



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i1.2636>

Ciencias de la Educación  
Artículo de Investigación

*Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos*

*Methodological Strategy based on Cooperative Learning and GeoGebra for the teaching-learning of vectors to first-year high school students. Methodological Foundations*

*Estratégia metodológica baseada na Aprendizagem Cooperativa e GeoGebra para o ensino-aprendizagem de vetores para alunos do primeiro ano do ensino médio. Fundamentos Metodológicos*

Julio Roberto Quevedo-Álava <sup>I</sup>  
[jquevedo8624@utm.edu.ec](mailto:jquevedo8624@utm.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-8308-6123>

Francisco Omar Cedeño-Loor <sup>II</sup>  
[francisco.cedeno@utm.edu.ec](mailto:francisco.cedeno@utm.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-7545-2472>

**Correspondencia:** [jquevedo8624@utm.edu.ec](mailto:jquevedo8624@utm.edu.ec)

\***Recibido:** 25 de febrero del 2022 \***Aceptado:** 19 de marzo de 2022 \* **Publicado:** 01 de abril de 2022

- I. Maestrante del Programa con trayectoria de Investigación en Pedagogía, mención Docencia e Innovación Educativa del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
- II. Doctor en Educación. Docente Investigador del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí, Tutor de Tesis del Programa con trayectoria de Investigación en Pedagogía, mención Docencia e Innovación Educativa del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.

## Resumen

Con el propósito de buscar la información necesaria para fundamentar la elaboración de una estrategia metodológica basada en el aprendizaje cooperativo a través de GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo, se procedió a aplicar los instrumentos necesarios para alcanzar cada uno de los objetivos específicos y a su vez poder lograr el objetivo general de la investigación. Considerando lo encontrado en estudios anteriormente realizados sobre estos temas y lo expuesto tanto por los docentes de matemática como por los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo, se han podido encontrar algunas dificultades que presentan los estudiantes de este nivel educativo en la comprensión de las destrezas asociadas al concepto de vectores, su representación gráfica, propiedades y características. Además, de la no utilización de metodologías innovadoras que incluyan herramientas didácticas digitales o el valor del potencial educativo que tienen las relaciones interpersonales como la socialización e integración existentes en cualquier grupo por parte de los docentes que ayude en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en esta institución.

**Palabras Clave:** GeoGebra; estrategia; metodológica; vectores.

## Abstract

With the purpose of searching for the necessary information to base the elaboration of a methodological strategy based on cooperative learning through GeoGebra for the teaching-learning of vectors in the students of the first year of high school of the Educational Unit 3 de mayo, we proceeded to apply the necessary instruments to achieve each of the specific objectives and in turn be able to achieve the general objective of the research. Considering what was found in previous studies on these topics and what was exposed both by the mathematics teachers and by the first-year high school students of the Educational Unit 3 de mayo, some difficulties have been found that the students of this educational level present in the understanding of the skills associated with the concept of vectors, their graphic representation, properties and characteristics. In addition, the non-use of innovative methodologies that include digital teaching tools or the value of the educational potential of interpersonal relationships such as socialization and integration existing in any group by teachers that help in the teaching-learning process of the mathematics at this institution.

**Keywords:** GeoGebra; methodological; strategy; vectors.

## Resumo

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

---

Con el propósito de buscar la información necesaria para fundamentar la elaboración de una estrategia metodológica basada en el aprendizaje cooperativo a través de GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo, se procedió a aplicar los instrumentos necesarios para alcanzar cada uno de los objetivos específicos y a su vez poder lograr el objetivo general de la investigación. Considerando lo encontrado en estudios anteriormente realizados sobre estos temas y lo expuesto tanto por los docentes de matemática como por los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo, se han podido encontrar algunas dificultades que presentan los estudiantes de este nivel educativo en la comprensión de las destrezas asociadas al concepto de vectores, su representación gráfica, propiedades y características. Además, de la no utilización de metodologías innovadoras que incluyan herramientas didácticas digitales o el valor del potencial educativo que tienen las relaciones interpersonales como la socialización e integración existentes en cualquier grupo por parte de los docentes que ayude en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en esta institución.

**Palabras Clave:** GeoGebra; estrategia; metodológica; vectores.

## Introducción

Según Canales, “Mediante técnicas, el investigador adquiere control efectivo sobre su objeto, y puede fantasear con el dominio cognitivo cuando menos. No sólo conoce a la sociedad, sino que cree saber también cómo conocerla” (2006, p. 28).

El presente artículo tiene como propósito exponer los aspectos metodológicos que se implementaron en la investigación cuyo objetivo principal fue elaborar una estrategia metodológica basada en el aprendizaje cooperativo a través de GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo. Aquí se detallan los aspectos metodológicos que fueron necesarios para realizar esta investigación, ya que para alcanzar los objetivos específicos que se establecen en la misma, fue necesario hacer uso de un conjunto de procedimientos racionales los mismos que fueron utilizados realizando tareas con habilidades, conocimientos y cuidados específicos los cuales se adaptaron al tipo de trabajo.

