que correspondan

- A  I  
B  II  
C  III  
D  IV

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

El eje “Y” también se conoce como eje de las ABSCISAS.

Marca todas las que correspondan

- A  VERDADERO  
B  FALSO

# MANUAL INTERACTIVO

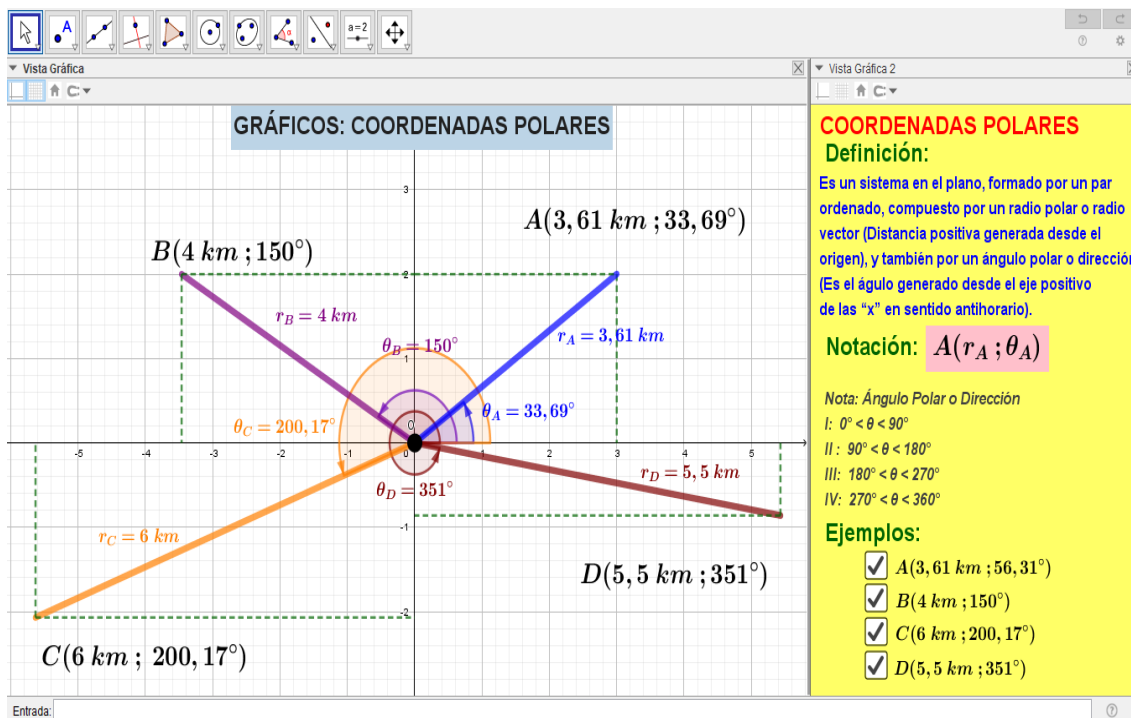
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

#### COORDENADAS POLARES

##### 1. Definición, Notación y Ejemplos.



##### 2. Video tutorial "Coordenadas Polares"

[https://www.youtube.com/watch?v=a\\_2Te8MJcsU&t=118s](https://www.youtube.com/watch?v=a_2Te8MJcsU&t=118s)

**GRÁFICOS: COORDENADAS POLARES**

**COORDENADAS POLARES**  
**Definición:**  
 Es un sistema en el plano, formado por un par ordenado, compuesto por un radio polar o radio vector (Distancia positiva generada desde el origen), y también por un ángulo polar o dirección (Es el ángulo generado desde el eje positivo de las "x" en sentido antihorario).

**Notación:**  $A(r_A; \theta_A)$

**Nota:** Ángulo Polar o Dirección  
 I:  $0^\circ < \theta < 90^\circ$   
 II:  $90^\circ < \theta < 180^\circ$   
 III:  $180^\circ < \theta < 270^\circ$   
 IV:  $270^\circ < \theta < 360^\circ$

**Ejemplos:**

- A(3,61 km ; 56,31°)
- B(4 km ; 150°)
- C(6 km ; 200,17°)
- D(5,5 km ; 351°)

Mirar en YouTube

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

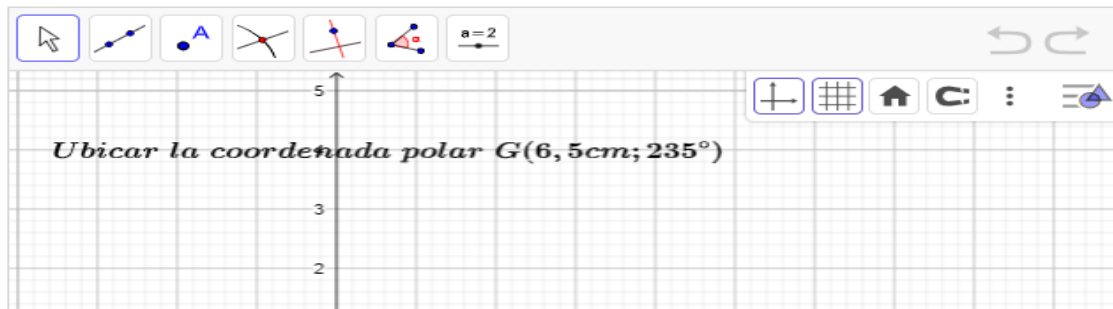
La coordenada polar  $F(6\text{cm}; 160^\circ)$  se encuentra en el cuadrante:

Marca todas las que correspondan

- A  I  
 B  II  
 C  III  
 D  IV

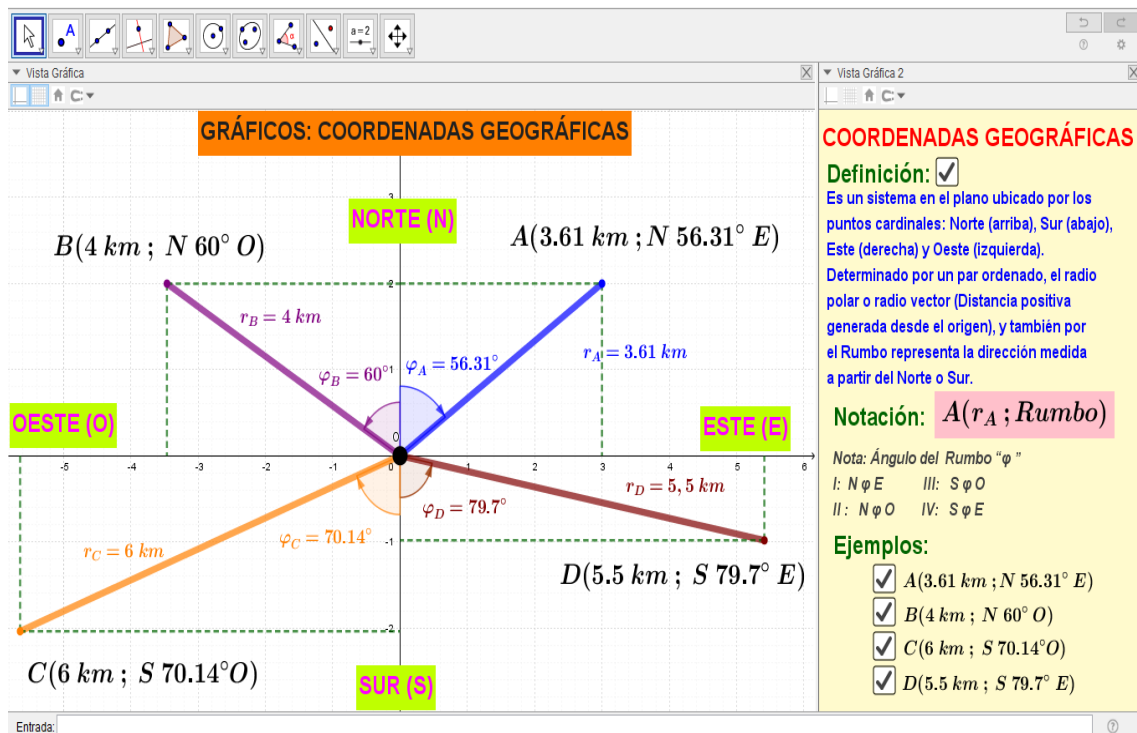
REVISAR TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02



## COORDENADAS GEOGRÁFICAS

### 1. Definición, Notación y Ejemplos.

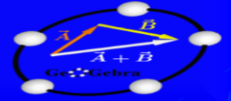
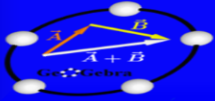


# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

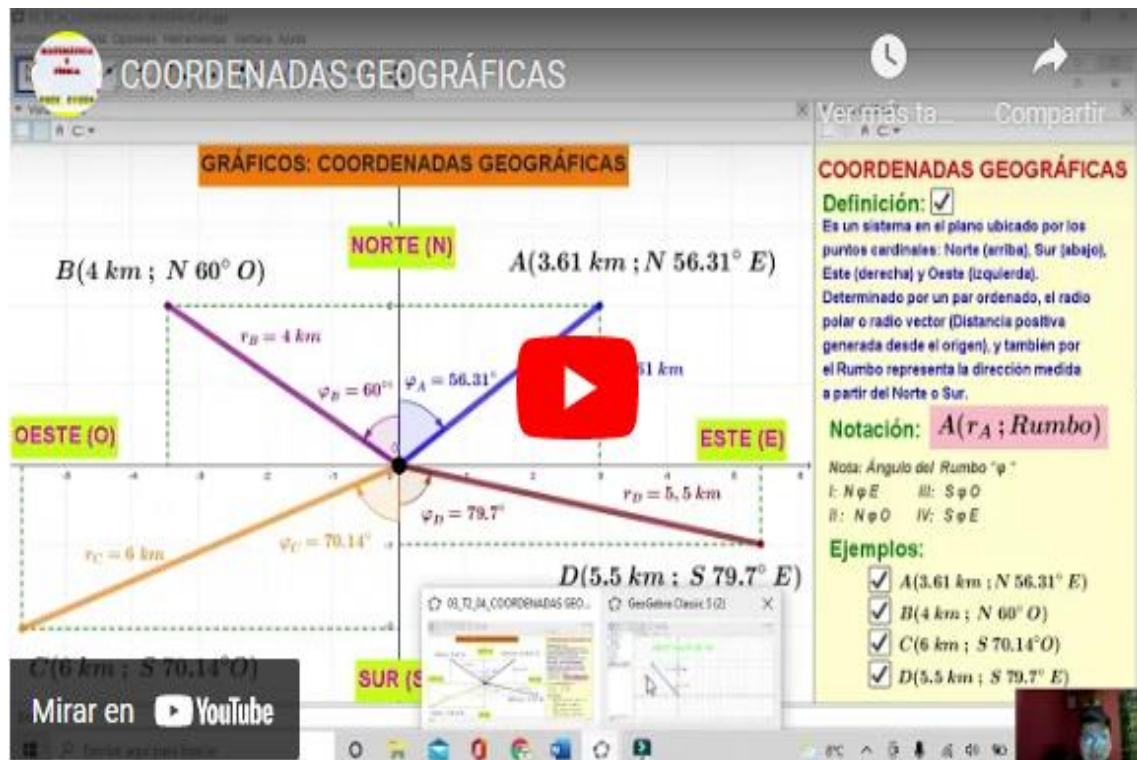
### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Coordenadas Geográficas”

[https://www.youtube.com/watch?v=xtuDueF-4\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=xtuDueF-4_4)



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

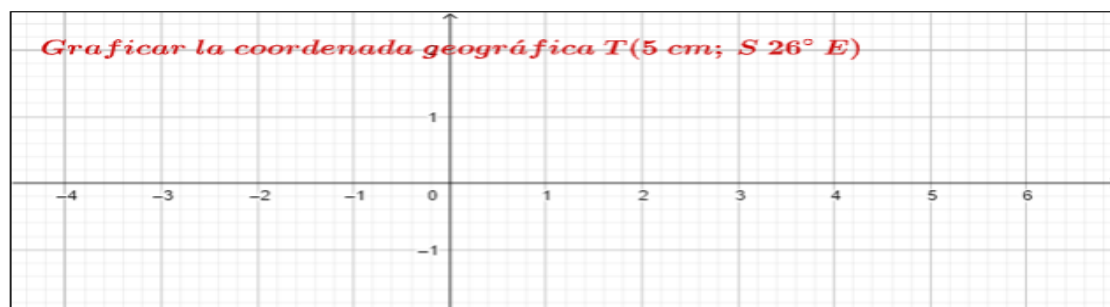
La coordenada geográfica  $M(4\text{cm}; S30^\circ O)$  se encuentra en el cuadrante:

Marca todas las que correspondan

- A  I  
 B  II  
 C  III  
 D  IV

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02



# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

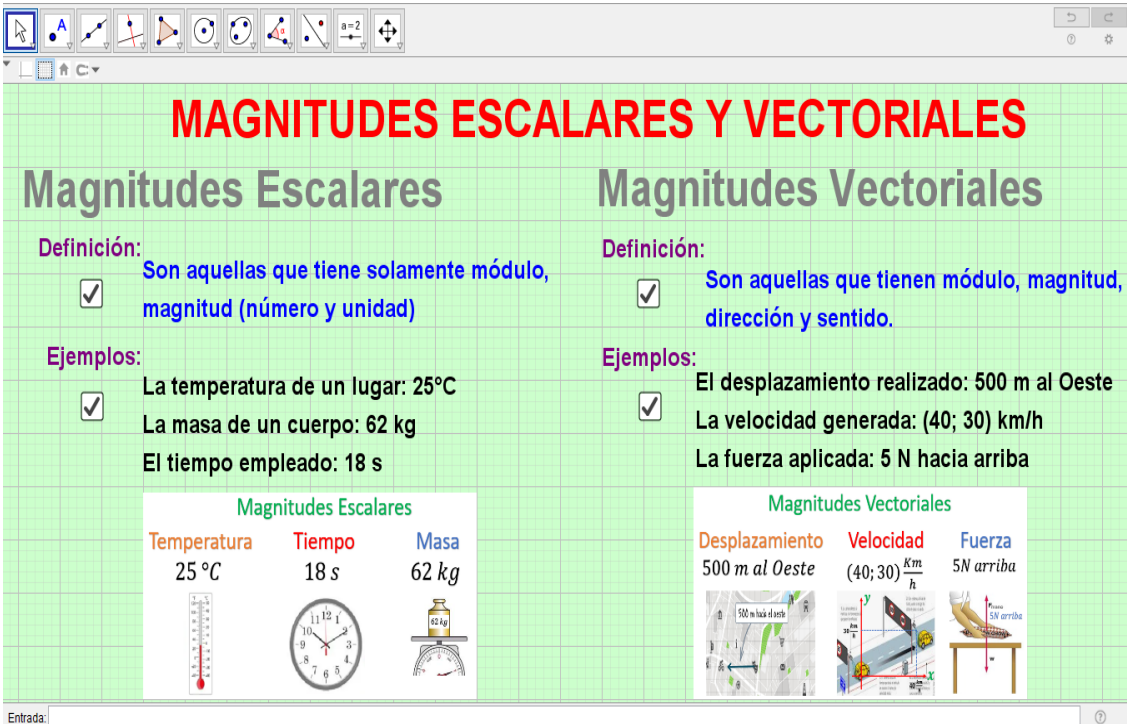
#### UNIDAD 04: VECTORES EN EL PLANO

#### UNIDAD 04: VECTORES EN EL PLANO



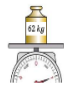


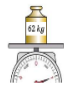

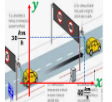
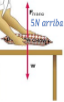

