



# **ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

**Diseño de técnicas de enseñanza de la matemática mediante el software  
GeoGebra, para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes  
de la Unidad Educativa San Pablo, Guano 2022**

**MARTHA XIMENA GAVILANES CARRILLO**

Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado  
ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito  
parcial de la obtención del grado de:

**MAGÍSTER EN MATEMÁTICA, MENCIÓN MODELACIÓN Y  
DOCENCIA**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

Diciembre -2023

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR**

Yo, Martha Ximena Gavilanes Carrillo, declaro que el presente Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autoría, asumo la responsabilidad legal académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

Riobamba, diciembre de 2023

Martha Ximena Gavilanes Carrillo

0604707430

**©2023, Martha Ximena Gavilanes Carrillo**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

### EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado Diseño de técnicas de enseñanza de la matemática mediante el software GeoGebra, para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo, Guano 2022, de responsabilidad de la señora Martha Ximena Gavilanes Carrillo, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Bq.F. Andrea Nataly Donoso Barba, Mgtr.

**PRESIDENTA**



Dra. Janneth del Rocío Morocho Yaucan, Mgtr.

**DIRECTOR**



Dr. Leonidas Antonio Cerda Romero, Mgtr.

**MIEMBRO**



Dra. Mayra Elizabeth Cáceres Mena, Mgtr.

**MIEMBRO**



Riobamba, diciembre 2023

## DEDICATORIA

A mi madre Martha Carrillo por ser el pilar fundamental en mi vida mi apoyo incondicional, a mis tres hermosas hijitas Karen, Anny y Elizabeth y a mi esposo Danilo por la paciencia, amor y por ser mi fuente de inspiración, por ser esa luz que me despiertan cada mañana y las estrellas que iluminan, orientan y guían mi camino, en los días sombrío, a ellas mi trabajo.

Ximena.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitirme alcanzar un objetivo más y darme la sabiduría para culminar esta mete. A mi madre por la confianza y sostén generado en este proceso.

A la Dra. Janneth Morocho por compartir sus cocimientos y la ayuda propicia que facilitaron el desarrollo del trabajo de titulación.

Al Dr. Leónidas Cerda y Dra. Mayra Cáceres por guiar y compartir su sabiduría oportuna para el progreso del trabajo.

A la Unidad Educativa San Pablo por facilitar la infraestructura, y el levantamiento de información.

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO .....	vi
TABLA DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY .....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
Situación problema .....	1
Formulación del problema .....	2
Preguntas directrices o específicas de la investigación.....	2
Justificación de la investigación.....	2
Objetivo de la investigación.....	4
1.1.1. Objetivo General .....	4
1.1.2. Objetivo Especifico .....	4
Hipótesis 4	
1.1.3. Hipótesis general .....	4
1.1.4. Hipótesis especifica .....	4
El uso de técnicas de laboratorio en el aprendizaje de la matemática, influye notoriamente. ....	4
CAPÍTULO II .....	5
2. MARCO TEÓRICO .....	5
Antecedentes .....	5
Marco Conceptual .....	6
2.1.1. Proceso de enseñanza-aprendizaje.....	6
2.1.1.1. Enseñanza.....	6

2.1.1.2.	Aprendizaje.....	7
2.1.1.3.	Escala de calificaciones emitida por el Ministerio de Educación.....	8
2.1.1.4.	Aprendizaje significativo.....	8
2.1.2.	¿Qué es una Metodología de enseñanza? .....	9
2.1.3.	Metodologías y técnicas de enseñanza tradicionales.....	10
2.1.4.	Metodologías y técnicas de enseñanza innovadoras.....	11
2.1.5.	Didáctica-Recursos didácticos.....	12
2.1.5.1.	Didáctica.....	12
2.1.5.2.	Recursos educativo didácticos.....	12
2.1.5.3.	Tipos de recursos educativos didácticos.....	13
2.1.6.	Tics en el proceso de enseñanza.....	13
2.1.6.1.	Definición de TIC.....	13
2.1.6.2.	TIC en el proceso educativo.....	14
2.1.6.3.	Impacto de las TIC en la educación.....	14
2.1.7.	Softwares educativos.....	16
2.1.7.1.	¿Qué es software?.....	16
2.1.7.2.	Softwares educativos.....	16
2.1.7.3.	Características de un software educativo.....	17
2.1.7.4.	Software matemático.....	17
2.1.8.	GeoGebra.....	18
2.1.8.1.	Ventajas del uso de software educativo.....	18
2.1.8.2.	Interface GeoGebra.....	18
2.1.9.	Técnicas de laboratorio de matemática.....	19
2.2.	Identificación de variables.....	19
2.3.	Operacionalización de variables.....	20
2.4.	Matriz consistencia.....	21
CAPÍTULO III.....		22
3.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	22
Tipo y diseño de investigación.....		22

Métodos de investigación.....	22
Enfoque de la investigación .....	22
Técnicas e instrumento de investigación.....	24
Población y muestra. ....	24
3.1.1. Población .....	24
3.1.2. Muestra .....	24
Procedimiento .....	24
CAPÍTULO IV.....	26
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	26
Diagnostico por subnivel. ....	27
4.1.1. Resultado de la prueba diagnóstico a los estudiantes del Sub nivel: BÁSICA MEDIA .....	27
4.1.2. Resultado de la prueba diagnóstico de los estudiantes del Subnivel: BÁSICA SUPERIOR.....	29
4.1.3. Resultado de la prueba diagnóstico a los estudiantes del Sub nivel: BACHILLERATO .....	31
Técnicas de enseñanza por subnivel para el uso de GeoGebra. ....	33
4.1.4. Matriz de objetivos, destrezas e indicadores de aprendizaje por subnivel. ....	33
Resultados finales post implementación de las técnicas de enseñanza mediante el uso de GeoGebra por subnivel .....	35
4.1.5. Resultados de la evaluación final del grupo experimental, mediante el uso de las técnicas de enseñanza para el uso de GeoGebra por subnivel. ....	35
4.1.5.1. Grupo experimental: evaluación final, mediante la implementación de las técnicas de enseñanza para el uso de GeoGebra subnivel: Básica Media.....	35
4.1.5.2. Grupo experimental: evaluación final mediante la implementación de las técnicas de enseñanza para el uso de GeoGebra subnivel: Básica Superior. ....	37
4.1.5.3. Grupo experimental: evaluación final mediante la implementación de las técnicas de enseñanza para el uso de GeoGebra subnivel: Bachillerato .....	38
4.1.6. Resultados grupo de control sin el uso de técnica de laboratorio, por subnivel. ....	40
4.1.6.1. Grupo de control: evaluación final sin el uso de GeoGebra subnivel: Básica Media .....	40

4.1.6.2.	Grupo de control: evaluación final sin el uso de GeoGebra subnivel: Básica Superior .....	42
4.1.6.3.	Grupo de control: evaluación final sin el uso de GeoGebra subnivel: Bachillerato	43
4.1.7.	Comparación escala de calificación de los resultados de evaluación final entre los dos grupos: grupo de control y grupo experimental pro subnivel .....	45
	Discusión de resultados y validación hipótesis. ....	52
	Análisis del comportamiento de los datos .....	53
4.1.8.	Comportamiento de los datos grupo experimental y grupo de control por subnivel. ....	53
4.1.8.1.	Datos estadísticos grupo experimental subnivel: Básica Media. ....	53
4.1.8.2.	Datos estadísticos grupo experimental y grupo de control subnivel: Básica Superior .....	56
4.1.8.3.	Datos estadísticos grupo experimental y grupo de control subnivel: Bachillerato .	58
4.1.9.	Prueba F y prueba t-Student. por subnivel. ....	60
	CAPÍTULO V .....	64
5.	PROPUESTA .....	64
5.1.	Descripción de las técnicas de enseñanza propuestas para el uso de GeoGebra ....	64
	CONCLUSIONES .....	65
	RECOMENDACIONES .....	67
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

# ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2.</b> Escala Cuantitativa y Escala Cualitativa. según el art. 194 de la LOEI.....	8
<b>Tabla 2-2.</b> Identificación de variables. ....	19
<b>Tabla 3-2.</b> Operacionalización de la variable dependiente.....	20
<b>Tabla 4-2.</b> Operacionalización de la variable independiente. ....	20
<b>Tabla 5-2.</b> Matriz de consistencia. ....	21
<b>Tabla 6-4.</b> Resultado de la Prueba Diagnóstico de los estudiantes del Subnivel: Básica Media. .....	27
<b>Tabla 7-4.</b> Calificaciones de la Evaluación Diagnóstica Estudiantes del subnivel: Básica Media. .....	28
<b>Tabla 8-4.</b> Resultados Prueba Diagnóstico de los Estudiantes del Subnivel: Básica Superior ..	29
<b>Tabla 9-4.</b> Calificaciones de la Evaluación Diagnóstica subnivel: Básica Superior. ....	30
<b>Tabla 10-4.</b> Resultados Prueba Diagnóstico de los Estudiantes del Subnivel: Bachillerato .....	31
<b>Tabla 11-4.</b> Calificaciones de la Evaluación Diagnóstica Estudiantes del subnivel: Bachillerato. .....	32
<b>Tabla 12-4.</b> Matriz de objetivos, destrezas e indicadores de aprendizaje por subnivel.....	33
<b>Tabla 13-4.</b> Evaluación Final Grupo Experimental Con Apoyo De GeoGebra: Básica Media.	35
<b>Tabla 14-4.</b> Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo Experimental: Básica Media. .....	36
<b>Tabla 15-4.</b> Evaluación Final Grupo Experimental con Apoyo de GeoGebra: Básica Superior. .....	37
<b>Tabla 16-4.</b> Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo Experimental: Básica Superior.....	37
<b>Tabla 17-4.</b> Evaluación Final Grupo Experimental Con Apoyo De GeoGebra: Bachillerato ...	38
<b>Tabla 18-4.</b> Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo Experimental: Bachillerato.	39
<b>Tabla 19-4.</b> Evaluación Final Grupo de Control Sin el Uso de GeoGebra: Básica Media. ....	40
<b>Tabla 20-4.</b> Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo de Control: Básica Media. .	41
<b>Tabla 21-4.</b> Evaluación Final del Grupo de Control: Básica Media. ....	41
<b>Tabla 22-4.</b> Evaluación Final Grupo de Control Sin el Uso de GeoGebra: Básica Superior. ....	42
<b>Tabla 23-4.</b> Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo de Control: Básica Superior. .....	42
<b>Tabla 24-4.</b> Evaluación final grupo de control sin el uso de GeoGebra: Bachillerato. ....	43
<b>Tabla 25-4.</b> Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo de Control: Bachillerato.....	44
<b>Tabla 26-4.</b> Comparación de la Evaluación Final: Básica Media .....	45

<b>Tabla 27-4.</b> Comparación de la Escala de Calificaciones Evaluación: Básica Media. ....	46
<b>Tabla 28-4.</b> Comparación de la Evaluación Final: Básica Superior.....	47
<b>Tabla 29-4.</b> Comparación de la Escala de Calificaciones Evaluación: Básica Superior. ....	48
<b>Tabla 30-4.</b> Comparación de la Evaluación Final: Bachillerato .....	50
<b>Tabla 31-4.</b> Comparación de la Escala de Calificaciones Evaluación Final: Bachillerato.....	51
<b>Tabla 32-4.</b> Datos Estadísticos Grupo Experimental y Grupo de Control: Básica Media. ....	53
<b>Tabla 33-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo Experimental: Básica Media. ....	54
<b>Tabla 34-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo de Control: Básica Media.....	54
<b>Tabla 35-4.</b> Prueba Shapiro Wilk: Básica Media. ....	55
<b>Tabla 36-4.</b> Datos Estadísticos Grupo Experimental y Grupo de Control: Básica Superior. ....	56
<b>Tabla 37-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo Experimental: Básica Superior. ....	56
<b>Tabla 38-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo de Control: Básica Superior. ....	57
<b>Tabla 39-4.</b> Prueba Shapiro Wilk: Básica Superior. ....	58
<b>Tabla 40-4.</b> Datos Estadísticos: Bachillerato. ....	58
<b>Tabla 41-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo Experimental: Bachillerato. ....	58
<b>Tabla 42-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo de Control: Bachillerato .....	59
<b>Tabla 43-4.</b> Prueba Shapiro Wilk: Bachillerato .....	60
<b>Tabla 44-4.</b> Prueba F de Varianza Para los dos Grupos Subnivel: Básica Media.....	61
<b>Tabla 45-4.</b> Prueba F de Varianza Para los dos Grupos Subnivel: Básica Superior. ....	61
<b>Tabla 46-4.</b> Prueba F de Varianza Para los dos Grupos Subnivel: Básica Media.....	61
<b>Tabla 47-4.</b> Prueba de t-Student para los Dos Grupos Subnivel: Básica Media. ....	62
<b>Tabla 48-4.</b> Prueba de t-Student para los Dos Grupos Subnivel: Básica Superior.....	62
<b>Tabla 49-4.</b> Prueba de t-Student para los Dos Grupos Subnivel: Bachillerato. ....	63

# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2.</b> Cuadro Comparativo del Aprendizaje .....	7
<b>Figura 2-2.</b> Elementos Fundamentales Del Aprendizaje Significativo .....	9
<b>Figura 3-2.</b> Triangulo Interactivo de la Enseñanza-Aprendizaje .....	10
<b>Figura 4-2.</b> Impacto en la Educación .....	15
<b>Figura 5-2.</b> Tres razones para usar las Tics.....	16
<b>Figura 6-2.</b> Interface GeoGebra .....	18

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-4.</b> Evaluación Diagnóstica Estudiantes del subnivel: Básica Media.....	28
<b>Gráfico 2-4.</b> Evaluación Diagnóstica Estudiantes del subnivel: Básica Superior. ....	30
<b>Gráfico 3-4.</b> Evaluación Diagnóstica Estudiantes del subnivel: Bachillerato .....	32
<b>Gráfico 4-4.</b> Evaluación Final Grupo experimental Subnivel: Básica Media. ....	36
<b>Gráfico 5-4.</b> Evaluación Final Grupo experimental Subnivel: Básica Superior .....	38
<b>Gráfico 6-4.</b> Evaluación Final Grupo experimental Subnivel: Bachillerato. ....	39
<b>Gráfico 7-4.</b> Evaluación Final del Grupo de Control Subnivel: Básica Superior. ....	43
<b>Gráfico 8-4.</b> Evaluación Final del Grupo de Control Subnivel: Bachillerato .....	44
<b>Gráfico 9-4.</b> Comparación de la Evaluación Final: Básica Media. ....	47
<b>Gráfico 10-4.</b> Comparación Evaluación Final: Básica Superior. ....	49
<b>Gráfico 11-4.</b> Comparación Evaluación Subnivel: Bachillerato. ....	51
<b>Gráfico 12-4.</b> Distribución de Frecuencia Grupo Experimental: Básica Media .....	54
<b>Gráfico 13-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo de Control .....	55
<b>Gráfico 14-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo Experimental: Básica Superior .....	56
<b>Gráfico 15-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo de Control: Básica Superior .....	57
<b>Gráfico 16-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo Experimental: Bachillerato .....	59
<b>Gráfico 17-4.</b> Distribución de Frecuencias Grupo de Control: Bachillerato.....	59

# ÍNDICE DE ANEXOS

**ANEXO A.** PRUEBA DIAGNÓSTICO SUBNIVEL BÁSICA MEDIA.

**ANEXO B.** PRUEBA DIAGNÓSTICO SUBNIVEL BÁSICA SUPERIOR.

**ANEXO C.** PRUEBA DIAGNÓSTICO SUBNIVEL BACHILLERATO.

**ANEXO D.** TÉCNICA DE ENSEÑANZA PARA EL USO DE GEOGEBRA SUBNIVEL:  
BÁSICA MEDIA.

**ANEXO E.** TÉCNICA DE ENSEÑANZA PARA EL USO DE GEOGEBRA SUBNIVEL:  
BÁSICA SUPERIOR.

**ANEXO F.** TÉCNICA DE ENSEÑANZA PARA EL USO DE GEOGEBRA SUBNIVEL:  
BACHILLERATO

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo implementar técnicas de enseñanza para el uso del software GeoGebra con la finalidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo en el área de la matemática. El estudio formuló un enfoque cuantitativo, donde se utilizó un diseño experimental que contó con una población de 142 estudiantes divididos en tres subniveles: Básica Media, Básica Superior y Bachillerato. con quienes se trabajó temas específicos del Bloque Curricular de Geometría y Medida acorde a cada subnivel, se partió por el diseño de las técnicas de laboratorio con un lenguaje sencillo y de fácil interpretación para el estudiante, posterior a ello se implementó una evaluación final a los dos grupos de estudio que demostraran el nivel de conocimientos en temas tratados en horas clase. Los resultados obtenidos fueron analizados aplicando la prueba de normalidad, prueba F y para la verificación de la hipótesis la prueba t- Student, que permite verificar si existe una mejora en el aprendizaje significativo de la matemática mediante el uso de GeoGebra. Se concluye que el uso de este software educativo como apoyo a las metodologías tradicionales mejora significativamente la asimilación y aplicación de nuevos contenidos en el área de la matemática para los tres subniveles, es así que en básica Media: 96%; en Básica Superior: 91% y en Bachillerato: 96% de estudiantes logran alcanzar los aprendizajes requeridos.