## Desarrollo

Entre los aspectos metodológicos considerados para esta investigación se tiene:

### **Tipo de Investigación**

Analizando las características de este trabajo investigativo, además de las características de los diferentes tipos de investigación existentes, se decidió aplicar un tipo de investigación descriptiva, ya que para Hernández, Fernández y Baptista (2014) los estudios descriptivos consideran al fenómeno estudiado y sus componentes, miden conceptos y definen variables, es decir se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

### **Diseño de Investigación**

A decir de Hernández, Fernández y Baptista (2014) una vez que se precisó el planteamiento del problema, se definió el alcance inicial de la investigación y se formularon las hipótesis (en el caso de estas últimas si la naturaleza del estudio lo amerita), el investigador debe visualizar la manera práctica y concreta de contestar las preguntas de investigación, además de cumplir con los objetivos fijados, para ello debe seleccionar o desarrollar uno o más diseños de investigación y aplicarlos al contexto particular de su estudio. Considerando lo antes expuesto y también que en esta investigación se aplicaron técnicas tanto cualitativas como cuantitativas y el número de técnicas aplicadas de cada tipo, se decidió implementar un diseño Cualí-Cuantitativo. Ya que a decir de Ortiz (2017) La investigación cuali-cuantitativa o método de triangulación permite, mediante el uso de los elementos característicos de cada una de las dos investigaciones en su forma individual, lograr un resultado más preciso con relación al tema investigado. El resultado obtenido será la unión de dos enfoques opuestos pero complementarios. Las conclusiones y recomendaciones abarcarán dos visiones particulares que unidas pasarán a conformar un universo más amplio y detallado del resultado aspirado al inicio de la investigación.

### **Población**

Para la población de estudio se consideró a los veinte tres docentes (23) y cuatrocientos veinte estudiantes (420) de la Unidad Educativa 3 de mayo, del periodo lectivo 2021 – 2022.

### **Muestra**

Ya que esta investigación se centró en los docentes de matemática y en los estudiantes de primero de bachillerato se establece que la muestra de estudio serán todos los estudiantes de este nivel educativo, así como los docentes de matemática de la Unidad Educativa 3 de mayo.

### **Tamaño de la Muestra**

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

---

El tamaño de la muestra fue de 92 personas, de las cuales 90 son los estudiantes de primero de bachillerato, los cuales están repartidos en dos paralelos “A” y “B”, donde cada uno de ellos cuenta con 45 estudiantes y dos docentes de matemática.

### **Tipo de Muestreo a Realizar**

Considerando que esta investigación se realizara con los docentes de matemática y los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo, se decidió aplicar un muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que según Otzen y Manterola (2017) este tipo de muestreo permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador.

### **Métodos**

Para Ander-Egg (1995) El concepto de método alude al camino a seguir mediante una serie de operaciones, reglas y procedimientos fijados de antemano de manera voluntaria y reflexiva, para alcanzar un determinado fin que pueda ser material o conceptual, es por ello que también se puede decir que los métodos de investigación son las estrategias, procesos o técnicas utilizadas en la recolección de datos o de evidencias para el análisis, con el fin de descubrir información nueva o crear un mejor entendimiento sobre algún tema. En consecuencia, para esta investigación se aplicaron los siguientes métodos:

- Métodos Empíricos: Estos métodos sirvieron en la investigación al momento de experimentar y conocer de la problemática, además de aportar en la tarea de recolección de datos.
- Métodos Estadísticos: Sirvieron para poder manejar los datos estadísticos tanto los datos cualitativos, pero en especial los cuantitativos de la investigación como en el análisis de los datos recopilados en la encuesta.
- Métodos Teóricos: Estos métodos aportaron a la investigación en la tarea de sistematizar, analizar y explicar resultados teóricos obtenidos especialmente al aplicar la técnica del análisis documental.
- Método Inductivo: Este permitió hacer un estudio de las particularidades de la investigación para llegar al principio general de la misma examinando documentos de carácter científicos experimentales.
- Método Deductivo: Con este método se pudo analizar conceptos precisando sus aspectos teóricos más relevantes, para extraer las ideas necesarias para definir las conclusiones.

- Método Analítico: Este método nos permitió analizar de manera crítica los resultados obtenidos en la investigación, desmembrado la información en partes, para observarla detalladamente y encontrar las causas, los efectos y la naturaleza de los hechos.
- Método Sintético: Este nos permitió hacer uso del razonamiento, contribuyendo al establecimiento de las conclusiones y recomendaciones.

### **Técnica e Instrumento de Recolección de Datos**

Es necesario la utilización de técnicas adecuadas para llevar una correcta recolección de datos, según Hernández, Fernández y Baptista “Con la finalidad de recolectar datos disponemos de una gran variedad de instrumentos o técnicas, tanto cuantitativas como cualitativas, es por ello que en un mismo estudio podemos utilizar ambos tipos.” (2014, p. 199). En consecuencia, para este trabajo de investigación se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

#### **Técnicas de Recolección de Datos Cualitativas**

**Análisis Documental:** Para esta investigación se realizó la revisión de documentos, ya que según Hurtado (2008) la revisión documental es una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirectamente o directamente con el tema establecido.

**Entrevista:** Para recolectar información también se aplicó entrevistas a dos docentes de matemática de la institución, ya que, según Hernández, Fernández, y Baptista, (2014) las entrevistas implican que una persona calificada aplica el cuestionario a los sujetos participantes, el primero hace las preguntas a cada sujeto y anota las respuestas. La habilidad del entrevistador es vital para el éxito en la búsqueda de hecho por medio de la entrevista. El investigador entrevista a una persona, analiza los datos que obtuvo y saca conclusiones; posteriormente, entrevista a otra persona, analiza esta nueva información y revisa sus resultados y conclusiones; del mismo modo, efectúa y analiza más entrevistas para comprender el fenómeno que estudia. Es decir, procede caso por caso, dato por dato, hasta llegar a una perspectiva más general.

#### **Técnica de Recolección de Datos Cuantitativa**

**Encuesta:** Para obtener la información de los estudiantes de la institución se aplicó una encuesta, ya que esta técnica es una de las más utilizadas al momento de recolectar datos y se basa en aplicar un cuestionario el cual fue previamente diseñamos con el fin de recoger de manera concreta la información que necesitamos. A decir de Hernández, Fernández y Baptista (2014) definen

la encuesta como el instrumento más utilizado para recolectar datos, consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir.

