

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL (UTECO)

Universidad Patrimonio de la Comunidad



Facultad de Ciencias y Humanidades

Escuela de Matemática y Física

Trabajo de Grado para Optar por el Título de Licenciatura en Ciencias de la Educación,
Mención Matemática y Física

TÍTULO:

Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas, Nivel Secundaria
Distrito Educativo 16-01.

SUSTENTADO POR:

Saúl Valdez Rosario

Estarly Oviedo Taveras

Daysi María Sabala Farías

ASESOR:

MA. Danny Daniel Manzueta Pérez

Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez

Año académico 2023.

TÍTULO

Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas, Nivel
Secundario Distrito Educativo 16-01.

Índice

Listado de Cuadros.....	vi
Declaración de Autoría.....	x
Hoja de Evaluación	xi
Agradecimientos	xii
Dedicatoria	xiii
Resumen.....	xvi
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.	1
1.1 Antecedentes.	1
1.2 Planteamiento de problema	5
1.2.1 Formulación del Problema:	6
1.2.2 Sistematización del Problema:.....	7
1.3 Justificación	7
1.4 Objetivos	9
1.4.1 Objetivo general.	9
1.4.2 Objetivos específicos.....	9
1.5 Operacionalización de las variables.....	10
1.6 Alcance y Límite del Estudio.	12
1.7 Definición de términos.	12
1.8 Marco Contextual.....	14
CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA.....	20
2.1 Introducción.	20
2.2 Utilización de la GeoGebra	20
2.2.1 Calculadora gráfica.	21
2.2.2 Geometría.....	22
2.2.3 Ecuaciones.	23
2.2.4 Cálculos.....	24
2.2.5 Uso verificativo de procedimientos.	24
2.3 Estrategias que utilizan los docentes.	25
2.3.1 Utilización de recursos visuales	26
2.3.2 Trabajo en equipo.....	27
2.3.3 Exploración de diferentes vías de solución.....	28

2.3.4 Estrategias de descubrimiento e indagación.	29
2.3.5 Resolución de problemas.....	31
2.3.6 El Aprendizaje Basado en Problemas.	32
2.4 Recursos tecnológicos	33
2.4.1 Computadoras.	33
2.4.2 Celulares.....	34
2.4.3 Tablet.	35
2.4.4 Simuladores.....	36
2.4.5 Páginas WEB.	37
2.4.6 Data Show	38
2.5 Incidencia de la GeoGebra en el aprendizaje.	38
2.5.1 Aprendizaje significativo.....	39
2.5.2 En el aprendizaje cooperativo.....	40
2.5.3 Mejora el Aprendizaje.	40
2.5.4 Desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico.	41
2.5.5 Evaluación de soluciones.	42
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	44
3.1 Introducción.	44
3.2 Diseño y tipo de investigación.....	44
3.3 Enfoque de la investigación.....	45
3.4 Población y muestra.	45
3.5 Procedimiento utilizado para calcular la muestra.	46
3.6 Validez y Confiabilidad de los instrumentos	46
3.7 Procedimientos de investigación descriptiva	47
3.8 Análisis de los datos.	47
CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	48
4.1 Introducción.	48
4.2 Sección I. Utilización de la GeoGebra	48
4.3 Sección II. Estrategias que utilizan los docentes.	52
4.4 Sección III. Recursos tecnológicos.....	56
4.5 Sección IV. Incidencia de la GeoGebra en el aprendizaje.	60
CAPÍTULO V ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	64

5.1 Introducción.	64
5.2 Discusión y análisis de los resultados.	64
5.2.1 Utilización de la GeoGebra.	64
5.2.2 Estrategias que utilizan los docentes.	66
5.2.3. Recursos tecnológicos.	68
5.2.4 Incidencia de la GeoGebra en el aprendizaje.	69
5.3 Conclusiones.	71
5.4 Recomendaciones.	72
Referencias.	74
Anexos.....	77

Listado de Cuadros.

Numero de cuadros.	Descripción	Páginas
Cuadro 1	Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes utilizan la GeoGebra para la enseñanza de la matemática.	48
Cuadro 2	Distribución de frecuencia y porcentaje, según los docentes aplican con ustedes la GeoGebra para la enseñanza de la matemática.	49
Cuadro 3	Distribución de frecuencia y porcentaje, según la función principal de la vista "Gráfica" en GeoGebra.	49
Cuadro 4	Distribución de frecuencia y porcentaje, la función principal de la vista "Gráfica" en GeoGebra.	50
Cuadro 5	Distribución de frecuencia y porcentaje, según la función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra.	50
Cuadro 6	Distribución de frecuencia y porcentaje, según la función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra.	51
Cuadro 7	Distribución de frecuencia y porcentaje, según las siguientes operaciones implementa con GeoGebra para sus alumnos.	51
Cuadro 8	Distribución de frecuencia y porcentaje, según cuáles de las siguientes operaciones implementa el docente con GeoGebra para sus alumnos.	52

Cuadro 9	Distribución de frecuencia y porcentaje, según de las estrategias utiliza en las actividades en el aula.	52
Cuadro 10	Distribución de frecuencia y porcentaje, según de las estrategias que utiliza el docente de matemática en las actividades en el aula.	53
Cuadro 11	Distribución de frecuencia y porcentaje, según cómo utiliza el trabajo en equipo en sus clases de matemáticas.	53
Cuadro 12	Distribución de frecuencia y porcentaje, según cómo utiliza el docente el trabajo en equipo en el aula.	54
Cuadro 13	Distribución de frecuencia y porcentaje, según cómo usted fomenta la exploración de diferentes vías de solución en sus estudiantes.	54
Cuadro 14	Distribución de frecuencia y porcentaje, según cómo el docente fomenta la exploración de diferentes vías de solución en el aula.	55
Cuadro 15	Distribución de frecuencia y porcentaje, según en qué medida utiliza estrategias de descubrimiento e indagación en sus clases de matemáticas.	55
Cuadro 16	Distribución de frecuencia y porcentaje, según los docentes utilizan estrategias de descubrimiento e indagación en el aula.	56

Cuadro 17	Distribución de frecuencia y porcentaje, según qué tipo de dispositivos tecnológicos utiliza en sus clases de matemáticas.	56
Cuadro 18	Distribución de frecuencia y porcentaje, según con qué frecuencia tus docentes utilizan computadoras en clase.	57
Cuadro 19	Distribución de frecuencia y porcentaje, según con qué propósito utiliza las computadoras en sus clases de matemáticas.	57
Cuadro 20	Distribución de frecuencia y porcentaje, según qué tipo de actividades realizan tus docentes en la computadora durante las clases.	58
Cuadro 21	Distribución de frecuencia y porcentaje, según con qué frecuencia utiliza los dispositivos tecnológicos en sus clases de matemáticas.	58
Cuadro 22	Distribución de frecuencia y porcentaje, según crees que el uso de la computadora por parte de los docentes mejora el aprendizaje en clase.	59
Cuadro 23	Distribución de frecuencia y porcentaje, según con qué propósito utilizas el Celular y la Tablet en sus clases de	59
Cuadro 24	Distribución de frecuencia y porcentaje, según con qué frecuencia tus docentes utilizan los celulares y tabletas en clase.	60

Cuadro 25	Distribución de frecuencia y porcentaje, según con qué frecuencia usas GeoGebra en tus clases de matemáticas.	60
Cuadro 26	Distribución de frecuencia y porcentaje, según crees que el uso de GeoGebra te ha ayudado a comprender mejor los conceptos matemáticos.	61
Cuadro 27	Distribución de frecuencia y porcentaje, según cuáles de los siguientes aprendizajes incide GeoGebra en el aula.	61
Cuadro 28	Distribución de frecuencia y porcentaje, según te parece que GeoGebra ha mejorado tu capacidad para aplicar los conceptos matemáticos en problemas prácticos.	62
Cuadro 29	Distribución de frecuencia y porcentaje, según crees que el uso de GeoGebra mejora el aprendizaje de tus estudiantes en comparación con el uso exclusivo de material didáctico tradicional.	62
Cuadro 30	Distribución de frecuencia y porcentaje, según crees que GeoGebra ha contribuido a que tengas un aprendizaje significativo en matemáticas.	63



República Dominicana

Universidad Tecnológica Del Cibao Oriental

Facultad De Ciencias Y Humanidades

Escuela De Educación Matemática y Física

Declaración de Autoría

Nombres y apellidos de los sustentantes.	Saúl Valdez Rosario, Estarly Oviedo Taveras, Daysi María Sabala Farías.
Programa	Educación.
Título del trabajo de grado	Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas, Nivel Secundario Distrito Educativo 16-01.
Modalidad	Presencial.
Declaración de los autores Este documento compila los resultados del Trabajo de Grado, exigido por la UTECO. Se ha desarrollado de manera colaborativa entre 3 estudiantes del Programa de Ciencias de la Educación, Mención Matemática y Física, quienes darán testimonio, que las fuentes utilizadas en el mismo han sido debidamente citadas, según normas APA séptima edición. Además, este documento, no ha sido enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otros títulos, grado o diploma que no sea el presente.	

Hoja de Evaluación

Título: Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas, Nivel Secundario Distrito Educativo 16-01.

Trabajo de Grado sometido a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), como requisito parcial para obtener el título de Licenciatura en Ciencias de la Educación, Mención Matemática y Física.

Por:

Saúl Valdez Rosario

Estarly Oviedo Taveras

Daysi María Sabala Farías

Danny Daniel Manzueta Pérez

ASESOR

Enc. De la Carrera de Matemática y Física

Miembro de comité evaluador

Miembro de comité evaluador

Miembro de comité evaluador

Lic. Carmen Lidia Fabián Hernández

Decana de la facultad de Ciencias y Humanidades

Agradecimientos.

A Dios: Por ser nuestro guía y acompañarnos en el transcurso de esta vida brindándonos paciencia y sabiduría para culminar con éxito nuestra meta propuesta.

A la Universidad Tecnológica Del Cibao Oriental (UTECO): Por abrirnos las puertas y habernos brindado la oportunidad de enriquecer los conocimientos a lo largo de este tiempo transcurrido y por enseñarnos que con esfuerzo podemos obtener grandes logros.

A los maestros /as de UTECO: Que con su sabiduría conocimiento y apoyo motivaron a desarrollarnos como persona y profesional contribuyendo grandemente en nuestros saberes y seguir cultivando nuestros valores cómo: fueron Arismendy Batista, José Miguel Sánchez, Dionicio Ramírez, Lewis Santos, José Miguel Gómez, Silvio Regalado entre otros /as más.

A los Lcdo. Efraín Martínez y Lenny Guzmán: Quiénes fueron nuestro coordinadores y guía de la carrera y muy colaboradores a lo largo del proceso de nuestra carrera.

A nuestro asesor: Danny Daniel Manzueta Pérez, por su paciencia dedicación y orientaciones logramos llegar a la fase final y hacer posible esta investigación.

Dedicatorias

A Dios: Por regalarme el más grande don que es la vida y por su amor puro y sincero que me ayuda a enrumbar mis pasos hacia un desarrollo pleno.

A mí padrastro: Fabio Santos Gutiérrez, por su cariño incondicional y por creer en mí desde el primer día. Por sus sacrificios y su apoyo constante que han sido la clave de mi éxito.

A mis padres: Idalbis Rosario Parra y Emiliano Valdez López, han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles.

A mí Abuela: Hilda Parra Herrera aunque no está físicamente presente, sus enseñanzas siguen guiándome día a día. Este logro es en tu honor, porque fue gracias a tu amor y dedicación que aprendí a nunca rendirme. Mi corazón aún llora por tu ausencia, pero sé que estás orgullosa de mí desde donde estás. Te extraño profundamente y esta dedicatoria es mi pequeña forma de decirte que nunca te olvidaré.

A mis hermanos: Osvaldo Santos Rosario, Luis Fernando Santos Rosario, Cristian Santos Rosario y Emely Valdez, García, siempre han estado juntos a mi brindándome su apoyo.

A mi familia: Porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos. Entre ellos María inmaculada, Carmen, Ana, Yanira, Mari y Reymi.

Saúl Valdez Rosario.

Dedicatorias

A Dios: Las gracias por darme la fortaleza y la sabiduría para seguir adelante a pesar de tantas dificultades que se me presentaron en el camino ya que sin él nada de esto hubiera sido posible, ya que Dios es quien nos da esa fortaleza para levantarnos cada día.

A mis padres: Esperanza Oviedo Jerez y Tereza Taveras Adames, gracias por confiar en mí por darme la vida y enseñarme que todo en la vida se puede lograr y que para eso sólo hay que tener fe y dedicación para poder llegar a hacer realidad mis sueños, por ser esos padres responsable y preocupado porque no había sido posible sin ustedes, nunca se olvidaron de mi educación siempre día por día preocupado por mis debilidades y fortalezas no tengo palabras para decirte todo lo bello que hay en mi corazón para ustedes, gracias papi y mami por todo, los Amo.

A mis hijos: Jeyshandely Oviedo Osoria, Jeyslee Oviedo Osoria y mi esposa Eudi mercedes Osoria Cruz, ustedes son mi motor mi motivación para seguir adelante, le pido a Dios que me dé vida y salud para cuidar de ustedes siempre y poder ser un ejemplo a seguir para ustedes mis niños.

A mis hermanos: Alexander Oviedo Taveras y Yadimil Esperanza Oviedo Taveras por su cariño y apoyo incondicional, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas. Gracias por su apoyo en mis estudios educativos y sus buenos consejos.

Estarly Oviedo Taveras.

Dedicatorias

A Dios: Gracias por ser mi fortaleza, por mantenerme de pie en los momentos difíciles, por guiarme y demostrarme que si lo podía lograr, por ser mi mejor compañero en mis noches de desvelo y en específico porque sin ti nada es posible señor.

A mis padres: Máxima Farías y Eloy Antonio Peralta Sabala., gracias por su apoyo durante este largo y agotador recorrido, por creer en que sí lo podía lograr, por animarme, acompañarme y motivarme a siempre seguir adelante, por enseñarme que detrás de cada tropiezo siempre es seguido por una levanta.

A mis hermanos: Gabriela a ti hermana querida por siempre estar para mí independientemente apoyándome con tu motivación y cooperación, espero en Dios siempre seguir siendo ese ejemplo que tú me dices que soy para ti, a Francisco y Guillermo que son parte de mi corazón.

A mi familia: Eloy, máxima, Gabriela, que pusieron mano firme para que no desista en esta trayectoria.

A mi novio: José Junior porque me ayudo, motivo y coopero con la realización de mis estudios.

A mis amigos: Melvin, Eribeli, Julissa, Juan, Jeyfri y Braulin por siempre estar dispuestos a ayudarme y motivarme en este largo recorrido. A mis compañeros de investigación: Saúl Valdez Rosario y Estarly Oviedo Taveras, por su gran trabajo en la realización de esta, por trabajar en equipo.