**Palabras claves:** Matemática; Software GeoGebra; Técnicas de enseñanza; Aprendizaje Significativo; Rendimiento Académico.



0156-DBRA-UPT-IPEC-2023

22-11-2023

## SUMMARY

The objective of this research was to implement teaching techniques through GeoGebra software to improve the academic performance of the students of the Unidad Educativa San Pablo, in mathematics. The study formulated a quantitative approach, where an experimental design was used with a population of 142 students divided into three sublevels: Primary School, Middle School and High School. Some specific topics of the Geometry and Measurement Curricular Block were worked on according to each sublevel, starting with some design of laboratory techniques with simple and easy language to interpretation for the students. Finally, a evaluation was implemented for the two study groups to demonstrate the level of knowledge in topics covered in class hours. The results obtained were analyzed by applying the normality test, F-test and for the verification of the hypothesis the Student t-test, which allows verifying if there is an improvement in the significant learning of mathematics through the use of GeoGebra. It is concluded that the use of this educational software as a support to traditional methodologies significantly improves the assimilation and application of new contents in the area of mathematics for the three sub-levels, so that in Primary School: 96%; in Middle School: 91% and in High School: 96% of students achieve the required learning.

**Keywords:** Mathematics; GeoGebra Software; Teaching Techniques; Meaningful Learning; Academic Achievement.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

### **Situación problema**

La (MUNDIAL, 2020), menciona, la tasa de pobreza de aprendizajes en los países de ingreso bajo y de ingreso mediano era del 53 %, lo que significaba que más de la mitad de los niños de 10 años no podían leer y comprender un relato sencillo adecuado para su edad, siendo la matemática considerada una ciencia con gran dificultad de comprensión, de razonamiento y aprendizaje sin afinidad y deseo de relacionarse con la misma, según. Días, C. et el, citando a Munro (2003), son múltiples las causas que pueden desencadenar este tipo de dificultades, entre ellas, la falta de motivación por las matemáticas, la baja autoestima, la alta ansiedad, las creencias, actitudes y expectativas, sin menospreciar la influencia que ejercen diferentes factores emocionales sobre el aprendizaje de esta materia.

Durante dos años lectivos la educación preescolar, primaria y secundaria se ha visto afectada notoriamente por el confinamiento obligatorio debido a la Covid-19 vivido a nivel mundial (GARCIA, 2022), según UNICEF(2022) Ecuador no fue la excepción de formar parte del cambio drástico de la jorna escolar, de buscar alternativas para llegar a los estudiantes, pues en este período la educación de muchos de los escolares de manera especial de los jóvenes de la Unidad Educativa “San Pablo” por encontrarse en un sector Rural de la Parroquia de San Andrés, se vio en peligro, por la falta de responsabilidad de padres e hijos y los escasos recursos económicos, la falta de equipos tecnológicos y el limitado acceso al internet.

Uno de los problemas a consecuencia de lo anteriormente expuesto, fueron los conocimientos limitados de los estudiantes de la Unidad Educativa en el área de la matemática, la falta de empatía por razones expuestas, han llevado a disminuir los estándares de calidad, a retroceder en los objetivos de aprendizaje, a seleccionar destrezas y priorizar contenidos, que fueron compartidos mediante plataformas tecnológicas como Zoom, o Microsof Teams, por lo que se busca llenar falencias, motivar al estudiantado a relacionarse con la matemática que en su momento fue motivo de alejarse del proceso educativo, debido a no comprender materia y no tener los medios para una autoeducación, todo esto se evidencio al regresar a clases presenciales.

En la Unidad Educativa San Pablo se observó que los estudiantes presentan problemas en el aprendizaje de la matemática, en el nivel básico no identifican los número reales, no realizan con

facilidad las operaciones básicas, no relacionan los pares ordenados con los puntos en el plano tampoco relacionan los números reales con los puntos en la recta numérica, en el nivel medio presentan dificultades de resolución de sistema de ecuaciones, de factorización, trigonometría; en bachillerato no existe el dominio de operaciones vectoriales y presentan dificultades en el cálculo en general; por tanto, los estudiantes de la unidad educativa San Pablo no logran alcanzar destrezas de aprendizaje ni alcanzan los estándares e indicadores de aprendizaje relacionados con los contenidos esenciales, por lo que se busca establecer nuevas metodologías de aprendizaje, didácticas que inviten al estudiante a conocer más sobre los temas tratados en el aula de clase, que genere en ellos la curiosidad y el deseo de investigar.

### **Formulación del problema**

¿Permitirá el uso de técnicas de enseñanza usando el Software GeoGebra, favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo?

### **Preguntas directrices o específicas de la investigación.**

¿Influenciará en el aprendizaje de la matemática el uso de softwares Educativo?

¿Permitirá el uso de software Matemático establecer un aprendizaje significativo?

### **Justificación de la investigación**

La educación secundaria a través de los años ha cambiado notoriamente ya sea por el cambio del Currículo emitido por el Ministerio de Educación, o por los avances tecnológicos, sin lugar a dudas esta última es el pilar fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de secundaria, pues permite el uso y aplicación de software educativos enmarcados a formar parte de las metodologías aplicadas al aprendizaje de la Matemática como apoyo al estudiante en la verificación de proceso y optimación de recursos.

(García González & Solano Suarez, 2021) manifiestan que las TIC constituyen un recurso de exploración y visualización, considerados indispensables en la enseñanza matemática esperando que mediante ellas el estudiante relacione y se familiarice con el lenguaje matemático, de esa manera convirtiéndolo en algo tangible, medible y manipulable, considerada como ventaja sobre la enseñanza tradicional.

La Unidad Educativa San Pablo, se encuentra ubicada en un sector rural de la Parroquia de San Andrés perteneciente al Cantón Guano, en la actualidad se ha visto afectado en el seguir avanzando con las destrezas e indicadores de aprendizaje, la enseñanza de la matemática por muchas razones como la falta de equipos tecnológicos en casa que impidieron mantener comunicación con los docentes y participar activamente durante la hora clase, otro de los factores es la falta de interés.

Por lo que se busca generar clases interactivas, de manera que el estudiante desee aprender sobre las operaciones básicas, posición de los puntos en el plano cartesiano, encontrar ángulos entre vectores, saber derivar, resolver sistemas de ecuaciones entre otras, sin menospreciar el usos de métodos tradicionales de cálculos matemáticos usando papel y lápiz que son también muy importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje , sino más bien, llevar al estudiante a otro nivel haciendo usos de las Tics en nuestro caso del GEOGEBRA, también conocer diferentes métodos de resolución permitiendo optimizar tiempo, recursos, generando resultados esperados y procedimientos óptimos.

Según (García González & Solano Suarez, 2021) El uso de las TIC no soluciona de manera definitiva los vacíos pedagógicos y las deficiencias conceptuales, si bien es cierto no solventa o llena esos vacíos académicos en los estudiantes de secundaria pero si pueden ser considerado un gran aliado a la hora de despejar dudas e ir construyendo su conocimientos, pues es una manera de empezar a involucrarse con la tecnología y resolver problemas matemáticos, generando cambios positivos y despertando en ellos la sed conocer más.

Por ello, se busca que el uso de GeoGebra durante la hora clase aporte de manera significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, esperando no sea considerado como una metodología que remplace a las tradicionales, sino más bien, se considere como un apoyo para el docente en la enseñanza dentro del aula mediante la aplicación de Técnicas de enseñanza para el uso y manipulación del software GeoGebra, por otro lado sé aspira, que sea aquella herramienta que facilite al estudiante a comprender mejor los contenidos de la matemática, como la facilidad que oferta el software para graficar funciones, ubicar puntos en el plano cartesiano, graficar y operar vectores en  $R^2$  y  $R^3$ , como también optimiza el tiempo al realizar el cálculo de áreas y perímetros tanto de figuras geométricas regulares e irregulares.

El presente trabajo tiene como finalidad elaborar unas técnicas de laboratorio consideradas como apoyo para el docente en la utilización de softwares académicos como es GeoGebra y una guía para los estudiantes facilitándoles el uso y manipulación de los mismo, procurando eliminar confusiones, creando interés en el aprendizaje de la matemática dentro del establecimiento educativo haciendo uso de los laboratorios de informática para la práctica.

## **Objetivo de la investigación**

### ***1.1.1. Objetivo General***

Diseñar técnicas de enseñanza de la matemática mediante el software GeoGebra, para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo, Guano 2022.

### ***1.1.2. Objetivo Específico***

- 1.** Diagnosticar el nivel de aprendizaje de la matemática en los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo.
- 2.** Elaborar guías de laboratorio para el manejo apropiado del Software Educativo GeoGebra, en el aprendizaje de la matemática, para el bloque curricular de Geometría y Medida.
- 3.** Analizar el rendimiento académico en los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo con y sin el uso de las técnicas de enseñanza de GeoGebra.

## **Hipótesis**

### **1.1.3. Hipótesis general**

La orientación didáctica con el uso de las técnicas de enseñanza apoyadas en el software educativo GeoGebra favorecen notoriamente en el proceso del aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo

### **1.1.4. Hipótesis específica**

El uso de técnicas de laboratorio en el aprendizaje de la matemática, influye notoriamente. El software educativo GeoGebra aporta significativamente Enel proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

# CAPÍTULO II

## 2. MARCO TEÓRICO

### Antecedentes

“La pandemia provocada por la Covid-19 durante 2020 ha puesto en jaque el derecho a la educación en los sistemas educativos mundiales tras el cierre generalizado de las escuelas. Desde la comunidad internacional las propuestas para preservar este derecho se han basado, mayoritariamente, en la educación remota u online, haciéndose necesario evaluar el impacto de las medidas tras el cierre de escuelas en la diversidad de países y regiones”. (Pulido y Ancheta, 2021), más aun considerando en los sectores rurales lo difícil que fue ese proceso de transición de clases presencial, ya que se tenía dificultad en el aprendizaje de las matemática, a una etapa de clases online, que se vio afectado por muchos factores externos como falta de dispositivos, escasos recursos económicos en las familias, por el desempleo, limitado acceso a internet generando barreras entre la comunicación del estudiante con el docente rompiendo uno de las interacciones del triángulo interactivos de la enseñanza de Cesar Coll relación docente-estudiante, según (Osorio Gomez et al., 2021) manifiesta que “queda claro que, la enseñanza y el aprendizaje son factores interdependientes; por consiguiente, los elementos que les constituyen tienen una relación y un funcionamiento dinámico, los cuales se manifiestan dentro y fuera del aula de clases, facilitan la enseñanza del profesor y el aprendizaje de los estudiantes” lo que permite que dentro de las instituciones educativas se garantice un proceso educativo apegado las bases legales de la Constitución y acuerdos Ministeriales emitidos por el MINEDUC para garantizar una educación de calidad y calidez.

Durante el tiempo de pandemia el docente de secundaria tuvo que investigar, e implementar nuevas estrategias y metodologías que le permitieran transmitir los conocimientos en el área de las matemáticas, se vio obligado a utilizar pantallas digitas, auto educarse e la utilización de softwares, según (Floralba Aguilar Gordón y Villagómez María, 2022) manifiesta que a través de la pantalla mediante ZOOM los estudiantes no lo sirvió para transmitir conocimientos sino también para conocer sus dolencias y esperanzas, como también manifiesta que fue época en que el docente jugó un papel muy importante con la didáctica y pedología buscando alternativas que les permitan llegar a los jóvenes y que fue muy evidente el entusiasmo de los decentes para experimentar, técnicas y metodologías, entre ellas podemos destacar el uso de GeoGebra.

Según (Dias, 2021), manifiesta que el uso de tecnología favorece el aprendizaje de la matemática en estudiantes de educación superior, por otra parte (Diaz-Nunja et al., 2018) indican que el empleo del Software GeoGebra en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de secundaria aumenta las capacidades para el razonamiento y demostración, la comunicación matemática y la resolución de problemas. También manifiesta que se muy evidente en la revisión de resultados de forma cualitativa la variación muy notoria de los estudiantes evaluados post utilización del software antes descrito en comparación de estudiantes que realizaron la evaluación utilizando una metodología tradicional de papel y lápiz, si bien es cierto GeoGebra puede ser considerado como un apoyo a la metodología tradicional, una manera de fortalecer conocimientos dentro o fuera del aula, finalmente la utilización de este instrumento tecnológico permite asegurar la innovación didáctica constante, y atender una de las demandas pedagógicas y tecnológicas, lo que implicaría por supuesto, una reorganización didáctica estrechamente relacionada con la dimensión epistemológica de la geometría. (Diaz-Nunja et al., 2018)

Según Orozco J.y Díaz A, (2018) “las guías de estudios son un recurso didáctico con un enorme valor pedagógico en los procesos de aprendizajes, a tal punto que, una guía bien diseñada”

## **Marco Conceptual**

### ***2.1.1. Proceso de enseñanza-aprendizaje***

#### *2.1.1.1. Enseñanza.*

El propósito esencial de la enseñanza es la transmisión de información mediante la comunicación directa o soportada en medios auxiliares, que presentan un mayor o menor grado de complejidad y costo. Como resultado de su acción, debe quedar una huella en el individuo, un reflejo de la realidad objetiva, del mundo circundante que, en forma de conocimiento, habilidades y capacidades, le permitan enfrentarse a situaciones nuevas con una actitud creadora, adaptativa y de apropiación. (Sánchez, 2003)

Sánchez citando a Gimeno Sacristán y Alvares Gómez menciona que “como consecuencia del proceso de enseñanza, ocurren cambios sucesivos e ininterrumpidos en la actividad cognoscitiva del individuo (alumno). Con la ayuda del maestro o profesor, que dirige su actividad conductora u orientadora hacia el dominio de los conocimientos, así como a la formación de habilidades y hábitos acordes con su concepción científica del mundo, el estudiante adquiere una visión sobre la realidad material y social; ello implica necesariamente una transformación escalonada de la personalidad del individuo” (Sánchez, 2003)

### 2.1.1.2. Aprendizaje.

Muchos autores relatan que el aprendizaje no es más que la asimilación de conocimientos nuevos dentro del aula que desarrollando en el estudiante habilidades intelectuales, permitiendo la solución de problemas de la vida cotidiana.

