



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

TRABAJO DE TITULACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES**

TEMA

**AULA VIRTUAL PARA FORMAR AL DOCENTE EN EL USO DEL GEOGEBRA PARA LA
ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN NOVENO GRADO.**

Autor/es:

**Roberto Carlos Izquierdo Carrasco
Jovanny Estalin Cabezas López**

Tutor/a:

Ph.D. Leticia Guillot Mustelier

ECUADOR

2024



La Universidad para todos





UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

AGRADECIMIENTO

Agradecimientos al Todopoderoso, por brindarnos la fortaleza y la sabiduría necesaria para culminar con éxito el proceso investigativo. A nuestras familias, por ser el pilar fundamental de apoyo durante esta etapa académica. También a los profesionales de la Universidad Bolivariana del Ecuador, por brindarnos la oportunidad de superación como docentes de nuestro país. Y en especial, a la PhD. Leticia Guillot Mustelier, cuyos conocimientos, enseñanzas y motivación nos guiaron en cada tutoría para el desarrollo de la tesis, su dedicación incansable contribuyó de manera significativa a alcanzar este logro tan anhelado, que impactará positivamente en nuestras vidas en el ámbito profesional y laboral.

Roberto Carlos Izquierdo Carrasco

Jovanny Estalin Cabezas López



La Universidad para todos





RESUMEN

En respuesta a cómo mejorar la dirección del proceso enseñanza aprendizaje de la Geometría en el noveno grado de la Unidad Educativa Trece de Octubre, se llevó a cabo una investigación que tiene como objetivo general diseñar un aula virtual para la formación didáctica de los docentes de matemática en el uso del GeoGebra en la dirección de dicho proceso. Los fundamentos teóricos asumidos en relación con la utilización del GeoGebra en el proceso enseñanza aprendizaje, así como los de la formación didáctica del docente de Matemática, sirvieron de sustento para el cumplimiento de este objetivo. Se utilizó una investigación aplicada con enfoque mixto, donde se aplicaron métodos del nivel teórico tales como: Análisis Síntesis, Sistémico-Estructural e Inductivo-Deductivo; métodos empíricos como: Observación, Entrevista, Encuesta, Revisión documental y Criterio de especialistas, además de métodos Estadístico matemático, como la herramienta de cálculo porcentual y la tabulación de la Estadística descriptiva. Se utilizaron como instrumentos: Guía de observación, Guía de entrevista y el Cuestionario, con el propósito de diagnosticar el nivel de conocimiento del GeoGebra, así como su uso en la Geometría. Para su estudio se determina una población de 82 estudiantes y 5 profesores y con el empleo del método aleatorio simple, perteneciente al muestreo probabilístico, se selecciona una muestra de 25 estudiantes y 3 profesores. El principal aporte científico fue el Aula virtual para la formación didáctica del docente de matemática, estructurada con 4 módulos intencionados para la preparación teórica, práctica y didáctica metodológica del docente. Se utilizó el criterio de especialistas, obteniéndose una valoración positiva en relación con la factibilidad de la propuesta.

Palabras clave: Aula virtual para el uso del GeoGebra , Dirección del proceso de enseñanza de la Matemática, Formación didáctica del docente de Matemática, Geometría, Google Classroom.





ABSTRACT

In response to how to improve the direction of the teaching-learning process of Geometry in the ninth grade of the Trece de Octubre Educational Unit, an investigation was carried out with the general objective of designing a virtual classroom for the didactic training of mathematics teachers. in the use of GeoGebra in the direction of said process. The theoretical foundations assumed in relation to the use of GeoGebra in the teaching-learning process, as well as those of the didactic training of mathematics teachers, served as support for the fulfillment of this objective. An applied research with a mixed approach was used, where theoretical level methods were applied such as: Synthesis Analysis, Systemic-Structural and Inductive-Deductive; empirical methods such as: Observation, Interview, Survey, Document Review and Specialist Criterion, as well as mathematical statistical methods, such as the percentage calculation tool and the tabulation of Descriptive Statistics. The following instruments were used: Observation Guide, Interview Guide and the Questionnaire, with the purpose of diagnosing the level of knowledge of GeoGebra as well as its use in Geometry. For its study, a population of 82 students and 5 teachers is determined and with the use of the simple random method, belonging to probabilistic sampling, a sample of 25 students and 3 teachers is selected. The main scientific contribution was the Virtual Classroom for the didactic training of mathematics teachers, structured with 4 modules intended for the theoretical, practical and methodological didactic preparation of the teacher. The criteria of specialists was used, obtaining a positive assessment in relation to the feasibility of the proposal.

Keywords: Virtual classroom for the use of GeoGebra, Management of the mathematics teaching process, Didactic training of mathematics teachers, Geometry, Google Classroom.





TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA LA FORMACIÓN DIDÁCTICA DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA Y LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA CON GEOGEBRA	8
1. 1 Fundamentos teóricos en torno a la formación didáctica del docente de Matemática	8
1.2. Dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática particularizando en la Geometría.....	12
1.3. El uso del GeoGebra como herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría.....	20
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN. VALORACIÓN DIAGNÓSTICA.	28
2.1 Proceder metodológico general seguido en la investigación.....	28
2.2 Métodos y técnicas empleados y sus propósitos en el contexto de la investigación.....	29
2.3 Población y muestra.....	30
2.4 Análisis y valoración de los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos. 31	
CAPÍTULO III: AULA VIRTUAL PARA LA FORMACIÓN DIDÁCTICA DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA EN EL USO DEL GEOGEBRA PARA LA DIRECCIÓN DEL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA.	46
3. 1 Fundamentos teóricos del aula virtual.....	46
3.2 Descripción del aula virtual para la formación didáctica de los docentes de Matemática en el uso del GeoGebra para dirección del PEA de la Geometría.	49
3.3 Valoración de la factibilidad del aula virtual.	62
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES.....	75





ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA 1 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS INDICADORES 1,2,3 Y 4 DEL INSTRUMENTO	32
TABLA 2 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS INDICADORES 5 Y 6 DEL INSTRUMENTO.....	33
TABLA 3 RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS INDICADORES 7 Y 8 DEL INSTRUMENTO	34
TABLA 4 RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA DE LOS DOCENTES EN EL NOVENO GRADO.....	35
TABLA 5 RESULTADOS DEL USO Y CONOCIMIENTO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS.....	36
TABLA 6 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE RECURSOS Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	37
TABLA 7 RESULTADOS OBTENIDOS SOBRE EL CONOCIMIENTO Y CAPACITACIÓN SOBRE GEOGEBRA	38
TABLA 8 RESULTADOS EN EL USO DE TECNOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA GEOMETRÍA.....	40
TABLA 9 RESULTADOS SOBRE LA PERCEPCIÓN Y UTILIDAD DE LA TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA	41
TABLA 10 RESULTADO DEL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA.....	43
TABLA 11 RESULTADOS EN <i>APRECIACIÓN DEL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA</i>	44
TABLA 12 RESULTADOS CUALITATIVOS OBTENIDOS DEL INDICADOR 1 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	65
TABLA 13 RESULTADOS CUALITATIVOS OBTENIDOS DEL INDICADOR 2 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	66
TABLA 14 RESULTADOS DE LOS INDICADORES 3 Y4 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	67
TABLA 15 RESULTADO CUALITATIVO DEL INDICADOR 5 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS	68
TABLA 16 RESULTADO CUALITATIVO DEL INDICADOR 6 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS	69
TABLA 17 RESULTADO CUALITATIVO DEL INDICADOR 7 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS	70
TABLA 18 RESULTADOS CUALITATIVOS OBTENIDOS DEL INDICADOR 8 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	71
TABLA 19 RESULTADOS CUALITATIVOS DEL INSTRUMENTO 9 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	72





ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	ELEMENTOS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	13
FIGURA 2	INTERFAZ DE LA VENTANA PRINCIPAL DEL SOFTWARE GEOGEBRA.....	22
FIGURA 3	OPCIONES DEL MENÚ VISTA DEL GEOGEBRA	23
FIGURA 4	RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS INDICADORES 1,2,3 Y 4 DEL INSTRUMENTO	32
FIGURA 5	RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS INDICADORES 5 Y 6 DEL INSTRUMENTO	33
FIGURA 6	RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS INDICADORES 7 Y 8 DEL INSTRUMENTO	34
FIGURA 7	RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA DE LOS DOCENTES EN EL NOVENO GRADO	35
FIGURA 8	RESULTADOS DEL USO Y CONOCIMIENTO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS.....	36
FIGURA 9	RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE RECURSOS Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	38
FIGURA 10	RESULTADOS OBTENIDOS SOBRE EL CONOCIMIENTO Y CAPACITACIÓN SOBRE GEOGEBRA	39
FIGURA 11	RESULTADOS EN EL USO DE TECNOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA GEOMETRÍA	40
FIGURA 12	RESULTADOS SOBRE LA PERCEPCIÓN Y UTILIDAD DE LA TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA	42
FIGURA 13	RESULTADO DEL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA.....	43
FIGURA 14	RESULTADOS EN APRECIACIÓN DEL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA	44
FIGURA 15	ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA LA ESTRUCTURA DEL AULA VIRTUAL	47
FIGURA 16	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE GOOGLE CLASSROOM.....	48
FIGURA 17	ETAPAS FUNDAMENTALES EN EL DISEÑO DE UN AULA VIRTUAL.....	50
FIGURA 18	CONTENIDOS DE LAS ETAPAS EN EL DISEÑO DE UN AULA VIRTUAL	51
FIGURA 19	IMAGEN DE LA PANTALLA PRINCIPAL DEL AULA VIRTUAL EN GOOGLE CLASSROOM.....	52
FIGURA 20	APARIENCIA DE LA PORTADA DEL TABLÓN DEL AULA VIRTUAL	53
FIGURA 21	APARIENCIA DE LA ESTRUCTURA DE LA PÁGINA TRABAJO DE CLASE DEL AULA VIRTUAL	54
FIGURA 22	IMAGEN DE LA SECCIÓN DE BIENVENIDA DEL AULA VIRTUAL	55
FIGURA 23	IMAGEN DE LA SECCIÓN MATERIAL DE ESTUDIO DEL AULA VIRTUAL	55
FIGURA 24	IMAGEN DEL CONTENIDO EN EL MÓDULO 1: ÁNGULOS, ÁREAS Y PERÍMETROS DE FIGURAS PLANAS	56
FIGURA 25	IMAGEN DEL MÓDULO 2: POLÍGONOS. ÁREA DE POLÍGONOS	57
FIGURA 26	IMAGEN DEL MÓDULO 3: CUERPOS GEOMÉTRICOS	58
FIGURA 27	IMAGEN DEL CONTENIDO DE LA TAREA FINAL INTEGRADORA DEL CURSO	59
FIGURA 28	EVIDENCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA TAREA FINAL INTEGRADORA DEL AULA VIRTUAL ..	60
FIGURA 29	IMAGEN DE LA PÁGINA PERSONAS DEL AULA VIRTUAL	61
FIGURA 30	IMAGEN DE LA PÁGINA DE CALIFICACIONES DEL AULA VIRTUAL	61
FIGURA 31	RESULTADOS CUALITATIVOS OBTENIDOS DEL INDICADOR 1 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	66
FIGURA 32	RESULTADOS CUALITATIVOS OBTENIDOS DEL INDICADOR 2 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	67
FIGURA 33	RESULTADOS DE LOS INDICADORES 3 Y 4 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS	68
FIGURA 34	RESULTADO CUALITATIVO DEL INDICADOR 5 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	69
FIGURA 35	RESULTADO CUALITATIVO DEL INDICADOR 6 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	70
FIGURA 36	RESULTADO CUALITATIVO DEL INDICADOR 7 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	71
FIGURA 37	RESULTADOS CUALITATIVOS OBTENIDOS DEL INDICADOR 8 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS.....	72
FIGURA 38	RESULTADOS CUALITATIVOS DEL INSTRUMENTO 9 DE LA ENCUESTA A ESPECIALISTAS ...	73





LISTADO DE ANEXOS

ANEXO N° 1	GUÍA DE OBSERVACIÓN APLICADA A DOCENTES DE MATEMÁTICA.....	82
ANEXO N° 2:	GUÍA DE ENTREVISTA APLICADA A LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA.....	83
ANEXO N° 3	ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO.	85
ANEXO N° 4	CUESTIONARIO A LOS ESPECIALISTAS.....	87



INTRODUCCIÓN.

En un mundo donde la tecnología avanza a pasos agigantados, la producción del conocimiento experimenta una evolución vertiginosa. Hoy en día dichas tecnologías se encuentran presente en todos los procesos que rodean a los seres humanos, por lo que su uso se convierte en un imperativo para estar a la altura de las circunstancias que demanda la sociedad.

En la educación actual y futura, el uso de la tecnología aporta muchos beneficios al permitir el desarrollo de un proceso de enseñanza aprendizaje a partir de métodos novedosos que contribuyen a una mayor participación activa de los estudiantes potenciando mejores prácticas en la adquisición de los nuevos conocimientos.

En este sentido la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO , 2024)

apoya el uso la innovación digital para ampliar el acceso a las oportunidades educativas y avanzar en la inclusión, mejorar la pertinencia y la calidad del aprendizaje, crear vías de aprendizaje a lo largo de toda la vida mejoradas por las TIC, reforzar los sistemas de gestión de la educación y el aprendizaje, y dar seguimiento a los procesos de aprendizaje. Para lograr estos objetivos, la UNESCO trabaja para desarrollar la alfabetización digital y las competencias digitales, centrándose en los docentes y los educandos. (p.1)

Lo expresado anteriormente permite comprender, para esta investigación, que la innovación digital puede convertirse en una herramienta importante para mejorar la calidad de la educación, avanzando en la inclusión y en las oportunidades educativas para formar al hombre nuevo, capaz de poner sus conocimientos al servicio de la sociedad, y en beneficio de ella.

Es por eso que, desde la Constitución de la República del Ecuador del 2008, en su artículo 347 numeral 8 se indica: “incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (p. 169).

En aras del cumplimiento de este artículo, es de gran importancia comprender que el llamado a la integración de las tecnologías de la información y comunicación en el ámbito educativo, no solo debe direccionarse para la enseñanza del sistema de conocimientos establecidos en los currículos, sino también para aquellos que se norman para la vida en la sociedad, de manera que se preparen a los estudiantes para comprender los procesos que se dan a nivel social y para que pueda contribuir a su posterior perfeccionamiento.

Según Suco (2018) en la sociedad contemporánea, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación se justifica por los desafíos y resultados en el

contexto educativo ecuatoriano. El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), al analizar los resultados de la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA) del 2018, indica que el 70% de los estudiantes ecuatorianos no poseen dominio en habilidades matemáticas básicas. Ante esta situación, el Ministerio de Educación resalta la importancia del aprendizaje de la matemática, subrayando su papel crucial en la comprensión de situaciones cotidianas y en el desarrollo integral de los estudiantes en Ecuador, en línea con los avances tecnológicos y científicos actuales.

El establecimiento de competencias digitales básicas, como se instituye en la Constitución de la República del Ecuador y el Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales, es fundamental para comprender la importancia de utilizar las tecnologías digitales de manera efectiva, crítica y segura. “Estas competencias se refieren a las funciones esenciales necesarias para la lectura, escritura, cálculo y uso básico de dispositivos digitales y aplicaciones en línea” (MinEduc, 2021, p. 8).

En la actualidad, la competencia digital se configura como un requisito esencial para buscar, evaluar, crear y comunicar información en diversos contextos y con diversos propósitos. Implica no solo el dominio profundo y el uso ético de las tecnologías digitales, sino también la capacidad de adaptarse proactivamente a los cambios tecnológicos actuales y aprender de manera autónoma a lo largo de la vida.