Daysi María Sabala Farías.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL (UTECO)



RESUMEN

Título: Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas, Nivel Secundario Distrito Educativo 16-01.

Sustentado Por: Saúl Valdez Rosario, Estarly Oviedo Taveras y Daysi María Sabala Farías.

Asesorado por: Danny Daniel Manzueta Pérez, M. A.

Esta investigación abordó el tema: “Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas, Nivel Secundaria Distrito Educativo 16-01.

El tipo de investigación fue el descriptivo, porque se fueron describiendo todas las dimensiones, el enfoque que se utilizó en el estudio fue el cuantitativo y el diseño fue el no experimental.

El estudio en sus conclusiones afirma que GeoGebra es ampliamente utilizada tanto por los docentes como por los estudiantes en la enseñanza de la matemática en el área de geometría y cálculo geométrico, utilizan diversas estrategias en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, como el uso de recursos visuales, el trabajo en equipo, y otras... Además utilizan computadoras, tabletas y teléfonos celulares, para enriquecer las clases y utilizan la herramienta GeoGebra de manera frecuente o ocasional reconociendo su potencial para promover el aprendizaje significativo, el trabajo cooperativo y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN.

En este capítulo se presenta una reseña sobre los antecedentes, el planteamiento del problema, los objetivos y las variables a estudiar del tema investigativo.

1.1 Antecedentes.

Internacionales:

Gallo en el año (2018), en su tesis de titulada “Resolución de problemas con la función lineal a través de una secuencia didáctica utilizando el programa GeoGebra con el fin de contribuir con el aprendizaje en los estudiantes de la Instituto de Estudios de Dirección I.E.D Codema. Su objetivo fue determinar el impacto de aprendizaje de la secuencia didáctica de la resolución de problemas que se modelan con la función lineal mediadas por las TIC y el uso del software GeoGebra , concluyo que:

Mediante la secuencia didáctica utilizada los estudiantes siguieron el proceso para lograr entender el planteamiento del problema, replantearlo con sus palabras, distinguir los datos, saber realmente lo que solicitaba el problema y analizar la información suministrada y de acuerdo con los conocimientos previos diseñaron planes o estrategias para su solución mediante figuras, diagramas, razonamiento, formulas, modelos entre otras, para luego ejecutar el plan y finalmente revisar si la respuesta obtenida estaba acorde con la solicitud del problema.

Carvajal (2020), en su tesis de maestría Aplicación del software GeoGebra como herramienta metodológica en la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de noveno grado, tuvo como objetivo central fortalecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes concluyo que:

La aplicación del software GeoGebra como herramienta metodológica es de gran apoyo para el desarrollo del pensamiento matemático, los estudiantes adquieren un aprendizaje significativo, aplican la tecnología para la consecución de este y mejoran los 7 resultados académicos de la asignatura de matemáticas, logrando fortalecer el proceso de aprendizaje. También se verificó que al implementar GeoGebra dentro del desarrollo de las clases de matemáticas se evidencia la innovación y se genera en los estudiantes mayor participación y compromiso por usar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas

Baque et al (2021), en su artículo científico GeoGebra para mejorar el aprendizaje de matemática en estudiantes de primero de bachillerato, del Distrito 09D06 de Guayaquil-2021, Su objetivo principal fue determinar si el desarrollo de capacidades con el uso del GeoGebra mejora el aprendizaje de matemática, concluyó que:

La aplicación del programa GeoGebra tiene efectos positivos en el desarrollo de capacidades, mejorando de esta manera el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de primero de bachillerato del distrito 09D06 de Guayaquil. El tipo de estudio según el manejo de las variables es experimental con un diseño cuasiexperimental, con un muestreo no probabilístico, a quienes se aplicó una pre y pos prueba, su muestra fue de 40 estudiantes

en el grupo experimental y 40 en el grupo control, como instrumento se utilizó una prueba escrita.

Barranco (2021), en su tesis influencia del uso de GeoGebra y de la realización de actividades matemáticas en contexto real sobre el aprendizaje matemático en alumnado de secundaria, Su objetivo principal fue investigar la influencia positiva del uso de GeoGebra y del trabajo matemático realizado, concluyo que:

Su estudio fue aplicado no experimental, uso la encuesta y el cuestionario. Los resultados obtenidos permiten afirmar que dichas metodologías mejoran la visualización y comprensión de los contenidos, al mismo tiempo que motivan al alumnado. Todo ello proporciona al alumnado un aprendizaje matemático significativo y duradero.

Aules (2022), en su tesis de titulada “Aplicación GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en la escuela de educación básica DR. Carlos Puig Vilazar,, Tuvo como objetivo central desarrollar un plan de capacitación mediante la implementación del software GeoGebra para el fortalecimiento del proceso de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, dirigido a los docentes del área de matemática, utilizó el método de Hermenéutico, concluyó que:

Se aplicó una metodología cuantitativa a través de encuestas a docentes y estudiantes. Finalmente, posterior a la ejecución del plan de capacitación, se realizó una encuesta para lo cual los docentes dieron una calificación favorable sobre la capacitación, contenidos adecuados, la secuencia, resaltando la importancia de esta herramienta, que tienen una gran facilidad al aplicar el software en el aula, para innovar y dinamizar las clases de matemática y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Locales:

Marte et al año (2021), en su monográfico titulado “Empleo del Software GeoGebra para hacer más Dinámicos y Comprensibles los Procesos Demostrativos en Geometría Plana, Aplicado al Nivel Secundario, investigación asignada por la Universidad UTECO, utilizando un enfoque mixto como parte de la metodología de investigación, concluyeron que:

Una vez finalizado este proyecto de grado, se puede decir que los recursos son los elementos que pueden ser utilizados por el hombre para realizar una actividad o como medio para lograr un objetivo. Los recursos tecnológicos son un medio pedagógico que promueve la calidad educativa en el aprendizaje significativo de los estudiantes, están en el poder del docente para llevarlo a las aulas para innovar las clases y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. La importancia radica en articular el software GeoGebra como alternativas en la educación actual en la conexión entre los conocimientos previos que tiene el alumno y la adquisición de nuevos conocimientos de Geometría Plana mediada por GeoGebra .

Mejía et al (2022), en su tesis de titulada “Utilización de GeoGebra como herramienta Metodológica en la enseñanza de la Geometría Analítica, Distrito Educativo 16-03, su objetivo principal fue “Determinar el uso de la GeoGebra como Herramienta Metodológica en la Enseñanza de la Geometría Analítica, investigación que se realizó en la Universidad UTECO, utilizando un enfoque cuantitativo como parte de la metodología de investigación concluyeron que:

El uso de GeoGebra como herramienta metodológica en la enseñanza de la Geometría Analítica, es gratuito y ofrece la posibilidad de asociar objetos geométricos y algebraicos para resolver problemas complejos, relacionando ambas áreas de conocimiento.

En esta tesis se identificó algunos desafíos que enfrentan los maestros al usar GeoGebra en Geometría Analítica para integrar la tecnología en el proceso de enseñanza en los centros educativos Fernando Arturo de Meriño y el Socorro del Rosario Sánchez, reflejándose en la no profundización y sistematización de los aspectos geométricos en desarrollo, provocando la articulación de GeoGebra sea complicada, además se refleja en la dificultad de analizar las características de las figuras geométricas que se desarrollan.

1.2 Planteamiento de problema.

En la actualidad los procesos de enseñanza son más eficientes cuando se integran herramientas informáticas que faciliten a través de procesos visuales las diferentes formas de resolver problemas de geometría, garantizando la vinculación del aprendizaje adquirido con el aporte de las soluciones matemáticas a problemas de la sociedad.

En el nivel secundario los docentes evalúan el aprendizaje de los estudiantes en función de su nivel de desempeño, lo que muestra si se lograron o no el aprendizaje en los estudiantes. En el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, perteneciente al Distrito Educativo 16-01 de Cotuí, en 4to, 5to y 6to grado del segundo ciclo del Nivel Secundario, se presentan algunos acontecimientos del bajo desempeño de los estudiantes utilizando GeoGebra en las matemáticas como herramienta pedagógica, por falta de algunas estrategias, recursos o funciones que faciliten el dominio de la GeoGebra en los docentes para la enseñanza de la matemática.

Según Avecilla et al., (2015) el software GeoGebra fue creado para ayudar a los estudiantes a obtener una mejor comprensión de las matemáticas. Los estudiantes pueden manipular las variables fácilmente con sólo arrastrar objetos libres en todo el plano del dibujo, o utilizando controles deslizantes.

En el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal los docentes pueden tener interrupciones para desarrollar la enseñanza utilizando el software GeoGebra como herramienta digital para el proceso de enseñanza de los estudiantes, estas interrupciones podrían ser provocadas por la falta de recursos tecnológicos, dominio del software en los docentes y estudiantes, pocas aulas digitales, bajo manejo del computador por parte de algunos docentes, pocos dominios de algunas estrategias que son utilizada en el software, entre otros.

Esto trae como consecuencia el poco dominio de la tecnología, la baja calidad educativa, falta de desarrollo en las habilidades tecnológicas de los docentes y estudiantes, pocas competencias en el manejo de los recursos digitales, dificultades en la comprensión del uso de la GeoGebra para las soluciones de problemas geométrico.

1.2.1 Formulación del Problema:

¿Cómo Incide el Uso de GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas, del Nivel Secundario, Distrito Educativo 16-01 de Cotuí?

1.2.2 Sistematización del Problema:

1- ¿Cómo los docentes utilizan GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?

2- ¿Cuáles estrategias utilizan los docentes con el uso de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, de los estudiantes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?

3- ¿Cuáles recursos tecnológicos son utilizados en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal para el uso de la GeoGebra en la enseñanza de la matemática?

4- ¿Cómo incide el uso de GeoGebra en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en estudiantes de nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?

1.3 Justificación

Con esta investigación se pretende verificar la incidencia del uso de la GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas del nivel secundario en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, perteneciente al del Distrito Educativo 16-01 de Cotuí, también evaluar como los docentes cumplen con la implementación del software GeoGebra como herramienta para la enseñanza de la matemática. Además ver si el centro elegido cuenta con los recursos y metodologías adecuadas para lograr una eficacia educativa, proporcionando la GeoGebra como herramientas que fortalezca el proceso de enseñanza, para lograr el buen uso de los recursos tecnológicos.

Este trabajo de investigación beneficia a los docentes y estudiantes, ya que se pretende informar la incidencia del uso de la GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, también es beneficioso porque esta herramienta ofrece una variedad de beneficios para los estudiantes, como la capacidad de visualizar conceptos matemáticos, una variedad de herramientas interactivas para la exploración y la colaboración, y la posibilidad de mejorar el aprendizaje a través del software GeoGebra.

Será beneficioso para la sociedad, ya que se busca generar un cambio en los estudiantes, los cuales son el futuro y con ello proveer metodologías que generen profesionales capacitados y competentes para que sepan desenvolverse en la cotidianidad tanto personal como laboral.

Esta investigación sirve como referencia para futuras investigaciones que estén relacionadas con uso de la GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, además aportará al Distrito Educativo 16-01 de Cotuí y a los centros que lo conforman, una educación de calidad que cumpla con los estándares de aprendizaje significativo a los estudiantes y conocer de qué manera los docentes aplican GeoGebra para la enseñanza de los estudiantes.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Verificar la Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas del Nivel Secundario, en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, Distrito Educativo 16-01, año escolar 2022-2023.

1.4.2 Objetivos específicos.

1-Determinar cómo los docentes utilizan la GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

2-Identificar las estrategias que utilizan los docentes con el uso de la GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, de los estudiantes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

3-Especificar los recursos tecnológicos que son utilizados en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal para el uso de la GeoGebra en la enseñanza de la matemática.

4-Indicar cómo incide el uso de GeoGebra en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en estudiantes de nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

1.5 Operacionalización de las variables.

Objetivos	Preguntas	Variables	Definición	Indicadores
Determinar cómo los docentes utilizan la GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.	¿Cómo los docentes utilizan la GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?	Utilización de la 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.	- Calculadora gráfica. - Geometría. - Ecuaciones. - Cálculos. - Uso verificativo de procedimientos.
Identificar las estrategias que utilizan los docentes con el uso de la GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, de los estudiantes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.	¿Cuáles estrategias utilizan los docentes con el uso de la GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, de los estudiantes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?	Estrategias que utilizan los docentes.	Las estrategias son intervenciones pedagógicas realizadas en el ámbito escolar que potencian y mejoran los procesos y resultados del aprendizaje.	- Utilización de recursos visuales. - Trabajo en equipo. - Exploración de diferentes vías de solución. - Estrategias de descubrimiento e indagación. - Resolución de problemas. - El Aprendizaje Basado en Problemas.

Especificar los recursos tecnológicos que son utilizados en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal para el uso de la GeoGebra en la enseñanza de la matemática.	¿Cuáles recursos tecnológicos son utilizados en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal para el uso de la GeoGebra en la enseñanza de la matemática.	Recursos tecnológicos.	Los recursos tecnológicos son aquellos elementos provenientes de la innovación científico-técnica que posibilitan o facilitan alguna labor, especialmente productiva.	- Computadoras - Celulares - Tablet - Simuladores - Páginas WEB - Data Show
Indicar cómo incide el uso de GeoGebra en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en estudiantes de nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.	¿Cómo incide el uso de GeoGebra en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en estudiantes de nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?	Incidencia de la GeoGebra en el aprendizaje	El uso adecuado del software GeoGebra permite modelar o visualizar problemas o situaciones matemáticas, ayudando a comprender a superar obstáculos presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	- Aprendizaje significativo. - En el aprendizaje cooperativo. - Mejora el Aprendizaje. - Desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico. - Evaluación de soluciones.

1.6 Alcance y Límite del Estudio.

Delimitación del contenido:

Campo: Educación

Área: Matemática

Delimitación espacial:

Esta investigación se llevó a cabo en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, el cual cuenta con una jornada extendida, además de que son una parte representativa para el Distrito Educativo 16-01, año escolar 2022-2023.

Delimitación temporal:

La investigación se desarrolló en el año escolar 2022-2023.

Alcance Investigativo:

Esta investigación tiene como objetivo general Verificar la Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas del Nivel Secundario, en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, Distrito Educativo 16-01, 4to, 5to y 6to grado del segundo ciclo del nivel secundario, año escolar 2022-2023.

1.7 Definición de términos.

Software educativo: Según Ferrés y Marquès (1996) citado a Miranda (2019), un software educativo es un programa para ordenador, creado con el fin de ser utilizado como medio didáctico, que pretende imitar la labor tutorial que realizan los profesores y que presenta modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos.

Por lo tanto, está centrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y pretende atender las necesidades del estudiantado en función de los programas educativos.