Según la revista digital para profesionales de la enseñanza, hablar del aprendizaje es un camino muy delicado de recorrer, si se refiere de la misma en tiempos antes del siglo XX, menciona que es un adiestramiento de la mente mientras más conocimientos tiene mejor va asimilando en medio de esto cita como mentores de esta teoría metalista a Rousseau, (1712-1778), Pestalozzi y Fröebel. Mientras que, pasado el siglo XX nace la teoría del conductismo asociacionismo que formula el aprendizaje como el resultado de la formación de conexiones entre estímulos y respuestas observables o el cognitivismo-gestaltismo, que lo ve como el producto de una reorganización de percepciones y de la formación de nuevas relaciones.(FECCOO, 2009)

Finalmente, en la figura 1-2. Se puede observar los aportes de Piaget, Ausbel y Bruner en la definición de aprendizaje, sus conceptos básicos y sus aportes.

	Jean Piaget	David Paul Ausbel	Jerome Bruner
Definición de aprendizaje	Fenómeno adaptativo e integral en el que el sujeto es un personaje activo en su aprendizaje, del cual destaca la formación de nuevos esquemas (estructuras internas) con las operaciones mentales necesarias para afrontar nuevos retos todos los días.	Propone que el aprendizaje depende de las estructuras cognitivas previas con las que el estudiante luego relaciona nueva información. Además, defiende la perspectiva del aprendizaje como un concepto cognitivo complejo.	
Conceptos básicos	<b>Asimilación:</b> Proceso que utiliza conocimientos previos. <b>Acomodación:</b> Proceso en el que se transfieren los conocimientos previos. <b>Adaptación:</b> Implica asimilación y acomodación para implementar nuevos conocimientos. <b>Equilibrio:</b> Esfuerzo por encontrar balance entre los nuevos conocimientos. <b>Organización:</b> Creación de estructuras cognitivas más complejas.	<b>Aprendizaje por descubrimiento:</b> Comprende el descubrimiento para ser asimilado. <b>Aprendizaje significativo:</b> Se da por asociación cognoscitiva verbal. <b>Teoría de Asimilación:</b> Proceso de comprensión, transformación y almacenamiento de la información que establece conexiones significativas. <b>Actitud activa:</b> Elemento fundamental para el aprendizaje significativo	Aprendizaje enactivo Aprendizaje icónico Aprendizaje simbólico
Aportes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es posible conseguir aprendizajes operativos.</li> <li>• Todo aprendizaje depende del nivel cognitivo inicial del sujeto.</li> <li>• El aprendizaje dependerá del tipo de actividad del sujeto.</li> <li>• El conflicto incentiva el continuo aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reorientó la labor del agente docente dejando de lado el aprendizaje repetitivo para implementar el aprendizaje significativo.</li> <li>• Creó un nuevo orden de aprendizaje para el alumno, ya sea de mayor a menor complejidad o en reversa.</li> <li>• Sus estudios son aplicables a la capacidad de lectura con estrategias de procesamiento.</li> </ul>	
Recomendaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar el logro de aprendizaje en función a la competencia cognitiva.</li> <li>• Los docentes deberán asumir un rol de mediador.</li> <li>• Los docentes deberán intervenir en incentivar la producción de ideas y la exploración experimental en el alumno.</li> <li>• Memorizar cómo los niños asimilan los procesos de desequilibrio y asimilación mental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular el aprendizaje receptivo en los estudiantes.</li> <li>• Presentar los materiales de clase mediante explicaciones claras.</li> <li>• Medir las capacidades expositivas del alumno.</li> <li>• Proporcionar materiales previos a la clase.</li> <li>• Organizar actividades donde ocurra el aprendizaje por descubrimiento, es decir, prácticas donde el alumno pueda comprobar sus conocimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el aprendizaje intencional</li> <li>• Estimular las tareas basadas en la negociación</li> <li>• Fomentar el desarrollo para el manejo del ambiente</li> <li>• Promover el aprendizaje mediante el descubrimiento</li> <li>• Utilizar material que incentive el aprendizaje icónico y simbólico.</li> </ul>

**Figura 1-2.** Cuadro Comparativo del Aprendizaje

*Nota:* Reproducida de *Cuadro Comparativo de Aprendizaje* [ Cuadro], Elizabeth B, <https://www.udocz.com/apuntes/331968/copia-de-cuadro-comparativo>

### 2.1.1.3. Escala de calificaciones emitida por el Ministerio de Educación

Según la LOEI el Art. 194.- **Escala de calificaciones.** La calificación hace referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo y en los estándares de aprendizaje nacionales. La escala cualitativa con su respectiva equivalencia de la escala cuantitativa en la que se menciona que para alcanzar Aprendizajes Requeridos el estudiante debe obtener una nota de siete puntos. En la tabla 2-1 se muestra la escala cualitativa y escala cuantitativa.

**Tabla 1-2.** Escala Cuantitativa y Escala Cualitativa. según el art. 194 de la LOEI.

<b>ESCALA CUALITATIVA</b>	<b>ESCALA CUANTITATIVA</b>
Domina los aprendizajes requeridos DAR	9,0-10,0
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PAAR	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4,0

Fuente: Ley Orgánica de Educación.

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

### 2.1.1.4. Aprendizaje significativo.

Uno de los precursores del aprendizaje significativo fue David P. Ausubel (1918-2008), mismo que manifestaba que el aprendizaje significativo se desarrolla gracias a los conocimientos previos que tiene el estudiante, siendo considerado como base para formular y estructurar conocimientos nuevos de esta manera respetar la lógica en proceso de aprendizaje.

Según (Baque & Portilla, 2021) basadas en la teoría Latorre, M y Carnero P. sobre el aprendizaje significativo, “deduce que el aprendizaje significativo es una estrategia de aprendizaje que promueve aprendizajes con sentido, relacionados con el contexto socioeducativo de quien aprende, de tal modo que los aprendizajes se convierten en conocimiento, que puede ser usado en diferentes situaciones”.

Relacionando el aprendizaje significativo a nuestro tema de estudio y manteniendo como antecedente la poca empatía de los estudiantes por vincularse con la matemática se espera fomentar en ello el interés de formular su aprendizaje basados en sus conocimientos previos según (Quintero et al., 2022) es necesario expresar una definición a la palabra y no solo escucharla, pues manifiesta que desde sus primeros pasos en la educación a los estudiantes se les debería fomentar

las competencias, conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, y basados en ellos deberían ser capaz de identificar dichas habilidades y destrezas que le permitan formular nuevos conocimientos y más aún en la matemática que siempre necesita de un pensamiento lógico y analítico y al ser evaluados en el proceso de aprendizaje de la matemática tenga las herramientas necesarias para emplear estrategias de aprendizaje, bajo la orientación del docente.

Finalmente podemos observar en la figura 2-2. Los elementos fundamentales del aprendizaje significativo según Ausbel.



**Figura 2-2.** Elementos Fundamentales Del Aprendizaje Significativo

*Nota:* Reproducida de *Elementos Fundamentales Del Aprendizaje Significativo* [Figura], Martha Guerri, 2023, <https://www.psicoadictiva.com/blog/aprendizaje-significativo-ausubel/>.

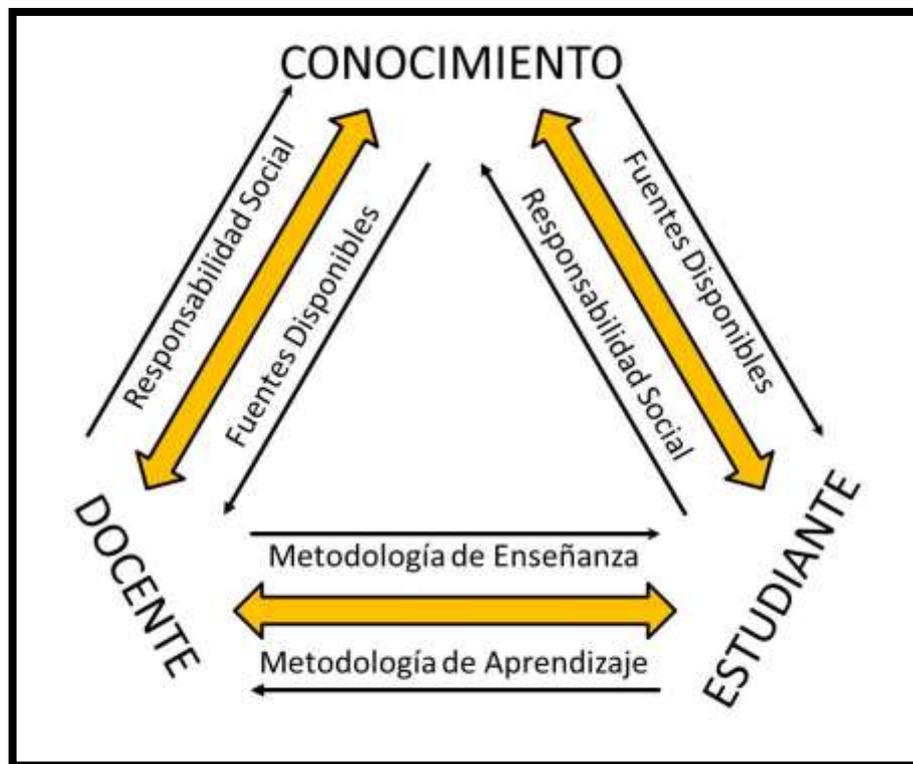
### 2.1.2. ¿Qué es una Metodología de enseñanza?

La metodología es un conjunto de técnicas aplicadas de forma coherente, con un el fin de llegar a cumplir los objetivos de clase planteados por el docente haciendo uso de los recursos necesarios para transmitir de la mejor manera los conocimientos, hacia los estudiantes que cumplen el papel protagónico de receptores de contenidos, fortaleciendo los saberes y construyendo su aprendizaje.(Rochina et al., 2020).

Se considera también en el proceso de enseñanza-aprendizaje el rol que cumplen el docente y estudiante: según Rochina et al, (2020), considera al docente como el protagonista que juega un papel muy importante, es el encargado de enseñar a sabiendas del dominio de la temática y como

imagen de respeto y disciplina dentro del aula, aplicando técnicas que permitan al estudiante cambiar de pensamiento, fortalecer sus saberes e incrementar sus conocimientos mediante la planificación organizada de contenidos, a su vez evalúa el proceso de dichos aprendizajes. Por otra parte, menciona que el estudiante también cuenta con un papel importante, siendo el encargado de aprender, considerado como el actor activo, creativo, reflexivo y colaborativo, generando en el aula la construcción de conocimientos nuevos y fortaleciendo otros ya establecidos. (Rochina et al., 2020)

En la siguiente figura 2-3. Triángulo interactivo de la enseñanza. Se muestra la relación directa de docentes, estudiantes y el conocimiento, se lo cita para fortalecer los roles del docente y estudiante, y sus papeles fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



**Figura 3-2.** Triángulo Interactivo de la Enseñanza-Aprendizaje

*Nota:* Reproducida de *Triángulo Interactivo de Enseñanza-Aprendizaje* [Figura], Ricardo Forrero, 2011, <https://raforeror.wordpress.com/2011/12/15/figura-no-1-triangulo-interactivo-de-la-ensenanza-aprendizaje/>.

### 2.1.3. Metodologías y técnicas de enseñanza tradicionales.

Son aquellas en las que existe una diferencia muy marcada de roles entre el docente y el estudiante. El primero expone sus conocimientos como experto en la materia (papel activo),

mientras el segundo se limita a recibir la información, tomar apuntes, realizar preguntas o expresar alguna duda puntualmente y memorizar los contenidos (papel pasivo).

Entre las metodologías educativas tradicionales más comunes, se encuentran:

- Clases o
- Lecciones magistrales
- Prácticas de laboratorio
- Tutorías o apoyo técnico
- Resolución de ejercicios
- Aprendizaje por repetición
- Trabajo individual o en grupo en el que el docente establece el tema y los estudiantes le presentan el resultado después de haberlo realizado por su cuenta (Universidad Europea Online, 2023)

#### ***2.1.4. Metodologías y técnicas de enseñanza innovadoras.***

Tigua & Zambrano, (2021) en su trabajo de investigación concluye que: el docente manifiesta que las metodologías tradicionales son efectivas permitiendo al estudiante valorar sus clases, por otra parte, revela que según los estudiantes: las técnicas aplicadas no son lo suficientemente claras. Finalmente indica que: “es importante la aplicación de técnicas innovadoras y creativas en el contexto educativo porque permiten activar el proceso cognitivo simple y complejo para impulsar el pensamiento creativo, reflexivo, crítico y la capacidad de resolución de problemas” (Tigua&Zambrano, 2021).

Hoy en día en medio del avance tecnológico imparable, se debe implementar cambios o mejoras en el sistema educativo, llevarle a la tecnología a ser el mejor aliado del docente como apoyo en el proceso de enseñanza, como la llave que permitirá abrir muchas puertas a la intuición generando pequeños caminos a fortalecer ideas, pensamientos y conocimiento, en ausencia del docente, verificando que la aplicación de la tecnología optimiza el tiempo y recursos en desarrollo de tareas escolares.