### **Instrumentos para Técnicas Cualitativas**

Ficha Bibliográfica: Para poder realizar la técnica de la revisión documental se utilizó una ficha bibliográfica, la cual constituye una herramienta básica de investigación, su función principal es servir como base y sustento para anotar las fuentes que serán consultadas al momento de realizar el trabajo, entre ellas están libros, guías, revistas, folletos, artículos científicos. Etc. Para Alazraki (2007) Una ficha bibliográfica corresponde a un documento breve que contiene la información clave de un texto utilizado en una investigación.

Guía de entrevista: La guía para la entrevista es un instrumento que permite organizar los temas posibles que se abordaran en la entrevista.

### **Instrumento para Técnica Cuantitativa**

Cuestionario: Para poder aplicar tanto la entrevista, como la encuesta se elaboraron dos cuestionarios, uno para cada técnica, ya que este instrumento se trata de un conjunto de preguntas, el cual se elabora cuidadosamente, a partir de aspectos relacionados a la investigación, según Guzñay y Ttenegusñay (2014) el cuestionario es un documento que en su estructura consta con preguntas abiertas y/o cerradas, eso según la técnica con la que se aplicara, algunas con alternativas y sustentadas a las variables, lo cual tendrá la característica de confiabilidad y validez.

### **Validación de Instrumentos de Recolección de Datos Cualitativos**

Para realizar el proceso de validación de los instrumentos de recolección de datos cualitativos se partió del análisis de las variables presentes en la investigación, además de la determinación de lo que se iba a investigar, para luego de formular cada una de las preguntas que formarían parte de la guía de preguntas, organizarlas en el protocolo de validación de instrumentos cualitativos de la Universidad Técnica de Manabí, enviarlas tanto al Doctor en Educación Ivan Gasendy Arteaga Pita como a la Magister en Tecnología Educativa Jessica Monserrate Velez Llor, ambos expertos en educación que después de analizar con detenimiento cada una de las preguntas y hacer varias observaciones y recomendaciones de mejora, las cuales fueron aceptadas y aplicadas, procedieron a la respectiva validación.

### **Validación de Instrumentos de Recolección de datos Cuantitativos**

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

---

Para la validación del instrumento que servirá para la aplicación de la encuesta, también se partió de la determinación de lo que se iba a investigar y del análisis de las variables presentes en la investigación, para luego de formular cada una de las preguntas que formarían parte del cuestionario, organizarlas en el protocolo de validación de instrumentos cuantitativos de la Universidad Técnica de Manabí, para ser enviarlas tanto al Doctor en Educación Ivan Gasendy Arteaga Pita como a la Magister en Tecnología Educativa Jessica Monserrate Velez Loor, ambos expertos en educación que después de analizar con detenimiento cada una de las preguntas y hacer varias observaciones y recomendaciones de mejora, las cuales fueron aceptadas y aplicadas, procedieron a la respectiva validación.

### **Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos**

Luego de haber recolectado los datos se procedió a su procesamiento y para ello se realizaron una serie de acciones que fueron desde el ordenamiento hasta la evaluación esto con el fin de obtener información útil, para luego ser analizada tomar decisiones. En este trabajo se aplicaron instrumentos de recolección de datos tanto cualitativos, como cuantitativos y para el procesamiento de datos obtenidos se realizaron las siguientes acciones:

**Codificación:** Con la codificación se organizaron y ordenaron los datos de acuerdo de procesamiento de la tabulación empleada y la agrupación de los datos estadísticos.

**Tabulación:** Tabulando los datos se pudo elaborar los cuadros estadísticos en los que se describen las frecuencias y los porcentajes.

**Representación y publicación de los resultados:** Los resultados se pudieron presentar mediante gráficos y/o tablas, en este caso se los presentaron con el uso de diagramas de pastel.

**Análisis e interpretación de los datos:** Los datos en sí mismos tienen limitada importancia, fue necesario someterlos a un correcto análisis e interpretación, en esta investigación los datos fueron sometidos a un análisis sistemático para llegar a una correcta interpretación, además, se realizará un análisis estadístico deductivo lo que permitió interpretar los datos en función a la idea a defender que se intenta probar.

**Detalle estadístico:** Se organizó la información recopilada con la ayuda de Un Formulario de Google en tablas gráficos en el programa de hoja de cálculo Microsoft Excel.

## **Resultados**



Para alcanzar tanto el primer como el segundo objetivo específico se aplicaron tres técnicas de recolección de datos, entre cualitativas y cuantitativas con sus respectivos instrumentos, a continuación, se detalla lo recolectado con cada una de estas técnicas:

### **Instrumento/Técnica 1 - Fichas Bibliográficas/Análisis Documental**

Para alcanzar el primer objetivo específico, el cual es fundamentar teóricamente el aprendizaje cooperativo y uso de GeoGebra para la enseñanza de vectores, se procedió a buscar y analizar los fundamentos teóricos que sirvieron de base para esta investigación, para ello se decidió aplicar un enfoque cualitativo, aplicando un método descriptivo, empleando la técnica del análisis documental, ayudado por una ficha bibliográfica, la cual está gestionada en la aplicación Mendeley, donde se fue organizando la información recabada para su posterior análisis. Como producto de esa búsqueda se pudo encontrar entre otros los siguientes estudios:

- El geogebra en la enseñanza de la matemática en el colegio nacional Andrés Bello del 2021 realizado por Acaro Calva Orgel Hernán.
- Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones. del 2017 realizado por Claudia Margarita Orozco Rodríguez.
- Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas. del 2018 realizado por Rosario Isabel Herrada y Raúl Baños.
- Aprendizaje cooperativo en matemáticas: un método de aprendizaje cooperativo-individualizado para la enseñanza de las matemáticas. del 1997 realizado por José Manuel Serrano, María Elena Gonzales y María del Carmen Martínez.