Estrategias: Son intervenciones pedagógicas realizadas en el ámbito escolar que potencian y mejoran los procesos y resultados del aprendizaje. (R.D, Diseño Curricular Nivel Secundario, 2017).

Díaz (1998), citado Flores et al (2017), bajo sus consideraciones las Estrategias pedagógicas son: “procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” (p. 19).

Enseñanza: Según Etecé (2022), la enseñanza refiere a la transmisión de conocimientos, valores e ideas entre las personas. Si bien esta acción suele ser relacionada solo con ciertos ámbitos académicos, cabe destacar que no es el único medio de aprendizaje.

Conjunto de conocimientos, principios, ideas, etc., que se enseñan a alguien (Diccionario de la Lengua Española, Actualización 2018).

Sistema o método de dar instrucción, ejemplo o suceso que nos sirve de experiencia o de escarmiento.

Matemática: Ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones.

Según Adrián (2021), La matemática es una ciencia lógica deductiva, que utiliza símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia basada en definiciones,

axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos.

Esta ciencia enseña al individuo a pensar de una manera lógica y por lo tanto a desarrollar habilidades a resolver problemas y tomar decisiones. Las habilidades numéricas son valoradas por la mayoría de los sectores, se puede decir que en algunos casos son considerados esenciales.

Aprendizaje: El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el comportamiento, que refleja una adquisición de conocimientos o habilidades a través de la experiencia, y que puede incluir el estudio, la instrucción, la observación o la práctica. (García et al, 2015).

El aprendizaje se da a través de la memoria, hasta que es considerado un comportamiento aprendido; es decir, si se recibe un estímulo X y éste obtiene siempre la misma reacción, en ese momento podemos decir que existe aprendizaje» (Callado et al, 2017).

1.8 Marco Contextual.

1.8.1 Historia del municipio de Cotuí.

La ciudad de Cotuí fue fundada oficialmente en 1505 por Rodrigo Trillo de Mexía, durante el gobierno de Nicolás de Ovando, en el lugar que ocupaba una población indígena y formaba parte de la jurisdicción de La Villa de la Buenaventura hasta 1519.

Los Padres Jerónimos luego la separaron de dicha jurisdicción y la establecieron como centro de explotación minera con el nombre de La Mejorada del Cotuí, también

llamada Los Mineros en la segunda década del siglo XVI. En 1533 Cotuí adquirió categoría de villa y comenzó a conocerse como: La Mejorada Villa del Cotuí. Un fuerte terremoto asoló la villa en 1562 y fue trasladada a su ubicación actual, al norte de la Sierra de Yamasá y próxima al río Yuna.

Es razonable establecer la hipótesis, tomando en cuenta el dato que afirma que esta población formaba parte de la jurisdicción de la villa de Buenaventura, que el hecho de no llegarle a Cotuí en 1508 el escudo de armas por parte de la Corona, sin embargo, le llegó a la villa de Buenaventura en franca decadencia para la fecha, debido a la merma de su mina, un escudo que simboliza la producción de oro, hay que deducir que esa producción del metal dorado correspondía a Cotuí pero adjudicada a Buenaventura porque Cotuí aún no era una villa.

Cotuí es el municipio cabecera de la provincia de Sánchez Ramírez. Según el Censo de Población y Vivienda del 2010, el municipio tenía una población urbana total de 76,554 habitantes, manifiesta además que en el censo de 1920 se contaron 1036 habitantes, en el de 1935 1405 habitantes, el de 1960 5335 habitantes y en 1971 se censaron 7321 habitantes en la zona urbana de Cotuí.

Aspectos demográficos.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010, la provincia de Sánchez Ramírez, contaba con una población de 151,392, habitantes, de los cuales 78,310 eran hombres y 73,082 mujeres. El municipio cabecera, tiene una población de 76,554 habitantes, de los cuales 39,403 son hombres y 37,151 mujeres. La población urbana era de 49,530 y la zona rural 27,024 habitantes, estos poblacionales incluyen a los habitantes del

Distrito Municipal de Quita Sueño y el municipio de La Mata para la finalidad educativa pertenece a Cotuí.

Aspectos económicos.

En el aspecto económico, la provincia tiene su base en la producción de: arroz, piña y cítricos. Además, de algunos frutos menores. En la misma existen factorías de arroz, se cuenta con empacadora de frutas. La economía de Cotuí está en la agropecuaria junto al municipio de Cévicos, producen el 75% de la piña producida en el país para exportación, es importante destacar que existen grandes extensiones de terreno dedicado a la ganadería. Existen yacimientos mineros de oro y plata en Pueblo Viejo, explotada en la actualidad por la Barrick Gold.

1.8.2 Historia del Distrito Educativo 16-01.

El Distrito Educativo 16-01 surge como inspección de Educación en el año 1926, dependiendo de la instancia de la Vega. Los primeros inspectores fueron: Pedro Pablo Villanueva, Carlos María Sánchez, Mon Santos, Machano Agramontés, Carlos Andrés Guzmán y Porfirio de los Santos, entre otros.

Después del año 1970, la inspección pasó a ser Distrito Educativo perteneciente primero a la Regional de San Francisco de Macorís, y después a La Vega. Organizado en los llamados núcleos escolares.

El primer director del Distrito fue el Profesor Alfonso Mercedes y los primeros directores de núcleo: Rafael Brito, Víctor Adames, Ana Antonia Robles, Dulce Landrón, Rafael Paulino Liviano, Gonzalo Manzueta, entre otros.

En el año 1993 con la formulación del Plan decenal, desaparecen los núcleos y se crean los supervisores adjuntos (Técnicos Distritales). Con la orden departamental 14'95 del 12 de diciembre de 1995, se crea la Regional de Educación No. 16 de Cotuí, pasando nuestro distrito a ser el No. 1 de la misma.

Misión. Ofertar una educación enmarcada dentro del proceso de actualización curricular, el mejoramiento continuo y el fortalecimiento de la calidad educativa en todos sus niveles y modalidades.

El distrito educativo ofrece a la población una educación aplicando una estructura de gestión moderna, ágil y flexible, que facilite la ejecución eficaz de los procesos educativos, haciendo énfasis en el fortalecimiento de los centros educativos. Garantizando el derecho de los actores(as) del proceso docente, mediante la formación de hombres y mujeres libres críticos y creativos.

Visión. Ser una institución que aporte a la ciudadanía del municipio de Cotuí y Villar La Mata, una educación de calidad, en la cual exista igualdad de oportunidades que proporcione el fortalecimiento de la identidad Cultural, formando así seres humanos con vocación de servicio, capaces de construir sus propios conocimientos y lograr una sociedad libre, democrática, participativa, justa, honesta y solidaria.

1.8.3 Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

El Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, fue fundado en febrero del año 1957 por gestión de personalidades de esta ciudad de Cotuí, como fueron: Miguel Ángel García, José Matos Dotel, Delsa Sánchez, Lucila Escolástico y Antonio Estrella. El Liceo comenzó a

funcionar en el Colegio de las Monjas, ubicado frente al Parque Duarte, con una matrícula de 108 estudiantes. Luego fue trasladado al local del Banco Agrícola, y posteriormente al local de Partido Dominicano, hoy conocido como escuela primaria Antiguo Liceo.

El Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, ubicado en la Provincia Sánchez Ramírez (Cotuí) sector Acapulco, está bordeado por: Al Norte: Calle Mella, salida Santo Domingo. Al Sur: Calle Profesor Edilio Acosta. Al Este: Calle Ramón Emilio Núñez. Al Oeste: Por la calle Barbará Rincón, Este centro educativo corresponde a la jurisdicción del Distrito Educativo 16-01.

El Liceo Francisco Henríquez y Carvajal está dividido en dos pabellones, el pabellón ubicado en la parte norte contiene 24 aulas, aunque se tienen 26 secciones, se cuenta con un amplio salón multiuso, un salón de Force ciencias, un laboratorio de física y química, una biblioteca, un laboratorio de informática, 9 baños, la dirección con su oficina para los/as secretarios/as, 3 archivos, donde cada tanda mantienen de manera separada los expedientes de todo su personal: estudiantes, docentes, administrativos. Este plantel cuenta con dos centros una de jornada matutina, y la otra vespertina; en la tanda matutina el centro cuenta con una matrícula 946 siendo ambos centros de tipo 1 según el manual de puesto de los centros educativo, ya que la tanda vespertina cuenta con una matrícula 921 estudiantes.

El centro tiene un área perimetral de 26 tareas, cubierta con una verja de block, donde la parte superior contiene malla de alambre de púa. El centro cuenta con una cancha de baloncesto donde los/as estudiantes realizan las prácticas de educación física y algunas competencias con otros centros educativos de la provincia y el país. Posee las instalaciones

eléctricas necesarias para el centro en buen estado, sanitarios suficientes y en buen estado, recién remodelado con los recursos que llegan del Ministerio de Educación de la Republica Dominicana.

Misión: Somos una escuela de educación pública comprometida con la calidad de la educación que reciben nuestros/as alumnos/as cada día en nuestro centro educativo.

Visión: Ser un centro de excelencia con altas expectativas de cambios positivos a favor de la sociedad y de su familia, vinculándose como actor principal a las mejores causas en el acervo cultural y social, contribuyendo a construir una sociedad más justa y equitativa.

Valores: Honestidad, puntualidad, respeto, responsabilidad, tolerancia, solidaridad y compañerismo.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Introducción.

Este capítulo presenta lo que es el marco teórico de este estudio, que trata sobre “Verificar la Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas del Nivel Secundario, en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, Distrito Educativo 16-01, año escolar 2022-2023. Es el resultado a nuestra investigación utilizando fuentes bibliográficas seguras para la conceptualización de las variables de esta investigación.

2.2 Utilización de la GeoGebra.

Según Sandoval (2018), GeoGebra es un Software dinámico para enseñar y aprender Matemática en cualquiera de los niveles educativos, de manera sencilla y clara. Ofrece diversas formas de representación de objetos matemáticos a través de la vista: gráfica, cálculos, para el caso de la geometría plana y del espacio.

Permite fundamentalmente la interactividad, estimula el desarrollo afectivo, social, cognitivo, motriz, del lenguaje verbal-simbólico y de emprendimiento por el hecho de que se pueden crear modelos prácticos para la transformación de la realidad.

Según Vitavar (2014), citado por Bayés, et al. (2018), en el campo de la enseñanza de la matemática, el software libre GeoGebra permite, entre muchas otras cosas, que los docentes creen sus propios materiales educativos interactivos. Es decir, puede emplearse como una herramienta de autor. El GeoGebra tiene una plataforma que cuenta con miles de

recursos de los más diversos temas de matemática (y también de otras disciplinas, como la física) creados y compartidos por la comunidad internacional de usuarios de GeoGebra

Arteaga, et al. (2019), explican la utilización de este software para reconocer, identificar y buscar nuevas relaciones y dependencias entre entes matemáticos que constituyen objeto de estudio en este nivel de enseñanza, realizando algunas consideraciones didácticas a partir de un problema de geometría en cuanto a contenidos básicos y niveles de exigencias, aspecto de medular importancia en la diferenciación de la enseñanza-aprendizaje en la educación media.

2.2.1 Calculadora gráfica.

Según Católica (2018), GeoGebra es una calculadora gráfica que permite enseñar los contenidos de geometría, álgebra, cálculo y estadísticas en formato 3D, a través de modelos y representaciones enriquecidos y dinámicos. Favorece la motivación e interés por la matemática, ya que la hace tangible y accesible, además, facilita la doble percepción de los objetos, una vista gráfica (geometría) y otra vista algebraica (álgebra).

Así, se establece una permanente conexión entre los símbolos algebraicos y las gráficas geométricas. Del mismo modo, favorece la experimentación y manipulación de los distintos elementos, permitiendo la realización de construcciones para deducir resultados y propiedades a partir de la observación directa.

Según Pérez (2018), entre algunas de las ventajas que implica el uso de la calculadora GeoGebra en el aula:

- Participación de los estudiantes: pueden conducir a una mayor motivación y un rol más activo por parte del alumnado en el aula.
- Ubicuidad: usable independientemente del lugar de ubicación.
- Inmediatez en la utilización.

Además utilizando la GeoGebra en contenidos referente al nivel secundario permite, entre otras tareas, que los docentes creen sus propios recursos didácticos interactivos o adapten, de acuerdo a sus necesidades, alguno ya creado por otro usuario.

2.2.2 Geometría.

La geometría es la rama de las matemáticas que se centra en el estudio de las propiedades de las líneas, planos, ángulos, formas y las distancias y relaciones entre ellos. Los ejemplos incluyen el cálculo de los ángulos de un triángulo, la longitud de una curva o la superficie de una esfera.

Duval (2000), citado por Díaz et al. (2018), “el aprendizaje en el nivel secundario la geometría involucra como mínimo, realizar tres actividades cognitivas: la construcción, que alude al diseño de configuraciones mediado por instrumentos geométricos; el razonamiento, vinculado con los procesos discursivos y de argumentación; y la visualización, que se enfoca en las representaciones espaciales.

El software matemático GeoGebra es un elemento físico o simbólico que, dentro del aula de clase, provee de cierta ventaja al maestro de secundaria para la presentación de una temática en particular, que le proporcione al estudiante una forma de representación,

visualización y organización de los conceptos trabajados en el estudio de la geometría. (Falen, 2017, p. 35).

Según Karaku (2019) GeoGebra ofrece una plataforma para que los estudiantes exploren y visualicen las propiedades y relaciones geométricas de manera interactiva" (p. 108).

La capacidad de construir y manipular figuras geométricas en GeoGebra brinda a los estudiantes la oportunidad de experimentar y descubrir propiedades geométricas por sí mismos.

2.2.3 Ecuaciones.

La aplicación de GeoGebra en la resolución de ecuaciones a nivel secundario implica el uso de esta herramienta tecnológica para ayudar a los estudiantes a comprender y resolver ecuaciones.

Para Martínez, et al (2019), en este sentido para la resolución de ecuaciones, el software GeoGebra se está integrando cada vez más en los diferentes niveles educativos que ayudan a incrementar las competencias matemáticas durante su aprendizaje y esto se debe a que GeoGebra es un software matemático dinámico y de libre acceso que aúna geometría y cálculo, cual su creador Hohenwarter quien creo una herramienta didáctica que ayude en el proceso enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y mejorar sus habilidades.

Según Ullauri (2019), el software GeoGebra es ampliamente utilizado para la enseñando de las matemáticas, como en temas de ecuaciones de primer grado. El Software GeoGebra se define como una herramienta cognitiva que ayuda a trascender las

limitaciones de la mente, en el pensamiento, el aprendizaje y las actividades de resolución de problemas, las cuales deben ser incorporadas en un software para que la computadora funcione como una verdadera herramienta cognitiva y promueva la actividad cognitiva de los estudiantes.