En la enseñanza de la Matemática, el uso de las tecnologías se ha vuelto más relevantes ya que brindan nuevas oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje de la materia. La utilización de estos recursos tecnológicos puede mejorar la formación del aprendizaje y ser una solución a las nuevas necesidades que surgen en la sociedad actual, cuyo éxito depende del dominio de los profesores y de su capacidad para integrarla en su labor diaria.

Entre los autores que se destacan en el uso de la tecnología se encuentran: Aguirre (2018), (Valdés et al., 2019) Hernán (2021) y Rolando & Ana (2022). De manera general, estos autores plantean que el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática contribuye a la motivación de los estudiantes, y los ayuda a adquirir los aprendizajes de forma interactiva, aspecto que es asumido por los autores de esta investigación.

En este sentido Alvarez et al., (2020) plantean que en la actualidad existen varias aplicaciones educativas para el abordaje de la asignatura Matemática que permiten un aprendizaje más efectivo para el alumno, donde se ponderan los procesos de análisis y comprensión de los nuevos contenidos, dejando a un segundo plano la repetición mecánica de ejercicios y problemas.

En la revisión bibliográfica realizada se destaca el GeoGebra como una de las tecnologías más utilizadas en la enseñanza de la Matemática, ofreciendo numerosos beneficios para el aprendizaje sus áreas, por ejemplo: la Geometría, debido a su capacidad dinámica.

Muchos son los autores tanto del ámbito Latinoamericano como del propio Ecuador que han incursionado en el estudio de este software como: Jiménez & Jiménez (2017), Mora (2020), Alvarez et al., (2020) y Ordóñez et al., (2022) entre otros, los cuales han ofrecido resultados en cuanto al nivel de desarrollo que alcanzan los estudiantes en el aprendizaje de la asignatura y la motivación por su comprensión.

Por su parte Alvarez Matute et al., (2020) en su trabajo titulado: GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática, plantea que “una de las aplicaciones educativas más completas es sin duda alguna el GeoGebra, que involucra a todas las ramas de la matemática.” (p.216). Plantea además, que con el uso del GeoGebra el docente cambia significativamente la forma de enseñar y el estudiante se convierte en sujeto que lidera su autoformación para una mejor comprensión de los procesos matemáticos. En concreto se puede decir que esta herramienta otorga ventajas significativas en cuanto a la transformación del proceso de enseñanza aprendizaje, la construcción de conocimiento, el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes hacia la Matemática. (p. 218).

De igual manera, el mismo autor hace alusión a que el uso de este software en las clases de Matemática, supone un cambio en dos sentidos: en los estudiantes al favorecerles el entendimiento de las demostraciones y representaciones de los contenidos matemáticos que en su mayoría se trabajan de forma abstracta; y en los docentes pues demanda una mayor preparación para aprovechar el carácter dinámico de este software y ponerlo en función del proceso de enseñanza aprendizaje.

El trabajo exhaustivo realizado por los autores de esta investigación, en aras de profundizar en el uso y potencialidades de este software, permitió reconocer que, si bien se identifican las potencialidades educativas del GeoGebra y además existen experiencias teóricas y prácticas en el uso de este, aún no se logra que todos los docentes logren prepararse didácticamente de forma autónoma para utilizar esta herramienta en las clases.

De ahí que a partir de las observaciones y experiencias de los autores de esta investigación se identifica que los docentes de la Unidad Educativa Trece de Octubre tienen dificultades en la dirección del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría, evidenciado en:

- La utilización de métodos tradicionales que no promueven la motivación de los estudiantes por el aprendizaje de la materia.

- Falta de conocimiento y habilidades digitales para el uso del software GeoGebra en este proceso.
- Poco aprovechamiento de las potencialidades de los estudiantes en el trabajo con las tecnologías.

En consecuencia, se identifica una contradicción entre las exigencias mundiales para la conducción de los procesos educativos y el conocimiento digital de estos docentes de Matemática para la enseñanza de los contenidos, específicamente los geométricos. Esto demanda la necesidad de intencionar la preparación de estos, desde lo teórico, práctico y didáctico, que contribuya al uso de herramientas tecnológicas para mejorar su desempeño profesional, con énfasis en el software GeoGebra.

En tal sentido se identifica como **problema científico** el siguiente:

¿Cómo mejorar la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría en el noveno grado en la Unidad Educativa Trece de Octubre?

Estos argumentos, entre otros, contribuyen a justificar la necesidad de desarrollar la investigación, con la intencionalidad de mejorar la formación didáctica del docente de Matemática de esta Unidad Educativa.

Desde esta perspectiva se declara como **objeto de la investigación**: el proceso de formación didáctica del docente de Matemática.

Los fundamentos expuestos por los anteriores investigadores, evidencian que el GeoGebra es una herramienta que puede convertirse en una propuesta desde el punto de vista didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, lo que hace que el **Objetivo general de la investigación** se proyecte hacia:

Diseñar un aula virtual para la formación didáctica de los docentes de Matemática en el uso del GeoGebra en la dirección del proceso enseñanza aprendizaje de la Geometría en el noveno grado de la Unidad Educativa Trece de Octubre.

Para el logro del objetivo general se elaboraron las siguientes **preguntas científicas**.

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de formación didáctica del docente de Matemática, así como la dirección del proceso enseñanza aprendizaje de la Geometría a partir del uso del GeoGebra?
- ¿Cuál es la situación actual de los docentes en la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje de la Geometría a partir del uso del GeoGebra?

- ¿Cuáles son los componentes estructurales del aula virtual para formar didácticamente a los docentes en la dirección del proceso enseñanza aprendizaje de la Geometría en el noveno grado utilizando el GeoGebra?
- ¿Cómo valorar la factibilidad del aula virtual para la formación didáctica de los docentes en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría a partir del uso del GeoGebra?

A partir de estos elementos se determinan como **objetivos específicos** los siguientes:

1. Fundamentar teóricamente el proceso de formación didáctica del docente de Matemática, así como la dirección del proceso enseñanza aprendizaje de la Geometría utilizando el GeoGebra.
2. Diagnosticar la situación actual de los docentes en la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje de la Geometría a partir del uso de GeoGebra.
3. Diseñar un aula virtual para la formación didáctica de los docentes en la dirección del proceso enseñanza aprendizaje de la Geometría en el noveno grado con el uso del GeoGebra.
4. Valorar la factibilidad del aula virtual.

Dentro de la investigación se identifican como **categorías** principales las siguientes:

- Formación didáctica del docente de Matemática.
- Dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría en el noveno grado utilizando el GeoGebra.
- Aula virtual para la formación didáctica del docente de Matemática en el uso del GeoGebra en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría en el noveno grado.

Para la realización de esta investigación se emplearon métodos de nivel Teórico, Empírico y Estadístico Matemático.

Los métodos teóricos, permitieron revelar las relaciones esenciales del objeto de investigación, no observables directamente. Entre los utilizados en la investigación están:

- Análisis-síntesis
- Sistémico-estructural
- Inductivo-deductivo

Los métodos empíricos, permitieron explicar las características del objeto, fueron utilizados para la acumulación de información empírica y para validar la factibilidad de la propuesta de investigación. Entre los utilizados están:

- Observación a profesores
- Entrevistas a profesores
- Encuestas a estudiantes
- Revisión documental
- Criterio de especialistas

Los métodos estadísticos matemáticos, permitieron el procesamiento y valoración de los datos obtenidos a partir de los instrumentos. Se empleó la Estadística descriptiva con énfasis en las herramientas siguientes:

- Cálculo porcentual
- La tabulación
- Medidas estadísticas descriptivas

Para el desarrollo de la investigación se identificó una **población** de 82 estudiantes y 5 profesores pertenecientes a la Unidad Educativa Trece de Octubre.