Analizando estos y otros estudios se pudo encontrar lo siguiente:

- Estudiantes a quienes se les aplicó el software GeoGebra como estrategia didáctica, se mostraron más participativos e involucrados en el desarrollo de las clases, exponiendo que se sentían motivados e interesados en participar de las mismas.
- Las puntuaciones alcanzadas en evaluaciones tomadas después de aplicarles el software GeoGebra como recurso didáctico, fueron más elevadas en comparación con estudiantes a quienes no se les aplicó alguna estrategia con el uso del software GeoGebra.
- Aplicando estrategias didácticas con la utilización de GeoGebra se obtienen puntuaciones más elevadas y mayor interés en los estudiantes en el proceso de aprendizaje de vectores.

- En los resultados obtenidos después de aplicar un test de matemática, se obtuvo que los estudiantes a quien se les aplicó la metodología cooperativa presentaron resultados significativamente mejores en comparación a los logrados por los estudiantes a quienes se les aplicó la metodología tradicional.
- Los estudiantes a quienes se les aplicó la metodología cooperativa indican que las clases de matemática se tornaron más interesantes y divertidas por ser trabajadas en equipos, mientras que los estudiantes a quienes se les aplicó la metodología tradicional indican que las clases fueron aburridas, cansadas y nada fuera de lo común.

### **Instrumento/Técnica 2 - Guía de entrevista/Entrevista**

Para alcanzar el segundo objetivo específico, el cual fue diagnosticar la situación actual de la enseñanza – aprendizaje de vectores en primero de bachillerato en la Unidad Educativa 3 de mayo. se procedió a realizar las entrevistas a los docentes de matemática de la institución, partiendo de la elaboración de una guía de entrevista de siete preguntas, instrumento que fue validado por dos expertos en educación y el cual estuvo direccionado a conocer los criterios que tienen estos docentes, basados en su experiencia con respecto al proceso de enseñanza – aprendizaje de vectores y su representación gráfica de los alumnos de primero de bachillerato, además de querer conocer su criterio sobre la metodología del aprendizaje cooperativo y si la aplican en sus clases. A continuación, se exponen algunos de los criterios de los docentes entrevistados con relación a cada una de las preguntas de la entrevista:

1. ¿Por qué cree usted que es importante la enseñanza – aprendizaje de los vectores y su representación gráfica en los estudiantes de primero de bachillerato?

Los docentes señalan que consideran muy importante el aprendizaje de vectores a los estudiantes de primeros de bachillerato, por ello también es de suma relevancia el rol del docente en el proceso de enseñanza, para que se pueda alcanzar un aprendizaje significativo de este tema, ya que es un tema que no solo se lo ve en matemática, también se lo estudia en física y es considerado como uno de los temas que tiene aplicación en la vida diaria de las personas.

2. ¿Cuáles son las dificultades que se presentan en la enseñanza – aprendizaje de los vectores a los estudiantes de primero de bachillerato?

- Confusión en la representación gráfica de vectores.
- Dificultad al realizar las transformaciones algebraicas o cambios de posición de los vectores.
- Dificultad al realizar operaciones algebraicas con vectores.

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

---

- Dificultad al realizar las operaciones gráficas con vectores.
- Confusión al momento de identificar las partes básicas de los vectores.
- Confusión entre la representación gráfica de vectores, funciones lineales o rectas.
- Carencia de algunos conocimientos previos relacionados a las coordenadas  $(x, y)$  de los puntos de los vectores.
- Desmotivación al momento de recibir la explicación teórica de las partes básicas de los vectores.
- Dificultad en la comprensión de las explicaciones sobre operaciones algebraicas.
- Desinterés por recibir las clases o atender las explicaciones de los docentes.
- Desinterés en aplicar los conocimientos impartidos por los docentes.

Estos docentes también exponen algunos de los efectos que ellos creen que entre que son provocados por estas dificultades:

- No se consolidan los conocimientos en los estudiantes.
- No se alcanza un aprendizaje significativo.
- Bajas calificaciones en el parcial donde se imparten el tema de vectores.
- Invertir más tiempo en el refuerzo académico del tema de vectores.
- Vacíos en los conocimientos que se deben alcanzar.

3. ¿Qué tipo de recursos tecnológicos a utilizado usted en la enseñanza – aprendizaje de vectores?

Los docentes de matemática de la Unidad Educativa 3 de mayo exponen que a más de permitir a los estudiantes utilizar de vez en cuando la calculadora, no han utilizado ningún recurso tecnológico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de vectores, aunque resaltan que en los libros de matemática del Ministerio de Educación del Ecuador se recomienda el uso de las TIC para este propósito, pero al no haber una guía más detallada no las usan.

4. ¿Conoce o utiliza software para la enseñanza - aprendizaje de matemática llamado GeoGebra?

Los docentes entrevistados dicen que, si lo conocen y si lo han utilizado, pero no en el aula de clases, solo lo han usado como herramienta para la elaboración de algún material didáctico adicional o en la planificación de las clases.

5. ¿Cree usted que el uso del software GeoGebra aportaría positivamente en la enseñanza – aprendizaje de vectores y su representación gráfica a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo?