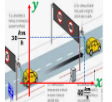
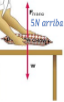


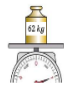

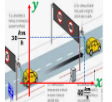
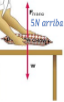
|                                                                                                                         |                                                                                                                             |                                                                                                             |                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Magnitudes Escalares y Vectoriales | <br>Determinación y representación gráfica | <br>Clases de vectores     | <br>Descomposición de un vector en el plano |
| <br>Componentes de un vector           | <br>Módulo del vector                      | <br>Dirección de un vector | <br>Rumbo de un vector                      |
| <br>Ángulos directores                | <br>Cosenos directores                    | <br>Vectores Base         | <br>Vector Unitario                        |

#### MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES

##### 1. Definición y Ejemplos.



**MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES**

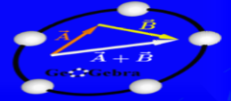
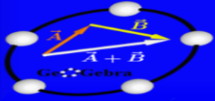
| Magnitudes Escalares                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Magnitudes Vectoriales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                       |               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                      |                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Definición:</b><br/> <input checked="" type="checkbox"/> Son aquellas que tiene solamente módulo, magnitud (número y unidad)</p> <p><b>Ejemplos:</b><br/> <input checked="" type="checkbox"/> La temperatura de un lugar: 25°C<br/> <input checked="" type="checkbox"/> La masa de un cuerpo: 62 kg<br/> <input checked="" type="checkbox"/> El tiempo empleado: 18 s</p>                                                                             | <p><b>Definición:</b><br/> <input checked="" type="checkbox"/> Son aquellas que tienen módulo, magnitud, dirección y sentido.</p> <p><b>Ejemplos:</b><br/> <input checked="" type="checkbox"/> El desplazamiento realizado: 500 m al Oeste<br/> <input checked="" type="checkbox"/> La velocidad generada: (40; 30) km/h<br/> <input checked="" type="checkbox"/> La fuerza aplicada: 5 N hacia arriba</p> |                                                                                       |               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                      |                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
| <p><b>Magnitudes Escalares</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Temperatura<br/>25 °C</td> <td>Tiempo<br/>18 s</td> <td>Masa<br/>62 kg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Temperatura<br>25 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tiempo<br>18 s                                                                        | Masa<br>62 kg |  |  |  | <p><b>Magnitudes Vectoriales</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Desplazamiento<br/>500 m al Oeste</td> <td>Velocidad<br/>(40; 30) <math>\frac{km}{h}</math></td> <td>Fuerza<br/>5N arriba</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Desplazamiento<br>500 m al Oeste | Velocidad<br>(40; 30) $\frac{km}{h}$ | Fuerza<br>5N arriba |  |  |  |
| Temperatura<br>25 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tiempo<br>18 s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Masa<br>62 kg                                                                         |               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                      |                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                      |                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
| Desplazamiento<br>500 m al Oeste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Velocidad<br>(40; 30) $\frac{km}{h}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fuerza<br>5N arriba                                                                   |               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                      |                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |               |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                      |                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Magnitudes Escalares y Vectoriales”

<https://www.youtube.com/watch?v=ydvMdnX0Wlo>

## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

Una Magnitud Escalar tiene módulo, dirección y sentido.

Marca todas las que correspondan

- A  Verdadero  
B  Falso

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

Identificar a qué magnitud corresponde el siguiente gráfico:



Marca todas las que correspondan

- A  Magnitud Vectorial  
B  Magnitud Escalar

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

## DETERMINACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE VECTORES

### 1. Definición y Elementos.

**DETERMINACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE VECTORES**

**Definición :**

- Gráficamente, un vector se representa como una flecha ubicada en un eje de coordenadas que se encuentra en una línea de acción.

**Elementos :**

- Tienen un punto desde el que nace la flecha llamado ORIGEN o punto de aplicación.
- De igual forma, tienen otro punto donde termina la flecha llamado EXTREMO.
- La distancia entre el punto origen y extremo corresponde con su MÓDULO.
- El ángulo formado entre el eje "x" positivo, en sentido antihorario hasta el vector es la DIRECCIÓN.
- La punta de la flecha determina su SENTIDO.

### 2. Video tutorial “Determinación y representación gráfica de vectores”

<https://www.youtube.com/watch?v=H7J2Md11tV8>

**DETERMINACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE VECTORES**

**Definición :**

- Gráficamente, un vector se representa como una flecha ubicada en un eje de coordenadas que se encuentra en una línea de acción.

**Elementos :**

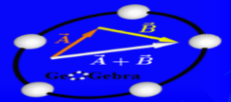
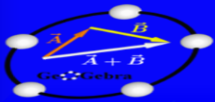
- Tienen un punto desde el que nace la flecha llamado ORIGEN o punto de aplicación.
- De igual forma, tienen otro punto donde termina la flecha llamado EXTREMO.
- La distancia entre el punto origen y extremo corresponde con su MÓDULO.
- El ángulo formado entre el eje "x" positivo, en sentido antihorario hasta el vector es la DIRECCIÓN.
- La punta de la flecha determina su SENTIDO.

# MANUAL INTERACTIVO

Software GeoGebra

## FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

¿La representación gráfica de un vector es?

Marca todas las que correspondan

- A  Un asterisco
- B  Un punto
- C  Una flecha
- D  Un guión

REVISAR TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

La distancia entre el origen y el extremo de un vector representa:

Marca todas las que correspondan

- A  Magnitud
- B  Dirección
- C  Sentido
- D  Ninguna de las anteriores

### CLASES DE VECTORES

#### 1. Definición y Ejemplos.

**CLASES DE VECTORES**

**Vectores libres:**

Es cuando su punto de aplicación es libre o no está definido.

**Vectores deslizantes:**

**Vector fijo:**

**Vectores iguales:**

**Vectores opuestos:**

**Vectores equipolentes:**

**VECTORES LIBRES**

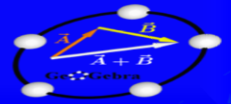
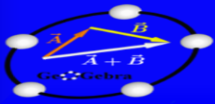
The coordinate plane shows three vectors:  $\vec{A}$  (horizontal, from x=-4 to x=-1),  $\vec{B}$  (from origin to (3,5)), and  $\vec{C}$  (from origin to (8,2)).

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Clases de vectores”

[https://www.youtube.com/watch?v=BaqxP\\_5DT0o](https://www.youtube.com/watch?v=BaqxP_5DT0o)



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

¿Dos vectores son equipolentes si?

Marca todas las que correspondan

- A  Tienen diferente magnitud, igual dirección y sentido.
- B  Tienen la misma magnitud, dirección opuesta y diferente sentido.
- C  Tienen la misma magnitud, dirección paralela e igual sentido.
- D  Ninguna de la anteriores

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02



# MANUAL INTERACTIVO

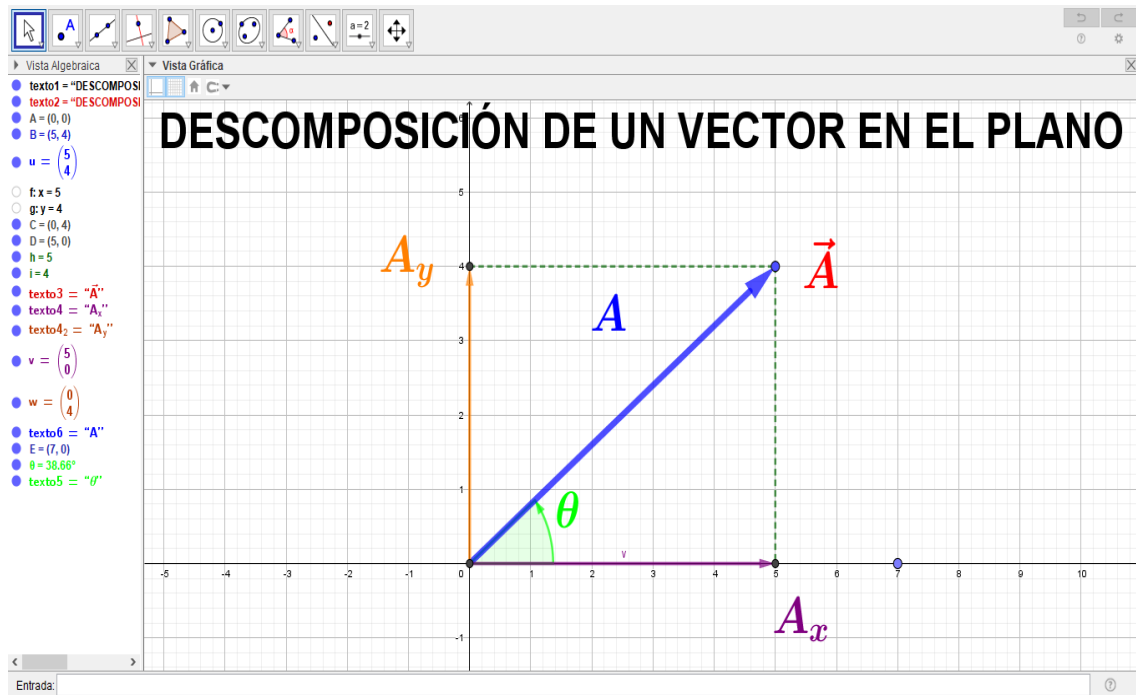
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

## DESCOMPOSICIÓN DE UN VECTOR EN EL PLANO

### 1. Gráfico.



### 2. Video tutorial “Descomposición de un vector en el plano”

<https://www.youtube.com/watch?v=7deRGP1Ckw>

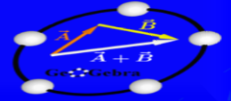
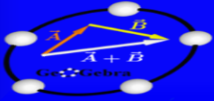


# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

El vector se representa con la una LETRA mayúscula y una flecha encima.

Marca todas las que correspondan

A  VERDADERO

B  FALSO

REVISA TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

La dirección del vector es ángulo formado desde el eje "x" POSITIVO, en sentido horario, hasta el vector.

Marca todas las que correspondan

A  VERDADERO

B  FALSO

REVISA TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 03

Las componentes rectangulares de un vector también se representan como vectores.

Marca todas las que correspondan

A  VERDADERO

B  FALSO

## COMPONENTES DE UN VECTOR

### 1. Definición, Notación y Fórmulas.

**GRÁFICO:**

**COMPONENTES DE UN VECTOR**

Definición:   
Es la proyección que se realiza desde el punto extremo del vector a cada eje.

Notación:   
 $(A_x, A_y)$

Gráfico:

Fórmula:

Componente "A<sub>x</sub>"  
 $\cos \theta = \frac{A_x}{A}$   
 $A_x = A \cdot \cos \theta$

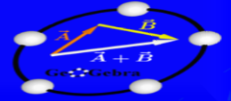
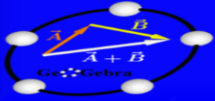
Componente "A<sub>y</sub>"  
 $\text{sen } \theta = \frac{A_y}{A}$   
 $A_y = A \cdot \text{sen } \theta$

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial "Componentes de un vector"

<https://www.youtube.com/watch?v=LTp0Pd37vH4>



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

La componente del eje "X" de una vector  $\vec{D}$ , se calcula con la siguiente fórmula.

Marca todas las que correspondan

- A   $D_x = D \cdot \cos\theta$
- B   $D_x = D \cdot \sen\theta$
- C   $D_x = \frac{D}{\cos\theta}$
- D   $D_x = \frac{D}{\sen\theta}$

REVISA TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

De la proyección que se realiza a los ejes desde el punto de origen del vector se obtiene las componentes del vector.

Marca todas las que correspondan

- A  VERDADERO
- B  FALSO

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

#### MÓDULO DEL VECTOR

##### 1. Definición, Notación y Fórmula.

**GRÁFICO:**

### MÓDULO DE UN VECTOR

**Definición:**  Es la magnitud o tamaño del vector desde el origen hasta el punto extremo.

**Notación:**   $A$ ,  $|\vec{A}|$ ,  $\|\vec{A}\|$

**Gráfico:**

**Fórmula:**

Módulo "A"

*Teorema de Pitágoras*

$$A^2 = A_x^2 + A_y^2$$

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

##### 2. Video tutorial "Módulo Del Vector"

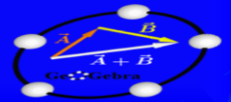
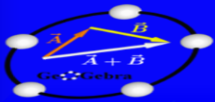
<https://youtu.be/VmZOMlgVbyM>

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

La distancia entre el origen y el extremo de un vector representa:

Marca todas las que correspondan

- A  Magnitud  
 B  Dirección  
 C  Sentido  
 D  Componente

REVISAR TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

La fórmula para calcular el módulo de un vector es:

Marca todas las que correspondan

- A   $A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$   
 B   $A = \sqrt{A_x^2 - A_y^2}$   
 C   $A = \sqrt{A_y^2 - A_x^2}$   
 D  Ninguna

### DIRECCIÓN DE UN VECTOR

#### 1. Definición, Notación y Fórmula.

### DIRECCIÓN DEL VECTOR

Definición:   
 Es el ángulo formado desde el eje "X" positivo, en sentido antihorario hasta el vector.