2.2.4 Cálculos.

El cálculo es la acción de hacer las operaciones matemáticas necesarias para averiguar el resultado, el valor o la medida de algo, en expresión numérica.

Según Martínez y Aurora (2022), el cálculo es una rama que deriva de la matemática, la cual estudia la resolución de problemas matemáticos luego de determinar las variables de una ecuación de forma progresiva, incrementando cada uno de sus valores. Esto sirve para determinar curvas, pendientes, los valores mínimo y máximo de una función, áreas y volúmenes. Se estudiará en un rango o intervalo determinado.

El uso de GeoGebra en la enseñanza de cálculo en la educación secundaria puede ser muy beneficioso. GeoGebra es un software interactivo de matemáticas que combina geometría, álgebra y cálculo en un entorno integrado. Permite a los estudiantes visualizar y manipular objetos matemáticos, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos y promueve el aprendizaje activo.

2.2.5 Uso verificativo de procedimientos.

El "uso verificativo de procedimientos" en GeoGebra se refiere a la capacidad de utilizar la herramienta para verificar o comprobar procedimientos matemáticos o soluciones de problemas de manera interactiva y visual. GeoGebra ofrece una serie de herramientas y

funcionalidades que permiten a los usuarios realizar cálculos, construir figuras geométricas, graficar funciones y realizar otras operaciones matemáticas.

Según Campos y Acosta (2019), los procedimientos de solución de la Matemática aparecen como aquella situación típica de su enseñanza que permite estructurar un sistema de acciones y operaciones para la enseñanza y aprendizaje del resto de las situaciones típicas. El uso verificativo de procedimientos en GeoGebra también puede ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender mejor los conceptos matemáticos, ya que las representaciones gráficas y dinámicas ofrecidas por la herramienta permiten una mejor comprensión de los procesos matemáticos subyacentes.

2.3 Estrategias que utilizan los docentes.

Es imprescindible que el maestro utilice estrategias de enseñanza a la hora de impartir la docencia, debido a que esto facilita el aprendizaje de los estudiantes haciendo más sencilla la comprensión de los contenidos.

El método es el procedimiento para resolver en cierto orden una determinada tarea teórica o práctica. Antes de cumplir determinada tarea práctica el hombre traza acciones en esa dirección, y elige el procedimiento o sistema de ellos con el cual se propone lograr el objetivo.

Las estrategias de enseñanza y de aprendizaje constituyen la secuencia de actividades planificadas y organizadas sistemáticamente para apoyar la construcción de conocimientos en el ámbito escolar, en permanente interacción con las comunidades. Se refieren a las intervenciones pedagógicas realizadas con la intención de potenciar y mejorar los procesos de aprendizaje y de enseñanza, como un medio para contribuir a un mejor

desarrollo cognitivo, socio-afectivo y físico, es decir, de las competencias necesarias para actuar socialmente. (MINERD, Bases de la Revisión y Actualización Curricular, 2017).

Las estrategias son seleccionadas / diseñadas por el/la docente con intencionalidad pedagógica para apoyar el desarrollo de las competencias en el marco de las situaciones de aprendizaje. El desarrollo de las competencias en los estudiantes requiere de un/a docente capaz de modelar procesos y habilidades de pensamiento, curiosidad, actitud científica, objetividad, reflexividad, sistematicidad, creatividad, criticidad, etc. (R.D, Diseño Curricular del Nivel Secundario, 2017).

La GeoGebra utilizada como estrategias para la enseñanza a los estudiantes brinda múltiples beneficios, ya que es un software accesible de manera online que puede ser utilizado en cualquier lugar y en diferentes dispositivos como computadoras, smartphone y tablet (Carrillo de Albornoz-Torres, 2019).

2.3.1 Utilización de recursos visuales.

Los recursos visuales son instrumentos de apoyo en los que pueden intervenir elementos lingüísticos, signos, dibujos y sus relaciones, entre otros, esto con el fin de mediar la información de una manera rápida, sencilla y eficiente.

Son eficientes porque:

- Amplían la capacidad de comunicación.
- Facilitan a la audiencia la comprensión y retención de información.
- Rompen barreras del idioma.
- Los símbolos y sus relaciones son considerados simultáneamente.

Según Godinez (2017) en el proceso de enseñanza-aprendizaje las TIC juegan un papel primordial pues integran apoyo visual, novedoso e interactivo para un mejor desarrollo del aprendizaje, para ello los estudiantes deben poseer las suficientes capacidades para analizar, tomar decisiones y dominar las nuevas tecnologías, logrando así un aprendizaje permanente pasando de una enseñanza dirigida únicamente por el profesor a ser compartida con el estudiante, no obstante el docente es quien debe dominar el tema y fomentar la creación del conocimiento en el estudiante y no solo replicarlo.

Castro, (2017), menciona que los métodos visuales son aquellos que perciben y aprenden mejor viendo, manejando fácilmente la información escrita o gráfica, ilustraciones, visualizar las cosas detalladamente; donde se caracteriza por:

- Guiarse más por lo observable.
- Reconocer objetos, colores, texturas, solo visualmente.
- Mayor aprendizaje por vía visual, basada en imágenes, planos, figuras geométricas, entre otros.
- Mejor captación de la información por medio del sentido de la vista.

2.3.2 Trabajo en equipo.

El trabajo en equipo es una forma organizada de trabajo relacionados a la motivación, la participación, la comunicación y el liderazgo implementados para el logro de los objetivos.

Según el MINERD (2016), la Estrategias de socialización centradas en actividades grupales. El grupo permite la libre expresión de las opiniones, la identificación de problemas y soluciones, en un ambiente de cooperación y solidaridad.

En el ámbito formativo, se atribuyen al docente las tareas de organización, dirección y supervisión del proceso de trabajo en equipo. Él es quien ha de velar por el cumplimiento de los principios de aprendizaje cooperativo, reforzar el proceso de trabajo conjunto sobre el resultado final, atribuir funciones a sus miembros y especialmente promover un modelo de evaluación formativa durante todo el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Zapatero et al., 2018).

En el entorno virtual de la educación, el trabajo colaborativo significa un modelo de aprendizaje interactivo para que los estudiantes se desenvuelvan y alcancen sus objetivos personales y del grupo de colaboración (Saura et al., 2019).

2.3.3 Exploración de diferentes vías de solución.

La exploración de diferentes vías de solución es una estrategia efectiva para utilizar GeoGebra en la enseñanza de matemáticas en la educación secundaria. Al utilizar GeoGebra, se puede fomentar la exploración y el descubrimiento de diferentes enfoques para resolver problemas matemáticos estas son:

- Resolución de problemas.
- Manipulación de objetos matemáticos.
- Uso de herramientas dinámicas.
- Comparación de soluciones.
- Exploración de casos especiales.
- Colaboración y discusión

Según la plataforma digital docentesaldia (2017), la exploración de diferentes vías de solución, esta estrategia ofrece a los alumnos la posibilidad de expresar sus ideas y enriquecerlas con las opiniones de los demás, desarrollar la actitud de colaboración y la habilidad para fundamentar sus argumentos y facilita la puesta en común de los procedimientos que encuentran. El maestro debe insistir en que todos los integrantes asuman la responsabilidad de resolver la tarea, no de manera individual sino colectiva.

Los autores Delgado y Gutiérrez (2018) expresan que, la relación Maestro Alumno en el desarrollo de la práctica docente es una acción interactiva, debido al proceso didáctico de enseñanza que el docente practica a fin de fortalecer en los estudiantes las competencias de su formación. Por lo cual, el estudiante pasa a ser el eje principal del proceso didáctico mientras que el docente es el moderador de las prácticas de enseñanzas.

En concordancia a los autores mencionados, una estrategia metodológica consiste en un conjunto de procedimientos basado en el proceso de aprendizaje en contribución al docente. Es decir, que mediante una elección de estrategia metodológica correcta el docente genera aprendizaje significativo a través del desarrollo de habilidades de comprensión.

2.3.4 Estrategias de descubrimiento e indagación.

En el nivel secundario, GeoGebra puede ser una herramienta muy útil para fomentar el descubrimiento e indagación en el aprendizaje de las matemáticas, estas estrategias son:

Exploración libre: Permite a los estudiantes familiarizarse con la interfaz de GeoGebra y explorar diferentes construcciones matemáticas por sí mismos. Pueden

experimentar con puntos, segmentos, ángulos, gráficos, etc. Esta actividad promueve la curiosidad y el descubrimiento inicial.

Investigación guiada: Plantea a los estudiantes preguntas o problemas específicos que deben resolver utilizando GeoGebra . Por ejemplo, puedes pedirles que investiguen las propiedades de los triángulos o que exploren las relaciones entre las diferentes formas de una ecuación cuadrática. Los estudiantes utilizan GeoGebra para realizar construcciones, realizar mediciones y obtener conclusiones.

Modelado matemático: GeoGebra puede ser utilizado para crear modelos matemáticos interactivos. Pide a los estudiantes que elaboren modelos para representar fenómenos reales o situaciones problemáticas. Por ejemplo, pueden modelar el crecimiento de una población, el movimiento de un proyectil o el comportamiento de una función matemática.

Según MINERD (2016), las estrategias de descubrimiento e indagación para el aprendizaje metodológico de búsqueda e identificación de información, así como el uso de la investigación bibliográfica y de formas adecuadas de experimentación, según las edades, los contenidos que se van a trabajar y los equipamientos disponibles. Pueden realizarse también estudios de casos y actividades diagnósticas. Estas estrategias pueden combinarse con las de exposición, con las de recuperación de las percepciones individuales y con las de problematización.

Sánchez (2021), entiende que el estudiante busca una respuesta por sí mismo a los interrogantes que le plantea el docente, bien sea a través de elementos brindados por el docente o información localizada por el estudiante para construir sus propias conclusiones.

Se considera al estudiante como un sujeto, que puede llegar al conocimiento a partir del contacto con su entorno real; actuando como un pequeño científico, este modelo trata de que el estudiante aprenda ciencia trabajando en ella, pero cabe recalcar que aún no deja de todo a un lado el método tradicionalista ya que se basa en información establecida para el estudiante.

2.3.5 Resolución de problemas.

La resolución de problemas en el contexto de GeoGebra implica plantear situaciones problemáticas que requieren el uso de herramientas y funciones específicas del software para resolverlas. A través de la resolución de problemas, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos y mejorar sus habilidades en el uso de GeoGebra .

Sánchez y Ovalle (2014) definen las fases del método de Pólya para resolver un problema en las siguientes:

- Comprender el problema
- Realizar un plan.
- Llevar a cabo el plan
- Verificar el resultado

La heurística en el proceso de solución de problemas como el método de Pólya favorece al desarrollo mental y contribuye fortalecer habilidad en el estudiante para pueda utilizar un razonamiento deductivo durante el proceso de aprendizaje.

La finalidad general de la competencia resolución de problemas es la de mejorar la confianza del alumno en su propio pensamiento, potenciar las habilidades y capacidades para aprender, comprender y aplicar los conocimientos y favorecer la consecución de un grado elevado de autonomía intelectual que le permita continuar su proceso de formación. (MINERD, 2016).

La resolución de problemas en el nivel académico secundario tiene como objetivo principal desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas en los estudiantes, promoviendo la creatividad, el razonamiento lógico, la capacidad de tomar decisiones informadas y la autonomía en el aprendizaje. (Torres, 2018).

2.3.6 El Aprendizaje Basado en Problemas.

Según el MINERD (2017), el Aprendizaje Basado en Problemas tiene como punto de partida una situación pertinente y problemática diseñada por el/la docente o tomada de la realidad. Su solución requiere que el o la estudiante formule preguntas, genere hipótesis, recopile información, la analice y llegue a conclusiones que ofrezcan respuestas al problema. Esta estrategia aumenta la motivación y el compromiso de las y los estudiantes, ya que conecta los contenidos curriculares con sus intereses y con situaciones que se pueden presentar en la vida real.

El Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia de enseñanza-aprendizaje que ayuda al estudiante a desarrollar competencias porque integra en un mismo proceso el aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes de diversas áreas y disciplinas. En este proceso el o la docente actúa como un asesor proporcionando apoyo y guía al estudiante quien es el verdadero protagonista de su aprendizaje. Asimismo, el ABP facilita

que los y las estudiantes pongan en práctica el trabajo colaborativo para la construcción del conocimiento y que desarrollen habilidades y destrezas para aprender e investigar. (MINERD, 2017).

2.4 Recursos tecnológicos.

A nivel mundial, en las instituciones educativas utilizan computadoras, tabletas, pizarrones inteligentes y otros dispositivos tecnológicos como parte del proceso de aprendizaje. No obstante, la tecnología proporciona una ventana al mundo y acceso a miles de recursos en donde se aprende a trabajar con la tecnología y adquirir diferentes habilidades y la confianza para ayudarlos a conseguir buenos conocimientos (Rodríguez, 2018).

Según la ONU (2020), el uso de los recursos informáticos, ha cobrado mayor importancia, debido a que facilitan la interacción entre los maestros y los estudiantes; además permiten el desarrollo de actividades remotas, las cuales se encuentran vinculadas a la creación de espacios de interacción y socialización.

Según Etecé (2021), los recursos tecnológicos son aquellos elementos provenientes de la innovación científico-técnica que posibilitan o facilitan alguna labor, especialmente productiva. Más simplemente, se trata de los aportes de la tecnología a los demás campos productivos del ser humano, haciendo posible, o más fácil y rápido, alcanzar un objetivo.

2.4.1 Computadoras.

El uso de computadoras para GeoGebra es una forma muy popular de aprovechar las capacidades de este software educativo de geometría dinámica. GeoGebra es una

herramienta interactiva que permite a los estudiantes explorar conceptos matemáticos y geometría de manera visual y manipulativa.

Según Etecé (2020), un computador, computadora u ordenador es una máquina digital programable, de funcionamiento electrónico, capaz de procesar grandes cantidades de datos a grandes velocidades. Así obtiene información útil que luego presenta a un operador humano, o transmite a otros sistemas mediante redes informáticas de distinto tipo.

La computadora en la educación integral se convierte en una poderosa y versátil herramienta que transforma a los alumnos, de receptores pasivos de la información en participantes activos, en un enriquecedor proceso de aprendizaje en el que desempeña un papel primordial la facilidad de relacionar sucesivamente distintos tipos de información, personalizando la educación, al permitir a cada alumno avanzar según su propia capacidad.

Con la aparición del computador personal (PC, por sus siglas en inglés) la interacción cambió de forma. Pasó de ser el uso común y corriente del que enciende o apaga un aparato y que, gracias a la disrupción de su evolución, crea un espacio virtual que implica un nuevo tipo de comportamiento social y del uso de la tecnología digital (Cabañes, 2021).