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

---

Los docentes entrevistados respondieron que si creen que software GeoGebra aportaría positivamente en la enseñanza – aprendizaje de vectores y su representación gráfica a los estudiantes de primero de bachillerato de esta unidad educativa.

6. ¿Qué pasos aplica usted para desarrollar un aprendizaje cooperativo en el aula de clase?

Estos docentes mencionan que no aplican aprendizaje cooperativo en el aula, ellos exponen que no conocen los lineamientos exactos de esta metodología, pero coinciden en decir que les parece una alternativa útil para mejorar el aprendizaje en el aula.

7. ¿Cree conveniente elaborar una estrategia metodológica basada en el aprendizaje cooperativo a través de GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo?

Los docentes entrevistados si creen conveniente elaborar una estrategia metodológica basada en el aprendizaje cooperativo a través de GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo. Además, comentaron que sería una opción útil e interesante para aplicarla en sus clases de vectores.

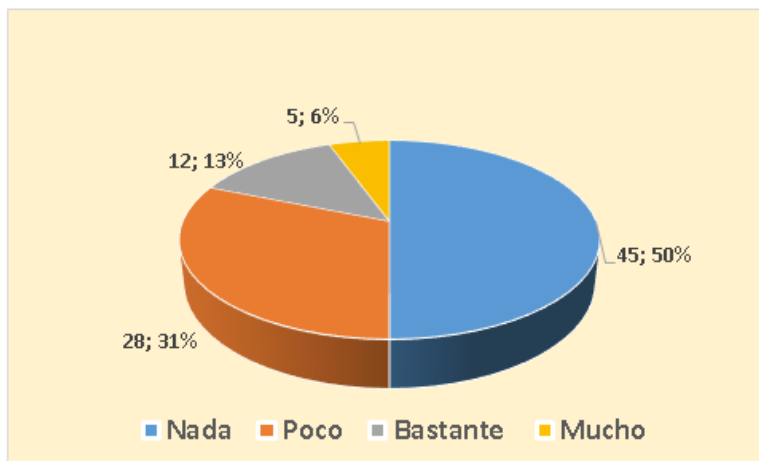
### **Instrumento/Técnica 3 – Cuestionario/Encuesta**

Para alcanzar segundo objetivo específico a más de realizar entrevistas a los docentes de matemática, también se procedió a realizar encuestas a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo, partiendo de la elaboración de un cuestionario de once preguntas, instrumento que también fue validado por dos expertos en educación, el cual estaba direccionado a conocer los criterios que tienen los estudiantes sobre el proceso de enseñanza- aprendizaje de matemática en la institución, además de querer conocer su criterio sobre la metodología del aprendizaje cooperativo y si la aplican en clases. Para la aplicación de esta encuesta se elaboró un formulario de Google y se configuro de tal manera, que para quienes iban a responder esta encuesta debían abrir su cuenta de Google, esto porque se estableció en su configuración que solo se pueda aceptar una sola respuesta por cada cuenta, de esta manera se garantiza que cada estudiante responda la encuesta y de esta manera garantizar la información. A continuación, se exponen el análisis de los resultados de la encuesta:

1. La mitad de los estudiantes encuestados dicen no conocer nada de GeoGebra, mientras que la otra mitad si lo conoce, de estos el 31% conoce poco, el 13% conoce bastante y el 6% conoce mucho del software GeoGebra para la enseñanza – aprendizaje de la matemática. Como se indica en la (Figura 1)

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

**Figura 1.**  
*Conocimientos de GeoGebra.*

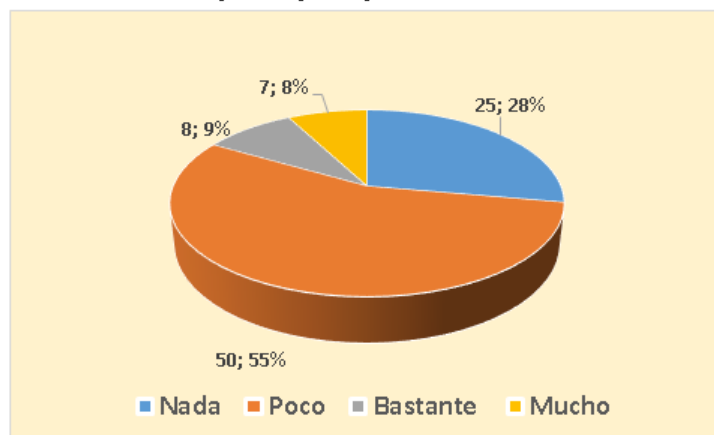


Fuente: Elaboración propia.

2. Menos de la mitad de los estudiantes encuestados dicen no conocer nada del Aprendizaje Cooperativo con un 28%, mientras que la mayoría si lo conoce, el 55% conoce poco, el 9% conoce bastante y el 8% conoce mucho de esta metodología de aprendizaje. Como se indica en la (Figura 2)

3.

**Figura 2.**  
*Conocimientos del Aprendizaje Cooperativo.*

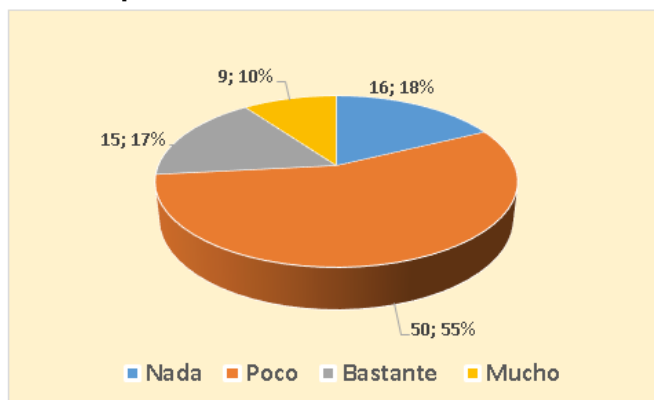


Fuente: Elaboración propia.