Varios autores entre ellos Logroño, (2017) concuerdan que las más importantes y aplicadas en el sistema educativos son por su versatilidad son:

1. El aprendizaje basado en proyectos. ABP
2. Aula invertida.
3. Aprendizaje cooperativo.
4. Gamificación.

5. Desing Tinking o pensamiento de diseño.
6. Aprendizaje basado en el pensamiento. (Logroño, 2017)

### **2.1.5. Didáctica-Recursos didácticos**

#### *2.1.5.1. Didáctica.*

La didáctica es la relación estrecha que tiene las técnicas de enseñanza con el método de aprendizaje sin embargo a lo largo de la historia ha ido tomando diferentes sentidos, hasta ser considerado como una ciencia según Abreu et al.,(2017) la nueva definición de didáctica es considerada como la “ciencia que orienta, socializa, integra y sistematiza en un cuerpo teórico en evolución ascendente, continua y sistemática, los resultados investigativos y de la experiencia acumulada en la práctica educativa, orientados a la exploración de la realidad del aula, a la detección, el estudio y la búsqueda de soluciones acertadas de los problemas que afectan e impiden el desarrollo óptimo, eficaz”. (Abreu et al., 2017)

#### *2.1.5.2. Recursos educativo didácticos*

Entre los recursos didácticos son considerados como el conjunto de medios, materiales que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje siendo un apoyo para el docente en la explicación de su clase, un mecanismo que llama la atención del estudiantes generando en el interés de contenidos científico ayudando a la comprensión y asimilación de conocimientos, según Murillo (2017), citando a Morales (2012) “estos materiales pueden ser tanto físicos como virtuales, que tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido”. (Murillo, 2017)

Navarrete(2017) en las conclusiones de su estudio sobre la importancia del uso de los recursos didácticos en la enseñanza de la matemática, manifiesta que dichos recursos de gran ayuda para el docente facilitando la enseñanza dentro o fuera del aula y sin lugar a dudas un apoyo para el estudiante pues le permite asimilar los contenidos matemáticos de manera dinámica, fomentando en ellos el deseo de aprender y generando la curiosidad de experimentar y saber aplicar de manera apropiada el material didáctico compartido por el docente. Llevando también a resaltar que gracias al avance tecnológico se puede aplicar recursos didácticos innovadores que captan el interés de los estudiantes llevándolos a ser cómplice de su proceso de aprendizaje, sembrando en ellos la necesidad de seguir manipulando o trabajado sobre dichos recursos. (Navarrete, 2017)

### *2.1.5.3. Tipos de recursos educativos didácticos.*

Los recursos didácticos educativos según Murillo (2017), citando a Morales (2012) se clasifican en:

a. **Textos impresos:**

- Manual o libro de estudio.
- Libros de consulta y/o lectura.
- Biblioteca de aula y/o departamento.
- Cuaderno de ejercicios. - Impresos varios.
- Material específico: prensa, revistas, anuarios.

b. **Material audiovisual:**

- Proyector.
- Vídeos, películas, audios.

c. **Tableros didácticos:**

- Pizarra tradicional.

d. **Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (nTIC):**

- Software adecuado.
- Programas informáticos (DVD, Pendrive y/o ONLINE).
- Educativos: videojuegos, lenguajes de autor, actividades de aprendizaje, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones, simulaciones interactivas y otras.
- Medios interactivos.
- Multimedia e Internet.
- Programas informáticos. (Murillo, 2017)

Enfocándose nuestro estudio en el software adecuado en nuestro caso el GeoGebra.

### ***2.1.6. Tics en el proceso de enseñanza.***

#### *2.1.6.1. Definición de TIC*

Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) siendo considerada como un conjunto de herramientas que permiten al usuario almacenar, procesar, discernir la información, permitiendo en el mejor de los casos recuperar, y genera nuevos archivos de la investigación, en la actualidad las TIC tienen mucha importancia en medio de la educación, pues durante el periodo de pandemia fueron considerados el mejor aliado para el docente en el proceso de enseñanza, y de gran ayuda para el estudiante en el proceso de aprendizaje, pues durante ese periodo se

mantuvo activa la relación docente-estudiantes gracias a las plataformas como zoom y Microsoft Teams.(Sánchez, 2007)

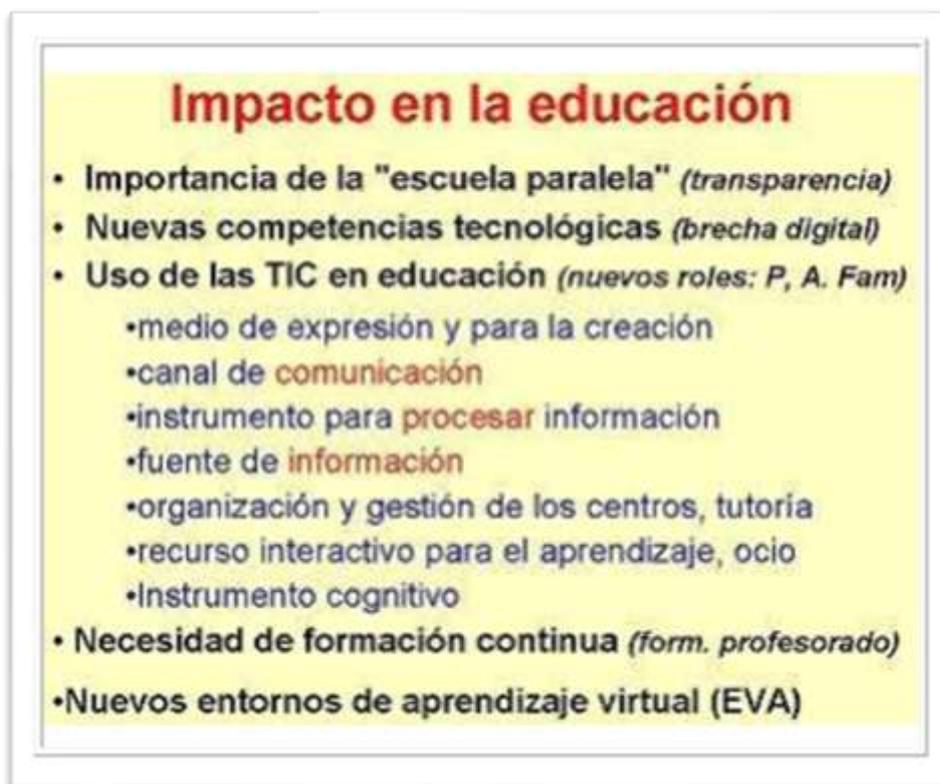
#### *2.1.6.2. TIC en el proceso educativo*

Según la UNESCO (2013), “la omnipresencia de las TIC es al mismo tiempo una oportunidad y un desafío” para ser aprovechado al máximo y sea considere como oportunidad se debe generar en los usuarios habilidades, destrezas, deseo de investigación, exploradores de conocer lo desconocido, pues deberá saber manipular y manejar el internet, correos electrónicos, software, entre otros. Por otra parte, es un desafío pues tener la destreza y dominio del manejo de casa software, equipos tecnológicos para un correcto y apropiado funcionamiento de la Tecnología de la Información y Comunicación, más aún, considerado que cada día se incrementan estos recursos, como son consideradas, la nTIC (Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación que anteriormente mencionada, dentro de las misma podemos encontrar al software académico que es el fundamento de nuestro estudio. (Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO), 2013)

#### *2.1.6.3. Impacto de las TIC en la educación*

Según Marqués, (2012) la implementación de las TIC genera grandes cambios en las actividades laborales y en la educación, en su forma de enseñar y aprender, pues las TIC sabiendo manejarlas de la manera correcta ayudan al docente generar clases dinámicas, interactivas obligando al estudiante a enrolarse en la clase y a construir su propio aprendizaje. Lo que nos lleva a analizar la brecha digital que se forma entre los actores educativos dentro de la comunidad educativa, pues la tecnología puede brindar muchos beneficios entre ellos facilitar a los estudiantes a acceder a los diferentes equipos tecnológicos desde cualquier lugar. Dentro del sistema educativos se busca romper esta brecha tecnológica a través de las capacitaciones constantes por parte de los asesores educativos con la finalidad de dejar de lado la alfabetización digital.

Para ello Marqués crea un cuadro donde explica el impacto de las en la educación. Como se muestra en la figura 2-4. (Marqués, 2012)



**Figura 4-2.** Impacto en la Educación

*Nota:* Reproducida de *Impacto de las TIC en la educación: función y limitación*, [cuadro], Pere Marqués, 2012. <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>.

Según Marqués, (2012) son tres las principales razones para usar las TIC en el sistema educativo, para nuestro estudio tomaremos como referencia la tercera que menciona que “constituyen poderosas razones para aprovechar las posibilidades de innovación metodológica que ofrecen las TIC para lograr una escuela más eficaz e inclusiva”. Para una explicación apropiada se muestra la figura 2-5. Las tres grandes razones para usar las TIC en la educación.



**Figura 5-2.** Tres razones para usar las Tics.

*Nota:* Reproducida de *Impacto de las TIC en la educación: función y limitación*, [cuadro], Pere Marqués, 2012.  
<https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>.

### 2.1.7. *Softwares educativos*

#### 2.1.7.1. *¿Qué es software?*

Un software es un conjunto de instrucciones y algoritmos, siendo la parte no tangible de un ordenador, el mismo permite interactuar de manera sencilla con computadoras, celulares, entre otros. (Santander-Universidades, 2022)

#### 2.1.7.2. *Softwares educativos*

Según Arroyo, (2006) citando a Marqués, (2005) indica que un software educativo son aquellos programas creados con una sola finalidad de ser utilizados por los autores educativos como medio didáctico, siendo considerados de gran apoyo para el docente para fortalecer conocimientos matemáticos, y de ayuda para el estudiante en el proceso de aprendizaje dejando la apertura a ser utilizado desde su ordenador [computadora] o su dispositivo celular a sabiendas que nos encontramos en una era digital. (Arroyo, 2006)

### 2.1.7.3. Características de un software educativo.

Características del Software Educativo Los programas educativos pueden tratar las diferentes asignaturas (matemáticas, idiomas, geografía, dibujo, otra), de formas muy diversas (mediante cuestionarios o instrumentos que facilitan una información estructurada a los alumnos; también, mediante la simulación de fenómenos) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten cinco características esenciales:

1. Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición, por lo tanto, son atractivos y se presentan interesantes al alumno.
2. Utilizan el ordenador como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.
3. Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre el ordenador y los estudiantes.
4. Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
5. Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un vídeo, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer. (Arroyo, 2006)

El presente trabajo aremos uso del software educativo GeoGebra aplicado al estudio de la matemática, específicamente al bloque curricular de Geometría y Medida en que se tratará temas como colocación de pares ordenados en el plano cartesiano, operaciones con vectores en  $R^2$  y  $R^3$ , áreas y perímetros tanto de figuras regulares como figuras irregulares y el estudio de ángulos.

### 2.1.7.4. Software matemático

Es aquel software que se utiliza para realizar, apoyar o ilustrar problemas matemáticos; entre este tipo de software se encuentran los sistemas algebraicos computacionales y graficadores de funciones, entre otros. Existen grupos y proyectos dedicados al estudio y difusión de software matemático libre, los cuales han aportado productos que facilitan el trabajo con estas herramientas.

Tipo de software matemáticos

- GeoGebra
- Dr. Geo
- Microsoft Mathematics. (Lopez, 2019)

### 2.1.8. GeoGebra.

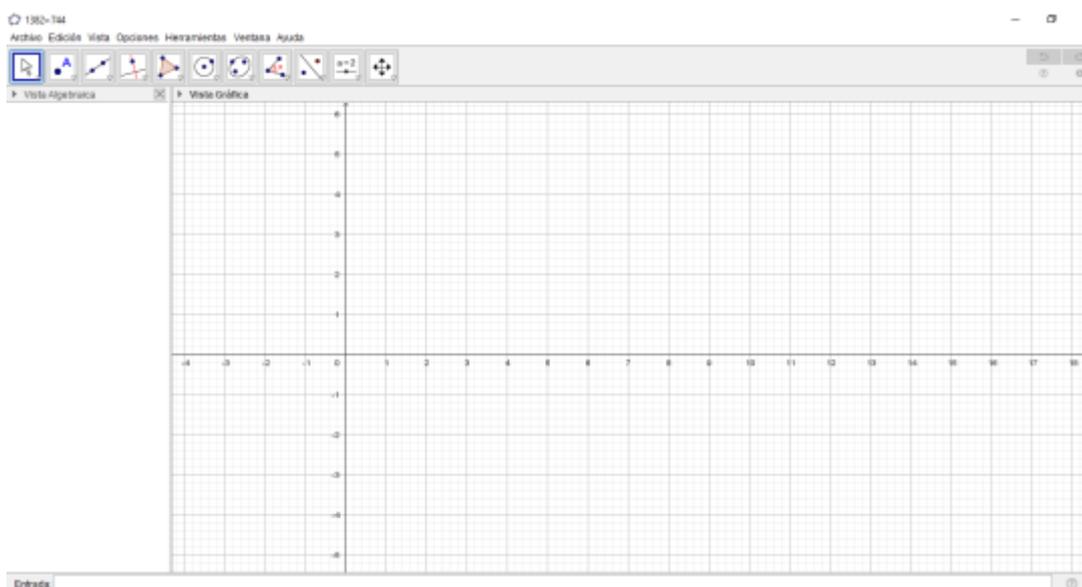
GeoGebra es un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor. Además, GeoGebra ofrece una plataforma en línea con más de 1 millón de recursos gratuitos para el aula creados por nuestra comunidad multilingüe. Estos recursos se pueden compartir fácilmente a través de nuestra plataforma de colaboración GeoGebra Classroom donde se puede monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real. (GeoGebra, s.f.)

#### 2.1.8.1. Ventajas del uso de software educativo

Utilizar un software educativo para la configuración práctica de la institución educativa puede traer una serie de ventajas. A continuación, veamos los principales beneficios que esta tecnología puede traer para el cumplimiento de los resultados:

- Promueve el auto estudio.
- Variedad de las formas de aprendizaje.
- Permite una evaluación inmediata.
- Es posible acceder a ellos en cualquier momento.
- Aumenta la motivación por el aprendizaje. (Munte, 2019)

#### 2.1.8.2. Interface GeoGebra



**Figura 6-2.** Interface GeoGebra

**Fuente:** <https://www.geogebra.org/download>

### 2.1.9. Técnicas de laboratorio de matemática.

Una técnica de laboratorio es aquella que consta de una serie de pasos como orientación para la aplicación de medios adecuados para el proceso de enseñanza-aprendizaje, según Hernández. el laboratorio de matemática debe permitir plantear y resolver situaciones en el proceso educativo, incentivando al estudiante a ser creativo, interactivo, e innovador para obtener soluciones a dichas situaciones. (Hernández, 2017)

Las técnicas de laboratorio para el uso de GeoGebra están estructuradas; por un objetivo de la clase, parte teórica referente al tema, explicación paso a paso del uso de GeoGebra incluido imágenes de la interface como se puede apreciar en los anexos D al F, permitiendo una mejor orientación de la utilización de dicha técnica, finalmente se puede encontrar un trabajo de practica que permitirá al docente evaluar los conocimientos de los estudiantes, y a estos últimos fortalecer los aprendizajes y despejar dudas, una de las ventajas de esta técnica es que el estudiante puede utilizar no solo en la Unidad Educativa, sino también, en su hogar.

### 2.2. Identificación de variables

**Tabla 2-2.** Identificación de variables.

<i>Especificar cuáles son las variables de estudio esto es, cuáles son las variables independiente y dependiente</i>
<b>Variable independiente:</b> Técnicas de Aprendizaje. <b>Variable dependiente:</b> Proceso de enseñanza aprendizaje

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

### 2.3. Operacionalización de variables

**Tabla 3-2.** Operacionalización de la variable dependiente.

VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	CRITERIO DE MEDICIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	ESCALA
Proceso de aprendizaje	Los procesos de enseñanza y aprendizaje se definen como las interacciones entre los estudiantes y los docentes.	Interacción docente-estudiante.	% de estudiantes que alcanzan y, o dominan los objetivos de aprendizaje	Conocer como aporta en el proceso de enseñanza la aplicación de 4 factores: docentes, estudiante, contenidos, ambientes.	Número de estudiantes que dominan, alcanzan o no alcanzan los aprendizajes requeridos	Información documental	Investigaciones previas.	Númerica.