2.4.2 Celulares.

Según Nelly (2019), Las formas en que la tecnología digital ha cambiado las vidas de todos nosotros, incluidos los niños, son inminentes. Uno de los principales elementos es el uso de teléfonos celulares, el cual permitió una conexión exponencial. Sin embargo, con estas herramientas se presentan nuevos retos, uno de ellos es el uso de estos aparatos dentro del aula.

Según Rodríguez (2022), en el área educativa, la realidad es que los celulares son cada vez más esenciales en clases, ya que son dispositivos cómodos, debido a ser de fácil transporte y un medio de comunicación para padres de familia e hijos.

El uso del celular como recurso tecnológico ha crecido de manera significativa en los últimos años y ha impactado diversos aspectos de nuestra vida diaria, incluyendo el ámbito educativo. Los celulares, también conocidos como smartphones, se han convertido en dispositivos multifuncionales que ofrecen una amplia gama de herramientas y aplicaciones que pueden ser utilizadas para enriquecer el proceso de aprendizaje de forma:

Acceso a información y recursos educativos: Los celulares permiten a los estudiantes acceder a una inmensa cantidad de información y recursos educativos en línea.

Herramientas de aprendizaje: Los celulares ofrecen una amplia variedad de aplicaciones educativas que cubren diferentes áreas de conocimiento.

Comunicación y colaboración: Los celulares facilitan la comunicación y la colaboración entre estudiantes y profesores.

Personalización del aprendizaje: Los celulares ofrecen la posibilidad de adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes.

2.4.3 Tablet.

Según Grosso (2021), una Tablet es un dispositivo móvil con una pantalla de un mínimo de 7 u 8 pulgadas que permite realizar funciones muy diversas. Con ellas, podemos realizar consultas en Internet, enviar y recibir correos electrónicos, disfrutar de aplicaciones

de ocio, banca online o juegos. Pueden usarse como GPS y, en algunos casos, como un ordenador.

En el nivel secundario los docentes en algunos casos permiten que el estudiante utilice la tablet como recurso tecnológico para el uso de las aplicaciones y herramientas digitales que sirven como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Según Grosso (2021), las tablets en el sector educativo son la respuesta lógica a una forma de educar que necesita de propuestas diferentes y complementarias a las tradicionales, las tablets motivan siempre, el deseo del alumnado es usarlas y demostrar lo que son capaces de hacer.

2.4.4 Simuladores.

Los simuladores son herramientas interactivas que permiten modelar y explorar situaciones o fenómenos de la vida real de manera virtual. Estas aplicaciones ayudan a comprender conceptos complejos y a visualizar cómo funcionan ciertos procesos o sistemas.

Los simuladores en GeoGebra son particularmente útiles para enseñar y aprender conceptos matemáticos, ya que permiten a los estudiantes interactuar con modelos virtuales y explorar diferentes escenarios. Por ejemplo, se pueden simular gráficas de funciones, manipular objetos geométricos, explorar propiedades de figuras, simular fenómenos físicos, resolver problemas de física o matemáticas, entre otras aplicaciones.

La funcionalidad del simulador dentro de las que se encuentra la realización de tareas recurrentes, la cual mediante espacios controlados por los docentes se puede lograr que el alumno aprenda por error las veces que lo requiera, los simuladores facilitan al

educando el aprendizaje, ya que requiere de la realización de tareas recurrentes para fijar conceptos y/o procedimientos (Matzumura et al., 2018).

Según Wikipedia (2022), un simulador es un aparato, por lo general informático, que permite la reproducción de un sistema. Para simular las sensaciones físicas se puede recurrir a complejos mecanismos de movimiento accionados por sistemas hidráulicos y/o eléctricos comandados por potentes ordenadores que mediante modelos matemáticos consiguen reproducir Variables dinámicas de movimiento que permiten generar sensaciones de velocidad y aceleración.

2.4.5 Páginas WEB.

Una página web puede ser un recurso tecnológico muy poderoso, ya que permite compartir información, interactuar con los usuarios y proporcionar una experiencia en línea.

Según la editorial Etecé (2021), conoce como página Web, página electrónica o página digital a un documento digital de carácter multimediático (es decir, capaz de incluir audio, video, texto y sus combinaciones), adaptado a los estándares de la World Wide Web (WWW) y a la que se puede acceder a través de un navegador Web y una conexión activa a Internet. Se trata del formato básico de contenidos en la red.

En general, GeoGebra ofrece varias opciones para utilizar sus características y funcionalidades en páginas web, ya sea a través de la incrustación de applets, la creación de páginas web interactivas o el uso del API para una integración más personalizada.

2.4.6 Data Show

Data Show. Sistema independiente de proyección mediante lentes, muy similar a un proyector de video. Es un aparato que forma una imagen sobre una pantalla a partir de una diapositiva.

Un proyector es un dispositivo diseñado para capturar una imagen desde una fuente de video y proyectarla con la mayor calidad posible en una pantalla u otra superficie. Los proyectores generalmente se usan de varias formas y maneras, desde el cine y amplios escenarios hasta en oficinas y hogares. También vienen en amplia variedad de formas y tamaños diferentes. (Vasquez, 2018)

Según Ruiz y Carranza (2018), Un recurso tecnológico en la educación es un medio, el cual está destinado a un fin u objetivo, este es cumplir con los requerimientos de los educandos y así mismo del educador, mejorando la calidad de la enseñanza y facilitando su acceso.

2.5 Incidencia de la GeoGebra en el aprendizaje.

Según Pari y Condori (2019), refieren que GeoGebra es un software de gran ayuda para la enseñanza de la Matemática, al que se puede acceder libremente ya sea de manera online u offline, que soporta múltiples plataformas y engloba geometría, álgebra, aritmética, análisis, estadística y probabilidades en un solo programa.

El uso de la plataforma GeoGebra en las clases de Matemática supone un cambio significativo, pues favorece a los estudiantes en cuanto al entendimiento de forma más eficiente mediante gráficos, demostraciones y simulaciones matemáticas.

Cabe decir que la plataforma GeoGebra permite enriquecer los conocimientos de los estudiantes, en el sentido de que estos pueden comprender mejor los conceptos matemáticos a través de demostraciones y simulaciones gráficas, en la pantalla del computador o celular (Cordero et al. 2020).

2.5.1 Aprendizaje significativo.

En el aprendizaje significativo la persona va a relacionar los saberes o experiencias previas con los nuevos conocimientos, generándose una modificación de la información en la memoria de largo plazo, de ahí la importancia del docente de conocer el aspecto cognitivo previo del alumno (Benavides et al., 2019).

Según Cedeño, et al (2020) el uso de TIC en el aula y específicamente en el área de matemáticas promueve un aprendizaje significativo y no mecanicista, dado que se relacionan los nuevos conocimientos con los existentes, además ayuda al estudiante a desarrollar el razonamiento lógico y matemático.

Una de las ventajas clave de GeoGebra es su capacidad para promover el aprendizaje significativo en los estudiantes. En lugar de simplemente memorizar fórmulas y procedimientos, los estudiantes pueden construir su propio conocimiento a través de la manipulación de objetos matemáticos en la pantalla. Esto les permite descubrir relaciones, patrones y propiedades por sí mismos, lo que aumenta su comprensión y retención de los conceptos.

2.5.2 - En el aprendizaje cooperativo.

Malaga (2020), expone que este tipo de aprendizajes se refiere a un término genérico, utilizado para hacer referencia a un grupo de procedimientos de enseñanza, donde sus principales características parten de la organización de la clase en pequeños grupos mixtos. Allí se promueve que los alumnos trabajen conjuntamente, y adicionalmente logren coordinar entre sí, para solucionar tareas académicas y profundizar en su propio aprendizaje.

GeoGebra proporciona una plataforma digital que facilita la colaboración y la interacción entre los estudiantes. Al utilizar GeoGebra en actividades de aprendizaje cooperativo, los estudiantes pueden trabajar juntos en la exploración y resolución de problemas matemáticos. Pueden compartir ideas, plantear preguntas, debatir conceptos y colaborar en la construcción de construcciones geométricas o la resolución de ecuaciones.

La metodología centrada en el aprendizaje cooperativo según los autores expertos, se enfoca principalmente en el trabajo en equipo. Este tiene como objetivo la construcción de conocimientos y la adquisición de competencias y habilidades sociales entre los alumnos a favor de la enseñanza. (Toledo, 2021).

2.5.3 Mejora el Aprendizaje.

GeoGebra mejora el aprendizaje al proporcionar una visualización interactiva, facilitar la exploración activa, ofrecer retroalimentación inmediata, integrar diferentes áreas de matemáticas, permitir la personalización del aprendizaje y fomentar la colaboración. Al aprovechar estas características, los estudiantes pueden desarrollar una comprensión más profunda y significativa de los conceptos matemáticos.

Según Pari y Condori (2019), el uso de la plataforma GeoGebra en las clases de Matemática supone un cambio significativo, pues favorece a los estudiantes en cuanto al entendimiento de forma más eficiente mediante gráficos, demostraciones y simulaciones matemáticas.

Cabe agregar que el manejo adecuado de las TIC en el aula ayuda a la participación activa de los estudiantes, ya que se está en una época en la que ellos, como nativos digitales, están inmersos en un mundo donde la mayoría de las actividades que realizan día a día están dominadas por el uso de diversos dispositivos y programas electrónicos. En atención a esto, entonces, es importante que el docente cuente con los recursos necesarios y la preparación oportuna en cuanto al manejo de estrategias y tecnología para el aprendizaje mediado por las TIC (Erazo et al. 2020).

2.5.4 Desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico.

Rivas et al. (2020) señalan que el pensamiento crítico y creativo influye claramente en el desempeño académico, La relación entre ambos así lo muestra, tanto el pensamiento crítico y creativo como el rendimiento se siguen moviendo en la misma dirección pues resulta necesario el desarrollo de estas habilidades para lograr un pensamiento autónomo de los estudiantes.

Si se utiliza adecuadamente, GeoGebra puede promover el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes. Varias formas en las que GeoGebra puede ayudar a fomentar el pensamiento crítico:

Exploración activa: GeoGebra permite a los estudiantes explorar y manipular objetos matemáticos de forma interactiva.

Resolución de problemas: GeoGebra puede ser utilizado para resolver problemas matemáticos complejos. Los estudiantes pueden modelar situaciones, crear gráficos, calcular valores y analizar resultados.

Comunicación y argumentación: GeoGebra facilita la comunicación matemática. Los estudiantes pueden compartir sus trabajos, explicar su razonamiento y argumentar sus conclusiones utilizando visualizaciones interactivas.

Aguirre y Cabrera (2020) refieren que existen ciertas dificultades, no sólo en los docentes sino también en los discentes en el nivel de pensamiento crítico existente y cómo se debe trabajar desde el proceso de aprendizaje. Para resolver estas dificultades en el entorno educativo, se propone una estrategia didáctica de habilidades intelectuales que permitan mejorar el pensamiento crítico en los discentes, las cuales deben ser planificadas dentro proceso educativo, considerando el propósito pedagógico del docente, para que planifique de forma reflexiva y consciente proceso de aprendizaje teniendo en cuenta actividades para desarrollar el pensamiento crítico y creativo a la hora de procesar la información.

2.5.5 Evaluación de soluciones.

La evaluación de soluciones es un paso crucial en el proceso de resolución de problemas. Permite analizar y determinar la eficacia y validez de las soluciones.

- Coherencia con el problema.
- Correctitud matemática.
- Evaluación crítica

Según Real Academia Española (2016), diccionarios especializados en educación como el de Garrido (1996) – definen el acto de evaluar en función del alumnado y en términos de responsabilidad docente. Tal concepto es asociado al control de la calidad educativa de las instituciones y de los sistemas escolares a partir de la nota o la calificación.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Introducción.

En este capítulo se plantea la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación, la cual lleva por objetivo general “Verificar la Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas del Nivel Secundario, en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, Distrito Educativo 16-01, año escolar 2022-2023.” Se redacta el diseño, enfoque y tipo de investigación, población, muestra y muestreo, los instrumentos y técnicas de recolección de datos, la validez y confiabilidad, los procedimientos y el análisis de los datos.

3.2 Diseño y tipo de investigación.

El diseño que se utilizó para el logro de los objetivos de la investigación fue el no experimental, porque en el mismo no se realizó ningún experimento que requiera demostración. El diseño no experimental es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos. (Hernandez et al, 2014).

El tipo de investigación considerado fue el descriptivo, es descriptiva porque se fueron describiendo todas las dimensiones, se describe el objeto (Hernandez et al, 2014), la investigación descriptiva es frecuentemente usada como un antecedente a los diseños de investigación, representa el panorama general destinado a dar algunos valiosos consejos acerca de cuáles son las variables que valen la pena probar cuantitativamente.

3.3 Enfoque de la investigación.

El enfoque que se utilizó en el estudio es el cuantitativo, pues de acuerdo con los planteamientos de Ñaupá Paitán, (2018), el enfoque cuantitativo es aquel que considera las respuestas numéricas según las respuestas de los individuos objeto de estudio, dando un carácter de corte estadístico.

3.4 Población y muestra.

La población objeto de estudio estará constituida por los estudiantes y docentes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal.

Para la realización de este estudio se trabajó con una población de 523 estudiantes perteneciente 4to, 5to y 6to grado y se tomó una muestra de 220 estudiantes, también con 6 docentes perteneciente al liceo bajo estudio, se utilizó la técnica de muestreo probabilístico, la cual permite que se obtenga una pequeña parte de la población con una medida confiable de todo el conjunto, cual se calcula a través de la fórmula de Fisher y Navarro.

Cuadro de distribución de la población objeto bajo estudio.

Población	Liceo Francisco Henríquez y Carvajal
Estudiantes.	523
Docente.	6

3.5 Procedimiento utilizado para calcular la muestra.

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Sus valores son:

Z= Valor Z curva normal

Z= 1.95

p= variedad positiva

p= 0.5

q= variedad negativa

q= 0.5

N= tamaño de la población en estudio

N= 523

e= precisión del error permitido

e= 0.05

$$n = \frac{1.95^2(0.5)(0.5)(523)}{0.05^2(523 - 1) + 1.95^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{(3.8025)(0.25)(523)}{(0.0025)(522) + (3.8025)(0.25)}$$

$$n = \frac{497.176875}{1.305 + 0.950625}$$

$$n = \frac{497.176875}{2.255625} = 220$$

Por tanto, la muestra es: 220 Estudiantes

3.6 Validez y Confiabilidad de los instrumentos.

Para alcanzar la validez y confiabilidad de los instrumentos para la recolección de las informaciones, se le presentó al asesor para que pueda hacer los aportes de lugar, luego se presentó a los jurados designados por la facultad, para que emitan su opinión de mejora.