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

4. El 18% de los estudiantes consultados dicen sentirse nada motivados e interesados por participar de las clases de matemática, mientras que 55% se sienten poco motivados e interesados, el 17% se sienten bastante motivados e interesados y solo un 10% se siente muy motivados e interesados. Como se indica en la (Figura 3)

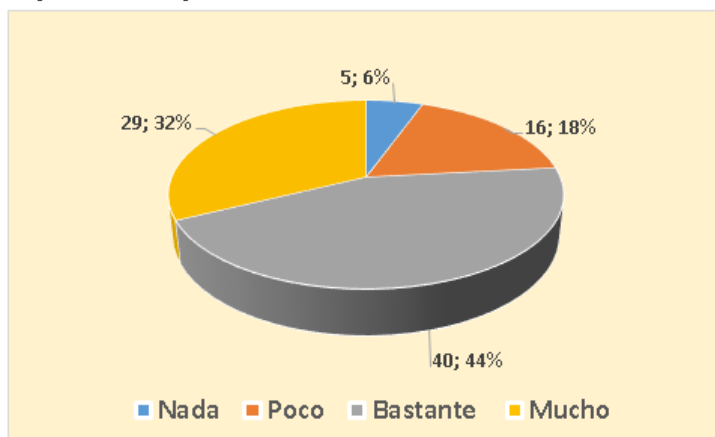
**Figura 3.**  
*Motivación por Clases de Matemática.*



Fuente: Elaboración propia.

5. Solo el 6% de los estudiantes consultados no presentan nada de dificultad al momento de graficar elementos en el plano, mientras que la mayoría si tiene un grado de dificultad, el 16% presenta poca dificultad, el 40% dice que bastante y el 16% presenta mucha dificultad. Como se indica en la (Figura 4)

**Figura 4.**  
*Dificultad al Graficar elementos en el Plano.*

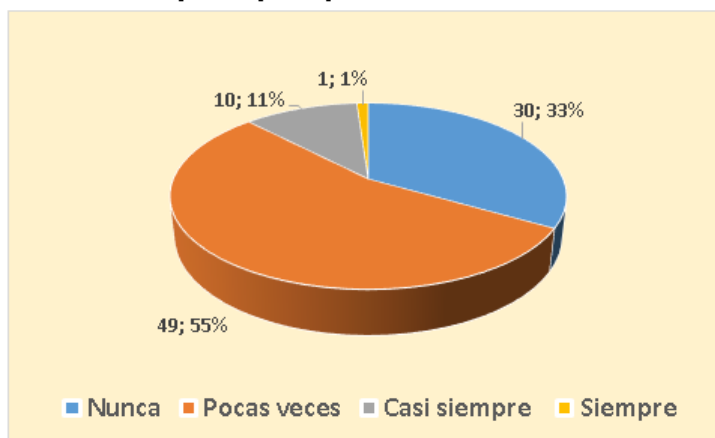


Fuente: Elaboración propia.

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

6. Solo el 1% de los estudiantes consultados dicen que siempre se realizan actividades relacionadas con el Aprendizaje Cooperativo, mientras que el 11% dice que casi siempre la mayoría dice que pocas veces, mientras que un número considerable representado con el 33% dice que nunca se realizan estas actividades. Como se indica en la (Figura 5)

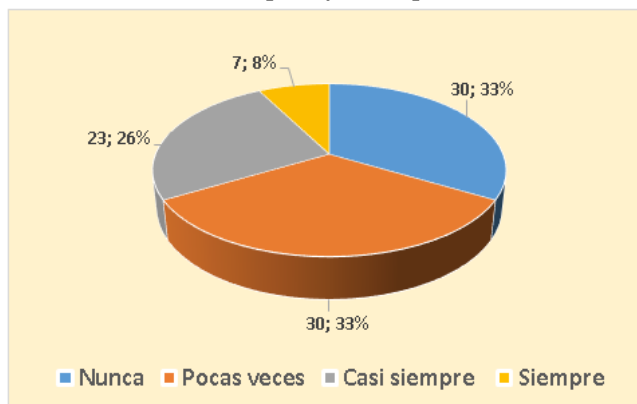
**Figura 5.**  
*Actividades de Aprendizaje Cooperativo.*



Fuente: Elaboración propia.

7. El 8% de los estudiantes consultados dicen que siempre se realizan actividades que incluyen recursos digitales y/o tecnológicos en las clases de matemáticas, mientras que el 26% dice que casi siempre, el 33% dice que pocas veces, y el 33% restante dice que nunca se realizan estas actividades. Como se indica en la (Figura 6)

**Figura 6.**  
*Actividades con Recursos Digitales y Tecnológicos..*

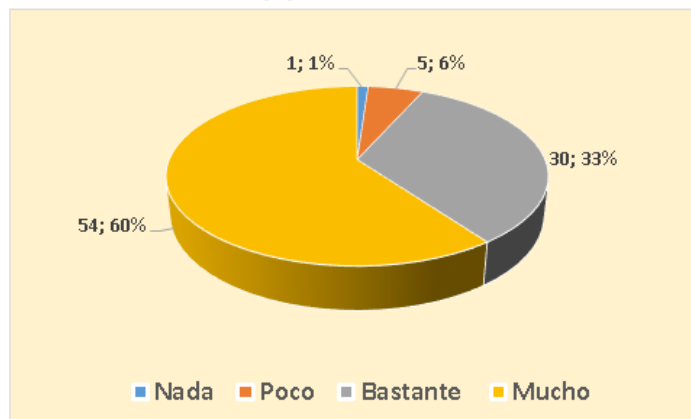


Fuente: Elaboración propia.