Notación:   $\theta_A$

Gráfico:

Fórmula:  
 Dirección " $\theta_A$ "  
 $\tan \theta = \frac{A_y}{A_x}$

1:  $\theta = \tan^{-1} \left( \frac{A_y}{A_x} \right)$   
 2:  $\theta = \tan^{-1} \left( \frac{A_y}{A_x} \right) + 180^\circ$   
 3:  $\theta = \tan^{-1} \left( \frac{A_y}{A_x} \right) + 180^\circ$   
 4:  $\theta = \tan^{-1} \left( \frac{A_y}{A_x} \right) + 360^\circ$

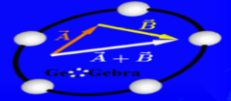
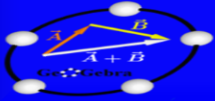
### GRÁFICO:

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Dirección de un vector”

<https://www.youtube.com/watch?v=6FY7fBYAFYs&t=21s>

**DIRECCIÓN DE UN VECTOR**

**DIRECCIÓN DEL VECTOR**

Definición:  Es el ángulo formado desde el eje "X" positivo, en sentido antihorario hasta el vector.

Notación:   $\theta_A$

Gráfico:

Fórmula:  Dirección " $\theta_A$ "

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

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

2:  $\theta = \tan^{-1} \left( \frac{A_y}{A_x} \right) + 180^\circ$

3:  $\theta = \tan^{-1} \left( \frac{A_y}{A_x} \right) + 180^\circ$

4:  $\theta = \tan^{-1} \left( \frac{A_y}{A_x} \right) + 360^\circ$

Mirar en YouTube

**GRÁFICO:**

Ver más fa... Compartir

## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

La dirección en el cuarto cuadrante se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{A_x}{A_y} \right) + 360^\circ$$

Marca todas las que correspondan

A  VERDADERO

B  FALSO

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

La dirección es el ángulo formado desde el eje positivo de las abscisas, dirigido hacia el vector en sentido antihorario.

Marca todas las que correspondan

A  VERDADERO

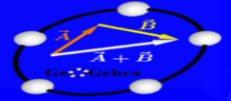
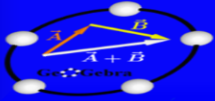
B  FALSO

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## RUMBO DE UN VECTOR

### 1. Definición, Notación y Fórmula.

**RUMBO DE UN VECTOR**

**Definición:**

Rumbo representa el ángulo formado a partir del eje Norte o eje Sur, hacia el Oeste o hacia el Este.

**Notación:**

Ángulo del Rumbo " $\varphi$ "

- 1:  $N\varphi E$
- 2:  $N\varphi O$
- 3:  $S\varphi O$
- 4:  $S\varphi E$

**Fórmula:**

3:  $\varphi = 270^\circ - \theta$

**GRÁFICO:**

Entrada: |

### 2. Video tutorial "Rumbo de un vector"

<https://www.youtube.com/watch?v=-moU9K4dFGo&t=2s>

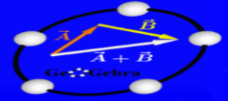
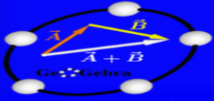


# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

El Rumbo de un vector esta en función de los puntos cardinales: NORTE, SUR, ESTE y OESTE.

Marca todas las que correspondan

- A  VERDADERO  
 B  FALSO

REVISAR TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

Si la dirección de un vector es  $340^\circ$ , entonces el rumbo es:

Marca todas las que correspondan

- A   $S70^\circ E$   
 B   $S40^\circ E$   
 C   $S70^\circ O$   
 D   $S40^\circ O$

### ÁNGULOS DIRECTORES

#### 1. Definición, Notación y Fórmula.

### ÁNGULOS DIRECTORES

**Definición:**  Son ángulos formados desde los ejes "X" y "Y" positivos, en cualquier sentido.

**Notación:**   $\alpha \rightarrow (x)$   
 $\beta \rightarrow (y)$

Considerando que los ángulos directores están en intervalo de  $0^\circ$  a  $180^\circ$ .

**Fórmula:**

- 1 :  $\alpha = \theta ; \beta = 90^\circ - \theta$
- 2 :  $\alpha = \theta ; \beta = \theta - 90^\circ$
- 3 :  $\alpha = 360^\circ - \theta ; \beta = \theta - 90^\circ$
- 4 :  $\alpha = 360^\circ - \theta ; \beta = 450^\circ - \theta$

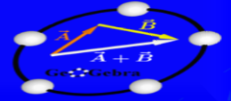
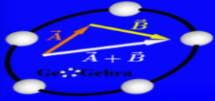
### GRÁFICO:

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Ángulos directores”

<https://www.youtube.com/watch?v=iWsCdMAMd5A>



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

El ángulo director alfa en el tercer cuadrante tiene sentido ANTIHORARIO.

Marca todas las que correspondan

A  VERDADERO

B  FALSO

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

Si la dirección de un vector es  $300^\circ$  el ángulo director  $\beta$  es:

Marca todas las que correspondan

A   $\beta = 150^\circ$

B   $\beta = 60^\circ$

C   $\beta = 30^\circ$

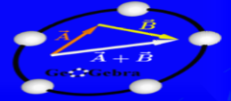
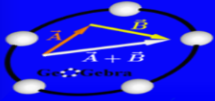
D   $\beta = 330^\circ$

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## COSENOS DIRECTORES

### 1. Definición, Notación y Fórmula.

**GRÁFICO:**

### COSENOS DIRECTORES

**Definición:**  Es la relación entre componentes y el módulo del vector.

**Notación:**   $\cos \alpha$ ,  $\cos \beta$

**Gráfico:**

**Fórmula:**

Componente "Ax"

$$\cos \alpha = \frac{A_x}{A}$$

$$A_x = A \cdot \cos \alpha$$

Componente "Ay"

$$\cos \beta = \frac{A_y}{A}$$

$$A_y = A \cdot \cos \beta$$

### 2. Video tutorial "Cosenos Directores"

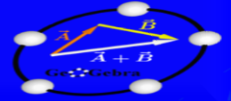
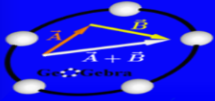
<https://www.youtube.com/watch?v=ulIR9JBPn9g>

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

Determinar la componente de las abscisas si el módulo del vector es 10 N y el ángulo director 60 grados.

Marca todas las que correspondan

- A  5 N  
 B  8,66 N  
 C  5,77 N

REVISAR TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

Si el ángulo director  $\alpha = 150^\circ$  y el vector esta en el tercer cuadrante, cuanto mide el ángulo director  $\beta$ .

Marca todas las que correspondan

- A   $120^\circ$   
 B   $130^\circ$   
 C   $210^\circ$

### VECTOR UNITARIO

#### 1. Definición, Notación y Fórmula.

### VECTOR UNITARIO

**Definición:**

Es la razón o división entre el vector y módulo del vector.  
 El módulo del vector unitario es igual a la unidad (1).  
 Tiene la misma dirección, sentido y no tiene unidades.

**Notación:**   $\vec{U}_A$

**Fórmula:**   $\vec{U}_A = \frac{\vec{A}}{A} \Rightarrow \vec{A} = A \cdot \vec{U}_A$

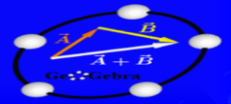
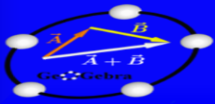
### GRÁFICO:

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

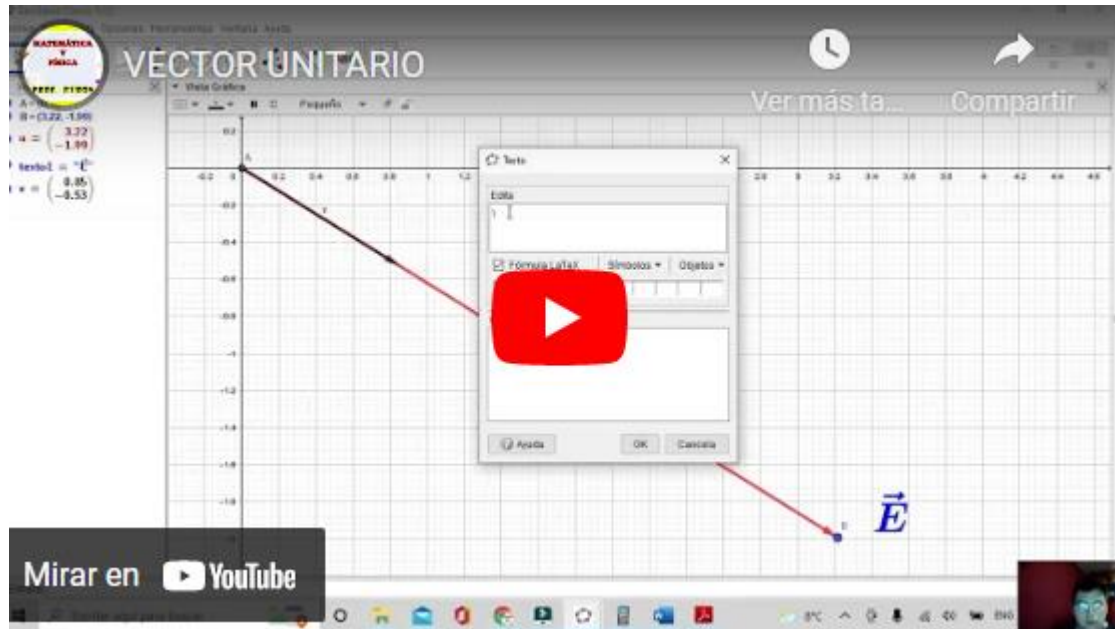
### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Vector Unitario”

[https://www.youtube.com/watch?v=IdVD\\_dfoDC4](https://www.youtube.com/watch?v=IdVD_dfoDC4)



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

El módulo del vector unitario es igual a la unidad.

Marca todas las que correspondan

A  VERDADERO

B  FALSO

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

El vector unitario tiene unidades de medida.

Marca todas las que correspondan

A  VERDADERO

B  FALSO

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 03

El vector unitario tiene la misma dirección y diferente sentido.

Marca todas las que correspondan

A  VERDADERO

B  FALSO

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

#### VECTORES BASE

##### 1. Definición, Notación y Fórmula.

### VECTORES BASE

**Definición:**   
 Conocidos como unitarios normalizados o vectores unitarios de las componentes rectangulares del sistema.

**Notación:**

- $\vec{i} \Rightarrow$  dirección eje "X"
- $\vec{j} \Rightarrow$  dirección eje "Y"

**Fórmula:**

- $\vec{U}_{A_x} = \frac{\vec{A}_x}{A_x} = \vec{i} \Rightarrow \vec{A}_x = A_x \vec{i}$
- $\vec{U}_{A_y} = \frac{\vec{A}_y}{A_y} = \vec{j} \Rightarrow \vec{A}_y = A_y \vec{j}$

### GRÁFICO:

El gráfico muestra un vector  $\vec{A}$  en un sistema de coordenadas. El vector  $\vec{A}$  se descompone en sus componentes  $\vec{A}_x$  y  $\vec{A}_y$ . Se muestran los vectores unitarios  $\vec{i}$  y  $\vec{j}$ , y los vectores unitarios  $\vec{U}_{A_x}$  y  $\vec{U}_{A_y}$ . Las fórmulas  $\vec{A}_x = A_x \vec{i}$  y  $\vec{A}_y = A_y \vec{j}$  están resaltadas en verde.

##### 2. Video tutorial "Vectores Base"

<https://www.youtube.com/watch?v=GPamOjSj9ME>

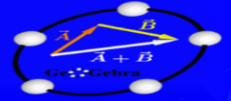
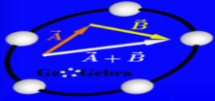
La imagen muestra una captura de pantalla de un video tutorial en YouTube. El video muestra un gráfico de un vector  $\vec{A}$  en un sistema de coordenadas, similar al anterior. Hay una ventana de texto abierta sobre el video.

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

El vector base  $\vec{i}$  se encuentra en dirección con el eje "Y"

Marca todas las que correspondan

A  VERDADERO

B  FALSO

REVISAR TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

El vector componente en el eje de las ordenadas esta representado de la siguiente forma.