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

**Tabla 4-2.** Operacionalización de la variable independiente.

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	CRITERIO DE MEDICIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	ESCALA
Técnicas de Aprendizaje	Son parte de las estrategias de aprendizaje cuyo objetivo final es la obtención de un cierto resultado.	Técnicas tradicionales  Técnicas innovadoras	Estructura de una guía didáctica, uso de lenguaje sencillo y apropiado.  Técnicas visuales, técnicas auditivas, técnicas didácticas.	Recursos didácticos, digitación y recepción acorde al tema	Aporte significativo del uso de técnicas en el proceso de enseñanza.	Información documental	Investigaciones previas.	Númerica.

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023

## 2.4. Matriz consistencia

**Tabla 5-2.** Matriz de consistencia.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
¿Permitirá el uso de técnicas de laboratorio usando el Software GeoGebra, favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo?	Diseñar técnicas de aprendizaje de la matemática mediante el software GeoGebra, para mejorar el proceso de enseñanza en los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo, Guano 2022.	La orientación de las técnicas de enseñanza con el uso del software educativo GeoGebra favorecen notoriamente en el proceso de aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo	V. Ind.	Estructura de una guía didáctica, uso de lenguaje sencillo y apropiado.	Información documental.	Investigaciones previas
			V. Dep	% de estudiantes que alcanzan y, o dominan los objetivos de aprendizaje.	Información documental.	Investigaciones previas

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **Tipo y diseño de investigación**

La investigación realizada es del tipo experimental, (Westreicher, 2021), indica “que el diseño experimental es una técnica estadística”, pues, nos permite manipular la variable independiente de un modo tal que podamos controlar los efectos y medir los resultados que se obtiene en la variable dependiente. Así como también se usará el diseño experimental verdadero que nos permitirá establecer dos grupos de interés, en el cual, sobre uno de ellos podremos manipular la variable independiente que en nuestro caso es el uso de las técnicas de enseñanza y por otro lado estará el grupo en el cual no se aplicará la misma. De manera tal que nos permitirá evaluar con facilidad la incidencia que tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática el uso de técnicas de enseñanza mediante GeoGebra.

#### **Métodos de investigación**

Según (Westreicher, 2021), “la recolección de datos es el proceso mediante el cual, los investigadores capturan la información que requieren, siendo su fin llevar a cabo un estudio”. Para nuestro estudio se aplicará una prueba académica para diagnosticar el nivel de conocimientos que presentan los estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo, como también se aplicará, posterior al uso de la técnica de laboratorio, de manera tal que conoceremos los efectos de su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje significativo de la matemática mediante la aplicación de software educativo. Según (Andy & Jinson, 2019)

#### **Enfoque de la investigación**

La presente investigación será de tipo cuantitativo y cualitativo; cuantitativo por que estará sujeto a recolectar y tabular datos de la información levantada, tiene enfoque cualitativo ya que accederá a interpretar los datos facilitando la redacción de conclusiones y tomar decisiones. Aplicado durante el diagnóstico dirigido al grupo de interés como fueron los estudiantes desde quinto año

de educación general básica hasta tercer año de bachillerato, en el Bloque curricular de Geometría y Medida.

Para la toma de decisión sobre el tema que se aplicaría en cada subnivel, se realizó una prueba diagnóstica donde constaba todos los temas relacionados al Bloque curricular II de Geometría y Medida, orientado por los textos emitidos por el Ministerio de Educación en los que de forma general se puede establecer que:

A los estudiantes de Básica Media les cuesta identificar segmentos, rectas como también ángulos y su clasificación, por tal motivo no se obtuvo buenos resultados en la identificación de segmentos y rectas, siendo el 53% de estudiantes que responden parcialmente las preguntas relacionadas a esta destreza, mientras que, un 70% de estudiantes no identifican los ángulos. Por lo expuesto anteriormente se desarrolla la técnica de enseñanza de laboratorio para el uso de GeoGebra donde consta: definiciones de rectas, semi rectas, segmentos y formación de ángulos.

En los estudiantes de Básica Superior se observó que presentan confusión al graficar pares ordenados, por ejemplo el estudiante número 3 de octavo año: ubica el punto (3,5) en el segundo cuadrante, por otro lado un grupo de estudiantes simplemente no identifica los ejes (x,y) como tal, por ejemplo el estudiante número 8 sexto año: ubica el punto (4,-2) en el primer cuadrante e interpreta  $x=2$  positivo,  $y=4$ . Por otra parte, también presentan dificultades en calcular áreas y perímetros de polígonos regulares e irregulares, el 90% de estudiantes no responde las preguntas relacionadas al tema. Por tal motivo se decidió diseñar la técnica de enseñanza de laboratorio para el uso de GeoGebra donde consta: ingresar pares ordenados, formar polígonos regulares e irregulares y el cálculo de áreas y perímetros de dichas figuras.

En los estudiantes de bachillerato: de Segundo BGU el 100% no responde acerca de la magnitud de un vector, mientras que el 83% no grafica los vectores, y el 80% no responde la pregunta sobre el producto escalar entre vectores. De la misma manera se puede observar en los estudiantes de tercer año de bachillerato. Por lo que, se decidió realizar la técnica de enseñanza de laboratorio para el uso GeoGebra donde consta: gráfica de vectores suma, resta, producto escalar y producto vectorial entre vectores en  $R^2$  y  $R^3$ .

La finalidad es apoyar de manera significativa a la comprensión y asimilaciones de conocimientos relacionados a la matemática, esperando dentro del proceso educativo alcanzar las destrezas imprescindibles generando un realce a los estándares de calidad que caracterizan a la Unidad Educativa San Pablo.

## **Técnicas e instrumento de investigación**

La técnica utilizada para el presente estudio fue un test de evaluación, que permitió identificar las falencias que presentan los estudiantes, facilitando la selección de los temas a ser validados mediante la implementación de la técnica de enseñanza para el uso de GeoGebra.

El instrumento que se utilizó fue un cuestionario comprendido de 7 a 10 preguntas dependiendo el subnivel a ser evaluado.

### **Población y muestra.**

#### ***3.1.1. Población***

La población está formada por 155 estudiantes de la Unidad Educativa San Pablo, comprendido desde quinto año de educación general básica a tercer año de bachillerato, mismos que al ser grupos pequeños en cada año se considera trabajar por subnivel comprendido: básica media 47 estudiantes, básica superior 46 estudiantes y bachillerato 62 estudiantes.

#### ***3.1.2. Muestra***

La muestra tomada para el presente trabajo fue el 100% de la población, considerando que la Unidad Educativa San Pablo es una institución que cuenta con pocos estudiantes.

### **Procedimiento**

El procedimiento aplicado para el presente estudio se desarrolló de la siguiente manera:

1. Para cumplir el proceso de diagnóstico, se empleó una prueba diagnóstica con temas específicos tratados por la docente del año anterior, extraídos de los textos facilitados por el ministerio de educación, con la finalidad de identificar las falencias que presentan los estudiantes por subnivel, y conocer las destrezas de aprendizaje que pueden ser reforzadas y apoyadas en el proceso de enseñanza mediante el uso del software GeoGebra. Anexo A, B y C.
2. Obtenidos los resultados se procede a seleccionar los temas para trabajar en cada subnivel, como también a realizar la respectiva consulta del contenido científico correspondientes a los temas que serán incluidos en la técnica de enseñanza finalmente se **diseña dicha técnica de enseñanza** de fácil interpretación y de forma detallada: iniciando desde el ingreso al

aplicativo hasta como realizar las operaciones en R2, R3, cálculo de áreas y perímetros entre otras, según la necesidad. Anexo D, E y F.

3. Dictar clases dinámicas y comprensivas a cada año acerca del tema seleccionado por subnivel con la finalidad de garantizar un mismo nivel de conocimientos en todos los estudiantes.
4. Se procede a dividir en dos grupos de estudio que serán llamados Grupo experimental que se aplica la técnica de enseñanza, mientras que, el Grupo de control no utiliza la técnica de enseñanza para el uso de GeoGebra.
5. Aplicar la técnica de enseñanza al Grupo experimental, generando dentro de la hora de clase una abreviada explicación de la manipulación y uso del software GeoGebra, al finalizar se aplicará una prueba a los dos grupos y se verifica si fue de ayuda como estrategia didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prueba diagnóstico para los estudiantes del subnivel de básica media, constaba de 10 preguntas entre ellas se trataron temas referentes al bloque curricular de Geometría y Medida, que constan en el libro emitido por el Ministerio de Educación temas como: gráfica de pares ordenados en el plano cartesiano, identificación de paralelogramos, representación de ángulos agudos, rectos y obtusos, partes de una circunferencia, identificar entre circunferencia y círculo, áreas y perímetros de cuadrilátero. Es importante indicar que el grado de complejidad de la prueba va dependiendo el año por el que cursan los estudiantes es decir varía entre: quinto año EGB, sexto año EGB y séptimo año EGB, dependiendo los contenidos del texto.

La prueba diagnóstico para los estudiantes del subnivel de básica superior, constaba de 10 preguntas entre ellas se trataron temas referentes al bloque curricular de Geometría y Medida, que constan en el libro emitido por el Ministerio de Educación temas como: gráfica de pares ordenados en el plano cartesiano, identificación de cuerpos geométricos y polígonos, áreas y perímetros de polígonos regulares e irregulares y aplicación del teorema de Pitágoras, volúmenes de cuerpos geométricos. Es importante indicar que el grado de complejidad de la prueba va dependiendo el año por el que cursan los estudiantes es decir varía entre: octavo año EGB, noveno año EGB y décimo año EGB, dependiendo los contenidos del texto.

La prueba diagnóstico para los estudiantes del subnivel de bachillerato, constaba de 10 preguntas entre ellas se evaluaron temas referentes al bloque curricular de Geometría y Medida, que constan en el libro emitido por el Ministerio de Educación temas como: aplicación del teorema de Pitágoras, cálculo de áreas sombreadas, razones trigonométricas, reconocimiento de vectores iguales, opuestos, diferente magnitud, entre otro, representación gráfica de vectores en  $R^2$  y  $R^3$ , operaciones básicas de vectores como suma, resta, producto escalar y producto vectorial. Es importante indicar que el grado de complejidad de la prueba va dependiendo el año por el que cursan los estudiantes es decir varía entre: primero BGU, segundo BGU y tercero BGU, dependiendo los contenidos del texto.

## Diagnostico por subnivel.

### 4.1.1. Resultado de la prueba diagnóstico a los estudiantes del Sub nivel: BÁSICA MEDIA

En la tabla 6-4, se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes de básica media

**Tabla 6-4.** Resultado de la Prueba Diagnóstico de los estudiantes del Subnivel: Básica Media.

ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10	ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10
BM1	3,25	BM25	3,99
BM2	0,42	BM26	2,48
BM3	1,08	BM27	3,43
BM4	2,00	BM28	2,19
BM5	0,67	BM29	2,48
BM6	2,00	BM30	2,86
BM7	1,33	BM31	5,38
BM8	2,58	BM32	1,71
BM9	2,42	BM33	3,52
BM10	3,25	BM34	3,79
BM11	1,50	BM35	1,51
BM12	0,67	BM36	1,43
BM13	2,98	BM37	5,01
BM14	3,75	BM38	5,04
BM15	5,57	BM39	3,51
BM16	1,80	BM40	4,27
BM17	4,68	BM41	5,04
BM18	4,55	BM42	6,50
BM19	3,20	BM43	1,90
BM20	2,08	BM44	4,37
BM21	4,10	BM45	2,38
BM22	3,04	BM46	0,95
BM23	5,52	BM47	3,14
BM24	2,98	BM48	3,50
<b>PROMEDIO</b>			3,04
<b>NOTA MAS ALTA</b>			6,50
<b>NOTA MAS BAJA</b>			0,42
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>			1,464

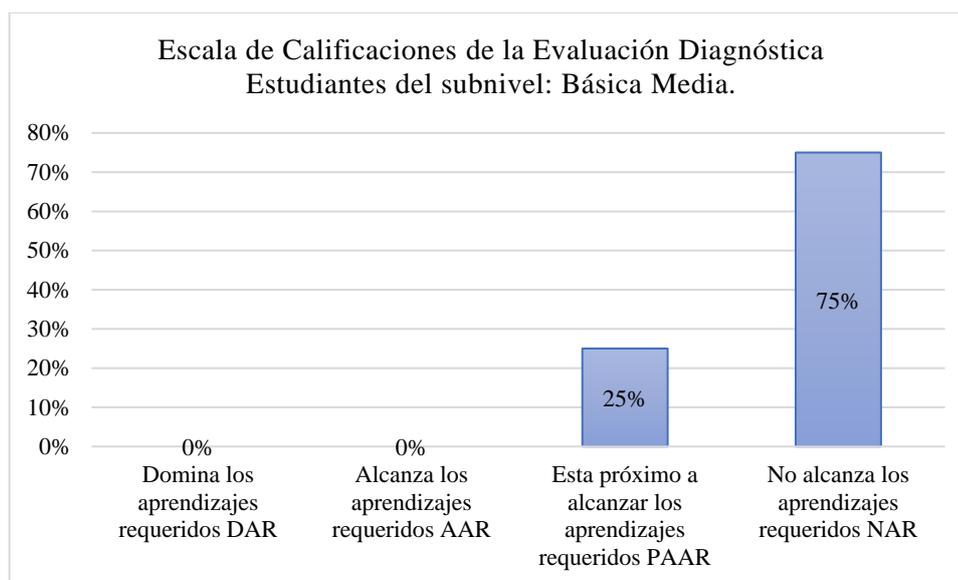
Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

Podemos indicar que, la calificación promedio de los estudiantes es de 3,04 por lo que, se encuentra bajo el puntaje necesario para alcanzar los aprendizajes requeridos emitidos por el Ministerio de Educación que es de 7 puntos.

**Tabla 7-4.** Calificaciones de la Evaluación Diagnóstica Estudiantes del subnivel: Básica Media.

<b>ESCALA CUALITATIVA</b>	<b>ESCALA CUANTITATIVA</b>	<b>NÚMERO DE ESTUDIANTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Domina los aprendizajes requeridos DAR	9,0-10	0	0%
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99	0	0%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PAAR	4,01-6,99	12	25%
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4	36	75%
TOTAL		48	100%

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.



**Gráfico 1-4.** Evaluación Diagnóstica Estudiantes del subnivel: Básica Media.

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

En la evaluación diagnóstica, el 0% de estudiantes, es decir ningún estudiante de este subnivel logra alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR), que va desde 7,00-8,99, según los requerimientos establecidos por el Ministerio de Educación dicho valor es necesario para ser promovido al siguiente año, por otra parte, el 75% de estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos (NAR) que son notas menores iguales a 4, por tal motivo no se puede continuar con otro tema de aprendizaje.