Para un mejor estudio se toma como **muestra** 25 estudiantes del noveno grado paralelo “A” y 3 profesores que imparten clases en ese nivel.

El tipo de investigación es **aplicada**, ya que se centra en la búsqueda de estrategias para alcanzar un objetivo específico y llevarlo a la práctica. Se adopta una técnica participativa, donde docentes y estudiantes colaboran activamente para identificar y resolver desafíos educativos, generando resultados sostenibles y efectivos. Esta metodología facilita la identificación de las necesidades y limitaciones particulares tanto de los docentes en relación con el uso de GeoGebra como de los estudiantes en la comprensión de la Geometría, así como el diseño de estrategias didácticas basadas en esta herramienta.

Principal aporte de la investigación: aula virtual para la formación didáctica de los docentes de Matemática en el uso del GeoGebra en la dirección del proceso enseñanza aprendizaje de la Geometría en el noveno grado de la Unidad Educativa Trece de Octubre.

Importancia práctica y social: Está dada en la posibilidad que tendrán los profesores de Matemática de disponer de un Aula virtual que permita integrar conocimientos teóricos, prácticos y didácticos para utilizar el GeoGebra en la enseñanza de la Geometría en el noveno grado. Aunque GeoGebra es una herramienta común en la enseñanza de la Matemática, su aplicación específica en Geometría para este nivel educativo y en esta institución constituye una contribución original y significativa.

Actualidad científica, la investigación responde a las exigencias del Currículo Priorizado, enfatizando competencias en comunicación, matemática, habilidades digitales y socioemocionales, conforme a las disposiciones constitucionales de Ecuador que demandan la

integración tecnológica en la educación. Se abordan líneas temáticas centradas en propuestas pedagógicas que se pueden aplicar en el aula utilizando herramientas digitales.

Novedad científica, radica en la manera en que se estructura el Aula virtual para la formación didáctica del docente de Matemática, en la que se ofrecen módulos que transitan desde la preparación teórica de los docentes en aspectos necesarios para interactuar con el GeoGebra, en aspectos prácticos que sirven de modelo para las diferentes construcciones que se pueden desarrollar, hasta llegar al desarrollo de actividades que demanden su quehacer didáctico.

La presente investigación se estructura en tres capítulos que se detallan a continuación:

El capítulo I, presenta el marco teórico referencial y fundamentación teórica de la investigación, haciendo énfasis en las categorías principales de la misma como: la formación didáctica del docente de Matemática, la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el noveno grado y el uso de GeoGebra en dicho proceso de enseñanza.

El capítulo II, presenta la metodología de investigación llevada a cabo, donde se explican los métodos y técnicas aplicados en el contexto de la investigación, se declara el tipo de investigación y el enfoque. De igual manera se caracteriza la población, declarándose la muestra a utilizar para la obtención de la información. Finalmente se valoran los resultados alcanzados con la aplicación de dichos instrumentos, los cuales son presentados a partir de tablas.

El capítulo III, expone los fundamentos teóricos que sustentan el uso del Aula virtual. Se describe la propuesta para la formación didáctica del docente de Matemática en el uso del GeoGebra en el PEA de la Geometría en el noveno grado. Por último, se valora la factibilidad de la propuesta mediante la aplicación el criterio de especialista.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA LA FORMACIÓN DIDÁCTICA DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA Y LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA CON GEOGEBRA

En este capítulo se presentan los fundamentos teóricos en torno a la formación didáctica del docente de Matemática, el PEA de la Geometría con GeoGebra. Se realizará un análisis de los antecedentes relacionados con el uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con un enfoque particular en la integración de GeoGebra. Además, se investigarán las bases legales que respaldan la incorporación de tecnologías en la educación, así como los estudios previos relevantes en este campo.

El marco legal ecuatoriano, amparado en la Constitución de la República del Ecuador del 2008 y la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) del 2018, establece una sólida base para la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo. En el artículo 16 numeral 2 de la Constitución se reconoce el derecho de todas las personas al acceso a las TIC, mientras que el artículo 26 enfatiza el carácter universal y equitativo del derecho a la educación, responsabilidad que recae en el Estado.

Por otro lado, la Ley Orgánica de Educación Intercultural, en sus artículos 2, 3 y 6, destaca la importancia de las TIC en el proceso educativo, mencionando el acceso a la información, el fomento del desarrollo científico y tecnológico, y la alfabetización digital como elementos clave para promover la igualdad de oportunidades en el acceso a la educación. Estas disposiciones legales evidencian el compromiso del Estado ecuatoriano con la inclusión y el aprovechamiento de las TIC como herramientas para el desarrollo integral de la población y el fortalecimiento del sistema educativo.

1. 1 Fundamentos teóricos en torno a la formación didáctica del docente de Matemática

En este primer epígrafe de la investigación se destaca la importancia de la formación donde muchos autores demuestran que es un proceso continuo de adquisición de conocimientos, habilidades y competencias que contribuyen al desarrollo personal y profesional de una persona. Puede tener diferentes dimensiones y que implica tanto la educación formal como la formación profesional y continúa a lo largo de la vida.

En el ámbito de la formación docente, hay una variedad de autores relevantes, entre ellos Nieva & Martínez (2017), Torres (2020) y Freire et al., (2021), quienes han contribuido significativamente a este campo.

Según la propuesta de Nieva & Martínez (2017) el proceso de formación del docente implica un acto sistemático de investigación y diálogo que facilita la auto transformación y vincula la cognición y afecto orientado al aprendizaje significativo atendiendo a sus propias necesidades y a las expectativas de los estudiantes, donde la cultura, la comunicación y las relaciones

interpersonales son esenciales. En esta visión, el docente es un aprendiz que se forma para responder al entorno educativo al cual pertenece, pero también para dar respuesta a los retos que la sociedad constantemente le propone.

Tomando en consideración lo señalado por Torres (2020), la formación docente valora el conocimiento de la disciplina más no el conocimiento ni la práctica pedagógica. Por lo tanto, se tiende a considerar que tiende a considerar la necesaria racionalidad científica a la teoría sobre la práctica, descuidando de este modo la dimensión reflexiva, la dimensión pedagógica y la personal propia del docente. Se trata de esta manera de concebir los procesos matemáticos aplicados a la vida cotidiana para orientar sus actividades académicas a procesos de la vida común dejando las actividades rutinarias y mecánicas. En este orden de ideas, se promueve la incorporación de propuestas pedagógicas que desarrollen un aprendizaje integral de forma democrática, crítica y constructiva.

Freire et al., (2021) concluyen que la formación de los docentes debe adaptarse a las demandas de los tiempos actuales, que requieren profesionales competentes y preparados para enfrentar sus roles tanto en el ámbito profesional como en el social con integridad ética y moral. Se destacan, como resultados principales, un proceso formativo basado en la vocación, la ética y la educación ciudadana, orientado al desarrollo de diversas competencias como profesionales, cognitivas, metodológicas, creativas, informativas, tecnológicas, organizativas, sociales, persuasivas, ideológicas, orientadoras y comunicativas. Estas competencias son esenciales para que los docentes puedan educar de manera efectiva a las nuevas generaciones de ciudadanos.

Al interpretar las posturas de Nieva & Martínez (2017), Torres (2020) y Freire et al. (2021) sobre la formación docente, se aprecia una convergencia en ciertos aspectos. Nieva & Martínez (2017) abogan por una formación que fomente la auto transformación y vincule la cognición y el afecto para facilitar un aprendizaje significativo, mientras que Torres critica el enfoque excesivo en el conocimiento disciplinario en detrimento de la pedagogía. Por su parte, Freire et al. subrayan la importancia de que la formación docente se ajuste a las demandas contemporáneas.

Para la investigación en relación a estos aspectos se asume, lo establecido por Freire et al. ya que destaca la necesidad de adaptación a las exigencias actuales, particularmente en un entorno dominado por la tecnología.