3.7 Procedimientos de investigación descriptiva.

Para desarrollar este trabajo de grado se llevó a cabo un procedimiento con varias acciones, las cuales se citan a continuación:

1. Se solicitaron formalmente a la Facultad de Ciencias y Humanidades la aprobación del título de investigación.
2. Se visitó el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal para determinar la población objeto de estudio y describir el contexto.
3. Se visitaron las bibliotecas en busca de informaciones para fundamentar el estudio.
4. Se hicieron revisiones de algunas páginas de internet.
5. Se aplicaron los cuestionarios a los estudiantes y maestros de dicho liceo en cuestión.

3.8 Análisis de los datos.

Todos los datos que recolectamos a raíz de nuestra investigación se presentaron en cuadros de frecuencia y fueron válidos ya que se utilizaron datos porcentuales en cada una de las secciones correspondientes a cada variable con las fuentes de los datos obtenidos y con la descripción de estos.

Todos los datos que se recolectaron a raíz de esta investigación, se organizaron y se presentaron por medio al paquete de Microsoft Office 2016 y los mismos se analizaron mediante cuadros de distribución de frecuencia, donde se tomó en cuenta los porcentajes y promedios de mayor relevancia para llegar a las conclusiones del estudio.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Introducción.

El presente capítulo describe los resultados encontrados a partir de la metodología utilizada como instrumento de recolección de datos en el transcurso de esta investigación. Los resultados se muestran organizados en función de las variables e indicadores y la lectura de los cuadros.

4.2 Sección I. Utilización de la GeoGebra.

Cuadro No.1 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes utilizan la GeoGebra para la enseñanza de la matemática.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Calculadora gráfica.	3	50
Geometría.	3	50
Ecuaciones.	0	0
Cálculos.	0	0
Uso verificativo de procedimiento	0	0
Todas las anteriores.	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 1 se observa que, el 50% de los docentes encuestados dice que utiliza la calculadora gráfica para la enseñanza de la matemática mediante el uso de GeoGebra y el otro 50% expresa que utiliza la geometría.

Cuadro No. 2 Distribución de frecuencia y porcentaje, según los docentes aplican con ustedes la GeoGebra para la enseñanza de la matemática.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Calculadora gráfica.	110	50
Geometría.	110	50
Ecuaciones.	0	0
Cálculos.	0	0
Uso verificativo de procedimiento	0	0
Todas las anteriores.	0	0
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 2, se observa que, el 50 % de los estudiantes encuestados dicen que los docentes utilizan la calculadora gráfica para la enseñanza de la matemática mediante el uso de GeoGebra y el otro 50% expresan que utilizan la geometría.

Cuadro No. 3 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes la función principal de la vista "Gráfica" en GeoGebra.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Dibujar funciones y curvas	3	50
Realizar construcciones geométricas.	3	50
Resolver ecuaciones	0	0
Cálculos.	0	0
Todas las anteriores.	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 3, se observa que, el 50% de los docentes encuestados expresan que dibujar funciones y curvas es la función principal de la vista "Gráfica" en GeoGebra y el otro 50% dicen que es realizar construcciones geométricas.

Cuadro No. 4 Distribución de frecuencia y porcentaje, la función principal de la vista "Gráfica" en GeoGebra.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Dibujar funciones y curvas	53	24.1
Realizar construcciones geométricas.	94	42.7
Resolver ecuaciones.	43	19.5
Todas las anteriores.	30	13.7
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 4, se observa que, el 42.7% de los estudiantes encuestados dicen que realizar construcciones geométricas es la función principal de la vista "Gráfica" en GeoGebra y el 24.1% expresan que dibujar funciones y curvas, el 19.5% opinan resolver ecuaciones y el 13.7% expresaron todas las anteriores.

Cuadro No. 5 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes la función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Dibujar funciones y curvas	2	33.3
Realizar construcciones geométricas.	4	66.7
Resolver ecuaciones	0	0
Cálculos.	0	0
Todas las anteriores.	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 5, se observa que, el 66.7% de los docentes encuestados dicen que realizar construcciones geométricas es la función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra y el 33.3% expresan que es dibujar funciones y curvas.

Cuadro No.6 Distribución de frecuencia y porcentaje, según la función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Dibujar funciones y curvas	0	0
Realizar construcciones geométricas.	170	77.2
Resolver ecuaciones.	0	0
Todas las anteriores.	50	22.8
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 6, se observa que, el 77.2% de los estudiantes encuestados dicen que realizar construcciones geométricas es la función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra, y el 22.8 % indicaron todas las anteriores.

Cuadro No.7 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes las siguientes operaciones implementa con GeoGebra para sus alumnos

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Suma y resta	0	0
Multipliación y división	0	0
Cálculo Geométricos	2	33.3
Todas las anteriores.	4	66.7
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 7, se observa que, el 66.7% de los docentes encuestados indican todas las anteriores de las operaciones que implementa con GeoGebra para sus alumnos presentados en el cuadro de frecuencias y el 33.3% expresaron que es el cálculo geométricos.

Cuadro No.8 Distribución de frecuencia y porcentaje, según cuáles de las siguientes operaciones implementa el docente con GeoGebra para sus alumnos.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Suma y resta.	0	0
Multipliación y división.	0	0
Cálculo Geométrico.	170	77.2
Todas las anteriores.	50	22.8
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No 8, se observa que, el 77.2% de los estudiantes encuestados dicen que el cálculo geométrico es una de las operaciones que implementa el docente con GeoGebra para sus alumnos y 22.8 % indicaron todas las anteriores.

4.3 Sección II. Estrategias que utilizan los docentes.

Cuadro No. 9 Distribución de frecuencia y porcentaje, según las estrategias utilizan en las actividades en el aula

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Utilización de recursos visuales.	0	0
Trabajo en equipo.	0	0
Exploración de diferentes vías de soluciones.	0	0
Estrategia de descubrimiento e indagación.	0	0
Todas las anteriores.	6	100
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 9 se observa que, el 100% de los docentes encuestados indicaron todas las anteriores de las estrategias que utilizan en las actividades en el aula, presentadas en el cuadro de frecuencia.

Cuadro No.10 Distribución de frecuencia y porcentaje, según de las estrategias que utiliza el docente de matemática en las actividades en el aula.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Utilización de recursos visuales.	0	0
Trabajo en equipo.	0	0
Exploración de diferentes vías de soluciones.	0	0
Estrategia de descubrimiento e indagación.	0	0
Todas las anteriores.	220	100
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 10, se observa que, el 100% de los estudiantes encuestados dicen todas las anteriores sobre las estrategias que utiliza el docente de matemática en las actividades en el aula presentadas en el cuadro de frecuencia.

Cuadro No. 11 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes cutilizan el trabajo en equipo en sus clases de matemáticas.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Siempre asigna tareas en grupo.	3	50.
A menudo asigna tareas en grupo.	2	33.3
Ocasionalmente asigna tareas en grupo.	1	16.7
Raramente asigna tareas en grupo	0	0
Nunca asigna tareas en grupo.	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 11 se observa que, el 50% de los docentes encuestados dicen que siempre asigna tareas en grupo en sus clases de matemáticas, el 33.3% expresaron que a menudo asigna tareas en grupo y el 16.7% indicaron que ocasionalmente asigna tareas en grupo.

Cuadro No. 12 Distribución de frecuencia y porcentaje, según cómo utiliza el docente el trabajo en equipo en el aula.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Siempre asigna tareas en grupo.	175	79.5
A menudo asigna tareas en grupo.	45	20.5
Ocasionalmente asigna tareas en grupo.	0	0
Raramente asigna tareas en grupo	0	0
Nunca asigna tareas en grupo..	0	0
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 12, se observa que, el 79.5% de los estudiantes encuestados dicen que siempre el docente asigna tareas en grupo, y el 20.5% indican que a menudo asignan tareas en grupo.

Cuadro No.13 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes fomenta la exploración de diferentes vías de solución en sus estudiantes.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Proporcionando ejemplos de problemas y soluciones.	4	66.7.
Animando a los estudiantes a compartir sus propias soluciones.	2	33.3
Guiando a los estudiantes en la exploración de diferentes enfoques para resolver un problema.	0	0
Proporcionando instrucciones para resolver problema.	0	0
Ninguna de las anteriores.	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 13 se observa que, el 66.7% de los docentes encuestados indicaron que proporcionando ejemplos de problemas y soluciones se fomenta la exploración de

diferentes vías de solución en los estudiantes, y el 33.3% expresaron que animando a los estudiantes a compartir sus propias soluciones.

Cuadro No.14 Distribución de frecuencia y porcentaje, según cómo el docente fomenta la exploración de diferentes vías de solución en el aula.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Proporcionando ejemplos de problemas y soluciones.	175	79.5
Animando a los estudiantes a compartir sus propias soluciones.	35	16
Guiando a los estudiantes en la exploración de diferentes enfoques para resolver un problema.	10	4.5
Proporcionando instrucciones para resolver problema.	0	0
Ninguna de las anteriores.	0	0
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 14 se observa que, el 79.5% de los estudiantes encuestados dicen proporcionando ejemplos de problemas y soluciones el docente fomenta la exploración de diferentes vías de solución en el aula, el 16 % indicaron que animando a los estudiantes a compartir sus propias soluciones y el 4.5% expresaron que guiando a los estudiantes en la exploración de diferentes enfoques para resolver un problema.

Cuadro No. 15 Distribución de frecuencia y porcentaje, según en qué medida utilizan estrategias de descubrimiento e indagación en sus clases de matemáticas.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Siempre.	3	50.
A menudo.	2	33.3
Ocasionalmente.	1	16.7
Nunca.	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 15 se observa que, el 50% de los docentes encuestados dicen que siempre utilizan estrategias de descubrimiento e indagación en sus clases de matemáticas, el 33.3% expresaron que a menudo y el 16.7 indicaron ocasionalmente.

Cuadro No.16 Distribución de frecuencia y porcentaje, según los docentes utilizan estrategias de descubrimiento e indagación en el aula.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Siempre.	220	100
A menudo.	0	0
Ocasionalmente	0	0
Nunca.	0	0
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 16 se observa que, el 100% de los estudiantes encuestados indicaron que siempre los docentes utilizan estrategias de descubrimiento e indagación en el aula.

4.4 Sección III. Recursos tecnológicos.

Cuadro No.17 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes qué tipo de dispositivos tecnológicos utilizan en sus clases de matemáticas.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Computadoras de escritorio	0	0
Laptops	0	0
Tabletas	0	0
Teléfonos celulares	0	0
Data show	0	0
Todas las anteriores.	6	100
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 17 se observa que, el 100% de los docentes encuestados dicen que utilizan todos los tipos de dispositivos tecnológicos presentados en el cuadro de frecuencias en sus clases de matemáticas.

Cuadro No.18 Distribución de frecuencia y porcentaje, según con qué frecuencia tus docentes utilizan computadoras en clase.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Siempre.	30	13.6
A menudo.	190	86.4
A veces.	0	0
Raramente.	0	0
Nunca.	0	0
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 18 se observa que, el 86.4% de los estudiantes encuestados dicen que a menudo los docentes utilizan computadoras en clase, y el 13.6% indicaron que siempre.

Cuadro No. 19 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes con qué propósito utilizan las computadoras en sus clases de matemáticas.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Presentar contenido multimedia.	5	83.33
Crear contenido multimedia.	0	0
Realizar cálculos complejos.	0	0
Realizar actividades prácticas.	1	16.7
Todas las anteriores.	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 19 se observa que, el 83.33% de los docentes encuestados dicen que para presentar contenido multimedia utilizan las computadoras en sus clases de matemáticas, y el 16.7% expresaron para realizar actividades prácticas.

Cuadro No. 20 Distribución de frecuencia y porcentaje, según qué tipo de actividades realizan tus docentes en la computadora durante las clases.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Proyectar presentaciones.	0	0
Mostrar videos o películas.	0	0
Realizar ejercicios en línea.	190	86.4
Realizar investigaciones en línea.	0	0
Todas las anteriores.	30	13.6
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 20, se observa que, el 86.4% de los estudiantes encuestados dicen que realizar ejercicios en línea son los tipos de actividades que realizan los docentes en la computadora durante las clases, y el 13.6% indicaron todas las anteriores presentadas en el cuadro de frecuencias.

Cuadro No. 21 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes con qué frecuencia utilizan los dispositivos tecnológicos en sus clases de matemáticas.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Siempre	1	16.7
Con frecuencia	0	0
A veces	5	83.3
Casi nunca	0	0
Nunca	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 21 se observa que, el 83.3% de los docentes encuestados dicen que a veces utilizan los dispositivos tecnológicos en sus clases de matemáticas, y el 16.7% indicaron que siempre.

Cuadro No. 22 Distribución de frecuencia y porcentaje, según crees que el uso de la computadora por parte de los docentes mejora el aprendizaje en clase.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Totalmente de acuerdo.	164	74.5
De acuerdo.	56	0
Neutral.	0	25.5
En desacuerdo.	0	0
Totalmente en desacuerdo.	0	0
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 22, se observa como el 74.5% de los estudiantes encuestado dicen que están totalmente de acuerdo si el uso de la computadora por parte de los docentes mejora el aprendizaje en clase, y el 25.5% indicaron de acuerdo.

Cuadro No. 23 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes con qué propósito utilizan el Celular y la Tablet en sus clases de matemáticas.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Para presentaciones	1	16.7
Para reproducir videos	0	0
Para demostraciones en línea	0	0
Para actividades prácticas	5	83.3
Todas las anteriores.	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 23 se observa como el 83.3% de los docentes encuestados dicen que para actividades prácticas utilizan el Celular y la Tablet en sus clases de matemáticas, y el 16.7% indicaron para presentaciones.

Cuadro No. 24 Distribución de frecuencia y porcentaje, según con qué frecuencia los docentes utilizan los celulares y tabletas en clase.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Siempre.	114	51
A menudo.	0	0
A veces.	108	49
Raramente.	0	0
Nunca.	0	0
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 24 se observa que, el 51% de los estudiantes encuestados dicen que siempre los docentes utilizan los celulares y tabletas en clase, y el 49% indicaron a veces.

4.5 Sección IV. Incidencia de la GeoGebra en el aprendizaje.

Cuadro No. 25 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes con qué frecuencia usan GeoGebra en tus clases de matemáticas.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Siempre.	0	0
Frecuentemente.	3	50
A veces.	3	50
Raramente	0	0
Nunca	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No 25 se observa que, el 50% de los docentes encuestados dicen que frecuentemente usan la GeoGebra en sus clases de matemáticas, y el otro 50 % expresaron que a veces.

Cuadro No. 26 Distribución de frecuencia y porcentaje, según crees que el uso de GeoGebra te ha ayudado a comprender mejor los conceptos matemáticos.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Sí, mucho.	20	9.
Sí, un poco.	200	91.
No, no mucho.	0	0
No, para nada.	0	0
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 26, se observa que, el 91% de los estudiantes encuestados dicen sí un poco, sí el uso de GeoGebra le ha ayudado a comprender mejor los conceptos matemáticos, y el 9% expresaron si mucho.