Marca todas las que correspondan

A   $A_y \vec{i}$







B   $A_y \vec{j}$

C   $A_x \vec{i}$

D   $A_x \vec{j}$

### UNIDAD 05: FORMAS DE EXPRESIÓN DE UN VECTOR

### UNIDAD 05: FORMAS DE EXPRESIÓN DE UN VECTOR

|                                                                                                                      |                                                                                                                           |                                                                                                                              |                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Formas de expresar un vector  | <br>En función de las Coordenadas      | <br>En función de las Coordenadas Polares | <br>En función de los Vectores Base |
| <br>En función de las Coordenadas | <br>En función de su Módulo y Unitario |                                                                                                                              |                                                                                                                          |

# MANUAL INTERACTIVO

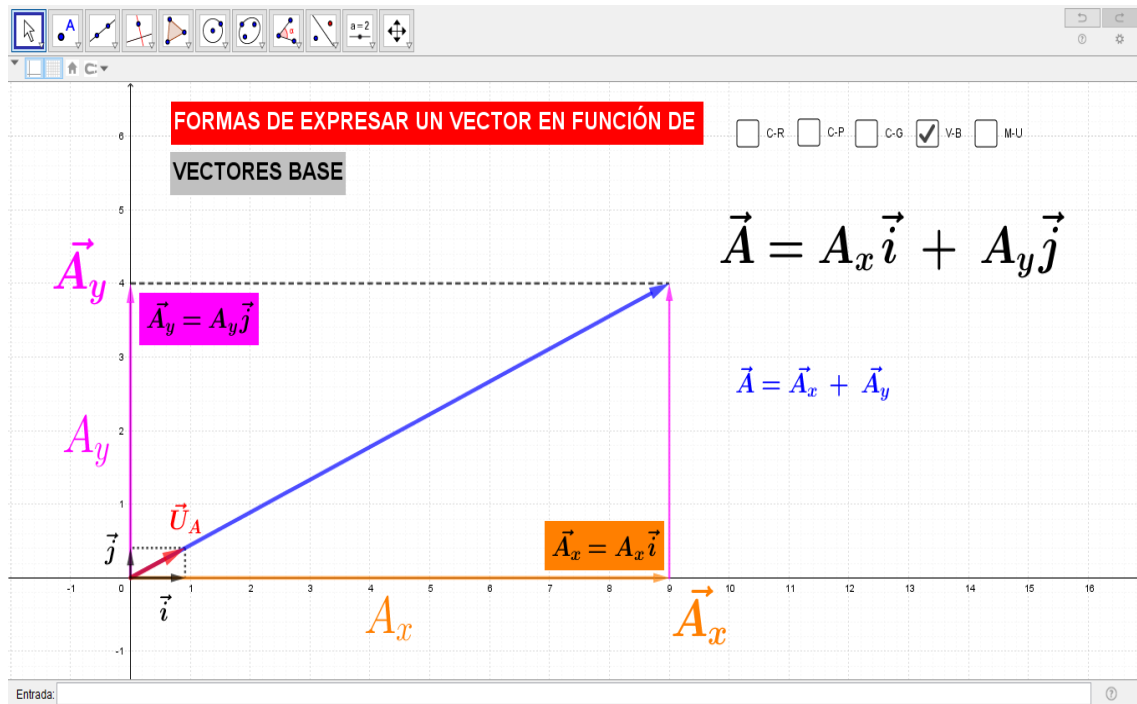
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

#### FORMAS DE EXPRESAR UN VECTOR

##### 1. Definiciones, Notaciones y Gráficos.



##### 2. Video tutorial “Formas de expresión de un vector”

[https://www.youtube.com/watch?v=A-v16CB\\_bSQ](https://www.youtube.com/watch?v=A-v16CB_bSQ)

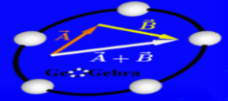
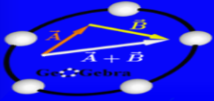


# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

Identificar la Coordenada del Vector:

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

Marca todas las que correspondan

- A  POLAR  
 B  RECTANGULAR  
 C  VECTOR BASE

REVISAR TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

La siguiente expresión corresponde a:

$$\vec{U}_A = \cos \alpha \vec{i} + \cos \beta \vec{j}$$

Marca todas las que correspondan

- A  Módulo y Unitario  
 B  Vector Unitario  
 C  Vectores Base

### EN FUNCIÓN DE LAS COORDENADAS RECTANGULARES

#### 1. Definición, Notación y Ejemplos.

**VECTOR EN FUNCIÓN DE COORDENADAS RECTANGULARES**

**Definición:**

Es el segmento o flecha formado por el par ordenado de las componentes rectangulares.

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

**Ejemplo:**   $\vec{B} = (5 ; 4)m$

$B_x = 5 m$        $B_y = 4 m$

—●—      —●—

Calcular el Módulo del vector "B"

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2}$$

$$B = \sqrt{(5 m)^2 + (4 m)^2}$$

$B = 6.4 m$

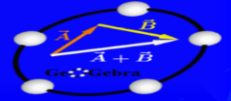
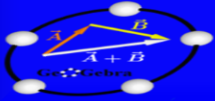
**GRÁFICO:**  Módulo  Dirección  Vector en Coordenada Polar

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Vector en función de las coordenadas rectangulares”

<https://www.youtube.com/watch?v=e9HY-nToVyg>



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

Dado el siguiente vector. Calcular el módulo del vector.

$$\vec{D} = (3 ; 5) \text{ cm}$$

Marca todas las que correspondan

- A  5,83 cm  
B  5,80 cm  
C  6,83 cm

REVISA TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

Sea el vector  $\vec{E} = (-3 ; 2) \text{ cm}$ . Identificar la dirección del vector.

Marca todas las que correspondan

- A  146,31°  
B  164,30°  
C  65,12°

# MANUAL INTERACTIVO

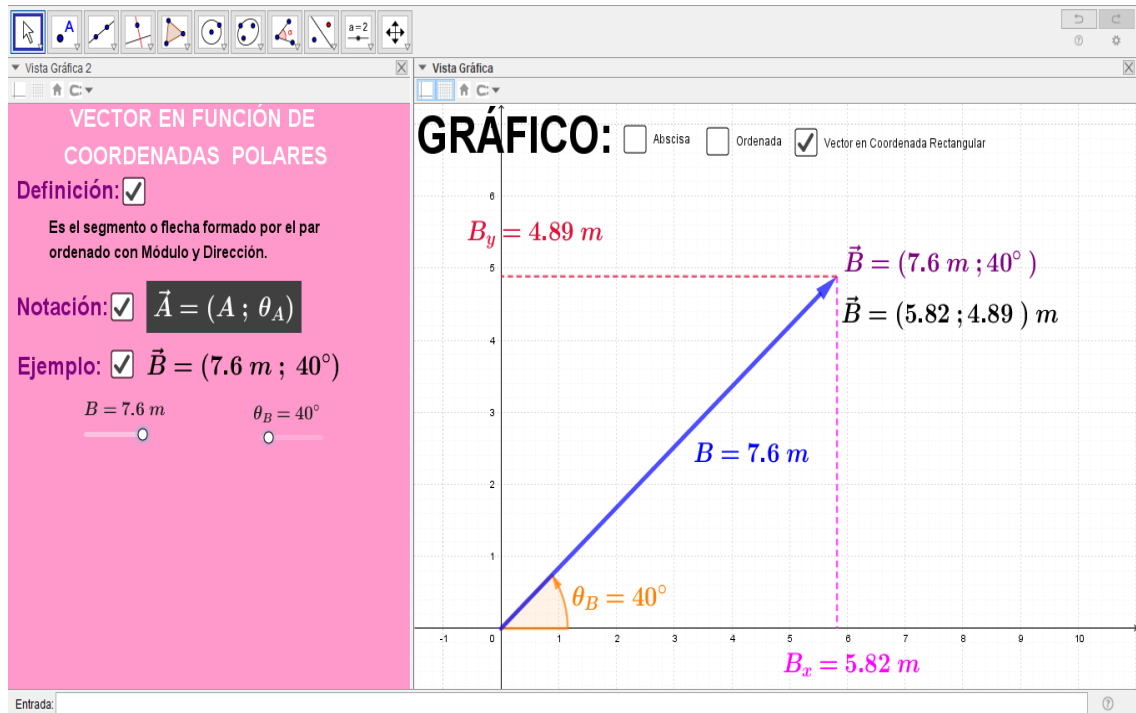
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

#### EN FUNCIÓN DE LAS COORDENADAS POLARES

##### 1. Definición, Notación y Ejemplos.



##### 2. Video tutorial “Vector en función de las coordenadas polares”

<https://www.youtube.com/watch?v=PkC4qtOOFv4>



# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

Si el módulo del vector es 10 ft y la dirección es  $250^\circ$ . Calcular la componente de las Abscisas.

Marca todas las que correspondan

- A  -3,42 ft  
 B  3,42 ft  
 C  4,53 ft

REVISAR TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

Sea el Vector  $\vec{F} = (8, 5 \text{ N}; 300^\circ)$ . Calcular la ordenada del vector.

Marca todas las que correspondan

- A  -7,36 N  
 B  7,36 N  
 C  4,25 N

### EN FUNCIÓN DE LOS VECTORES BASE

#### 1. Definición, Notación y Ejemplos.

**GRÁFICO:**  Módulo  Dirección  Vector en Coordenada Polar  Vector Unitario

En el gráfico se muestra un vector  $\vec{B}$  en un sistema de coordenadas cartesianas. El vector  $\vec{B}$  tiene un módulo de  $5 \text{ m}$  y está representado por el par ordenado  $\vec{B} = (4\vec{i} + 3\vec{j}) \text{ m}$ . Sus componentes rectangulares son  $B_x = 4 \text{ m}$  y  $B_y = 3 \text{ m}$ . El vector unitario  $\vec{U}_B$  se muestra como  $\vec{U}_B = 0.8\vec{i} + 0.6\vec{j}$ .

**VECTOR EN FUNCIÓN DE VECTORES BASE**

**Definición:**   
 Es el segmento o flecha formado por el par ordenado de las componentes rectangulares y el vector base "i" y "j".

**Notación:**   $\vec{A} = (A_x\vec{i} + A_y\vec{j})$

**Ejemplo:**   $\vec{B} = (4\vec{i} + 3\vec{j}) \text{ m}$   
 $B_x = 4 \text{ m}$        $B_y = 3 \text{ m}$

Calcular el Vector Unitario

$$\vec{U}_B = \frac{B_x}{B}\vec{i} + \frac{B_y}{B}\vec{j}$$

$$\vec{U}_B = \frac{4 \text{ m}}{5 \text{ m}}\vec{i} + \frac{3 \text{ m}}{5 \text{ m}}\vec{j}$$

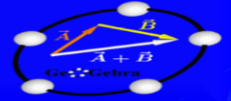
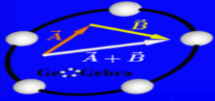
**$\vec{U}_B = 0.8\vec{i} + 0.6\vec{j}$**

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

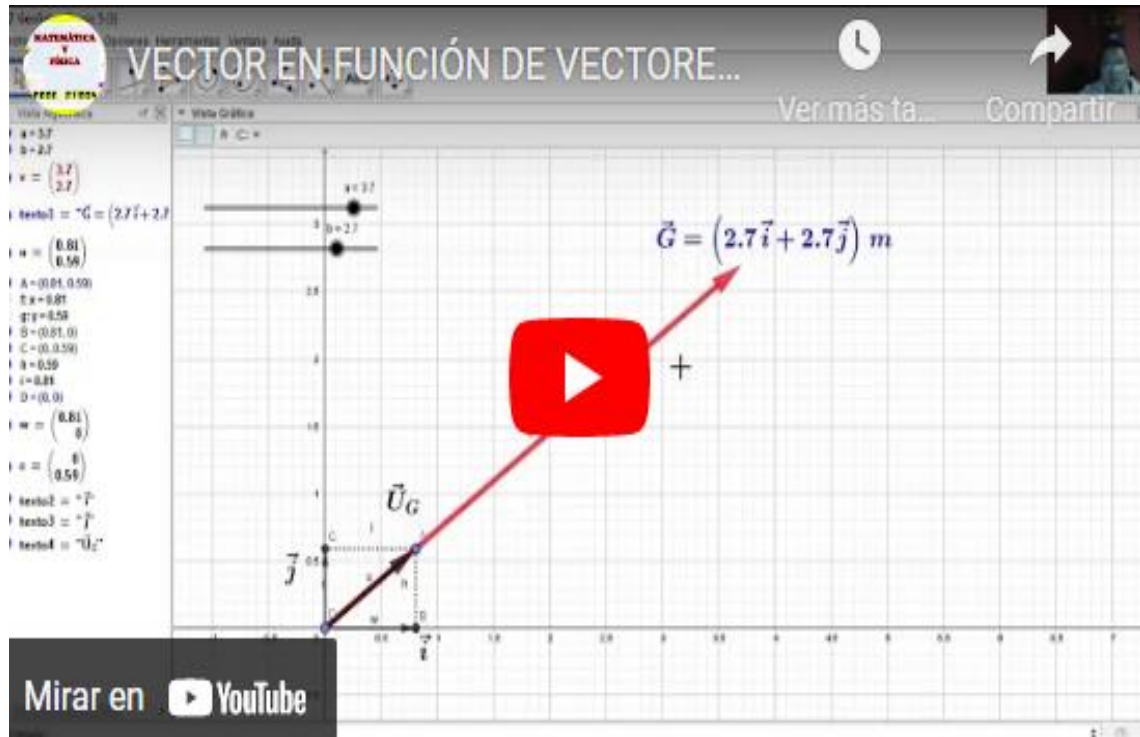
### FÍSICA

### VECTORES



#### 2. Video tutorial “Vector en función de Vectores Base”

<https://www.youtube.com/watch?v=RrY3AqjspS0>



#### 3. Preguntas de Refuerzo

##### PREGUNTA 01

Sea el vector  $\vec{R} = (-2\vec{i} + 5\vec{j})$ . Identificar el Vector Unitario.

Marca todas las que correspondan

- A   $-0,37\vec{i} + 0,93\vec{j}$
- B   $-0,37\vec{i} + 0,30\vec{j}$
- C   $-0,93\vec{i} + 0,37\vec{j}$

REVISAR TU RESPUESTA (3)

##### PREGUNTA 02

Si el vector  $\vec{H} = (-7\vec{i} + 3\vec{j})$ . El módulo del es:

Marca todas las que correspondan

- A  8,60
- B  6,80
- C  7,50

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

#### FUNCIÓN DE LAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS

##### 1. Definición, Notación y Ejemplos.

**GRÁFICO:**

$\vec{T} = (4.3 \text{ km} ; N 54.46^\circ O)$

$T = 4.3 \text{ km}$

$T_y = 2.5 \text{ km}$

$\varphi_T = 54.46^\circ$

$\theta_T = 144.46^\circ$

$\beta = 54.46^\circ$

$\alpha = 144.46^\circ$

$T_x = -3.5 \text{ km}$

$\vec{T} = (-3.5\vec{i} + 2.5\vec{j}) \text{ km}$

**VECTOR EN FUNCIÓN DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS**

**Definición:**  Es el segmento o flecha compuesto por un par ordenado de Módulo y Rumbo.

**Notación:**   $\vec{A} = (A ; \text{Rumbo})$

**Ejemplo:**  Sea un vector  $\vec{T} = (4.3 \text{ km} ; N 54.46^\circ O)$ , Determinar:

a)  Gráfico

b)  Vector C. Polares  (4.30116; 144.4)

$\vec{T} = (4.3 \text{ km} ; 144.46^\circ)$

c)  Vector C. Rectangulares

$T_x = T \cdot \cos \theta_T$

$T_x = 4.3 \text{ km} \cdot \cos 144.46^\circ$

$T_x = -3.5 \text{ km}$

d)  Vector en Vectores Base

$\vec{T} = (-3.5\vec{i} + 2.5\vec{j}) \text{ km}$

e)  Ángulos Directores

$\alpha = 144.46^\circ$   $\beta = 54.46^\circ$

$T_y = T \cdot \sin \theta_T$

$T_y = 4.3 \text{ km} \cdot \sin 144.46^\circ$

$T_y = 2.5 \text{ km}$

$\vec{T} = (-3.5 ; 2.5) \text{ km}$

##### 2. Video tutorial “Vector en función de las coordenadas geográficas”

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

**VECTOR EN COORDENADAS GEOGR...**

Ver más ta... Compartir

$D = 7.21 \text{ m}$

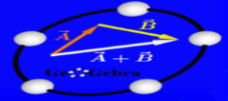
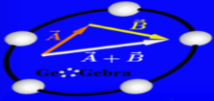
Mirar en YouTube

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

Sea un vector  $\vec{T} = (4 \text{ km} ; N 49.69^\circ O)$ , Determinar :  
**Ángulos Directores**

Marca todas las que correspondan

- A   $\alpha = 139.69^\circ$      $\beta = 49.69^\circ$
- B   $\alpha = 144.72^\circ$      $\beta = 54.72^\circ$
- C   $\alpha = 126.87^\circ$      $\beta = 36.87^\circ$

REVISAR TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

Sea un vector  $\vec{T} = (2.5 \text{ km} ; N 36.87^\circ O)$ , Determinar :  
 La dirección del vector.