Para la formación del docente, la didáctica juega un papel fundamental en su desempeño profesional. En este sentido, diversos investigadores han abordado la importancia de la formación didáctica del docente, como lo evidencian estudios de autores como Casasola (2020), Imbernón (2022) y Lira & Uribe (2022).

Para Casasola (2020), ha considerado a la didáctica, como una ciencia que se divide en didáctica general y didáctica especial. La didáctica general se encarga de estudiar los soportes técnicos de la didáctica o todos aquellos elementos que forman parte del acto didáctico, las técnicas, estrategias, modelos y principios propios según el nivel de escolaridad, ya que están fundamentados según el nivel. Por su parte la didáctica especial, está más ligada a los contenidos curriculares requeridos, entonces su interés más que cómo se enseña, está en qué se enseña.

Desde ese punto de vista se aprecian 2 ideas, la didáctica se considera como una ciencia dividida en didáctica general la que se enfoca en estudiar los componentes técnicos del acto didáctico, como las técnicas, estrategias, modelos y principios adaptados a cada nivel escolar, mientras que la didáctica especial se centra en los contenidos curriculares específicos que se enseñan.

En la última década, la didáctica es vista como una disciplina que aporta los elementos teóricos a fin de poder ejecutar intervenciones en la praxis educativa relacionada directamente con el entorno a nivel externo, pero con las emociones, experiencias, ideas y sentimientos a nivel de los procesos internos. Entonces sugieren una permanente relación e interacción dialógica con los elementos que configuran la cotidianidad de los profesores, alumnos y la tecnología. Se trata de apropiarse de las oportunidades que ofrece el entorno y la modernidad para favorecer los procesos de aprendizaje y una enseñanza adecuada (Imbernón, 2022).

Para Lira & Uribe (2022), la formación didáctica desde las ópticas emergentes, se considera como una experiencia docente - estudiantes con la incorporación de la tecnología como base para la práctica educativa donde el diálogo y la interrelación promueve el aprendizaje colectivo con la participación de ambos. De esta manera, el aprendizaje es una construcción que realiza el educando de acuerdo a lo que le es útil, donde reflexiona y sugiere, utilizando la tecnología como herramientas para aplicar el conocimiento a su realidad y su entorno.

El análisis exhaustivo de lo planteado por los autores Casasola (2020), Imbernón (2022), Lira & Uribe (2022) permitió reconocer que coinciden en la importancia de la didáctica del docente en la educación, cada uno resaltando diferentes aspectos: como lo técnico y curricular, interacción dialógica con la tecnología y formación desde nuevas perspectivas, respectivamente. Sin embargo, el enfoque de Lira & Uribe (2022), que promueve el diálogo, la interacción y la integración de la tecnología en la práctica educativa, es el asumido para la investigación. Esto sugiere que la formación didáctica ahora implica una experiencia colaborativa donde tanto el docente como los estudiantes aprovechan la tecnología para aplicar el conocimiento en su vida diaria.

Para seguir con este estudio, es esencial abordar específicamente la dimensión de la formación del docente de Matemática, un área en la que varios autores han realizado aportes significativos en los últimos años. Entre ellos, destaca Lachapell (2017) y Ricaldi (2023). cuyas ideas han enriquecido notablemente la comprensión y la práctica relacionadas con la formación didáctica de los profesores de Matemática. Estas valiosas contribuciones ofrecen una perspectiva actualizada y continua sobre cómo mejorar la preparación de los educadores para impartir de manera efectiva esta disciplina fundamental.

Por tanto, la enseñanza de la Matemática, es una proeza cuyo aprendizaje depende mucho de cómo se explique, lo cual requiere contar con docentes preparados y con el conocimiento de la disciplina y los componentes didácticos necesarios Lachapell, (2017). Se estimula entonces, la búsqueda de métodos y estrategias que complementen la tarea docente a fin de estimular nuevas formas de llegar al estudiante para hacer de la matemática un tema agradable y asequible, para lo cual los docentes deben contar con aptitudes para llenarse de conocimiento.

Para Montes, (2020) la formación didáctico-matemática de los docentes como el proceso y resultado tiene un carácter transformador, orientado a mejorar el desempeño de los docentes a través de una gestión didáctica que tenga en cuenta el manejo de situaciones y criterios de idoneidad en correspondencia con las exigencias del contexto y los elementos que caracterizan las tendencias actuales de la didáctica de la Matemática. (p.275)

En cambio Ricaldi, (2023) manifiesta que la preparación pedagógica del docente de matemática se define a partir de la evaluación de las competencias que exhibe al realizar acciones para enseñar la materia. Esto requiere contar con un sólido dominio de métodos, conocimientos, destrezas y habilidades pedagógicas esenciales para una enseñanza efectiva. Sin embargo, en ocasiones, esta capacitación se centra en los aspectos teóricos y técnicos de la disciplina, descuidando la adquisición de las habilidades pedagógicas necesarias para transmitir los conceptos matemáticos de manera comprensible y motivadora.

En vista a el análisis a estos argumentos se coincide con lo expuesto por Lachapell (2017), Montes (2020) y Ricaldi (2023) que abordan la importancia de la preparación docente en Matemática, destacando la necesidad de combinar un sólido dominio de la disciplina con habilidades didácticas efectivas y una gestión didáctico-matemática adecuada. Sin embargo, se asume lo expuesto por Lachapell (2017), enfatiza la importancia de contar con docentes bien preparados y creativos que utilicen métodos y estrategias efectivas para enseñar Matemática, se alinea más con nuestra investigación.

Esta orientación destaca la necesidad de que los docentes estén constantemente actualizados y sean capaces de buscar nuevas formas de explicar los conceptos matemáticos para hacerlos más interesantes y accesibles para los estudiantes. En resumen, la preparación docente efectiva en Matemática implica ser creativo y estar siempre en búsqueda de mejorar la forma de enseñar esta materia.

1.2. Dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática particularizando en la Geometría

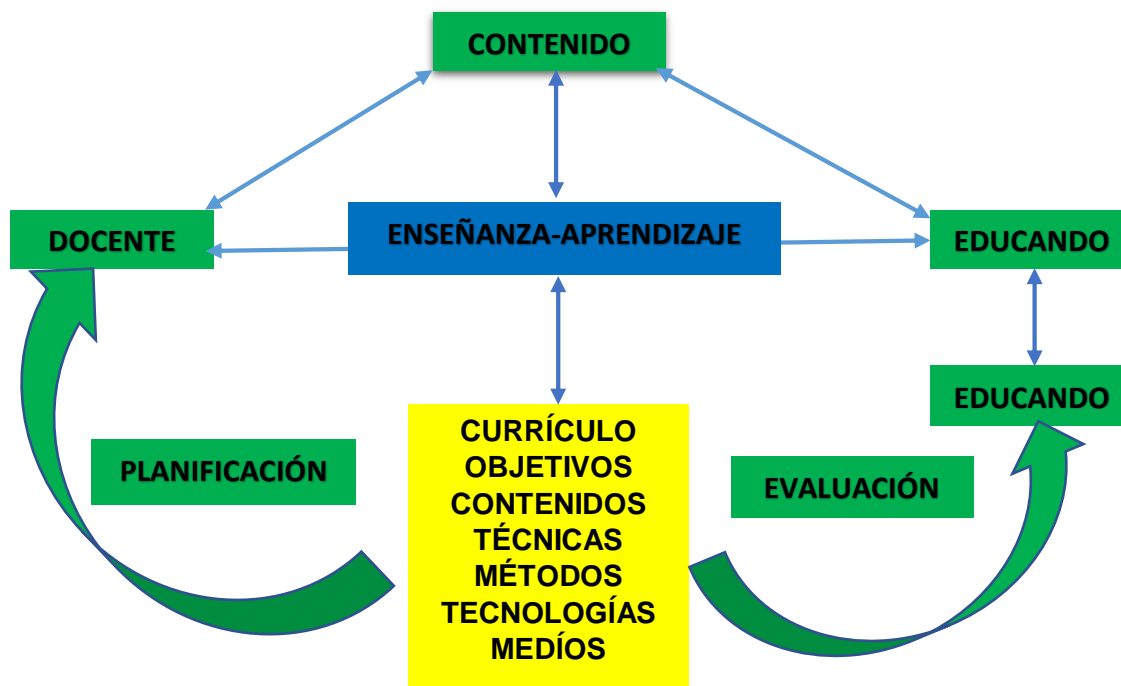
La enseñanza y el aprendizaje constituyen pilares fundamentales en la sociedad del conocimiento, entrelazándose para formar el eje central de la educación. En este sentido, el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) se establece como un elemento clave en la formación de individuos competentes y capaces de desenvolverse en un mundo cada vez más complejo y dinámico. En este apartado, se inicia la fundamentación del PEA a partir de las contribuciones científicas de diversos investigadores, cuyos estudios y teorías han dejado un impacto significativo en la comprensión y mejora de los procesos educativos.