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

8. A la mayoría de los estudiantes consultados con un 60% les gustaría mucho que se incluya realizar acciones con coordinación, planificación e interacción en equipo en la enseñanza-aprendizaje de vectores, mientras que 33% les gustaría bastante, al 6% le gustaría poco y solo un 1% no le gustaría realizar este tipo de acciones. Como se indica en la (Figura 7)

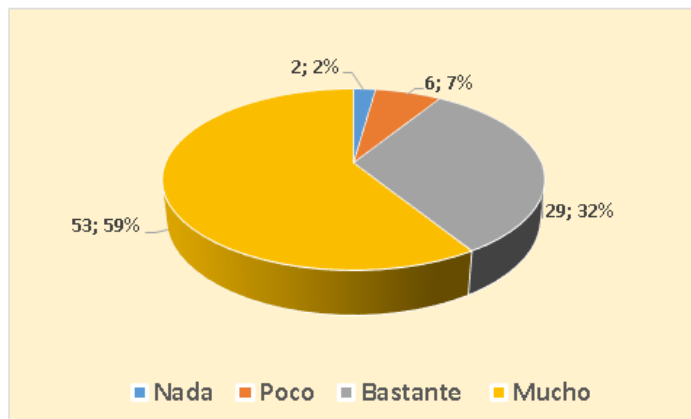
**Figura 7.**  
*Realizar Actividades en Equipo.*



Fuente: Elaboración propia.

9. A la mayoría de los estudiantes consultados con un 59% les gustaría mucho que se incluya realizar actividades en equipo donde se respete el trabajo y las fortalezas de cada integrante y a un 32% le gustaría bastante, mientras que al 7% le gustaría poco y solo a un 2% no le gustaría realizar este tipo de actividades. Como se indica en la (Figura 8)

**Figura 8.**  
*Realizar Actividades en Equipo Respetando a cada Integrante.*



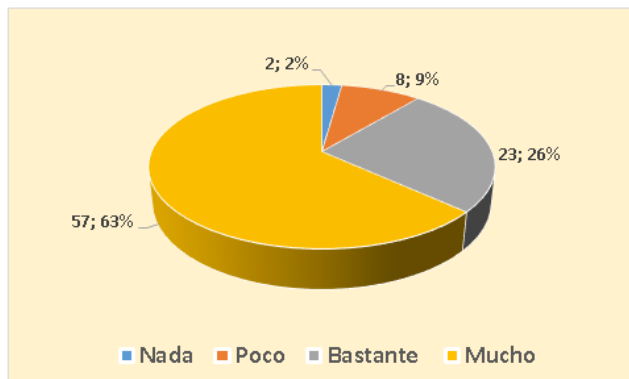
Fuente: Elaboración propia.



Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

10. La mayoría de los estudiantes encuestados con un 63% consideran que es más fácil y divertido trabajar en equipo que trabajar individualmente, un 26% considera que es bastante más fácil y divertido, mientras que para un 9% lo considera poco y solo un 2% lo considera nada fácil y divertido. Como se indica en la (Figura 9)

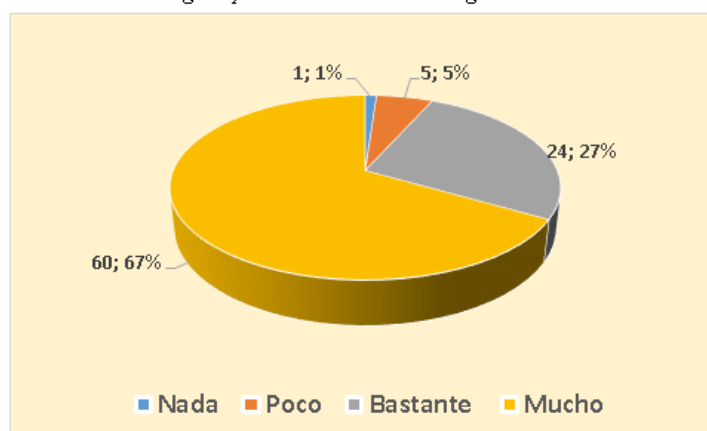
Figura 9.  
*Fácil y Divertido Aprender en Equipo.*



Fuente: Elaboración propia.

11. La mayoría de los estudiantes encuestados con un 67 % están de acuerdo que el docente de matemática incluya metodologías innovaras con la utilización de recursos digitales y tecnológicos para la enseñanza-aprendizaje de vectores, un 27 % está bastante de acuerdo, un 5% está poco de acuerdo y solo un 1% no está nada de acuerdo. Como se indica en la (Figura 10)

Figura 10.  
*Incluir Metodologías que Utilicen Recursos Digitales.*



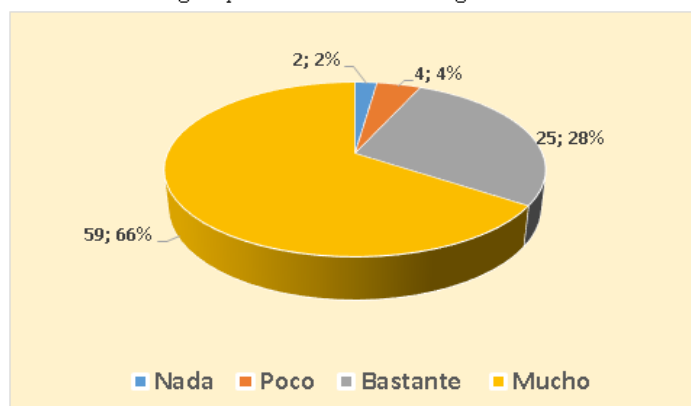
Fuente: Elaboración propia.