Marca todas las que correspondan

- A   $126.87^\circ$
- B   $141.34^\circ$
- C   $144.46^\circ$

### EN FUNCIÓN DE SU MÓDULO Y UNITARIO

#### 1. Definición, Notación y Ejemplos.

**VECTOR EN FUNCIÓN DEL MÓDULO Y UNITARIO**

**Definición:**   
 Es el segmento o flecha formado por el módulo y Vector Unitario.

**Notación:**   $\vec{A} = A \vec{U}_A \Leftrightarrow \vec{A} = A (\cos \alpha \vec{i} + \cos \beta \vec{j})$

**Ejemplo:**   $\vec{B} = 4.24 \text{ m} (0.71 \vec{i} + 0.71 \vec{j})$

$0.71 \vec{i}$

$0.71 \vec{j}$

**Calcular componentes rectangulares**

|                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| $B_x = B \cdot \cos \alpha$         | $B_y = B \cdot \cos \beta$ |
| $B_x = 4.24 \text{ m} \cdot (0.71)$ | $B_y = 4.24 \cdot (0.71)$  |
| $B_x = 3 \text{ m}$                 | $B_y = 3 \text{ m}$        |

Entrada: |

**GRÁFICO:**  Vector en Coordenada Rectangular     Vector en Coordenada Polar     Ángulos Directores

$\vec{B} = 4.24 \text{ m} (0.71 \vec{i} + 0.71 \vec{j})$

$\vec{B} = (3 ; 3) \text{ m}$

$B = 4.24 \text{ m}$

$\vec{U}_B = 0.71 \vec{i} + 0.71 \vec{j}$

$B_x = 3 \text{ m}$

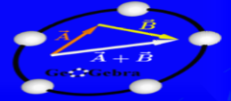
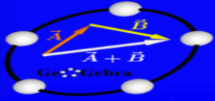
$B_y = 3 \text{ m}$

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Vector en función del módulo y unitario”

<https://www.youtube.com/watch?v=M-8sIh4SO8U>



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

Si el vector esta en función del módulo y unitario. Identificar la dirección  $\vec{B} = 4.24 \text{ m} (0.71 \vec{i} + 0.71 \vec{j})$

Marca todas las que correspondan

- A  45°  
 B  60°  
 C  30°

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

Dado el vector  $\vec{B}$ . Calcular el ángulo director "α"

$$\vec{B} = 2.69 \text{ m} (-0.37 \vec{i} + 0.93 \vec{j})$$

Marca todas las que correspondan

- A  111,8°  
 B  21,8°  
 C  250,8°

# MANUAL INTERACTIVO


## Software GeoGebra

### FÍSICA


### VECTORES

#### UNIDAD 06: OPERACIONES CON VECTORES


#### UNIDAD 06: OPERACIONES CON VECTORES




Suma de Vectores




Resta de Vectores



Multiplicación de un escalar por un vector



Producto Escalar o Punto



Producto Vectorial o Cruz

### SUMA DE VECTORES

#### 1. Definición, Notación y Ejemplos.

#### SUMA DE VECTORES

**Definición:** Es la suma de sus componentes rectangulares.  
 Gráficamente es la fecha que va del origen al punto extremo del último vector que forma un polígono cerrado.

**Notación:**  
  $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$   
 $\vec{R} = (A_x; A_y) + (B_x; B_y) + (C_x; C_y)$

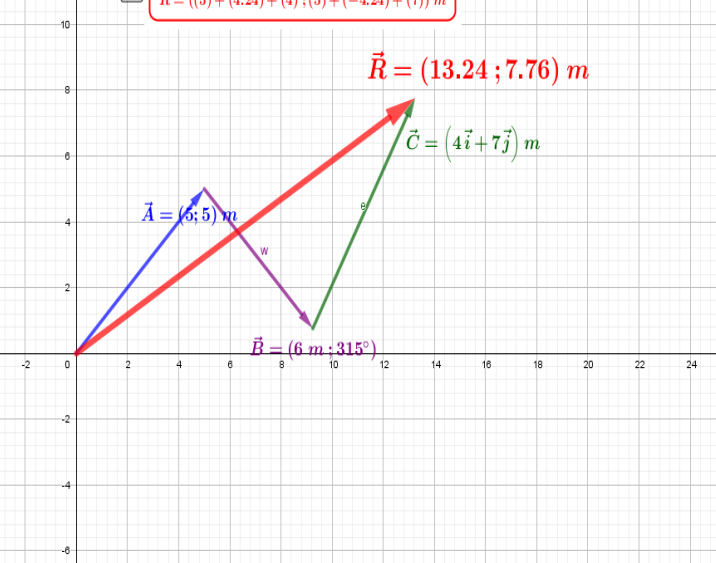
**Fórmula:**  
  $\vec{R} = (A_x + B_x + C_x; A_y + B_y + C_y)$

**Ejemplo:**  
  $\vec{A} = (5; 5) m$   
  $A_x = 5$      $A_y = 5$   
  $\vec{B} = (6 m; 315^\circ)$   
  $B = 6$      $\theta_B = 315^\circ$   
  $\vec{C} = (4\vec{i} + 7\vec{j}) m$   
  $C_x = 4$      $C_y = 7$

$B_x = B \cdot \cos \theta$   
 $B_x = 6 m \cdot \cos 315^\circ$   
 $B_x = 4.24 m$

$B_y = B \cdot \sin \theta$   
 $B_y = 6 m \cdot \sin 315^\circ$   
 $B_y = -4.24 m$

**GRÁFICO:**   $\vec{R} = ((5) + (4.24) + (4); (5) + (-4.24) + (7)) m$

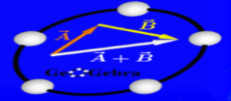
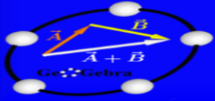


# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

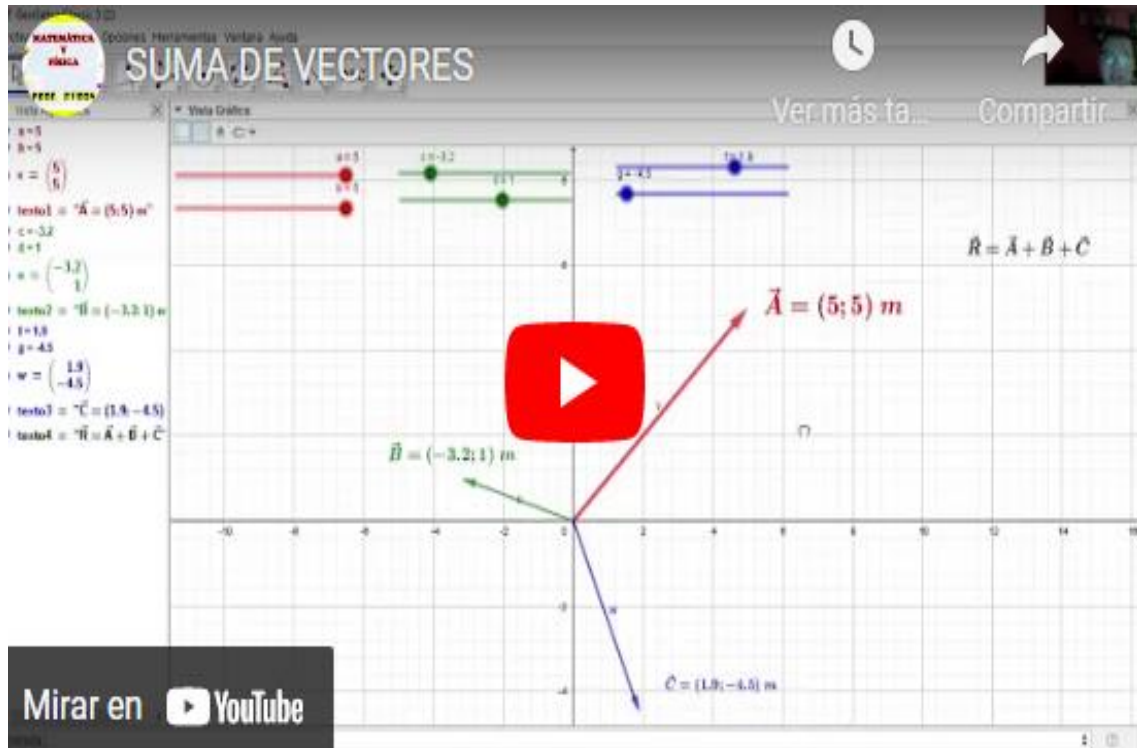
### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Suma de vectores”

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



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

El vector resultante de la suma de los siguientes vectores.

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}, \text{ donde } \vec{A} = (5; 2.5) \text{ m}, \vec{B} = (5; -0.1) \text{ m}, \vec{C} = (-4.2; 5) \text{ m}$$

Marca todas las que correspondan

- A   $\vec{R} = (5.8; 7.4) \text{ m}$   
 B   $\vec{R} = (5.8; 5.6) \text{ m}$   
 C   $\vec{R} = (7.4; 5.6) \text{ m}$

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

Hallar el módulo del vector resultante.  $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$

$$\vec{A} = (5; 2.5) \text{ m}, \vec{B} = (5; -1.9) \text{ m}, \vec{C} = (-2.6; 5) \text{ m}$$

Marca todas las que correspondan

- A  9.28 m  
 B  5.56 m  
 C  6.87 m

# MANUAL INTERACTIVO

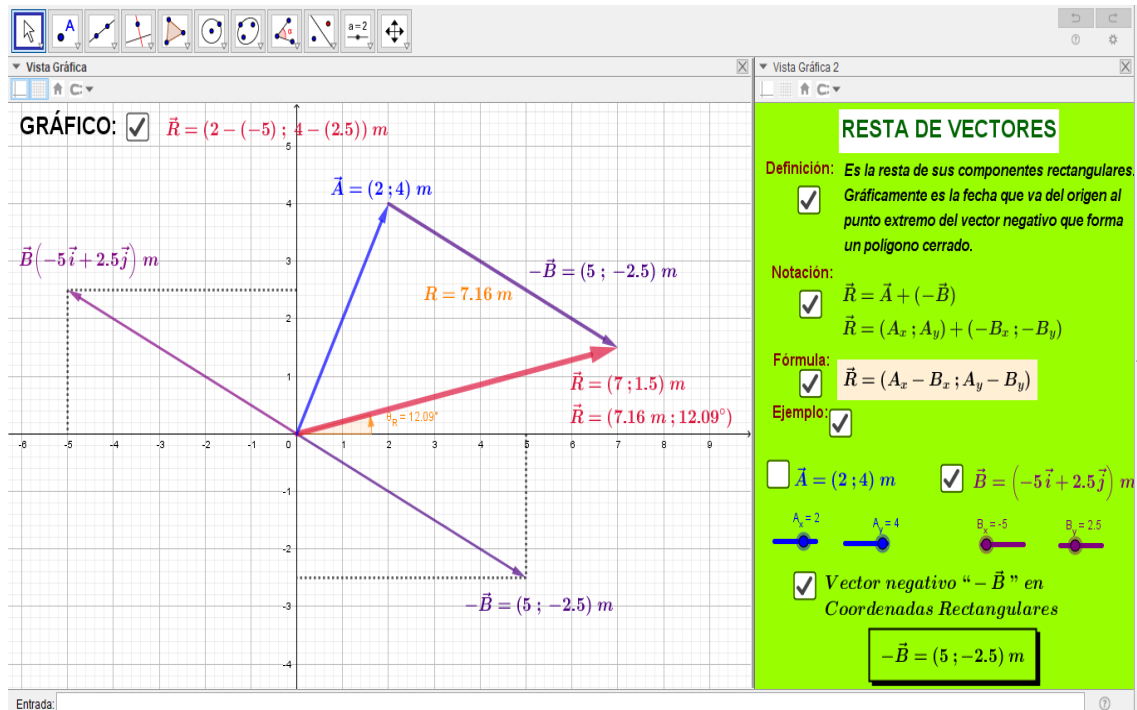
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

#### RESTA DE VECTORES

##### 1. Definición, Notación y Ejemplos.



##### 2. Video tutorial “Resta de Vectores”

<https://www.youtube.com/watch?v=OLBitL177kU>

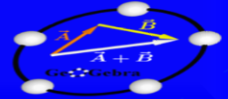
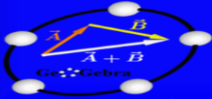


# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

Se el vector  $\vec{A} = (2; 4) \text{ m}$  y el vector  $\vec{B} = (-5\vec{i} + 2.5\vec{j}) \text{ m}$ . Calcular la resta entre  $\vec{A} - \vec{B}$

Marca todas las que correspondan

- A   $\vec{R} = (7; 1.5) \text{ m}$
- B   $\vec{R} = (6; 1.5) \text{ m}$
- C   $\vec{R} = (6; 4) \text{ m}$

REVISA TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

Si vector resultante es  $\vec{R} = (2.5; 3.5) \text{ m}$  y uno de los vectores es  $\vec{A} = (-1; 5) \text{ m}$ . Cual es la abscisa del otro vector.