Entre estos investigadores destacan figuras como Guillen et al., (2020), Colque (2021), Osorio et al., (2022) e INEE (2024), cuyas perspectivas y hallazgos han enriquecido el campo de la educación y proporcionado conocimientos valiosos para la dirección efectiva del proceso enseñanza-aprendizaje, particularmente en el ámbito de la matemática.

Guillen et al.,(2020) sostienen que el proceso de enseñanza aprendizaje “Es un proceso pedagógico escolar que se distingue por ser sistemático, planificado, dirigido y específico, por cuanto la interrelación maestro-alumno, deviene en un accionar didáctico más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos”(p.109).

Para este proceso de enseñanza-aprendizaje hay que tener en cuenta los elementos que se muestran en la figura 1

Figura 1
Elementos del proceso de enseñanza y aprendizaje



Los elementos del proceso de enseñanza y aprendizaje, representados en la figura 1, abarcan una amplia gama de aspectos cruciales para la educación. Incluyen la planificación y selección de contenidos, la interacción entre el docente y el educando, las técnicas y métodos de enseñanza utilizados, la evaluación del aprendizaje, el diseño del currículo, la definición de objetivos educativos y el uso de tecnologías y medios de enseñanza.

Cada uno de estos elementos desempeña un papel esencial en la facilitación del proceso educativo, contribuyendo al desarrollo y al logro de los objetivos de aprendizaje.

Por su lado Colque (2021) describe primeramente que el proceso se define como una secuencia ordenada y sistemática de pasos diseñados para alcanzar un objetivo específico. Luego que la enseñanza se refiere a la comunicación y transmisión de conocimientos con el fin de lograr una formación integral, utilizando métodos y técnicas específicas para desarrollar habilidades y aptitudes en los individuos. Por otro lado, el aprendizaje implica la adquisición de conocimientos, habilidades, valores y aptitudes a través del estudio, la enseñanza o la experiencia, lo que lleva a una modificación en el proceder de los individuos.

Según Osorio et al., (2022). el PEA, se proyecta como el momento en el que el alumno tiene el papel de protagonista y el profesor se convierte en el facilitador de los procesos de aprendizaje. El alumno es el encargado de construir el conocimiento a través de la lectura,

aportando experiencias y reflexionando sobre ellas, intercambiando ideologías con otros compañeros y con el profesor. Pretendiendo que el alumno disfrute del proceso de aprendizaje y se comprometa con él de por vida. Además, debe ser analizado en los diferentes escenarios que se presentan y a su vez diferenciados como en el ámbito escolar, familiar o comunitario.

Según criterios de la Red Interagencial para la Educación en Situaciones de Emergencia (INEE, 2024)

Los procesos de enseñanza y aprendizaje se definen como las interacciones entre los estudiantes y los docentes. La enseñanza se planifica de acuerdo a los planes de estudios, se basa en necesidades identificadas mediante la evaluación y se concreta mediante la capacitación de los docentes. El proceso de enseñanza centrada en el estudiante, participativa e inclusiva, necesita del involucramiento de la comunidad a la hora de entregar y apoyar la educación.

De manera conclusiva se identifica que entre los criterios de los autores existen elementos comunes en cuanto a la definición del proceso de enseñanza-aprendizaje configurándolo como un entorno dinámico donde el alumno desempeña un papel central, siendo el protagonista activo en la construcción de su propio conocimiento. En este escenario, el profesor actúa como guía y facilitador, fomentando el intercambio de ideas y experiencias para enriquecer el aprendizaje.

Este proceso va más allá del ámbito escolar, extendiéndose hacia el desarrollo integral del individuo en su entorno familiar y comunitario. La interacción continua entre enseñanza y aprendizaje no solo fomenta la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades, valores y actitudes que perduran a lo largo de la vida del estudiante.

Para el proyecto de investigación se coincide con la definición del proceso de enseñanza-aprendizaje propuesta por Colque (2021), es un proceso dinámico donde el estudiante construye conocimiento a través de la exploración, reflexión y diálogo con sus pares y el docente, con el objetivo de que el estudiante disfrute del aprendizaje y se comprometa con él de manera continua. Este proceso se desarrolla en diversos contextos, como el escolar, familiar y comunitario, cada uno con sus particularidades y desafíos.

En este trabajo se define al término dirección como una actividad social de amplia aplicabilidad en diferentes esferas de la vida humana. En el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje, se reconoce su esencialidad y relevancia. Considerando estas ideas, se aprecia que la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje es de vital importancia, por lo que existen varios autores que la definen entre los que se destacan:

Pérez (2005) en su artículo: “La dirección del proceso educativo y la evolución del aprendizaje”, sostiene que la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, se refiere a la planificación, organización, gestión y evaluación de las actividades educativas con el objetivo de garantizar el logro de los objetivos de aprendizaje. Este proceso implica una interacción constante entre el profesor y los estudiantes, donde se establecen estrategias pedagógicas efectivas para facilitar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades.

Este autor resalta la importancia de las características que deben estar presentes en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, entre las cuales menciona las siguientes:

1. Calidad resultante: Se refiere a los objetivos planteados.
2. Composición: Involucra los elementos necesarios como la organización, planificación, gestión y evaluación para asegurar su funcionamiento.
3. Estructura: Consiste en el conjunto ordenado de relaciones entre los elementos mencionados para garantizar el cumplimiento de los objetivos. Puede ser estática (desde el punto de vista del espacio) o dinámica (en el tiempo).
4. Relación con el entorno: La dirección del proceso está expuesta a condiciones externas y se relaciona con el contexto en el que se desarrolla. (p.3)

Caicedo et al., (2019) sostienen que la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje se refiere al conjunto de acciones planificadas y coordinadas por el docente para guiar y facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, asegurando la consecución de los objetivos educativos de manera efectiva y eficiente.

Por otra parte Rodríguez (2020) afirma lo siguiente:

La dirección del PEA es entendida como el proceso encaminado a la formación integral de los educandos, con un marcado carácter pedagógico en el que se desarrollan acciones de planificación, ejecución, control y evaluación bajo la dirección del docente, sustentado en la teoría pedagógica y que abarca todos los contextos del proceso educativo en el que interactúan los docentes desde una dinámica de base científica. (p.5)

El análisis de lo planteado anteriormente por Pérez (2005), Caicedo et al., (2019) y Rodríguez (2020) permite a los autores de esta investigación concluir que la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje es un conjunto de acciones planificadas y coordinadas por el docente para garantizar el logro de los objetivos educativos.

Esta dirección implica una interacción constante entre profesor y estudiantes, donde se establecen estrategias pedagógicas efectivas para facilitar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades. Se destaca además la necesidad de una planificación adecuada, la

gestión eficiente de los recursos y la evaluación continua para asegurar un proceso educativo integral y efectivo.