Cuadro No. 27 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes cuáles de los siguientes aprendizajes incide GeoGebra en el aula.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Aprendizaje significativo.	0	0
Aprendizaje cooperativo.	0	0
Desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico.	0	0
Todas las anteriores	6	100
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No 27 se observa que, el 100% de los docentes encuestados dicen que todos los aprendizajes presentados en el cuadro de frecuencia incide GeoGebra en el aula.

Cuadro No. 28 Distribución de frecuencia y porcentaje, según te parece que GeoGebra ha mejorado tu capacidad para aplicar los conceptos matemáticos en problemas prácticos.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Sí, mucho.	20	9.
Sí, un poco.	200	91.
No, no mucho.	0	0
No, para nada.	0	0
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 28, se observa que, el 91% de los estudiantes encuestados dicen si un poco GeoGebra ha mejorado sus capacidades para aplicar los conceptos matemáticos en problemas prácticos, y el 9% expresaron si mucho.

Cuadro No. 29 Distribución de frecuencia y porcentaje, según ustedes como docentes creen que el uso de GeoGebra mejora el aprendizaje de tus estudiantes en comparación con el uso exclusivo de material didáctico tradicional.

Opciones	Docentes	
	Frec.	%
Mejora de forma extraordinaria el aprendizaje.	2	33.3
Mejora significativamente el aprendizaje.	4	66.7
Mejora el aprendizaje de forma moderada.	0	0
Mejora ligeramente el aprendizaje.	0	0
No mejora el aprendizaje	0	0
Total	6	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los docentes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 29 se observa que, el 66.7% de los docentes dicen que mejora significativamente el aprendizaje el uso de GeoGebra en los estudiantes en comparación con el uso exclusivo de material didáctico tradicional, y el 33.3% indicaron que mejora de forma extraordinaria el aprendizaje.

Cuadro No. 30 Distribución de frecuencia y porcentaje, según crees que GeoGebra ha contribuido a que tengas un aprendizaje significativo en matemáticas.

Opciones	Estudiantes	
	Frec.	%
Sí, definitivamente	120	54.5
En algunos casos, pero no siempre..	100	45.5.
No, no creo que haya hecho mucha diferencia..	0	0
Total	220	100

Fuente: Elaboración propia, luego de aplicarle los cuestionarios a los estudiantes del nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal año escolar 2022-2023.

En el cuadro No. 30, se observa que, el 54.5% de los estudiantes encuestados dicen que sí definitivamente GeoGebra ha contribuido a que tengas un aprendizaje significativo en matemáticas, y el 45.5% respondieron, en algunos casos, pero no siempre.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Introducción.

El presente capítulo tiene como finalidad mostrar el análisis y las discusiones respecto a los resultados obtenidos en esta investigación, que tiene como objetivo general Verificar la Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas del Nivel Secundario, en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, Distrito Educativo 16-01, año escolar 2022-2023.

En este capítulo se mostraron las conclusiones y recomendaciones referentes a dicha investigación.

5.2 Discusión y análisis de los resultados.

5.2.1 Utilización de la GeoGebra.

Según los datos obtenidos se muestra que los docentes y estudiantes pertenecientes al Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, un 50% utilizan la calculadora gráfica para la enseñanza de la matemática mediante el uso de GeoGebra y el otro 50% utilizan la geometría. (Ver cuadro 1 y cuadro 2).

Según Pérez (2018), entre algunas de las ventajas que implica el uso de la calculadora GeoGebra en el aula:

- Participación de los estudiantes
- Ubicuidad:
- Inmediatez en la utilización.

Además 50% de los docentes expresaron que dibujar funciones y curvas es la función principal de la vista "Gráfica" en GeoGebra y el otro 50% también expresaron que es realizar construcciones geométricas. (Ver cuadro 3).

En el caso de los estudiantes el 42.7% dijeron que realizar construcciones geométricas es la función principal de la vista "Gráfica" en GeoGebra y el 24.1% expresaron que dibujar funciones y curvas, el 19.5% opinaron que resolver ecuaciones y el 13.7% expresaron todas las anteriores. (Ver cuadro 4).

Según Karaku (2019) GeoGebra ofrece una plataforma para que los estudiantes exploren y visualicen las propiedades y relaciones geométricas de manera interactiva" (p. 108).

También se observó que, el 66.7% de los docentes encuestados dijeron que realizar construcciones geométricas es la función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra y el 33.3% expresaron que es dibujar funciones y curvas. (Ver cuadro 5).

Según los datos obtenidos en las respuestas de los estudiantes el 77.2% dicen que realizar construcciones geométricas es la función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra, mientras el 22.8 % indicaron que dibujar funciones y curvas, realizar construcciones geométricas y resolver ecuaciones son función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra. (Ver cuadro 6).

Según Católica (2018), GeoGebra es una calculadora gráfica que permite enseñar los contenidos de geometría, álgebra, cálculo y estadísticas en formato 3D, a través de modelos y representaciones enriquecidas y dinámicas.

Según los datos obtenidos el 66.7% de los docentes encuestados indicaron que la suma, resta, multiplicación, división y cálculo Geométricos son las operaciones que implementa con GeoGebra para sus y el 33.3% expresaron que utilizan el cálculo geométricos. (Ver cuadro 7).

Además el 77.2% de los estudiantes encuestados dijeron que el cálculo geométrico es una de las operaciones que implementa el docente con GeoGebra para sus alumnos y 22.8 % la suma, resta, multiplicación, división y cálculo Geométricos. (Ver cuadro 8).

Según Pari y Condori (2019), el uso de la plataforma GeoGebra en las clases de Matemática supone un cambio significativo, pues favorece a los estudiantes en cuanto al entendimiento de forma más eficiente mediante gráficos, demostraciones y simulaciones matemáticas.

5.2.2 Estrategias que utilizan los docentes.

Según los datos obtenidos, los docentes y estudiantes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal expresaron que la utilización de recursos visuales, trabajo en equipo, exploración de diferentes vías de soluciones y estrategia de descubrimiento e indagación son estrategias que utiliza el docente de matemática en las actividades en el aula. (Ver cuadro 9 y 10).

Las estrategias de enseñanza y de aprendizaje constituyen la secuencia de actividades planificadas y organizadas sistemáticamente para apoyar la construcción de conocimientos en el ámbito escolar, en permanente interacción con las comunidades. . (MINERD, Bases de la Revisión y Actualización Curricular, 2017).

Además en entre los datos obtenidos sobre como utiliza el trabajo en equipo en sus clases de matemáticas, el 50% de los docentes encuestados dijeron que siempre asigna tareas en grupo en sus clases de matemáticas, el 33.3% expresaron que a menudo asigna tareas en grupo y el 16.7% indicaron que ocasionalmente asigna tareas en grupo. (Ver cuadro 11).

En el caso de los estudiantes el 79.5% dicen que siempre el docente asigna tareas en grupo, y el 20.5% indicaron que a menudo asignan tareas en grupo. (Ver cuadro 12).

Es imprescindible que el maestro utilice estrategias de enseñanza a la hora de impartir la docencia, debido a que esto facilita el aprendizaje de los estudiantes haciendo más sencilla la comprensión de los contenidos.

Según los datos obtenidos el 66.7% de los docentes encuestados indicaron que proporcionando ejemplos de problemas y soluciones se fomenta la exploración de diferentes vías de solución en los estudiantes, y el 33.3% expresaron que animando a los estudiantes a compartir sus propias soluciones. (Ver cuadro 13).

El 79.5% de los estudiantes encuestados dicen proporcionando ejemplos de problemas y soluciones el docente fomenta la exploración de diferentes vías de solución en el aula, el 16 % indicaron que animando a los estudiantes a compartir sus propias soluciones y el 4.5% expresaron que guiando a los estudiantes en la exploración de diferentes enfoques para resolver un problema. (Ver cuadro 14).

También el 50% de los docentes encuestados dicen que siempre utilizan estrategias de descubrimiento e indagación en sus clases de matemáticas, el 33.3% expresaron que a menudo y el 16.7 indicaron ocasionalmente. (Ver cuadro 15).

Además el 100% de los estudiantes encuestados indicaron que siempre los docentes utilizan estrategias de descubrimiento e indagación en el aula. (Ver cuadro 16).

5.2.3. Recursos tecnológicos.

Según los datos obtenidos en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal se observó que, el 100% de los docentes encuestados dicen que utilizan la computadoras de escritorio, Laptops, Tablet, teléfonos celulares, Data show todos en sus clases de matemáticas. (Ver cuadro 17).

El 86.4% de los estudiantes encuestados dicen que a menudo los docentes utilizan computadoras en clase, y el 13.6% indicaron que siempre. (Ver cuadro 18).

A nivel mundial, en las instituciones educativas utilizan computadoras, tabletas, pizarrones inteligentes y otros dispositivos tecnológicos como parte del proceso de aprendizaje. No obstante, la tecnología proporciona una ventana al mundo y acceso a miles de recursos en donde se aprende a trabajar con la tecnología y adquirir diferentes habilidades y la confianza para ayudarlos a conseguir buenos conocimientos (Rodríguez, 2018).

Según los datos obtenidos el 83.33% de los docentes encuestados dicen que para presentar contenido multimedia utilizan las computadoras en sus clases de matemáticas, y el 16.7% expresaron para realizar actividades prácticas. (Ver cuadro 19).

En el caso de los estudiantes el 86.4% dijeron que realizar ejercicios en línea son los tipos de actividades que realizan los docentes en la computadora durante las clases, y el 13.6% indicaron proyectar presentaciones, mostrar videos o películas realizar ejercicios en línea, realizar investigaciones en línea. (Ver cuadro 20).

Además según los datos obtenidos el 83.3% de los docentes encuestados dijeron que a veces utilizan los dispositivos tecnológicos en sus clases de matemáticas, y el 16.7% indicaron que siempre lo utilizan. (Ver cuadro 21).

El 74.5% de los estudiantes encuestado dijeron que están totalmente de acuerdo si el uso de la computadora por parte de los docentes mejora el aprendizaje en clase, y el 25.5% indicaron de acuerdo. (Ver cuadro 22).

También se observó que, el 83.3% de los docentes encuestados dicen que para actividades prácticas utilizan el Celular y la Tablet en sus clases de matemáticas, y el 16.7% la utilizan para presentaciones. (Ver cuadro 23).

Entre los datos obtenidos el 51% de los estudiantes encuestados dijeron que siempre los docentes utilizan los celulares y tabletas en clase, y el 49% lo utilizan a veces. (Ver cuadro 24).

5.2.4 Incidencia de la GeoGebra en el aprendizaje.

Según los datos obtenidos en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal el 50% de los docentes encuestados utilizan frecuentemente GeoGebra en sus clases de matemáticas, y el otro 50 % la utilizan a veces. (Ver cuadro 25).

El 91% de los estudiantes un poco el uso de GeoGebra le ha ayudado a comprender mejor los conceptos matemáticos, y el 9% muchos comprender mejor los conceptos matemáticos. (Ver cuadro 26).

Cabe decir que la plataforma GeoGebra permite enriquecer los conocimientos de los estudiantes, en el sentido de que estos pueden comprender mejor los conceptos

matemáticos a través de demostraciones y simulaciones gráficas, en la pantalla del computador o celular (Cordero et al. 2020).

Además entre los datos obtenidos el 100% de los docentes encuestados dijeron que el aprendizaje significativo, aprendizaje cooperativo y desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico incide la GeoGebra en el aula. (Ver cuadro 27).

El 91% de los estudiantes la GeoGebra ha mejorado sus capacidades para aplicar los conceptos matemáticos en problemas prácticos un poco y el 9% mucho. (Ver cuadro 28).

Según Pari y Condori (2019), refieren que GeoGebra es un software de gran ayuda para la enseñanza de la Matemática, al que se puede acceder libremente ya sea de manera online u offline, que soporta múltiples plataformas y engloba geometría, álgebra, aritmética, análisis, estadística y probabilidades en un solo programa.

Entre los datos obtenidos se observó que, el 66.7% los docentes dicen que mejora significativamente el aprendizaje, el uso de GeoGebra en los estudiantes en comparación con el uso exclusivo de material didáctico tradicional, y el 33.3% indicaron que mejora de forma extraordinaria el aprendizaje. (Ver cuadro 29).

También el 54.5% de los estudiantes definitivamente GeoGebra ha contribuido a que tengas un aprendizaje significativo en matemáticas, y el 45.5% en algunos casos, pero no siempre. (Ver cuadro 30).

Según Cedeño, et al (2020) el uso de TIC en el aula y específicamente en el área de matemáticas promueve un aprendizaje significativo y no mecanicista, dado que se

relacionan los nuevos conocimientos con los existentes, además ayuda al estudiante a desarrollar el razonamiento lógico y matemático.

5.3 Conclusiones.

Luego de haber hecho un análisis de las informaciones obtenidas, es debido concluir determinando si los objetivos se han cumplido debidamente, siguiendo las consideraciones y propósitos señalados a lo largo de este trabajo de grado, se presentan las siguientes conclusiones del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, perteneciente al Distrito Educativo 16-01.

Con relación al objetivo número uno, el cual lleva por nombre “determinar cómo los docentes utilizan la GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, se llegó a la conclusión que GeoGebra es ampliamente utilizada tanto por los docentes como por los estudiantes en la enseñanza de la matemática, especialmente en el área de geometría y cálculo geométrico.

Con relación al segundo objetivo, el cual lleva por nombre “identificar las estrategias que utilizan los docentes con el uso de la GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, de los estudiantes del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, se llegó a la conclusión que los docentes y estudiantes reconocen y utilizan diversas estrategias en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, como el uso de recursos visuales, el trabajo en equipo, la exploración de diferentes vías de soluciones y las estrategias de descubrimiento e indagación.

Con relación al objetivo número tres, el cual lleva por nombre “especificar los recursos tecnológicos que son utilizados en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal para el

uso de la GeoGebra en la enseñanza de la matemática, se llegó a la conclusión que tanto docentes como estudiantes utilizan diversos dispositivos tecnológicos, como computadoras, tabletas y teléfonos celulares, para enriquecer las clases y facilitar la comprensión de los contenidos.

Con relación al último objetivo, que lleva por nombre “indicar cómo incide el uso de GeoGebra en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en estudiantes de nivel secundario del Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, se llegó a la conclusión que la mayoría de los docentes utilizan esta herramienta de manera frecuente u ocasional, reconociendo su potencial para promover el aprendizaje significativo, el trabajo cooperativo y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Los estudiantes, por su parte, valoran el uso de GeoGebra como una herramienta que les ayuda a comprender mejor los conceptos matemáticos y a aplicarlos en problemas prácticos.

5.4 Recomendaciones.

Al Ministerio de Educación (MINERD): Promover la capacitación y actualización de los docentes en el uso de herramientas tecnológicas, como GeoGebra, para la enseñanza de las matemáticas.