**4.1.2. Resultado de la prueba diagnóstico de los estudiantes del Subnivel: BÁSICA SUPERIOR.**

**Tabla 8-4.** Resultados Prueba Diagnóstico de los Estudiantes del Subnivel: Básica Superior

<b>ESTUDIANTE-CÓDIGO</b>	<b>NOTA/10</b>	<b>ESTUDIANTE-CÓDIGO</b>	<b>NOTA/10</b>
BS1	3,5	BS23	0,70
BS2	1	BS24	2,00
BS3	0,96	BS25	1,00
BS4	3,8	BS26	2,80
BS5	3,13	BS27	2,50
BS6	3	BS28	0,25
BS7	3,4	BS29	1,00
BS8	1,8	BS30	3,00
BS9	3,4	BS31	1,25
BS10	2,4	BS32	1,00
BS11	5,6	BS33	1,24
BS12	3	BS34	1,60
BS13	4,2	BS35	2,10
BS14	4	BS36	1,50
BS15	1,5	BS37	2,40
BS16	2,3	BS38	3,50
BS17	0,5	BS39	3,10
BS18	0,4	BS40	3,10
BS19	1,5	BS41	3,00
BS20	2,1	BS42	4,00
BS21	2	BS43	2,60
BS22	9	BS44	1,80
<b>PROMEDIO</b>		2,45	
<b>NOTA MAS ALTA</b>		9,00	
<b>NOTA MAS BAJA</b>		0,25	
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>		1,55	

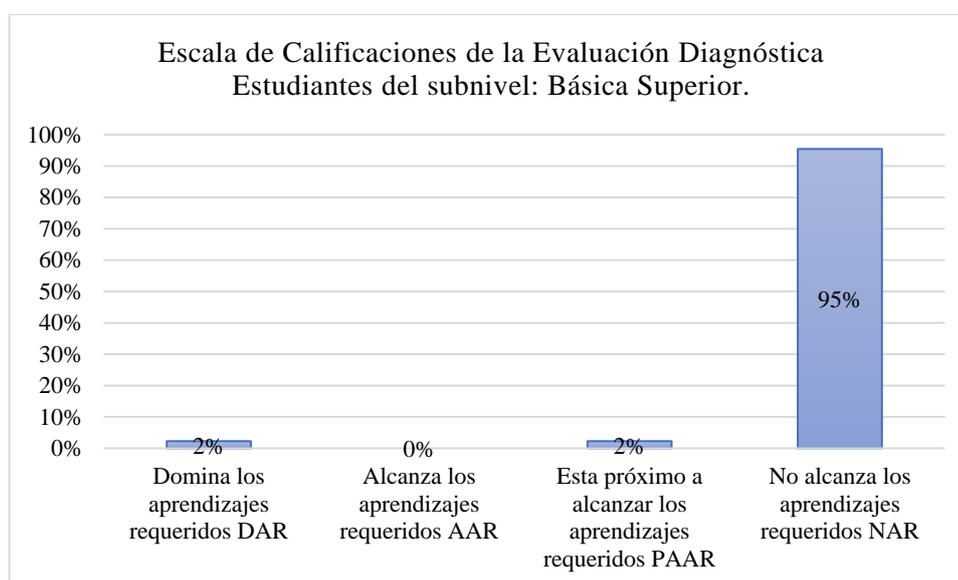
Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

Podemos indicar que, la calificación promedio de los estudiantes es de 2,45 por lo que, se encuentra bajo el puntaje necesario para alcanzar los aprendizajes requeridos emitidos por el Ministerio de Educación que es de 7 puntos.

**Tabla 9-4.** Calificaciones de la Evaluación Diagnóstica subnivel: Básica Superior.

ESCALA CUALITATIVA	ESCALA CUANTITATIVA	NÚMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Domina los aprendizajes requeridos DAR	9,0-10	1	2%
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99	0	0%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PAAR	4,01-6,99	1	2%
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4	42	95%
TOTAL		44	100%

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.



**Gráfico 2-4.** Evaluación Diagnóstica Estudiantes del subnivel: Básica Superior.

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

En la evaluación diagnóstica, el 2% de estudiantes de este subnivel logra alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR) que va desde 7,00-8,99, según los requerimientos establecidos por el Ministerio de Educación dicho valor es necesario para ser promovido al siguiente año, por tanto, un solo estudiantes logra alcanzar dicha escala, por otra parte, el 95% de estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos (NAR) que son notas menos iguales a 4, impidiendo continuar con otro tema.

**4.1.3. Resultado de la prueba diagnóstica a los estudiantes del Sub nivel:  
BACHILLERATO**

**Tabla 10-4.** Resultados Prueba Diagnóstico de los Estudiantes del Subnivel: Bachillerato

<b>ESTUDIANTE-CÓDIGO</b>	<b>NOTA/10</b>	<b>ESTUDIANTE-CÓDIGO</b>	<b>NOTA/10</b>
BH1	0,75	BH26	3,80
BH2	1,5	BH27	2,80
BH3	1	BH28	4,00
BH4	0,75	BH29	1,50
BH5	0,5	BH30	1,50
BH6	0,5	BH31	2,00
BH7	0,25	BH32	1,00
BH8	1	BH33	0,25
BH9	1	BH34	3,00
BH10	0,6	BH35	2,00
BH11	1,25	BH36	2,00
BH12	0,25	BH37	2,75
BH13	1	BH38	1,60
BH14	0,3	BH39	3,60
BH15	1	BH40	1,00
BH16	1	BH41	1,00
BH17	0,25	BH42	1,00
BH18	0,4	BH43	7,00
BH19	0,5	BH44	1,00
BH20	0,2	BH45	1,00
BH21	0,25	BH46	1,00
BH22	4	BH47	1,00
BH23	1,5	BH48	1,20
BH24	3	BH49	1,25
BH25	3	BH50	1,40
<b>PROMEDIO</b>		1,51	
<b>NOTA MAS ALTA</b>		7,00	
<b>NOTA MAS BAJA</b>		0,20	
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>		1,31	

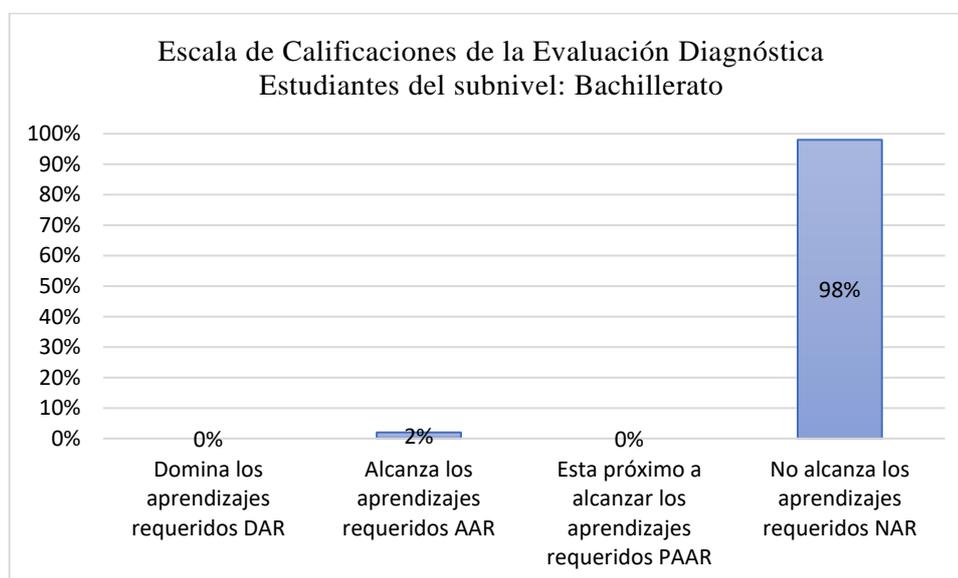
Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

Podemos indicar que, la calificación promedio de los estudiantes es de 1,51 por lo que, se encuentra bajo el puntaje necesario para alcanzar los aprendizajes requeridos emitidos por el Ministerio de Educación que es de 7 puntos.

**Tabla 11-4.** Calificaciones de la Evaluación Diagnóstica Estudiantes del subnivel: Bachillerato.

<b>ESCALA CUALITATIVA</b>	<b>CUANTITATIVA</b>	<b>ESTUDIANTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Domina los aprendizajes requeridos DAR	9,0-10	0	0%
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99	1	2%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PARA	4,01-6,99	0	0%
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4	49	98%
<b>TOTAL</b>		<b>50</b>	<b>100%</b>

**Realizado por:** Gavilanes, Ximena, 2023.



**Gráfico 3-4.** Evaluación Diagnóstica Estudiantes del subnivel: Bachillerato

**Realizado por:** Gavilanes, Ximena, 2023.

En la evaluación diagnóstica, el 2% de estudiantes de este subnivel logra alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR), que va desde 7,00-8,99, según los requerimientos establecidos por el Ministerio de Educación dicho valor es necesario para ser promovido al siguiente año, por otra parte, el 98% de estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos (NAAR) que son notas menores iguales menores a 4, incapacitando continuar con el programa establecido.

### **Técnicas de enseñanza por subnivel para el uso de GeoGebra.**

Para el diseño de las técnicas de enseñanza se partió por la selección de temas acorde a cada subnivel en base al diagnóstico realizado, se observó falencias como es el caso de la Básica Elemental se trabajó con tipos de ángulos, rectas, semirrectas y segmentos; en la Básica Superior se enfocó en el desarrollo de actividades como áreas y perímetros en de figuras regulares e irregulares, y ubicación de puntos en el plano cartesiano; en el Bachillerato se orientó actividades como dibujo de vectores en R2 y R3, también aplicación de operaciones como suma, resta, producto escalar y producto vectorial.

Las técnicas aprendizaje que más de ser consideradas como metodología, es un apoyo para el docente en el proceso de enseñanza y para el estudiante en proceso de aprendizaje permitiéndole solventar dudas generadas en el aula pero dentro de casa, previo a la implementación de las técnicas se desarrollaron clases en cada una de las aulas y se trabajó con todos los estudiantes de cada subnivel en los temas antes descritos, con la finalidad de asegurarnos que todos se encuentren en el mismo nivel de conocimientos para evitar falencias en la validación de la hipótesis y que los datos que se producen en el desarrollo sean fiables.

En cada una de las técnicas se parte por un objetivo que se espera llegar al finalizar la clases, continúa con teoría que le permite al estudiantes recordar los fundamentos científicos necesarios que ayudaran a alcanzar el objetivo plateado, finalmente encontramos una orientación detallada desde el ingreso a la Software GeoGebra, y paso a paso el desarrollo de actividades acompañado de la interface y los comandos a ser escritos a la ejecución de ejercicios como áreas, perímetros y productos escalar entre vectores.

#### **4.1.4. Matriz de objetivos, destrezas e indicadores de aprendizaje por subnivel.**

**Tabla 12-4.** Matriz de objetivos, destrezas e indicadores de aprendizaje por subnivel.

<b>Subnivel</b>	<b>Objetivos específicos del área de matemática.</b>	<b>Destrezas con criterio de desempeño.</b>	<b>Indicadores de evaluación.</b>
Básica Media.	OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el	M.3.2.20. Medir ángulos rectos, agudos y obtusos, con el graduador u otras estrategias, para dar solución a situaciones cotidianas.	I.M.3.7.1. Construye, con el uso de material geométrico, triángulos, paralelogramos y trapecios, a partir del análisis de sus características y la aplicación de los conocimientos sobre la

	manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas,		posición relativa de dos rectas y las clases de ángulos; soluciona situaciones cotidianas. (J.1., I.2.)
Básica Superior.	entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.  O.M.5.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional,	M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas. M.4.2.18. Calcular el área de polígonos regulares por descomposición en triángulos.	I.M.4.5.1. Construye figuras simétricas; resuelve problemas geométricos que impliquen el cálculo de longitudes con la aplicación de conceptos de semejanza y la aplicación del teorema de Tales; justifica procesos aplicando los conceptos de congruencia y semejanza. (I.1., I.4.)
Bachillerato.	argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.	M.5.2.3. Sumar, restar vectores y multiplicar un escalar por un vector de forma geométrica y de forma analítica, aplicando propiedades de los números reales y de los vectores en el plano. M.5.2.7. Calcular el producto escalar entre dos vectores y la norma de un vector para determinar la distancia entre dos puntos A y B en $R^2$ como la norma del vector.	I.M.5.6.1. Grafica vectores en el plano; halla su módulo y realiza operaciones de suma, resta y producto por un escalar; resuelve problemas aplicados a la Geometría y a la Física. I.M.5.6.2. Realiza operaciones en el espacio vectorial $R^2$ ; calcula la distancia entre dos puntos, el módulo y la dirección de un vector; reconoce cuando dos vectores son ortogonales; y aplica este conocimiento en problemas físicos, apoyado en las TIC.

Fuente: Currículo Nacional del Ministerio de Educación (2016).

## **Resultados finales post implementación de las técnicas de enseñanza mediante el uso de GeoGebra por subnivel**

Para la implementación de la técnica de aprendizaje a los estudiantes se los divide en dos grupos en base a la codificación generada al inicio del estudio, donde se les entrega la técnica de laboratorio para resolución de ejercicios relacionados al Bloque II de Geometría y Medida mediante el uso de GeoGebra siendo considerado como el grupo experimental. Mientras que, en el otro grupo se aplica la misma evaluación, pero sin acceso al Software GeoGebra llamado grupo de control. Para análisis de trabajo de investigación realizados se procede a presentar los resultados de forma separada de cada grupo y la comparación final.