En esta investigación se asume como dirección del proceso de enseñanza aprendizaje la expuesta por Pérez (2005) en su artículo, destacando que la dirección del proceso implica la planificación, organización, gestión y evaluación de las actividades educativas con el objetivo de garantizar el logro de los objetivos de aprendizaje. Además, se resalta la interacción constante entre el profesor y los estudiantes, así como el empleo de estrategias pedagógicas efectivas para facilitar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades.

Esta definición proporciona un marco completo y detallado de la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, abordando aspectos clave como la planificación, la interacción docente-estudiante y el uso de estrategias pedagógicas que activen a los estudiantes y estimulen sus aprendizajes.

En el contexto de esta investigación, es pertinente referenciar a algunos autores que han abordado sobre la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Entre los destacados en este ámbito, se encuentran:

Jerez et al.,(2019) argumentan que la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática se define como el conjunto de acciones planificadas y coordinadas destinadas a guiar eficazmente la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos. Su objetivo principal es fomentar el desarrollo de habilidades, competencias y conocimientos en los estudiantes.

Esta dirección implica la implementación de estrategias pedagógicas, el diseño de actividades didácticas pertinentes, la evaluación continua del proceso educativo y la adaptación constante a las necesidades de los estudiantes. Todo ello con el fin de asegurar un aprendizaje significativo y alcanzar los objetivos educativos establecidos en el currículo de Matemática.

Naveira & González (2021) manifiestan que la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática se refiere a la acción de guiar y orientar el aprendizaje del contenido matemático, partiendo de la necesidad de los individuos de dominar esta disciplina para su desarrollo humano. Esta dirección se manifiesta en la formulación de objetivos específicos para cada nivel educativo, desde la Enseñanza Preescolar hasta la Educación Superior, adaptándose al carácter intuitivo o teórico de la enseñanza.

Los componentes de este proceso incluyen la descripción del contenido de Matemática, que abarca conceptos, proposiciones, procedimientos y habilidades, así como la planificación, organización y control del trabajo en la resolución de ejercicios y problemas. Además, se

consideran las formas de trabajo y pensamiento propias de la ciencia Matemática, junto con el empleo de recursos heurísticos para facilitar el aprendizaje.

En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje implica preparar a los estudiantes para abordar procedimientos de solución de tareas o actividades, típicas en esta disciplina. Los profesores deben estar capacitados para dirigir este proceso, considerando las características específicas de las matemáticas. Naveira & Valdivia (2022)

En lo expresado anteriormente por Jerez et al., (2019), Naveira & González (2021) y Naveira & Valdivia (2022). La dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática implica una planificación y coordinación cuidadosa para guiar eficazmente el aprendizaje de los contenidos matemáticos. Este enfoque busca promover el desarrollo integral de habilidades, competencias y conocimientos en los estudiantes a través de la implementación de estrategias pedagógicas y actividades didácticas pertinentes.

Se reconoce la importancia de la evaluación continua y la adaptación constante a las necesidades de los estudiantes para garantizar un aprendizaje significativo y alcanzar los objetivos educativos establecidos en el currículo de Matemática.

En el marco de esta investigación, los investigadores asumen la definición de dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemática propuesta por Jerez et al., (2019). En ella se destaca la planificación, coordinación y ejecución de acciones pedagógicas para guiar eficazmente el aprendizaje de los contenidos matemáticos, con el objetivo de fomentar el desarrollo de habilidades, competencias y conocimientos en los estudiantes.

De igual manera los investigadores de este proyecto enfatizan en la importancia de la implementación de estrategias pedagógicas pertinentes, la evaluación continua del proceso educativo y la adaptación a las necesidades de los estudiantes para garantizar un aprendizaje significativo y el logro de los objetivos educativos establecidos en el currículo de Matemática.

Teniendo en cuenta los criterios de evaluación del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemática, digital y socioemocionales, se sugiere focalizar la enseñanza en el desarrollo de estas. Esto implica la elaboración de actividades y evaluaciones que promuevan la aplicación práctica de los conocimientos en contextos reales.

Por este motivo, el currículo priorizado establece que en el noveno grado de la educación básica superior, la competencia Matemática y digital se vinculan con las unidades 2 y 3 del texto de Matemática. Estas unidades abordan los contenidos relativos a polígonos y su área, así como el cálculo del área y volumen de prismas, pirámides, cilindros y cuerpos redondos. En

consecuencia, se espera que los docentes se autoformen y adquieran estas competencias necesarias para la enseñanza efectiva de estos temas.

Es crucial mencionar que el Currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales del 2021, destaca que la enseñanza remota y el uso de tecnologías en la educación, resalta la importancia de que los estudiantes adquieran competencias en el uso de herramientas digitales, especialmente en asignaturas afines a la matemática. Esta perspectiva se vincula directamente con la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje de la Geometría, donde el uso de tecnología, puede mejorar significativamente la comprensión y aplicación de conceptos geométricos.

Para adentrarse en las fundamentaciones teóricas sobre la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, es crucial comprender la diversidad de definiciones entre las que se destacan: León (2008), Barrantes et al., (2014), Cruz & Gamboa (2020) y Castellanos (2020)

Según León, (2008) en su tesis doctoral sostiene que la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría se define como un conjunto dinámico de estrategias pedagógicas destinadas a guiar a los estudiantes en la comprensión de conceptos geométricos. Este enfoque, que integra tecnologías como calculadoras y computadoras, busca activar la participación de los alumnos mediante la exploración y la experimentación.

Destaca además el empleo de recursos heurísticos para facilitar la resolución de problemas geométricos, con un énfasis en la interacción entre el maestro, los estudiantes y los medios didácticos. Finalmente, la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría enfatiza la importancia de crear un ambiente dinámico y participativo que promueva la comprensión activa de los conceptos geométricos por parte de los estudiantes, con el apoyo adecuado de recursos tecnológicos y didácticos.

Para Barrantes et al., (2014) la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, resaltando el papel del profesor, implica una cuidadosa selección y exploración crítica de los recursos visuales utilizados, como los libros de texto, para contrarrestar las deficiencias en la visualización de los conceptos geométricos. El docente debe complementar estas representaciones estándar con una amplia variedad de orientaciones y situaciones, así como fomentar actividades manipulativas con diversos materiales y el uso de software informático dedicado a la geometría.

Además, es fundamental incorporar imágenes, fotografías y videos que reflejen elementos geométricos en la realidad, y dedicar tiempo para enseñar a los alumnos sistemas de representación tridimensionales y desarrollar la visión espacial. Aunque los libros de texto

digitales pueden ser una alternativa prometedora en el futuro, en el presente, el profesor desempeña un rol crucial en enriquecer la experiencia de aprendizaje geométrico mediante una variedad de recursos y estrategias didácticas.

Cruz & Gamboa (2020) concluyeron en la necesidad de perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría, reconociendo el papel fundamental de los medios de enseñanza y aprendizaje en la participación activa de los estudiantes en la adquisición de conocimientos geométricos. Sin embargo, se identifica una falta de integración efectiva de estos medios en el abordaje de los contenidos geométricos, lo que puede atribuirse al enfoque centrado en el papel del profesor y la predominancia de medios tradicionales.

La organización de los medios en fases permite un mayor protagonismo de los estudiantes, lo que contribuye a una mejor fijación de los contenidos y a una mayor calidad en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

Castellanos (2020) concluye que la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría en el noveno grado requiere que el docente adopte un enfoque constructivista y el uso de tecnologías educativas como GeoGebra para abordar las dificultades de los estudiantes en la abstracción espacial y los procesos matemáticos. Se destaca la importancia de diseñar estrategias pedagógicas con recursos interactivos para fortalecer competencias disciplinares. Además, se recomienda realizar una evaluación tanto formativa como sumativa para monitorear el progreso de los estudiantes y ajustar la enseñanza según sus necesidades.