Marca todas las que correspondan

- A  3,5
- B  -3,5
- C  1.5

## MULTIPLICACIÓN DE UN ESCALAR POR UN VECTOR

### 1. Definición, Notación y Ejemplos.

MULTIPLICACIÓN ESCALAR  
POR UN VECTOR

**Definición:**  
 Es la multiplicación entre un número y las componentes rectangulares. Gráficamente es la segmento o fecha que aumenta o disminuye dependiendo el escalar.

**Notación:**  
  $\vec{R} = a\vec{A}$   
  $\vec{R} = a(A_x; A_y)$

**Fórmula:**  
  $\vec{R} = (aA_x; aA_y)$

**Ejemplo:**  
  $\vec{A} = (5; 2) \text{ m}$   
  $\vec{B} = (5 \text{ m}; 50^\circ)$

$B_x = B \cdot \cos \theta$   
 $B_x = 5 \text{ m} \cdot \cos 50^\circ$

$B_y = B \cdot \sin \theta$   
 $B_y = 5 \text{ m} \cdot \sin 50^\circ$

**GRÁFICO:** Escalar : a = 2.5

$a\vec{A}$    $a\vec{B}$

$a\vec{B} = 2.5(3.21; 3.83) \text{ m}$   
 $a\vec{B} = (2.5(3.21); 2.5(3.83)) \text{ m}$   
 $a\vec{B} = (8.03; 9.58) \text{ m}$

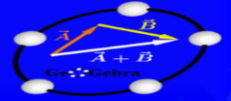
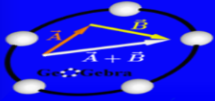
$a\vec{A} = 2.5(5; 2) \text{ m}$   
 $a\vec{A} = (2.5(5); 2.5(2)) \text{ m}$   
 $a\vec{A} = (12.5; 5) \text{ m}$

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Multiplicación de un escalar por un vector”

<https://www.youtube.com/watch?v=KkZd0XvZTqQ>



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

Si el vector  $\vec{B} = (5 \text{ m}; 50^\circ)$  . Determinar  $3\vec{B}$

Marca todas las que correspondan

- A  (9,64;11,49) m  
B  (9,64;-11,49) m  
C  (-9,64;11,49) m

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

Si un vector esta en coordenadas rectangulares (5;2) y se multiplica el escalar 2, entonces el módulo del nuevo vector es:

Marca todas las que correspondan

- A  10,77  
B  9,25  
C  9,17

# MANUAL INTERACTIVO

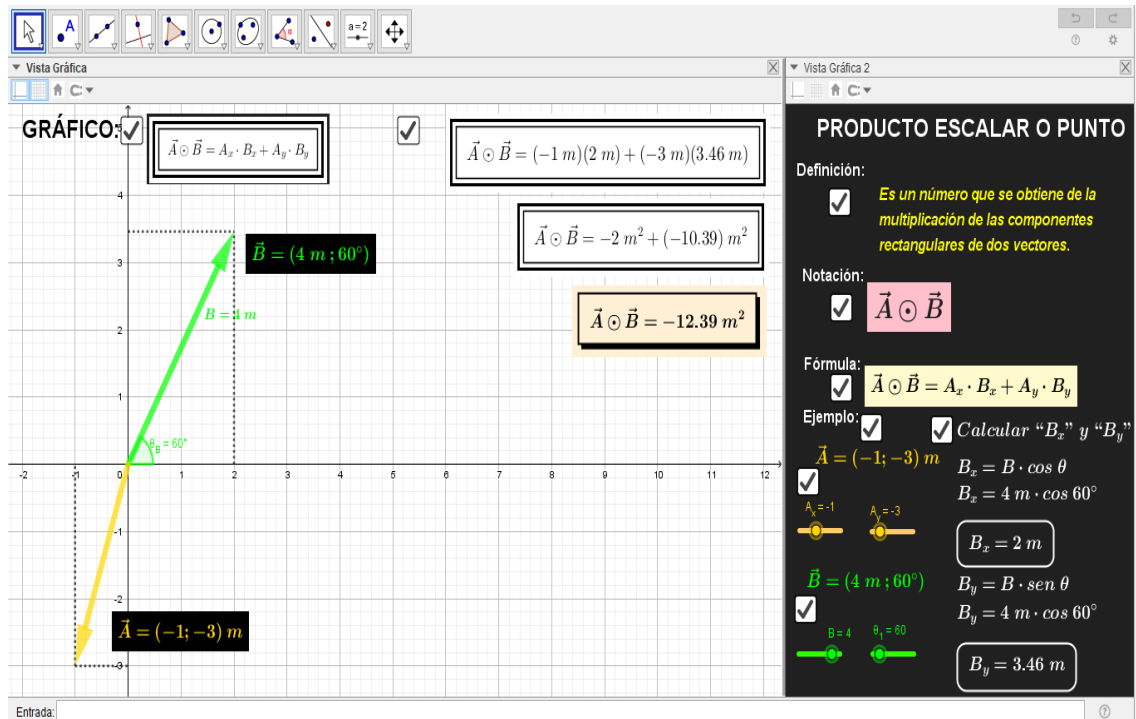
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

## PRODUCTO ESCALAR O PUNTO

### 1. Definición, Notación y Ejemplos.



### 2. Video tutorial “Producto escalar o punto”

<https://www.youtube.com/watch?v=i16PHGxiX54>

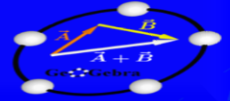
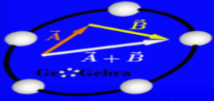


# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

Calcular el  $\vec{A} \otimes \vec{B}$ , si los vectores son  $\vec{A} = (-1; -3)$  y  $\vec{B} = (4; 60^\circ)$

Marca todas las que correspondan

- A  -12,39
- B  -15,85
- C  12,39

REVISA TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

Calcular el  $\vec{A} \otimes \vec{B}$ , si los vectores son  $\vec{A} = (2; 2)$  y  $\vec{B} = (4; 210^\circ)$

Marca todas las que correspondan

- A  -10,93
- B  10,93
- C  12,39

### PRODUCTO VECTORIAL O CRUZ

#### 1. Definición, Notación y Ejemplos.

**PRODUCTO VECTORIAL O CRUZ**

**Definición:**  Es una multiplicación entre vectores que da como resultado otro vector ortogonal a ambos.

**Notación:**   $\vec{A} \otimes \vec{B}$

**Fórmula:**   $\vec{A} \otimes \vec{B} = A_x \cdot B_y \vec{k} - A_y \cdot B_x \vec{k}$

**Ejemplo:**   $\vec{A} = (-5; 2)$   Calcular "B<sub>x</sub>" y "B<sub>y</sub>"

$A_x = -5$    $A_y = 2$

$B_x = -3.28$

$\vec{B} = (4; 215^\circ)$    $B_y = -2.29$

$B_y = B \cdot \sin \theta$   
 $B_y = 4 \cdot \sin 215^\circ$

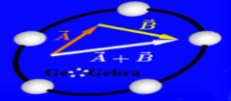
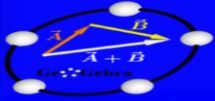
Entrada:

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

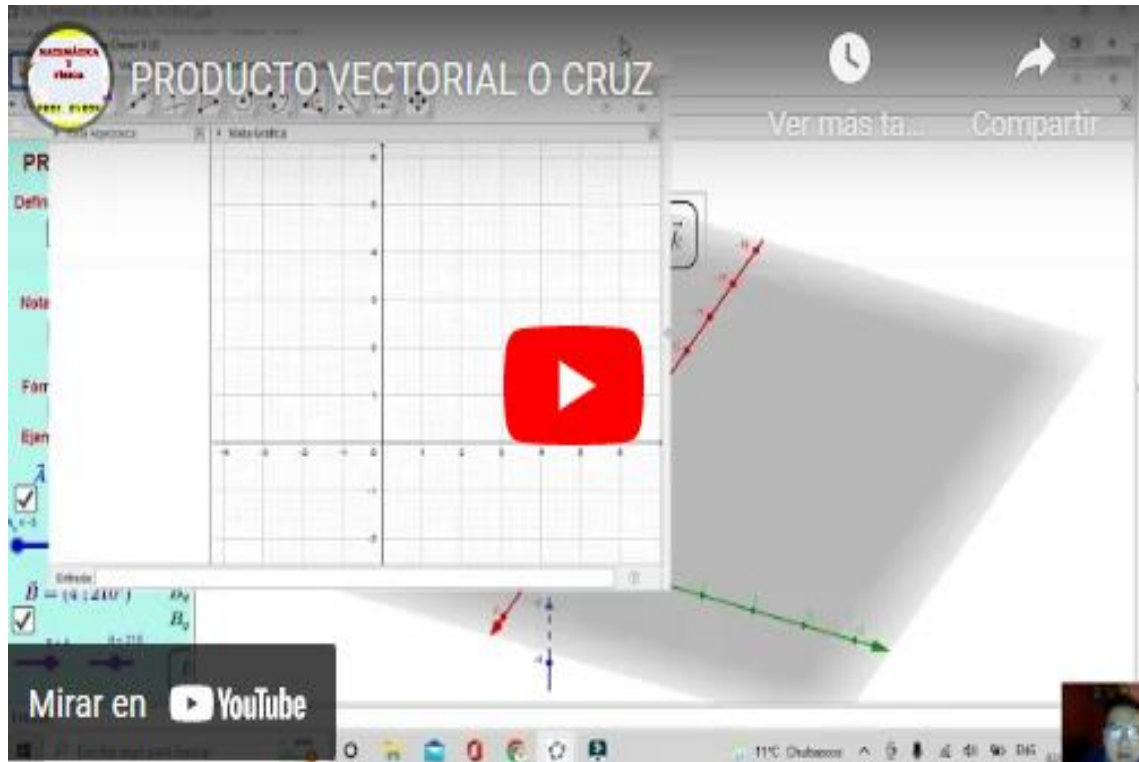
### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Producto vectorial o cruz”

<https://www.youtube.com/watch?v=s31oNNDyyWk>



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

Calcular  $\vec{A} \otimes \vec{B}$ , si los vectores son:  $\vec{A} = (-5; 3)$  y  $\vec{B} = (4; 215^\circ)$

Marca todas las que correspondan

- A   $21, 3\vec{k}$   
B   $-21, 3\vec{k}$   
C   $25, 3\vec{k}$

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

Calcular  $\vec{D} \otimes \vec{E}$ , si los vectores son:  $\vec{D} = (0; 5)$  y  $\vec{E} = (5; 215^\circ)$

Marca todas las que correspondan

- A   $20, 48\vec{k}$   
B   $-20, 48\vec{k}$   
C   $20, 3\vec{k}$

# MANUAL INTERACTIVO


## Software GeoGebra

### FÍSICA


### VECTORES

#### UNIDAD 07: APLICACIONES DE VECTORES


## UNIDAD 07: APLICACIONES DE VECTORES



Ángulo formado entre dos vectores



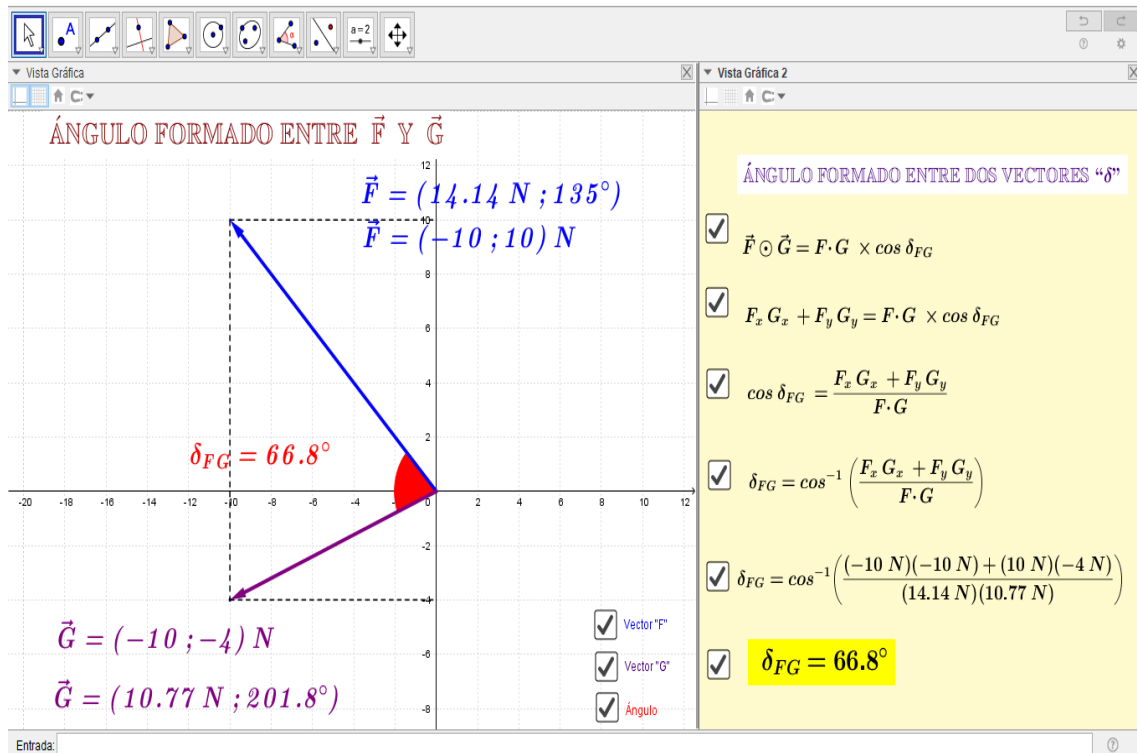
Proyección entre vectores



Área de un paralelogramo

### ÁNGULO FORMADO ENTRE DOS VECTORES

#### 1. Aplicación y Ejemplo.



ÁNGULO FORMADO ENTRE  $\vec{F}$  Y  $\vec{G}$

$\vec{F} = (14.14 \text{ N} ; 135^\circ)$   
 $\vec{F} = (-10 ; 10) \text{ N}$

$\delta_{FG} = 66.8^\circ$

$\vec{G} = (-10 ; -4) \text{ N}$   
 $\vec{G} = (10.77 \text{ N} ; 201.8^\circ)$

Vector "F"  
 Vector "G"  
 Ángulo

ÁNGULO FORMADO ENTRE DOS VECTORES "δ"