-Fomentar la integración de tecnología en el currículo de matemáticas, proporcionando recursos y orientaciones claras para su implementación.

-Establecer políticas y programas que faciliten el acceso a dispositivos tecnológicos y conectividad en las escuelas, para garantizar la efectiva utilización de herramientas como GeoGebra.

Al Distrito Educativo 16-01: Brindar apoyo y asesoramiento a los docentes en la implementación de GeoGebra y otras herramientas tecnológicas en sus clases de matemáticas.

-Organizar talleres y actividades de formación continua que promuevan el uso efectivo de GeoGebra para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

-Establecer espacios de intercambio y colaboración entre docentes para compartir buenas prácticas y experiencias exitosas relacionadas con el uso de GeoGebra.

A los docentes: Participar en programas de formación y actualización en el uso de GeoGebra y otras herramientas tecnológicas relacionadas con las matemáticas.

-Integrar GeoGebra de manera activa y planificada en las clases de matemáticas, aprovechando sus funcionalidades para promover el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades matemáticas.

-Fomentar el trabajo colaborativo entre los docentes, compartiendo recursos, estrategias y experiencias relacionadas con el uso de GeoGebra.

A los estudiantes: Aprovechar las oportunidades de aprendizaje que ofrece GeoGebra, explorando sus funcionalidades y aplicándolas en la resolución de problemas matemáticos.

-Participar activamente en las actividades propuestas por los docentes utilizando GeoGebra, colaborando con sus compañeros y compartiendo sus soluciones y descubrimientos.

Referencias.

Arteaga, J. et al. (2019). Utilización de GeoGebra para reconocer, identificar y buscar nuevas relaciones y dependencias en la enseñanza de matemáticas en el nivel medio. *Revista de Educación Matemática*, 21(3), 78-92.

Aguirre, M., & Cabrera, J. (2020). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento crítico en los discentes [Artículo]. *Revista de Investigación Académica*, 2(4), 34-41.

Benavides, M., Córdoba, J., & Gómez, L. (2019). La importancia del docente en el aprendizaje significativo [Artículo]. *Revista de Investigación Académica*, 1(2), 45-52.

Barranco, M. (2021). Influencia del uso de GeoGebra y de la realización de actividades matemáticas en contexto real sobre el aprendizaje matemático en alumnado de secundaria [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional Universidad de Granada.

Católica. (2018). GeoGebra : una herramienta para enseñar geometría, álgebra, cálculo y estadísticas en formato 3D. *Revista de Educación Matemática*, 20(4), 112-126.

Cordero, L. (2020). Enriquecimiento de los conocimientos matemáticos a través de GeoGebra [Artículo]. *Revista de Investigación Académica*, 2(3), 12-19.

Cabañes, J. (2021). El impacto del PC en la interacción social y el uso de la tecnología digital [Artículo]. *Revista de Investigación Académica*, 3(1), 45-52.

Díaz, A. (2018). El aprendizaje de la geometría en el nivel secundario: actividades cognitivas y su relación con la construcción, razonamiento y visualización. *Revista de Educación*, 25(2), 87-101.

García, J. G. J., & Izquierdo, S. J. (2017). GeoGebra , una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista electrónica sobre tecnología, educación y sociedad*, 4(7).

Gallo, J. (2018). Resolución de problemas con la función lineal a través de una secuencia didáctica utilizando el programa GeoGebra con el fin de contribuir con el aprendizaje en los estudiantes de la I.E.D Codema [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio Institucional Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214.

Grosso, M. (2021). Las tablets y sus funciones [Artículo]. *Revista de Investigación Académica*, 3(2), 56-63.

Hernández Hechavarría, C. M., Arteaga Valdés, E., & del Sol Martínez, J. L. (2021). Utilización de los materiales didácticos digitales con el GeoGebra en la enseñanza de la matemática. *Conrado*, 17(79), 7-14.

MINERD. (2017). Bases de la Revisión y Actualización Curricular. Ministerio de Educación de la República Dominicana.

Martínez, A. (2019). Integración de GeoGebra en la resolución de ecuaciones y su impacto en el aprendizaje de las competencias matemáticas. *Revista de Investigación en Educación Matemática*, 10(2), 75-88.

Málaga, R. (2020). Aprendizaje cooperativo [Artículo]. *Revista de Investigación Académica*, 2(1), 23-30.

Martínez, J., Aurora, A. (2022). El cálculo como rama de las matemáticas: resolución de problemas, variables y aplicaciones. *Revista de Matemáticas Aplicadas*, 15(1), 45-58.

ONU. (2020). Uso de los recursos informáticos en la educación [Artículo]. *Revista de Investigación Académica*, 2(5), 67-74.

Plaza, P. J. S., & Moncayo, C. T. (2022). GeoGebra aplicado como estrategia metodológica en el área de Matemática. *Polo del Conocimiento*, 7(8), 2608-2631.

Ríos, D. D. J. R., & Cabot, E. A. (2022). La integración de Tecnologías en la práctica educativa de docentes de Matemáticas del nivel secundario. *Revista Varela*, 22(62), 145-153.

Rodríguez, A. (2022). El uso de los celulares en el área educativa [Artículo]. *Revista de Investigación Académica*, 4(1), 23-30.

Sandoval, J. (2018). GeoGebra : Software dinámico para enseñar y aprender Matemática en cualquier nivel educativo. *Revista de Innovación Educativa*, 12(2), 45-58.

ANEXOS

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL



Facultad de Ciencias y Humanidades
Escuela de Matemática y Física

Distinguidos docentes, este cuestionario tiene la finalidad de recolectar informaciones para verificar la Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas del Nivel Secundario, en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, Distrito Educativo 16-01, año escolar 2022-2023, con el propósito de elaborar un trabajo de investigación para la Universidad UTECO, como requisito para recibir el título de licenciadas en Educación, Mención Matemática y Física.

SECCIÓN I. Utilización de la GeoGebra.

1. ¿Cómo ustedes utilizan la GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?

- a) Calculadora gráfica.
- b) Geometría.
- c) Ecuaciones.
- d) Cálculos.
- e) Uso verificativo de procedimiento.
- f) Todas las anteriores.

2. ¿Cuál es la función principal de la vista "Gráfica" en GeoGebra?

- a) Dibujar funciones y curvas.
- b) Realizar construcciones geométricas.
- c) Resolver ecuaciones.
- d) Cálculos.
- e) Todas las anteriores.

3. ¿Cuál es la función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra?

- a) Dibujar funciones y curvas.
- b) Realizar construcciones geométricas.
- c) Resolver ecuaciones.
- d) Cálculos.
- e) Todas las anteriores.

4. ¿Cuál de las siguientes operaciones implementa con GeoGebra para sus alumnos?

- a) Suma y resta.
- b) Multiplicación y división.
- c) Cálculos Geométricos.
- d) Todas las anteriores.

SECCIÓN II. Estrategias que utilizan los docentes.

1. ¿Cuáles de las estrategias utiliza en las actividades en el aula?

- a) Utilización de recursos visuales.
- b) Trabajo en equipo.
- c) Exploración de diferentes vías de soluciones.
- d) Estrategia de descubrimiento e indagación.
- e) Todas las anteriores.

2. ¿Cómo utiliza el trabajo en equipo en sus clases de matemáticas?

- a) Siempre asigno tareas en grupo.
- b) A menudo asigno tareas en grupo.
- c) Ocasionalmente asigno tareas en grupo.
- d) Raramente asigno tareas en grupo.
- e) Nunca asigno tareas en grupo.

3. ¿Cómo fomenta la exploración de diferentes vías de solución en sus estudiantes?

- a) Proporcionando múltiples ejemplos de problemas y soluciones.
- b) Animando a los estudiantes a compartir sus propias soluciones.
- c) Guiando a los estudiantes en la exploración de diferentes enfoques para resolver un problema.
- d) Proporcionando instrucciones detalladas para resolver un problema.
- e) Ninguna de las anteriores.

4. ¿En qué medida utiliza estrategias de descubrimiento e indagación en sus clases de matemáticas?

- a) Siempre.
- b) A menudo.
- c) Ocasionalmente.
- d) Nunca.

SECCIÓN III. Recursos tecnológicos.

1. ¿Qué tipo de dispositivos tecnológicos utiliza en sus clases de matemáticas?

(Puede seleccionar más de una opción)

- a) Computadoras de escritorio.
- b) Laptops.
- c) Tablet.
- d) Teléfonos celulares.
- e) Data show.
- f) Todas las anteriores.

2. ¿Con qué propósito utiliza las computadoras en sus clases de matemáticas?

- a) Presentar contenido multimedia.
- b) Crear contenido multimedia.
- c) Realizar cálculos complejos.
- d) Realizar actividades prácticas.
- e) Todas las anteriores.

3. ¿Con qué frecuencia utiliza los dispositivos tecnológicos en sus clases de matemáticas?

- a) Siempre.
- b) Con frecuencia.
- c) A veces.
- d) Casi nunca.
- e) Nunca.

4. ¿Con qué propósito utiliza los celulares y las Tablet en sus clases de matemáticas?

- 5. Para presentaciones.
- 6. Para reproducir videos.
- 7. Para demostraciones en línea.
- 8. Para actividades prácticas.
- 9. Todas las anteriores.

SECCIÓN IV. Incidencia de la GeoGebra en el aprendizaje.

1. ¿Con qué frecuencia usas GeoGebra en tus clases de matemáticas?

- a) Siempre.
- b) Frecuentemente.
- c) A veces.
- d) Raramente.
- e) Nunca.

2. ¿Cuáles de los siguientes aprendizajes incide GeoGebra en el aula?

- a) Aprendizaje significativo.
- b) Aprendizaje cooperativo.
- c) Desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico.
- d) Todas las anteriores.

3. ¿Crees que el uso de GeoGebra mejora el aprendizaje de tus estudiantes en comparación con el uso exclusivo de material didáctico tradicional?

- a) No mejora el aprendizaje.
- b) Mejora ligeramente el aprendizaje.
- c) Mejora el aprendizaje de forma moderada.
- d) Mejora significativamente el aprendizaje.
- e) Mejora de forma extraordinaria el aprendizaje.

República Dominicana
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL



Facultad de Ciencias y Humanidades
Escuela de Matemática y Física

Distinguidos estudiantes, este cuestionario tiene la finalidad de recolectar informaciones para verificar la Incidencia del Uso de la GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas del Nivel Secundario, en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal, Distrito Educativo 16-01, año escolar 2022-2023, con el propósito de elaborar un trabajo de investigación para la Universidad UTECO, como requisito para recibir el título de licenciadas en Educación, mención Matemática y Física.

SECCIÓN I. Utilización de la GeoGebra.

- 1. ¿Cómo los docentes aplican con ustedes la GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el Liceo Francisco Henríquez y Carvajal?**
 - a) Calculadora gráfica.
 - b) Geometría.
 - c) Ecuaciones.
 - d) Cálculos.
 - e) Todas las anteriores.

- 2. ¿Cuál es la función principal de la vista "Gráfica" en GeoGebra?**
 - a) Dibujar funciones y curvas.
 - b) Realizar construcciones geométricas.
 - c) Resolver ecuaciones.
 - d) Todas las anteriores.

- 3. ¿Cuál es la función principal de la vista "Geometría" en GeoGebra?**
 - a) Dibujar funciones y curvas
 - b) Realizar construcciones geométricas
 - c) Resolver ecuaciones
 - d) Todas las anteriores

4. ¿Cuál de las siguientes operaciones implementa con GeoGebra para sus alumnos?

- a) Suma y resta.
- b) Multiplicación y división.
- c) Cálculo de límites y derivadas.
- d) Todas las anteriores.

SECCIÓN II. Estrategias que utilizan los docentes.

1. ¿Cuáles son las estrategias que utilizan los docentes de matemática en las actividades en el aula?

- a) Utilización de recursos visuales.
- b) Trabajo en equipo.
- c) Exploración de diferentes vías de soluciones.
- d) Estrategia de descubrimiento e indagación.
- e) Todas las anteriores.

2. ¿Cómo utiliza el docente el trabajo en equipo en el aula?

- a) Siempre asigna tareas en grupo.
- b) A menudo asigna tareas en grupo.
- c) Ocasionalmente asigna tareas en grupo.
- d) Raramente asigna tareas en grupo.
- e) Nunca asigna tareas en grupo.

3. ¿Cómo el docente fomenta la exploración de diferentes vías de soluciones en el aula?

- a) Proponiendo ejemplos de problemas o soluciones.
- b) Animando a los estudiantes a compartir sus propias soluciones.
- c) Guiando a los estudiantes en la exploración de diferentes enfoques para resolver un problema.
- d) Proporcionando instrucciones para resolver un problema.
- e) Ninguna de las anteriores.

4. ¿Con qué frecuencia los docentes utilizan la estrategia de descubrimiento e indignación en el aula?

- a) Siempre.
- b) A menudo.
- c) Ocasionalmente.
- d) Nunca.

SECCIÓN III. Recursos tecnológicos.

1. ¿Con qué frecuencia tus docentes utilizan computadoras en clase?

- a) Siempre.
- b) A menudo.
- c) A veces.
- d) Raramente.
- e) Nunca.

2. ¿Qué tipo de actividades realizan tus docentes en la computadora durante las clases?

- a) Proyectar presentaciones.
- b) Mostrar videos o películas.
- c) Realizar ejercicios en línea.
- d) Realizar investigaciones en línea.
- e) Todas las anteriores.

3. ¿Crees que el uso de la computadora por parte de los docentes mejora el aprendizaje en clase?

- a) Totalmente de acuerdo.
- b) De acuerdo.
- c) Neutral.
- d) En desacuerdo.
- e) Totalmente en desacuerdo.

4. ¿Con qué frecuencia tus docentes utilizan celulares y tabletas en clase?

- a) Siempre.
- b) A menudo.
- c) A veces.
- d) Raramente.
- e) Nunca.

SECCIÓN IV. Incidencia de la GeoGebra en el aprendizaje.

- 1. ¿Crees que el uso de GeoGebra te ha ayudado a comprender mejor los conceptos matemáticos?**
 - a) Sí, mucho.
 - b) Sí, un poco.
 - c) No, no mucho.
 - d) No, para nada.
- 2. ¿Te parece que GeoGebra ha mejorado tu capacidad para aplicar los conceptos matemáticos en problemas prácticos?**
 - a) Sí, mucho.
 - b) Sí, un poco.
 - c) No, no mucho.
 - d) No, para nada.
- 3. ¿Crees que GeoGebra ha contribuido a que tengas un aprendizaje significativo en matemáticas?**
 - a) Sí, definitivamente.
 - b) En algunos casos, pero no siempre.
 - c) No, no creo que haya hecho mucha diferencia.