### **4.1.5. Resultados de la evaluación final del grupo experimental, mediante el uso de las técnicas de enseñanza para el uso de GeoGebra por subnivel.**

#### **4.1.5.1. Grupo experimental: evaluación final, mediante la implementación de las técnicas de enseñanza para el uso de GeoGebra subnivel: Básica Media.**

**Tabla 13-4.** Evaluación Final Grupo Experimental Con Apoyo De GeoGebra: Básica Media.

<b>ESTUDIANTE-CÓDIGO</b>	<b>NOTA/10</b>	<b>ESTUDIANTE-CÓDIGO</b>	<b>NOTA/10</b>
BM1	8,00	BM25	8,00
BM3	9,00	BM27	7,00
BM5	7,00	BM29	8,00
BM7	8,00	BM31	7,00
BM9	7,00	BM33	9,00
BM11	9,00	BM35	9,00
BM13	10,00	BM37	9,00
BM15	7,00	BM39	8,00
BM17	8,00	BM41	6,00
BM19	8,00	BM43	8,00
BM21	7,00	BM45	9,00
BM23	10,00	BM47	8,00
<b>PROMEDIO</b>		8,08	
<b>NOTA MAS BAJA</b>		6,00	
<b>NOTA MAS ALTA</b>		10,00	
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>		1,018	

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

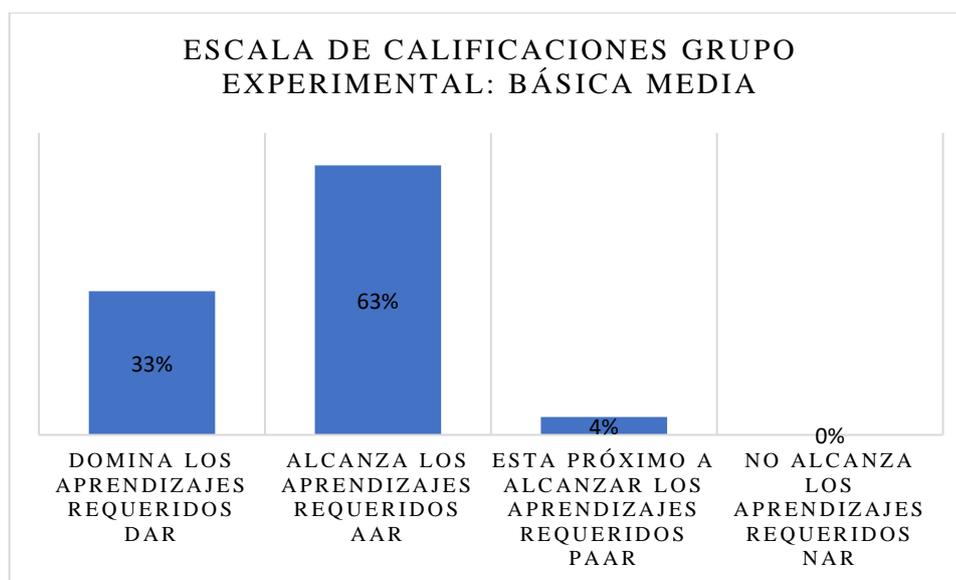
Como se observa en la tabla el promedio alcanzado por los estudiantes de Básica Media grupo de experimental en la evaluación de práctica mediante la implementación del software GeoGebra fue de 8,00, puntaje aceptable por el Ministerio de Educación como indicador de haber logrado

los objetivos de aprendizaje y desarrollado la destreza de aprendizaje, por otro parte, la diferencia entre el puntaje más alto de 10,00 y el puntaje más bajo 6,00 es de 4 puntos, y su desviación estándar es de 1,018.

**Tabla 14-4.** Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo Experimental: Básica Media.

ESCALA CUALITATIVA	CUANTITATIVA	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Domina los aprendizajes requeridos DAR	9,0-10	8	29%
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99	15	58%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PAAR	4,01-6,99	1	13%
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4	0	0%
TOTAL		24	100%

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.



**Gráfico 4-4.** Evaluación Final Grupo experimental Subnivel: Básica Media.

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

En la evaluación final del grupo de experimentación que realizó la prueba con la ayuda de GeoGebra y la técnica de orientación para un correcto uso del Software educativo, el 33% de estudiantes de este subnivel Básica Media Dominar los aprendizajes requeridos (DAR) que va desde 9,00-10,00 como también logra alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR) el 63%, que va desde 7,00-8,99, por otra parte, el 4% de estudiantes están próximos a alcanza los aprendizajes requeridos (PAAR) que va desde 4,01-6,99.

4.1.5.2. Grupo experimental: evaluación final mediante la implementación de las técnicas de enseñanza para el uso de GeoGebra subnivel: Básica Superior.

**Tabla 15-4.** Evaluación Final Grupo Experimental con Apoyo de GeoGebra: Básica Superior.

ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10	ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10
BS1	8,00	BS23	7,00
BS3	7,50	BS25	8,75
BS5	7,00	BS27	7,50
BS7	7,00	BS29	7,50
BS9	7,50	BS31	8,00
BS11	8,00	BS33	6,25
BS13	7,50	BS35	8,00
BS15	6,25	BS37	8,75
BS17	7,50	BS39	8,00
BS19	7,50	BS41	7,00
BS21	8,00	BS43	8,75
<b>PROMEDIO</b>			7,60
<b>NOTA MAS ALTA</b>			8,75
<b>NOTA MAS BAJA</b>			6,25
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>			0,69

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

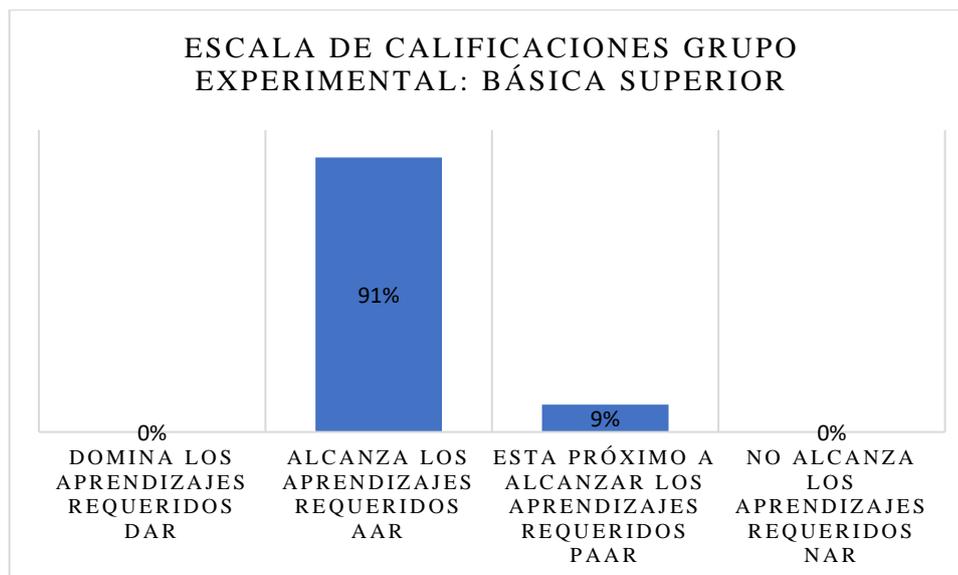
Como se observa en la tabla el promedio alcanzado por los estudiantes de Básica Superior en la evaluación de práctica mediante la implementación del software GeoGebra fue de 7,60 puntaje aceptable por el Ministerio de Educación como indicador de haber logrado los objetivos de aprendizaje y desarrollado la destreza de aprendizaje, por otro parte, la diferencia entre el puntaje más alto de 8,75 y el puntaje más bajo de 6,25 es de 2,5 puntos, y su desviación estándar es de 0,69.

**Tabla 16-4.** Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo Experimental: Básica

Superior

ESCALA CUALITATIVA	CUANTITATIVA	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Domina los aprendizajes requeridos DAR	9,0-10	0	0%
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99	20	91%
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PAAR	4,01-6,99	2	9%
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4	0	0%
<b>TOTAL</b>		22	100%

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.



**Gráfico 5-4.** Evaluación Final Grupo experimental Subnivel: Básica Superior

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

En la evaluación final del grupo de experimentación que realizó la prueba con la ayuda de GeoGebra y la técnica de orientación para un correcto uso del Software educativo, el 91% de estudiantes de este subnivel Básica Superior logra alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR), que va desde 7,00-8,99, por otra parte, el 9% de estudiantes están próximos a alcanza los aprendizajes requeridos (PAAR) que va desde 4,01-6,99.

*4.1.5.3. Grupo experimental: evaluación final mediante la implementación de las técnicas de enseñanza para el uso de GeoGebra subnivel: Bachillerato*

**Tabla 17-4.** Evaluación Final Grupo Experimental Con Apoyo De GeoGebra: Bachillerato

ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10	ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10
BH1	9,00	BH27	7,50
BH3	7,50	BH29	8,50
BH5	8,50	BH31	8,00
BH7	8,00	BH33	8,50
BH9	8,50	BH35	8,00
BH11	9,50	BH37	7,50
BH13	8,00	BH39	8,00
BH15	6,00	BH41	8,50
BH17	9,00	BH43	9,00
BH19	7,00	BH45	8,50
BH21	8,50	BH47	8,00
BH23	8,00	BH49	7,50
BH25	9,00		

<b>PROMEDIO</b>	8,16
<b>NOTA MAS ALTA</b>	9,50
<b>NOTA MAS BAJA</b>	6,00
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>	0,75

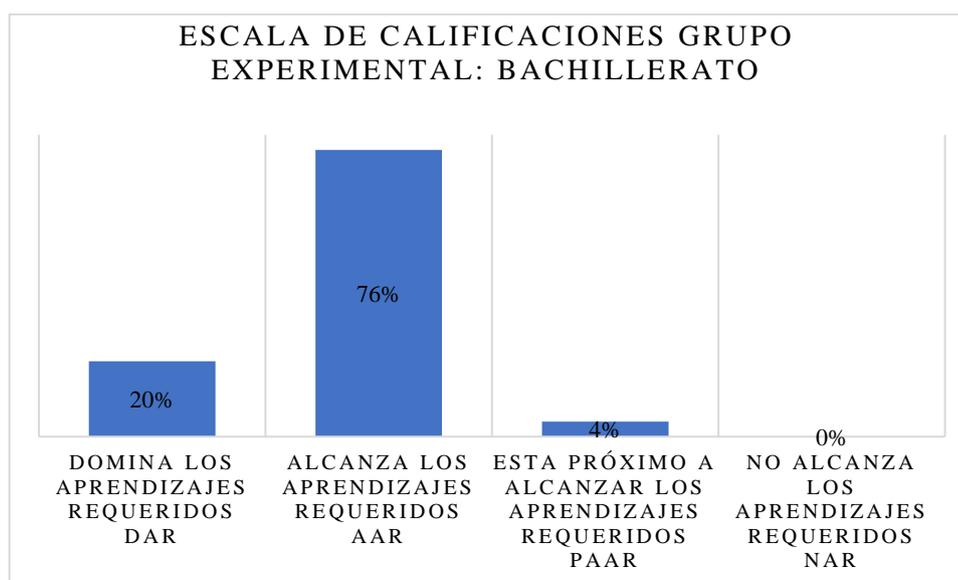
Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

Como se observa en la tabla el promedio alcanzado por los estudiantes de Bachillerato grupo experimental, en la evaluación de práctica mediante la implementación del software GeoGebra fue de 8,16 puntaje aceptable por el Ministerio de Educación como indicador de haber logrado los objetivos de aprendizaje y desarrollado la destreza de aprendizaje, por otro parte, la diferencia entre el puntaje más alto de 9,50 y el puntaje más bajo de 6,00 es de 3,50 puntos, y su desviación estándar es de 0,75.

**Tabla 18-4.** Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo Experimental: Bachillerato.

<b>ESCALA CUALITATIVA</b>	<b>CUANTITATIVA</b>	<b>ESTUDIANTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Domina los aprendizajes requeridos DAR	9,0-10	5	20%
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99	19	76%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PARA	4,01-6,99	1	4%
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.



**Gráfico 6-4.** Evaluación Final Grupo experimental Subnivel: Bachillerato.

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

En la evaluación final del grupo de experimentación que realiza la prueba con la ayuda de GeoGebra y la técnica de orientación para un correcto uso del Software educativo, el 20% de estudiantes domina los aprendizajes requeridos (DAAR) que va desde 9,00-10,00, el 76% de estudiantes de este subnivel Bachillerato logra alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR), que va desde 7,00-8,99, por otra parte, el 4% de estudiantes están próximos a alcanza los aprendizajes requeridos (PAAR) que va desde 4,01-6,99.

**4.1.6. Resultados grupo de control sin el uso de técnica de laboratorio, por subnivel.**

*4.1.6.1. Grupo de control: evaluación final sin el uso de GeoGebra subnivel: Básica Media*

**Tabla 19-4.** Evaluación Final Grupo de Control Sin el Uso de GeoGebra: Básica Media.

<b>ESTUDIANTE-CÓDIGO</b>	<b>NOTA/10</b>	<b>ESTUDIANTE-CÓDIGO</b>	<b>NOTA/10</b>
BM2	8,00	BM26	8,00
BM4	7,00	BM28	6,00
BM6	7,00	BM30	4,00
BM8	4,00	BM32	6,00
BM10	7,00	BM34	7,00
BM12	8,00	BM36	5,00
BM14	5,00	BM38	7,00
BM16	6,00	BM40	6,00
BM18	7,00	BM42	6,00
BM20	8,00	BM44	7,00
BM22	5,00	BM46	7,00
BM24	6,00	BM48	8,00
<b>PROMEDIO</b>		6,04	
<b>NOTA MAS ALTA</b>		8,00	
<b>NOTA MAS BAJA</b>		4,00	
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>		1,082	

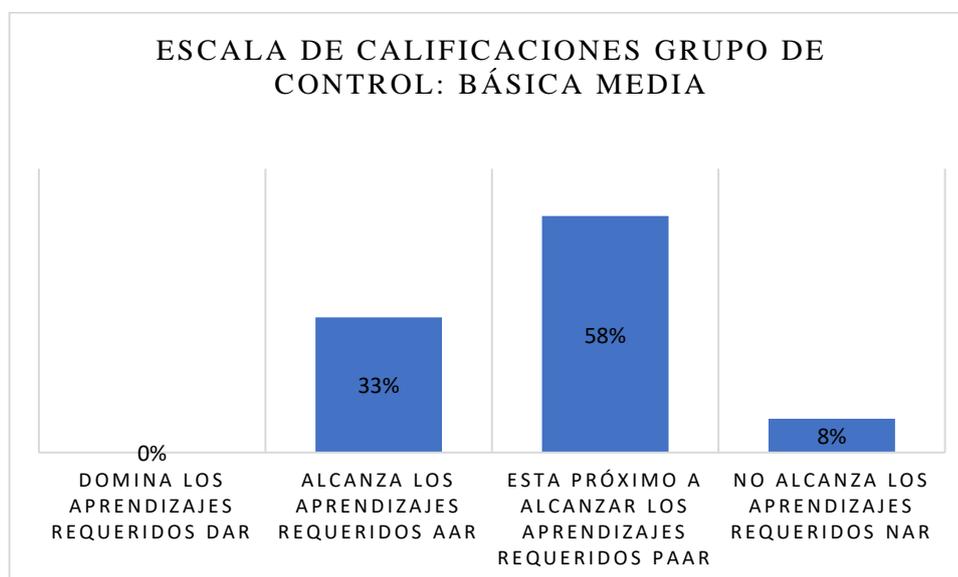
**Realizado por:** Gavilanes, Ximena, 2023.

Como se observa en la tabla el promedio alcanzado por los estudiantes del grupo de control del subnivel Básica Media en la evaluación de práctica sin la utilización de las técnicas de enseñanza fue de 6,04 puntaje no aceptable por el Ministerio de Educación por ser indicador de no haber logrado los objetivos de aprendizaje y ni haber desarrollado la destreza de aprendizaje, ya que, el valor requerido por el ministerio de educación como requisito para continuar con otro tema de estudio es de 7,00 punto, por otro parte, la diferencia entre el puntaje más alto de 8,00 y el puntaje más bajo de 4,00 es de 4 puntos, y su desviación estándar es de 1,082.

**Tabla 20-4.** Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo de Control: Básica Media.

ESCALA CUALITATIVA	CUANTITATIVA	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Domina los aprendizajes requeridos DAR	9,0-10	0	0%
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99	8	33,3%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PAAR	4,01-6,99	14	58,3%
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4	2	8,3%
TOTAL		24	100%

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.



**Tabla 21-4.** Evaluación Final del Grupo de Control: Básica Media.

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

En la evaluación final del grupo de control que realizaron la prueba sin la aplicación de GeoGebra, el 58% de estudiantes de este subnivel Básica Media logra alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR) que va desde 7,00-8,99, por otra parte, el 33% de estudiantes están próximos a alcanza los aprendizajes requeridos (PAAR) que va desde 4,01-6,99, mientras que, el 8% no alcanzan los aprendizajes requeridos (NAR) que son notas menores iguales a 4.