$\vec{F} \odot \vec{G} = F \cdot G \times \cos \delta_{FG}$

$F_x G_x + F_y G_y = F \cdot G \times \cos \delta_{FG}$

$\cos \delta_{FG} = \frac{F_x G_x + F_y G_y}{F \cdot G}$

$\delta_{FG} = \cos^{-1} \left( \frac{F_x G_x + F_y G_y}{F \cdot G} \right)$

$\delta_{FG} = \cos^{-1} \left( \frac{(-10 \text{ N})(-10 \text{ N}) + (10 \text{ N})(-4 \text{ N})}{(14.14 \text{ N})(10.77 \text{ N})} \right)$

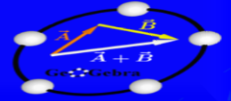
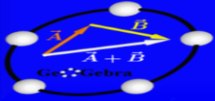
$\delta_{FG} = 66.8^\circ$

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

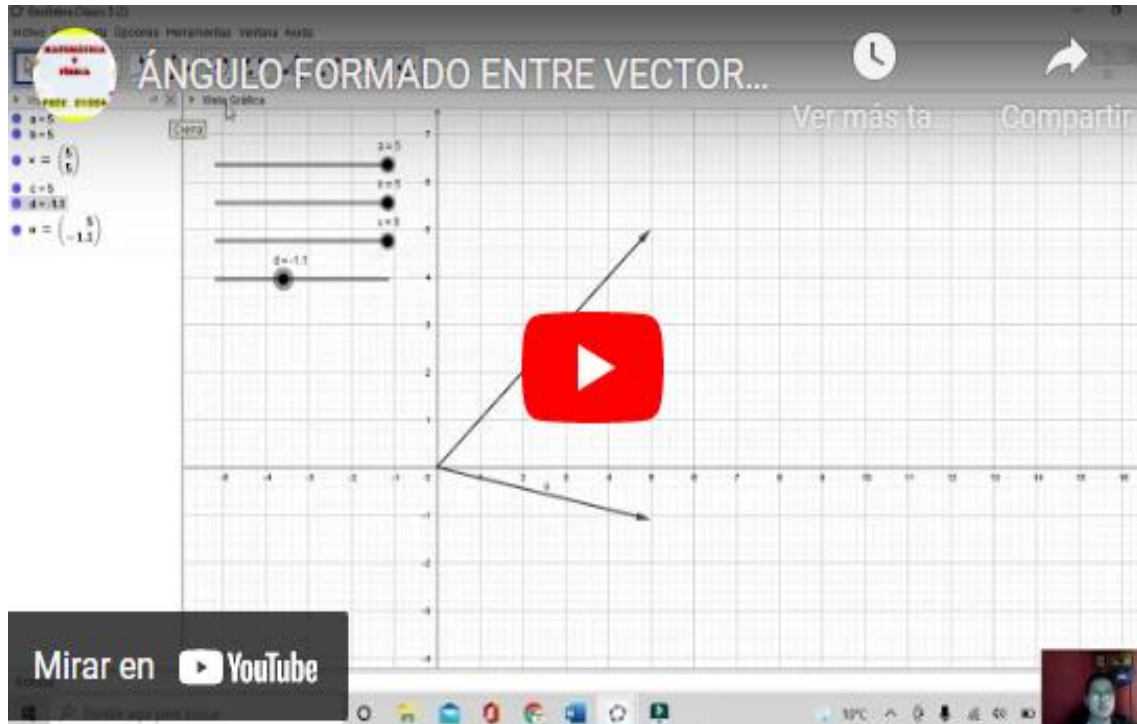
### FÍSICA

### VECTORES



## 2. Video tutorial “Ángulo formado entre dos vectores”

<https://www.youtube.com/watch?v=46rx1VEjfx8>



## 3. Preguntas de Refuerzo

### PREGUNTA 01

Hallar el ángulo formado por  $\vec{F} = (16, 92; 134, 9^\circ)$  y  $\vec{G} = (-10; -4)$

Marca todas las que correspondan

- A  66,9°  
B  65,8°  
C  152,3°

REVISAR TU RESPUESTA (3)

### PREGUNTA 02

Calcular el ángulo formado por  $\vec{D} = (-12; 8)$  y  $\vec{E} = (-10; -4)$

Marca todas las que correspondan

- A  55,49°  
B  35,8°  
C  52,3°

# MANUAL INTERACTIVO

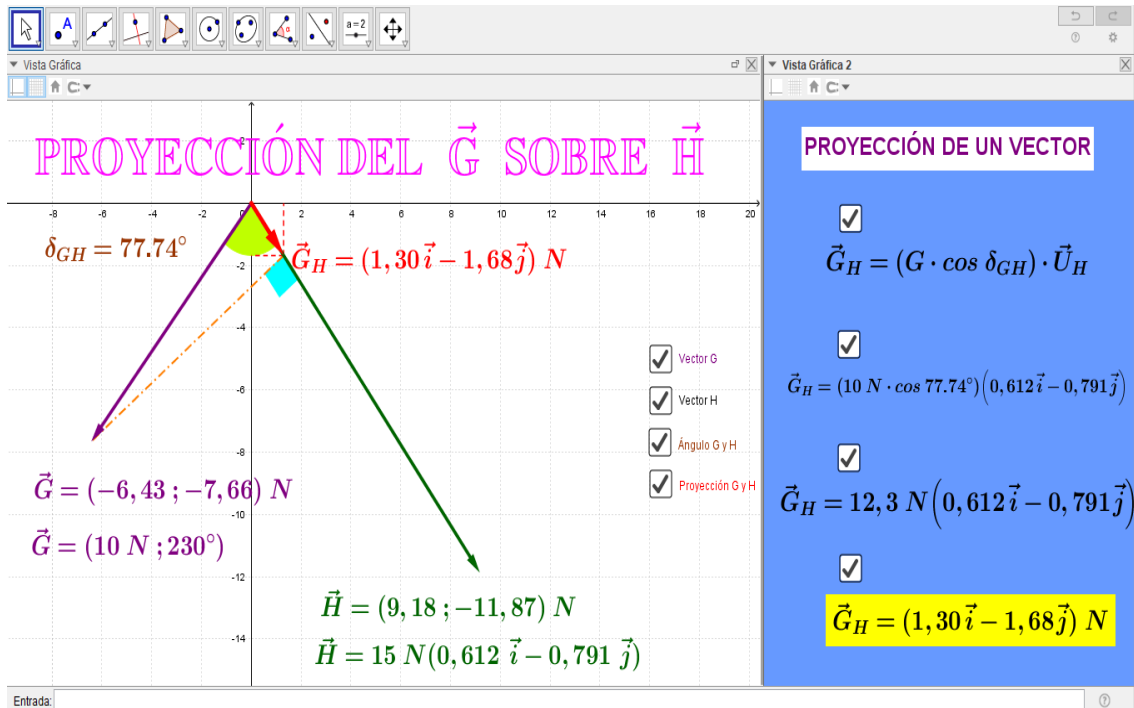
## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES

#### PROYECCIÓN ENTRE VECTORES

##### 1. Definición, Notación y Ejemplos.



##### 2. Video tutorial “Proyección entre vectores”

<https://www.youtube.com/watch?v=ya4-00xNJtI>

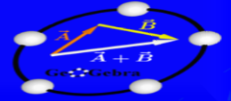
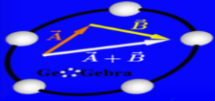


# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



### 3. Preguntas de Refuerzo

#### PREGUNTA 01

Determinar la proyección entre el vector  $\vec{A} = (2; 5)$  y  $\vec{B} = (10; 4)$ .

Marca todas las que correspondan

- A  (3,45 ; 1,38)  
 B  (3,45 ; -1,38)  
 C  (-3,45 ; 1,38)

REVISAR TU RESPUESTA (3)

#### PREGUNTA 02

Determinar la proyección entre el vector  $\vec{D} = (6; 5)$  y  $\vec{E} = (10; 1)$ .

Marca todas las que correspondan

- A  (6,44 ; 0,64)  
 B  (-6,44 ; -0,64)  
 C  (6,44 ; -0,64)

### ÁREA DE UN PARALELOGRAMO

#### 1. Definición, Notación y Ejemplos.

**ÁREA ENTRE  $\vec{F}$  Y  $\vec{H}$**

$\vec{F} = (-3; 12) \text{ N}$   
 $\vec{F} = (12,37 \text{ N}; 104,04^\circ)$

$\vec{H} = 15 \text{ N}(0,612 \vec{i} - 0,791 \vec{j})$   
 $\vec{H} = (15 \text{ N}; 307,72^\circ)$

**ÁREA = 74.53 u<sup>2</sup>**

**ÁREA DE UN PARALELOGRAMO**

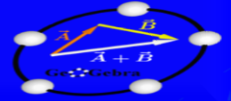
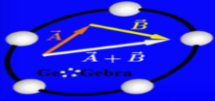
- $\text{Área} = |F_x \cdot H_y - F_y \cdot H_x|$
- $\text{Área} = |(-3) \cdot (-11.87) - (12) \cdot (9.18)|$
- $\text{Área} = |35.61 - 110.16|$
- $\text{Área} = |-74.55|$
- $\text{Área} = 74.55 \text{ u}^2$**

# MANUAL INTERACTIVO

## Software GeoGebra

### FÍSICA

### VECTORES



#### 2. Video tutorial “Área de un paralelogramo”

<https://www.youtube.com/watch?v=o0eIGJD46NU>



#### 3. Preguntas de Refuerzo

##### PREGUNTA 01

Hallar el área del paralelogramo, si los vectores son  $\vec{A} = (9; 3)$  y  $\vec{B} = (3; 6)$

Marca todas las que correspondan

A   $45u^2$

B   $55u^2$

C   $29u^2$

REVISAR TU RESPUESTA (3)

##### PREGUNTA 01

Calcular el área del paralelogramo, si los vectores son  $\vec{F} = (6; 2)$  y  $\vec{H} = (1; 5)$

Marca todas las que correspondan

A   $20u^2$

B   $35u^2$

C   $28u^2$

## CONCLUSIONES

1. La tendencia progresiva a utilizar tecnología durante el Proceso de Enseñanza Aprendizaje, junto a las potencialidades del software GeoGebra, tiene incidencia directa para seleccionar al mismo como herramienta didáctica al estudiar vectores en Física.
2. La puesta en práctica del manual instruccional para utilizar GeoGebra, diseñado durante el desarrollo de la investigación, puede favorecer el tratamiento pedagógico de la unidad vectores en la asignatura Física.
3. El enfoque pedagógico presentado en el Manual Interactivo diseñado para utilizar GeoGebra al estudiar vectores, puede ser convertido como documento a consultar por los docentes que trabajan Física del Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo.
4. El manejo de la propuesta didáctica vinculada a GeoGebra con el manual correspondiente para estudiar vectores en Física, Primero Bachillerato (Unidad Educativa Eugenio Espejo), puede influir positivamente al desarrollo del Proceso de Enseñanza Aprendizaje en el tema objeto de estudio.

## RECOMENDACIONES

1. Utilizar GeoGebra como recurso tecnológico en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje al estudiar vectores en Física.
2. Poner en práctica el manual instruccional, diseñado durante el desarrollo de la investigación, para utilizar GeoGebra en el tratamiento pedagógico de la unidad vectores en la asignatura Física.
3. Convertir la parte pedagógica presentada en el Manual Interactivo diseñado para utilizar GeoGebra al estudiar vectores en documento a consultar por los docentes que trabajan Física del Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo.
4. Implementar la propuesta didáctica de manual interactivo para utilizar GeoGebra en la unidad vectores (asignatura Física) del Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo.

## REFERENCIAS

Aguilar C., Bowen A., Santos C., Vélez J. (2021). La Educación Ecuatoriana vs la Pandemia del Covid-19. Revista Científica Dominio de las Ciencias. Ecuador.

Arteaga E., Medina J., Del Sol J. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. Revista Scielo. Recuperado el 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000500102](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102)

Barón N. (2021). Tendencias Educativas con TI. Conectivismo. Revista Cátedra. Universidad de Colima. México.

Bavaresco de P., A. (1992). Proceso Metodológico en la Investigación. Ediciones Academia Nacional de Ciencias Económicas. Caracas.

Cabrera J., Medina F. (2017). El grado de manejo de las TIC para el aprendizaje de la Física. Revista Espacio. Colombia.

Campos M., Torres A., Gutiérrez J., Morales L., García O. (2020). Problemas rutinarios y sus soluciones enriquecidas con el uso de tecnología: GeoGebra y los vectores. Revista Espacios.

Cañaveral L., Nieto A., y Vaca J. (2020). El Aprendizaje Significativo en las principales obras de David Ausubel: Lectura desde la pedagógica. Bogotá.

Chaves A. (2001). Implicaciones Educativas De La Teoría Sociocultural De Vigotsky. Revista Educación. Costa Rica.

Chen, C. (2019). "TIC (Tecnologías de la información y la comunicación)". Recuperado el 18 de diciembre del 2021, de <https://www.significados.com/tic/>

Código de la Niñez y Adolescencia. (2003). Congreso Nacional. Recuperado el 23 de diciembre del 2021, de [https://www.igualdad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/codigo\\_ninezyadolescencia.pdf](https://www.igualdad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/codigo_ninezyadolescencia.pdf)

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Asamblea Constituyente de la República del Ecuador. Registro Oficial. Recuperado el 23 de diciembre del 2021, de [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

Dale H. (2012). Teorías del aprendizaje, Una perspectiva educativa. Sexta edición. PEARSON EDUCACIÓN. México.

Doménech, F. (2012). La enseñanza y el aprendizaje en la situación educativa. Aprendizaje y Desarrollo de la personalidad. España.