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

12. La mayoría de los estudiantes encuestados con un 66% están de acuerdo con que el docente de matemática aplique una estrategia metodológica basada en el aprendizaje cooperativo a través de GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a los estudiantes de primero de bachillerato, un 28% está bastante de acuerdo, un 4% está poco de acuerdo y solo un 2% está nada acuerdo. Como se indica en la (Figura 11)

**Figura 11.**

*Incluir Metodologías que Utilicen Recursos Digitales.*



Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones

Después de haber recolectado, organizado y analizado los resultados obtenidos luego de aplicar diferentes técnicas de recolección de datos con ayuda de sus respectivos instrumentos, se llevó a cabo un estudio de triangulación de estos resultados teniendo como fin de contrastar la información recogida, esta triangulación consiste en relacionar las informaciones obtenidas en la recolección, considerando las diversas fuentes de donde se la obtuvo para determinar posibles similitudes. Entre ellas tenemos las siguientes:

- En las indagaciones realizadas en el análisis bibliográfico se encontró el criterio de estudiantes a quienes se les aplicó el software GeoGebra, donde indicaban que se sentían más motivados e interesados en participar de las de las clases de matemática al utilizar este software a diferencia de cuando no se lo usa siendo las clases aburridas y nada interesantes, que es justo uno de los problemas señalados por los docentes de matemática en entrevistas realizadas a estos docentes de la Unidad Educativa 3 de mayo, quienes mencionaron que la desmotivación por las clases de matemática y el

Estrategia Metodológica basada en el Aprendizaje Cooperativo y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a estudiantes de primero de bachillerato. Fundamentos Metodológicos.

---

desinterés de recibir la explicación teórica de las partes básicas de los vectores por los estudiantes es uno de los problemas encontrados y también considerando lo expuesto por los estudiantes de primero de bachillerato de la mencionada unidad educativa, quienes en un 55% del total de los estudiantes de curso dicen sentirse poco motivados e interesados por participar de las clases de matemática.

- Por otro lado, se encontró en la revisión bibliográfica que estudiantes a quienes se les aplicó la metodología cooperativa indican que las clases de matemática se tornaron más interesantes y divertidas por ser trabajadas en equipos, mientras que los estudiantes a quienes se les aplicó la metodología tradicional indican que las clases fueron aburridas, cansadas y nada fuera de lo común. En este mismo sentido los docentes entrevistados mencionan que no aplican aprendizaje cooperativo en el aula, ellos exponen que no conocen los lineamientos exactos de esta metodología, pero coinciden en decir que les parece una alternativa útil para mejorar el aprendizaje en el aula y considerando los resultados de la encuesta a los estudiantes donde a la mayoría de los estudiantes consultados con un 99% les gustaría que se incluya realizar acciones con coordinación, planificación e interacción en equipo en la enseñanza-aprendizaje de vectores.

Considerar lo expuesto anteriormente se puede diagnosticar que existe un problema que tal vez se lo pueda solucionar con la elaboración y aplicación de una estrategia metodológica basada en el aprendizaje cooperativo a través de GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de vectores a los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa 3 de mayo, ya que el 98% de los estudiantes encuestados dicen estar de acuerdo en su aplicación, además que todos los docentes entrevistados también consideran conveniente elaborar esta estrategia metodológica.

## Referencias

1. Acaro, O. (2021). El GeoGebra en la enseñanza de la Matemática en el Colegio Nacional Andrés Bello. Repositorio de la Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/18917>
2. Alazraki, R. (2007). Elaborar fichas. En I. Klein (Ed.), El taller del escritor universitario (pp. 84- 90). Buenos Aires, Argentina: Prometeo Libros.
3. Ander-Egg, E. (1995). Técnicas de investigación social. Lumen. Buenos Aires (Argentina).
4. Canales, M. C. (2006). Metodologías de la investigación social. Santiago: LOM ediciones. <https://imaginariosyrepresentaciones.files.wordpress.com/2015/08/canales-eron-manuel-metodologias-de-la-investigacion-social.pdf>

5. Guzñay, M. y Ttenegusñay G. (2014) Utilización del software libre GeoGebra para el aprendizaje del bloque curricular de números y funciones y su relación en el rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato, de la unidad educativa Universitaria Milton Reyes de la ciudad de Riobamba, durante el periodo académico 2013 - 2014". Repositorio digital de la Universidad Nacional del Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2438/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2015-000013.pdf>
6. Hernández R , Fernández, C. y Baptista, M. (2014) Metodología de la investigación sexta edición recuperado del repositorio digital de la universidad Florencio del Castillo. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
7. Herrada Valverde, R. I., & Baños Navarro, R. (2018). Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas. Espiral. Cuadernos del profesorado. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/185651/HERRADA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Hurtado, J. (2008). Guía para la comprensión Holística de la ciencia, Unidad III, Capitulo 3, PP. 45 a 65 [Recuperado de <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0092769/cap03.pdf>]
9. Ortiz, I. (2017) Métodos, técnicas y procedimientos para el estudio de los ddhgrupo 1: metropolitano <https://slideplayer.es/slide/11058801/>
10. Otzen, T. & Manterola C. (2017) Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Int. J. Morphol., 35(1):227-232, 2017. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
11. Orozco, C. (2017). Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones. <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/180463>
12. Serrano, J., Gonzales, M. y Martínez, M. (1997). Aprendizaje cooperativo en matemáticas: un método de aprendizaje cooperativo-individualizado para la enseñanza de las matemáticas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=82532>