4.1.6.2. Grupo de control: evaluación final sin el uso de GeoGebra subnivel: Básica Superior

**Tabla 22-4.** Evaluación Final Grupo de Control Sin el Uso de GeoGebra: Básica Superior.

ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10	ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10
BS2	5,00	BS24	7,00
BS4	7,50	BS26	6,25
BS6	8,75	BS28	7,00
BS8	7,00	BS30	5,00
BS10	6,25	BS32	7,00
BS12	7,00	BS34	5,00
BS14	6,25	BS36	7,50
BS16	7,50	BS38	6,25
BS18	7,50	BS40	7,00
BS20	7,00	BS42	7,00
BS22	6,25	BS44	8,75
<b>PROMEDIO</b>		6,81	
<b>NOTA MAS ALTA</b>		8,75	
<b>NOTA MAS BAJA</b>		5,00	
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>		1,00	

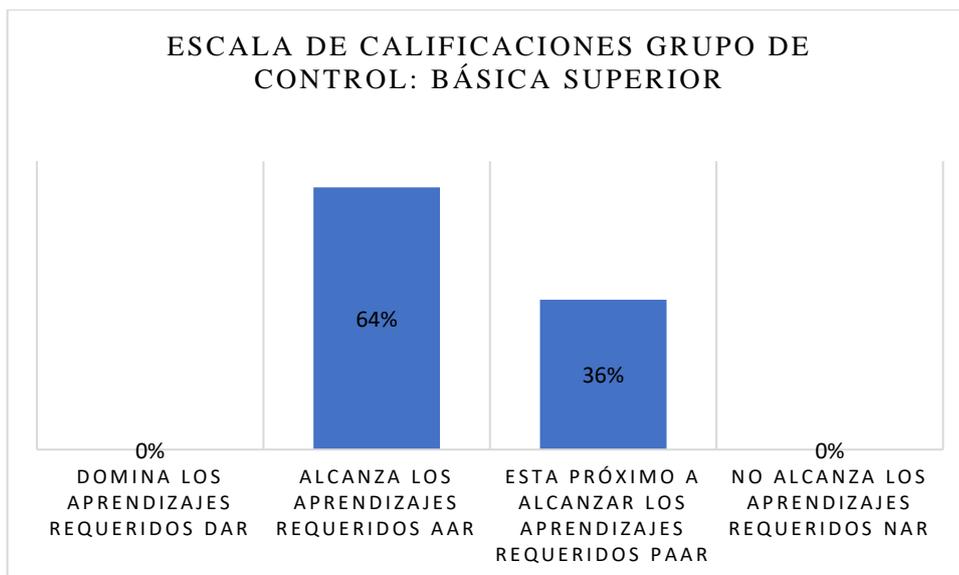
Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

Como se observa en la tabla el promedio alcanzado por los estudiantes del grupo de control del subnivel Básica Superior en la evaluación de práctica sin la utilización de las técnicas de enseñanza fue de 6,81 puntaje no aceptable por el Ministerio de Educación por ser indicador de no haber logrado los objetivos de aprendizaje y ni haber desarrollado la destreza de aprendizaje, ya que, el valor requerido por el Ministerio de Educación como requisito para continuar con otro tema de estudio es de 7,00 punto, por otro parte, la diferencia entre el puntaje más alto de 8,75 y el puntaje más bajo de 5,00 es de 3,75 puntos, y su desviación estándar es de 1,00.

**Tabla 23-4.** Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo de Control: Básica Superior.

ESCALA CUALITATIVA	CUANTITATIVA	ESTUDIANTES	PORCENTAJE
Domina los aprendizajes requeridos DAR	9,0-10	0	0%
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99	14	64%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PARA	4,01-6,99	8	36%
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.



**Gráfico 7-4.** Evaluación Final del Grupo de Control Subnivel: Básica Superior.

**Realizado por:** Gavilanes, Ximena, 2023.

En la evaluación final del grupo de control que realizaron la prueba sin la aplicación de GeoGebra, el 64% de estudiantes de este subnivel Básica Superior logra alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR) que va desde 7,00-8,99, por otra parte, el 36% de estudiantes están próximos a alcanza los aprendizajes requeridos (PAAR) que va desde 4,01-6,99.

#### 4.1.6.3. Grupo de control: evaluación final sin el uso de GeoGebra subnivel: Bachillerato

**Tabla 24-4.** Evaluación final grupo de control sin el uso de GeoGebra: Bachillerato.

ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10	ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10
BH2	5,50	BH28	6,00
BH4	8,00	BH30	6,50
BH6	6,50	BH32	5,50
BH8	7,50	BH34	7,00
BH10	5,00	BH36	7,50
BH12	5,00	BH38	6,00
BH14	6,00	BH40	5,50
BH16	8,00	BH42	6,50
BH18	7,50	BH44	7,00
BH20	6,50	BH46	7,50
BH22	6,00	BH48	6,00
BH24	5,50	BH50	8,00
BH26	5,00		
<b>PROMEDIO</b>		6,44	
<b>NOTA MAS ALTA</b>		8,00	

<b>NOTA MAS BAJA</b>	5,00
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>	0,98

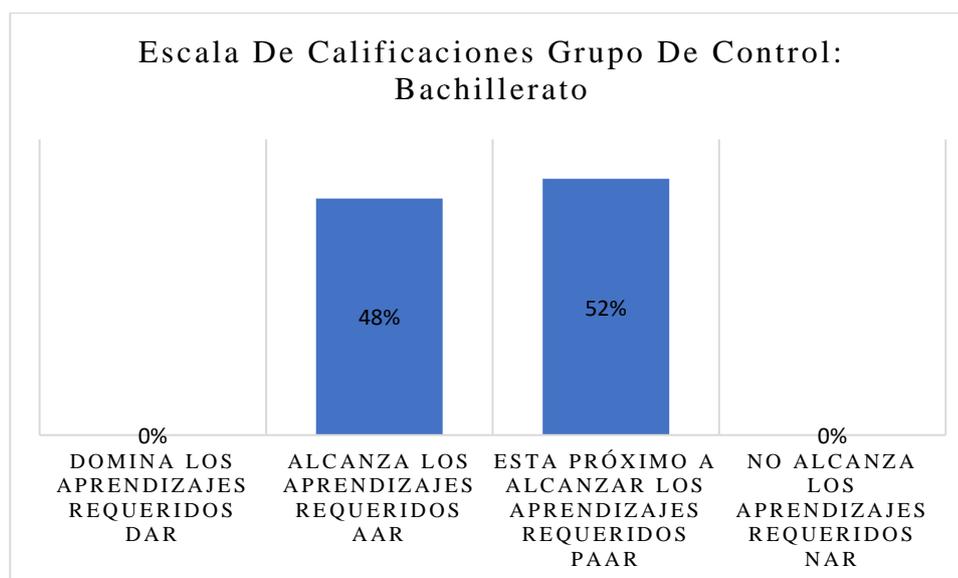
Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

Como se observa en la tabla el promedio alcanzado por los estudiantes del grupo de control del subnivel Bachillerato en la evaluación de práctica sin la utilización de las técnicas de enseñanza fue de 6,44 puntaje no aceptable por el Ministerio de Educación por ser indicador de no haber logrado los objetivos de aprendizaje y ni haber desarrollado la destreza de aprendizaje, ya que, el valor requerido por el ministerio de educación como requisito para continuar con otro tema de estudio es de 7,00 punto, por otro parte, la diferencia entre el puntaje más alto de 8,50 y el puntaje más bajo de 5,00 es de 3,50 puntos, y su desviación estándar es de 0,98.

**Tabla 25-4.** Escala de Calificaciones Evaluación Final del Grupo de Control: Bachillerato.

<b>ESCALA CUALITATIVA</b>	<b>CUANTITATIVA</b>	<b>ESTUDIANTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Domina Los Aprendizajes Requeridos DAR	9,0-10	0	0%
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99	12	48%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PAAR	4,01-6,99	13	52%
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4	0	0%
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.



**Gráfico 8-4.** Evaluación Final del Grupo de Control Subnivel: Bachillerato

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

En la evaluación final del grupo de control que realizaron la prueba sin la aplicación de GeoGebra, el 48% de estudiantes de este subnivel Bachillerato logra alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR) que va desde 7,00-8,99, por otra parte, el 52% de estudiantes están próximos a alcanza los aprendizajes requeridos (PAAR) que va desde 4,01-6,99.

**4.1.7. Comparación escala de calificación de los resultados de evaluación final entre los dos grupos: grupo de control y grupo experimental pro subnivel**

4.1.7.1. Comparación escala de calificaciones de los resultados de evaluación final entre el grupo experimental y grupo de control subnivel: Básica Media

**Tabla 26-4.** Comparación de la Evaluación Final: Básica Media

GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10	ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10
BM1	8,00	BM2	4,00
BM3	9,00	BM4	7,00
BM5	7,00	BM6	7,00
BM7	8,00	BM8	5,00
BM9	7,00	BM10	7,00
BM11	9,00	BM12	4,00
BM13	10,00	BM14	6,00
BM15	7,00	BM16	6,00
BM17	8,00	BM18	5,00
BM19	8,00	BM20	8,00
BM21	7,00	BM22	5,00
BM23	10,00	BM24	6,00
BM25	8,00	BM26	8,00
BM27	7,00	BM28	6,00
BM29	8,00	BM30	5,00
BM31	7,00	BM32	6,00
BM33	9,00	BM34	7,00
BM35	9,00	BM36	5,00
BM37	9,00	BM38	7,00
BM39	8,00	BM40	6,00
BM41	6,00	BM42	6,00
BM43	8,00	BM44	6,00
BM45	9,00	BM46	7,00
BM47	8,00	BM48	6,00
<b>PROMEDIO</b>	8,08		6,04
<b>NOTA MAS ALTA</b>	10,00		8,00
<b>NOTA MAS BAJA</b>	6,00		4,00
<b>DESVIACIÓN ESTANDAR</b>	1,018		1,083

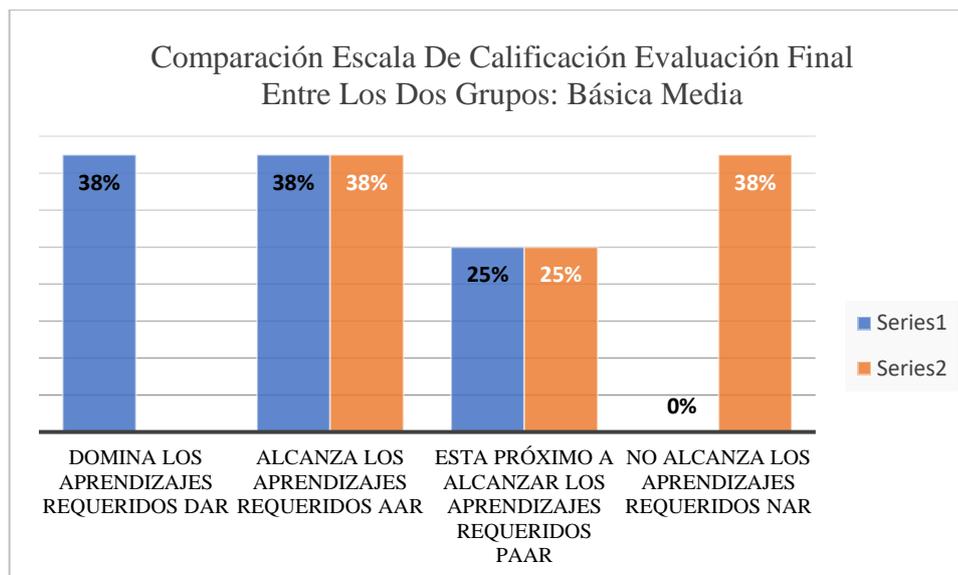
Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.

En la tabla podemos ver a los estudiantes de Básica Media que, si recibieron ayuda de las técnicas de enseñanza para la manipulación del software de GeoGebra, tienen un promedio de 8,08, por otra parte, se puede observar que los estudiantes que realizar la evaluación sin ayuda del aplicativo es de 6,04 puntos, En cuanto a la nota más alta del grupo experimental es de 10,00 puntos, mientras que del grupo de control es de 8,00 puntos. En referencia a la nota más baja del grupo experimental es de 6,00 puntos, mientras que del grupo de control es de 4,00 puntos, finalmente en relación a la desviación estándar del grupo experimental es de 1,018; mientras que del grupo de control es de 1,083.

**Tabla 27-4.** Comparación de la Escala de Calificaciones Evaluación: Básica Media.

ESCALA CUALITATIV A	CUANTITATI VA	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
		ESTUDIANT ES	PORCENTA JE	ESTUDIANT ES	PORCENTA JE
Domina los aprendizajes requeridos DAR	9,0-10	8	33%	0	0%
Alcanza los aprendizajes requeridos AAR	7,00-8,99	15	63%	8	33,3%
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos PARA	4,01-6,99	1	4%	14	58,3%
No alcanza los aprendizajes requeridos NAR	≤4	0	0%	2	8,3%
TOTAL		24	100%	24	100%

Realizado por: Gavilanes, Ximena, 2023.



**Gráfico 9-4.** Comparación de la Evaluación Final: Básica Media.

**Realizado por:** Gavilanes, Ximena, 2023.

Realizando la comparación entre los dos grupos de control y grupo experimental en la evaluación final, se observa que 38% de estudiantes de este subnivel Básica Media logra alcanzar los aprendizajes requeridos (AAR) que va desde 7,00-8,99 es el mismo en los dos grupos de estudiantes, por otra parte, el 25% de estudiantes están próximos a alcanza los aprendizajes requeridos (PAAR) que va desde 4,01-6,99 es el mismo en los dos grupos de estudiantes.

#### 4.1.7.1. Comparación escala de calificaciones de los resultados de evaluación final entre el grupo experimental y grupo de control subnivel: Básica Superior

**Tabla 28-4.** Comparación de la Evaluación Final: Básica Superior

GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO DE CONTROL	
ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10	ESTUDIANTE-CÓDIGO	NOTA/10
BS1	8,00	BS2	5,00
BS3	7,50	BS4	7,50
BS5	7,00	BS6	8,75
BS7	7,00	BS8	7,00
BS9	7,50	BS10	6,25
BS11	8,00	BS12	7,00
BS13	7,50	BS14	6,25
BS15	6,25	BS16	7,50
BS17	7,50	BS18	7,50
BS19	7,50	BS20	7,00
BS21	8,00	BS22	6,25
BS23	7,00	BS24	7,00





























































































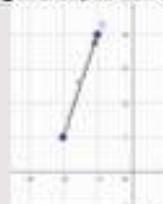








6. Colocar el curso en el plano cartesiano y dirigir hacia la dirección, sentido y magnitud que considere.



7. Se observará que de forma automática las coordenadas del vector se registran en el lado izquierdo de la pantalla. Siendo el origen A y su extremo B, el vector se llama  $\vec{u}$ , como se muestra en la figura anterior.

$$\begin{aligned} A &= (1, 2) \\ B &= (3, 4) \\ \vec{u} &= \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} \end{aligned}$$