Duarte, E. (2008). Las Tecnologías de información y comunicación (TIC) desde una perspectiva social. Revista Electrónica Educare. Costa Rica.

Estrada L. (2018). Teorías y Métodos-Humanismo. Fundación Universitaria del Área Andina. Colombia.

Franco, F. (2017). Teoría y dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física en la antigüedad y actualidad. Revista Científica Dominio de las Ciencias. Ecuador.

Gañan D. (2020). Diseño de un laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de la cinemática mediante el uso del software GeoGebra. Revista de Didáctica de las Matemáticas

Gómez L., Macedo J. (2010). Importancia de las TIC en la Educación. Investigación educativa. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.

Graterol, R. (2011). Metodología de la Investigación. Retrieved from [jofillop.files.wordpress.com](http://jofillop.files.wordpress.com)

Gutiérrez L. (2012). Conectivismo como teoría de aprendizaje: conceptos, ideas, y posibles limitaciones. *Revista Educación y Tecnología*. Chile.

Guerra J. (2018). *Diseño de la Unidad Didáctica: “Vectores”*. Universidad Nacional de Educación

Guzmán, J. (2019). *Técnicas de Investigación de Campo: Unidades de Apoyo para el Aprendizaje*. Retrieved from [uapa.cuaed.unam.mx](http://uapa.cuaed.unam.mx)

Herrera, C. Hernández, D. (2021). Enseñanza y aprendizaje de la Física y Matemática Superior en Tiempos de Pandemia. *Revista Multi-Ensayos*. Recuperado el 21 de diciembre del 2021, <https://www.lamjol.info/index.php/multiensayos/article/download/12000/13909?inline=1>

Hernández, R. Fernández, C. Batista, P. (1998). *Metodología de la investigación*, México D.F: Editorial Mc Graw Hill

Juárez P. (2017). *Teorías del Aprendizaje*. Universidad Católica de Ángeles de Chimbote. Material de Lectura. Perú.

Jurado R. (2018). Valorar el empleo de las TICS para realizar cálculos y resolver operaciones con vectores utilizando GeoGebra para 1° año de Bachillerato General Unificado (1° BGU). Universidad Nacional de Educación.

Leal D. (2007). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Creative Commons. Recuperado el 20 de diciembre del 2021, [https://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/\\_media/cursos/tic/s1x1/modul\\_3/conectivismo.pdf](https://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/_media/cursos/tic/s1x1/modul_3/conectivismo.pdf)

Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2011). Asamblea Nacional el Pleno. Recuperado el 22 de diciembre del 2021, <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural->

Codificado.pdf

Longa, T. (2014). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la física y sus retos en la educación de estudiantes-atletas. Universidad de Ciencias Manuel Fajardo. Brasil.

Loubet Orozco, R. (2020). Recolección de datos: técnicas de investigación de campo. Retrieved from geocities.ws

Ministerio de Educación. (2021). Currículo Priorizado. Subsecretaría de Fundamentos Educativos. Ecuador

Moncayo W. (2017). Software libre GeoGebra y el rendimiento académico en matemática de los estudiantes del tercer año de bachillerato general unificado de la unidad educativa temporal “José Peralta” de la ciudad de cañar. Universidad Nacional de Chimborazo.

Muñoz Rosales, V. (2002). TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO I. Retrieved from brd.unid.edu.mx

Naranjo, M. (2009). Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. Revista Educación. Costa Rica.

Núñez, J. Ruiz, A. & Torreira, M. (2018). Dispositivos móviles en el aula. docentes y estudiantes prosumidores en la era digital. Ediciones Egregius. España

Orozco C. (2017). Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones. Universidad de Salamanca.

Pagliaccio, V y Platero, M. (2012), Construyendo y explorando triángulos con GeoGebra, Nivel Medio, Colegio Bautista, Sao Paulo.

Pardo de V, Cedeño C. (1997). Investigación en Salud. Factores Sociales. Edt. McGraw-Hill Interamericana, S.A. Santa Fé de Bogotá.

Pérez, Alexis (2004). Guía metodológica para anteproyectos de investigación. Caracas. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Pozo, J. (2000). Teorías del Aprendizaje. universidad autónoma de Madrid. Ediciones Morata, S.L. España.

Rivera, J. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. Revista de investigación educativa. Perú.

Rojas de Narváez, Rosa. (1997). Orientaciones prácticas para la elaboración de informes de investigación. Puerto Ordaz: Editorial Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre".

Romero, A. (2013). Las estrategias de aprendizaje y la Física. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

Sabino, C. (1992). El proceso de investigación. Retrieved from [metodoinvestigacion.files.wordpress.com](http://metodoinvestigacion.files.wordpress.com)

Salazar Ayala, E. (2020). Educación, innovación tecnológica y auto-aprendizaje. Editorial Brujas & Encuentro Grupo Editor. Argentina.

Sarmiento, M. (2007). Enseñanza y Aprendizaje. Universitat Rovira I Virgili. España. Recuperado el 20 de diciembre del 2021, [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESIS\\_CAPITULO\\_2.pdf](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESIS_CAPITULO_2.pdf)

Troya, L. (2009). La influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del alumnado, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.

UNICEF. (2020). COVID-19: Cómo asegurar el aprendizaje de los niños sin acceso a Internet. Recuperado el 29 de diciembre del 2021, <https://www.unicef.org/ecuador/historias/covid-19-c%C3%B3mo-asegurar-el-aprendizaje-de-los-ni%C3%B1os-sin-acceso-internet>

UNESCO. (2020). La educación en un mundo tras la COVID: Nueve ideas para la acción pública. Comisión internacional sobre Los futuros de la educación. Recuperado el 28 de diciembre del 2021, [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373717\\_spa/PDF/373717spa.pdf.multi](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373717_spa/PDF/373717spa.pdf.multi)

UTPL. (2021). El reto de la excelencia educativa en tiempos de pandemia. Recuperado el 29 de diciembre del 2021, <https://noticias.utpl.edu.ec/el-reto-de-la-excelencia-educativa-en-tiempos-de-pandemia>

Viera T. (2003). El aprendizaje verbal de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. España.

Wayne D. (1991). Bioestadística. Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud. Ed. Limusa. México.

## ANEXOS

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRIA EN PEDAGOGÍA EN CIENCIAS EXPERIMENTALES, MENCIÓN**  
**MATEMÁTICA Y FÍSICA**  
**CUESTIONARIO PARA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A LOS**  
**ESTUDIANTES**

El presente cuestionario está orientado para los estudiantes Primero Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Eugenio Espejo, que tiene como finalidad recoger la suficiente información para plantear una propuesta sobre el Diseño de Manual Interactivo para utilizar el software GeoGebra al estudiar vectores en Física del Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Eugenio Espejo.

**Indicaciones generales:**

1. La presente encuesta es de carácter anónima, por lo tanto, no es necesario incluir el nombre, pero si la información solicitada.
2. Seleccionar una sola respuesta en cada uno de los ítems; motivo por lo cual solicitamos leer detenidamente la pregunta antes de contestar, ya que, no se pueden realizar tachones.
3. La presente encuesta consta de 30 preguntas.
4. Si existe alguna duda sobre la encuesta le solicitamos pedir ayuda a la persona responsable con la mayor confianza.
5. La información proporcionada será de carácter privado y con fines educativos.

Nombre de la Institución Educativa:

\_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

Paralelo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Año lectivo: \_\_\_\_\_

**En las siguientes preguntas se pretende recopilar la suficiente información para**

**plantear una propuesta sobre el Diseño de un Manual Interactivo para utilizar el software GeoGebra al estudiar vectores en Física.**

*Marque con una X la alternativa que tenga relación con su criterio.*

| Dimensión: Actualidad    |                                                                                                                                                          | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Nunca |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------------|-------|
| 1                        | ¿Usted identifica el concepto de clases asincrónicas en la actualidad?                                                                                   |         |              |               |       |
| 2                        | ¿Piensa que, en las actividades asincrónicas, para la asignatura de Física, en el tema de vectores el programa GeoGebra ayuda a mejorar su aprendizaje?  |         |              |               |       |
| 3                        | ¿Usted identifica el concepto de clases sincrónicas en la actualidad?                                                                                    |         |              |               |       |
| 4                        | ¿Piensa que en la asignatura Física el trabajo sincrónico, brinda nuevos conocimientos útiles para tu desarrollo humano y académico?                     |         |              |               |       |
| 5                        | ¿Considera que los contenidos desarrollados de forma sincrónica son de actualidad y que generan interés en los temas aprendidos de asignatura de Física? |         |              |               |       |
| 6                        | ¿Cree usted que el programa GeoGebra es utilizado correctamente para mejorar el aprendizaje en la signatura de Física?                                   |         |              |               |       |
| Dimensión: Planificación |                                                                                                                                                          | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Nunca |
| 7                        | ¿Piensa que los contenidos sobre el tema de vectores, ha generado aprendizajes de gran importancia para mejorar su interpretación de su entorno?         |         |              |               |       |

|                             |                                                                                                                                               |         |              |               |       |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------------|-------|
| 8                           | ¿Encuentra una respuesta clara para comprender y analizar los objetivos sobre el estudio de vectores?                                         |         |              |               |       |
| Dimensión: Pedagógica       |                                                                                                                                               | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Nunca |
| 9                           | ¿Considera que el docente de la asignatura de Física al impartir su clase crea un aprendizaje adecuado?                                       |         |              |               |       |
| 10                          | ¿Cree usted que el docente de la asignatura de Física imparte su clase, para que el conocimiento transmitido sea entendido por el estudiante? |         |              |               |       |
| 11                          | ¿Cuáles de los siguientes materiales tecnológicos utiliza el docente de la asignatura de Física con mayor frecuencia?                         |         |              |               |       |
| Dimensión: Tipo de material |                                                                                                                                               | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Nunca |
| Plataformas                 |                                                                                                                                               |         |              |               |       |
| Entornos virtuales          |                                                                                                                                               |         |              |               |       |
| Juegos-gamificación         |                                                                                                                                               |         |              |               |       |
| Simuladores                 |                                                                                                                                               |         |              |               |       |
| Programa GeoGebra           |                                                                                                                                               |         |              |               |       |
| Dimensión: Pedagógica       |                                                                                                                                               | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Nunca |
| 12                          | ¿Piensa que los recursos didácticos utilizados por el docente de la asignatura Física son acorde para el proceso enseñanza aprendizaje?       |         |              |               |       |
| 13                          | ¿Piensa que las técnicas utilizadas por el docente de Física son adecuadas para el proceso de aprendizaje?                                    |         |              |               |       |

|                           |                                                                                                                                                                        |         |              |               |       |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------------|-------|
| 14                        | ¿Considera que las estrategias planteadas por el docente de la asignatura de física cumplen con el propósito de su aprendizaje?                                        |         |              |               |       |
| 15                        | ¿Cree usted que las actividades planteadas por el docente ayudan a mejorar el aprendizaje en la asignatura de física?                                                  |         |              |               |       |
| 16                        | ¿Piensa que la evaluación aplicada por el docente de la asignatura de física es adecuada para la enseñanza?                                                            |         |              |               |       |
| 17                        | ¿Considera usted que el proceso de retroalimentación aplicada por el docente de la asignatura de física a través del programa GeoGebra ayuda a mejorar su aprendizaje? |         |              |               |       |
| Dimensión: Metodología    |                                                                                                                                                                        | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Nunca |
| 18                        | ¿Cree usted que el programa de GeoGebra es un método eficaz para el aprendizaje de la asignatura de física en el programa de vectores?                                 |         |              |               |       |
| 19                        | ¿Piensa que el programa de GeoGebra es una estrategia activa para el aprendizaje de la asignatura de física en el programa de vectores?                                |         |              |               |       |
| 20                        | ¿Le gustaría que el docente de la asignatura de física utilice la herramienta GeoGebra en las clases de dicha asignatura?                                              |         |              |               |       |
| Dimensión: Socioemocional |                                                                                                                                                                        | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Nunca |

|                          |                                                                                                                                                              |         |              |               |       |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------------|-------|
| 21                       | ¿Cree usted que el uso del programa GeoGebra en las clases de la asignatura de física motiva su aprendizaje                                                  |         |              |               |       |
| 22                       | ¿Piensa que la aplicación del programa de GeoGebra le brindara interés conocimientos útiles para su desarrollo académico en la asignatura de física          |         |              |               |       |
| 23                       | Usted está de acuerdo que el programa GeoGebra coopera en el aprendizaje de vectores                                                                         |         |              |               |       |
| Dimensión: Planificación |                                                                                                                                                              | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Nunca |
| 24                       | ¿Considera usted que un manual interactivo del software GeoGebra permitirá tener un amplio conocimiento en la asignatura de física en el tema de vectores?   |         |              |               |       |
| 25                       | ¿Usted considera que el objetivo de un manual interactivo del software GeoGebra contribuye al aprendizaje en la asignatura de Física en el tema de vectores? |         |              |               |       |
| Dimensión: Procesos      |                                                                                                                                                              | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Nunca |
| 26                       | ¿Considera que los contenidos de un manual interactivo del software GeoGebra ayudara en su aprendizaje, con tema de vectores en la asignatura de Física?     |         |              |               |       |
| 27                       | ¿Piensa que las actividades que contenga un manual interactivo del software GeoGebra será de beneficio para el                                               |         |              |               |       |

|                                     |                                                                                                                                                                     |         |              |               |       |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|---------------|-------|
|                                     | proceso de aprendizaje?                                                                                                                                             |         |              |               |       |
| 28                                  | ¿Cree usted que los contenidos de un manual interactivo del software GeoGebra servirá como recurso didáctico para la asignatura de Física en el tema de vectores?   |         |              |               |       |
| Dimensión: Evaluación o seguimiento |                                                                                                                                                                     | Siempre | Casi siempre | Algunas veces | Nunca |
| 29                                  | ¿Piensa que un manual interactivo del software GeoGebra servirá como soporte en la evaluación del aprendizaje, para la asignatura de física en el tema de vectores? |         |              |               |       |
| 30                                  | ¿Considera que el uso adecuado de un manual interactivo del software GeoGebra permitirá adquirir conocimientos útiles para el desarrollo académico?                 |         |              |               |       |