A partir de lo expresado anteriormente sobre la dirección del PEA de la Geometría en el noveno grado, según León (2008), Barrantes et al., (2014), Cruz & Gamboa (2020) y Castellanos (2020), enfatizan el papel crucial del docente en guiar a los estudiantes hacia una comprensión activa de los conceptos geométricos. Coinciden en la importancia de integrar tecnologías educativas y recursos didácticos para promover la participación activa de los alumnos, complementar las representaciones visuales estándar con una variedad de estrategias didácticas, y fomentar un ambiente dinámico y participativo que favorezca el aprendizaje significativo.

En este sentido, la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje en el noveno grado requiere de un enfoque activo, participativo e innovador por parte del docente, que promueva la comprensión profunda de los conceptos geométricos y la aplicación práctica de los mismos en diferentes contextos.

Los investigadores del presente trabajo, asumen la definición proporcionada por Castellanos (2020) porque destaca la importancia de adoptar un enfoque constructivista y el uso de tecnologías educativas, como el software GeoGebra, para abordar las dificultades de los

estudiantes en la Geometría del noveno grado. Esta definición ofrece un marco práctico y moderno que se alinea con este proyecto, ya que aborda específicamente los retos que enfrentan los estudiantes en el manejo de procesos matemáticos y la abstracción espacial.

1.3. El uso del GeoGebra como herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría.

Actualmente en el ámbito educativo se encuentran diversas plataformas, software y aplicaciones destinadas al estudio de la Matemática, entre las que se destaca al software educativo GeoGebra; por lo cual se examinarán las perspectivas y argumentos de autores como: Rubio (2018), Sánchez & Borja (2022) que lo definen:

Según Rubio (2018) esta herramienta tecnológica surge ya que su iniciador evaluó las dificultades que para los docentes de matemática resultaba aplicar los programas de cálculo simbólico, siendo complicados por la sintaxis por lo que no eran muy utilizados. Por otro lado, había mayor receptividad para los programas de geometría dinámica en tanto era más fácil de usar por interfaz, de esta manera nace la idea de GeoGebra.

Según Sánchez & Borja (2022) en su artículo: "Geogebra en el proceso de enseñanza de las Matemáticas" manifiestan lo siguiente:

GeoGebra es un programa de software libre, que se puede descargar de Internet, es fácil de instalar y es compatible con cualquier sistema operativo en computadoras, celulares etc. Es fácil de usar y se puede trabajar en diferentes contenidos de la asignatura de Matemática. Es una herramienta que permite trabajar bajo la metodología del aprendizaje colaborativo y constructivista, es decir, los alumnos, a través de la manipulación del software, pueden ayudarse entre sí y compartir experiencias. Además, de crear e innovar soluciones a las actividades propuestas por el profesor. GeoGebra presenta algunas características, entre ellas:

- Es una herramienta fácil de usar, los comandos y opciones se comprimen rápidamente.
- Ayuda al alumno a experimentar el aprendizaje por descubrimiento y fomenta la creación de proyectos matemáticos.
- GeoGebra ofrece la opción de personalizar las actividades realizadas, como el color, la fuente, el grosor, los gráficos, entre otros.
- Otra característica adicional del uso de GeoGebra radica en la interfaz del programa, que consta de una vista algebraica, una vista gráfica y, en las últimas versiones, una vista 3D. Esto permite a los estudiantes crear asociaciones entre la representación algebraica y la correspondencia con su equivalente gráfico.

- Además, se pueden aplicar variaciones dinámicas con los elementos que componen las figuras geométricas para observar los cambios en la figura. Por ejemplo, en la construcción de un triángulo, se puede observar cómo cambia el perímetro y el área al aumentar o disminuir la altura respecto a un lado. (p.38 - 39)

GeoGebra es un software matemático interactivo que se utiliza para simplificar las construcciones geométricas. Es una herramienta tecnológica que puede ser empleada en la creación de una herramienta versátil, para la enseñanza de las matemáticas. Además, en “El marco del estudio fue la presencia creciente de tecnologías en la enseñanza escolar de las matemáticas en jóvenes de la era digital, en un contexto donde la educación favorece la participación activa de los estudiantes en el fortalecimiento de sus propias capacidades” (Díaz, et al., 2018, p. 218).

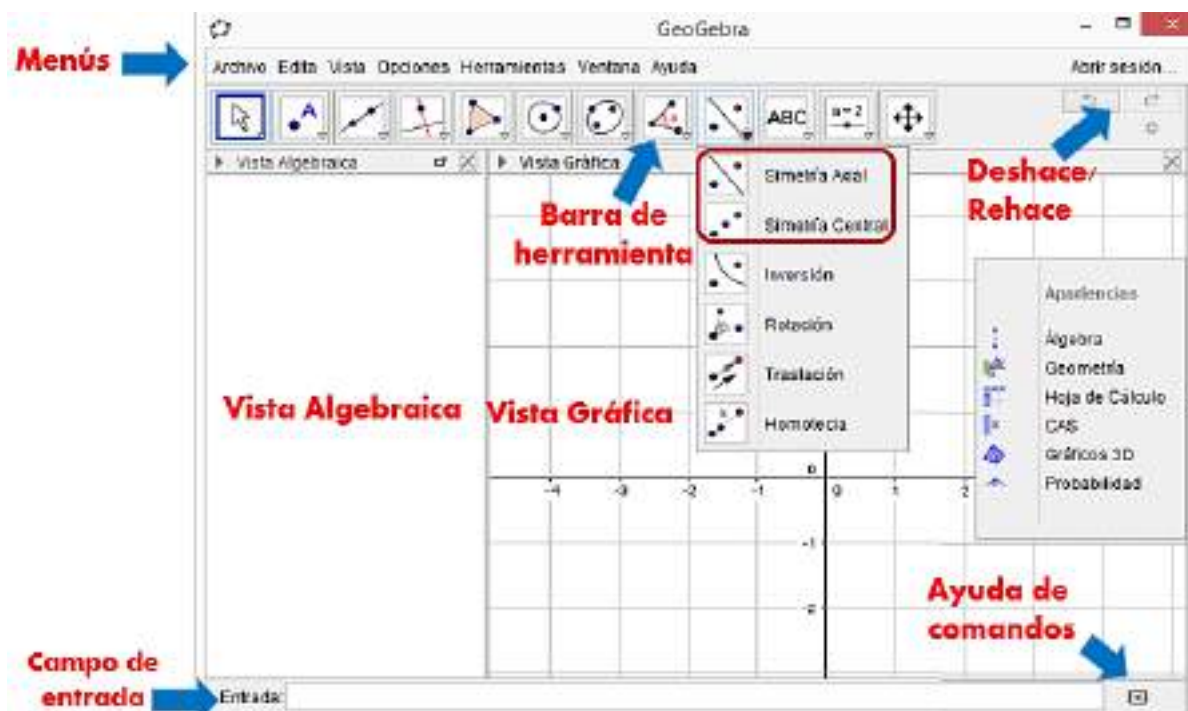
Con lo antes mencionado es importante destacar que, para fomentar el aprendizaje colaborativo, la integración de tecnologías educativas como GeoGebra en la enseñanza de las Matemática representa un avance significativo al facilitar la comprensión profunda de los conceptos matemáticos a través de la interactividad y la exploración activa.

La valoración positiva de GeoGebra como una herramienta versátil y fácil de usar, junto con la reflexión sobre la necesidad de adaptar las metodologías educativas a la era digital, resalta la importancia de promover un enfoque dinámico y participativo en el aprendizaje matemático, potenciando así el desarrollo de habilidades y el fomento de un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Los elementos analizados proporcionan una clara justificación para que los docentes de Matemática del noveno grado en la Unidad Educativa Trece de Octubre busquen capacitarse en el uso de esta herramienta poderosa para la enseñanza de la Geometría. Por lo tanto, resulta relevante presentar la interfaz principal de este software, como se muestra en la figura 2, donde se ilustran visualmente las capacidades y potencialidades que ofrece GeoGebra en el contexto educativo.

Figura 2

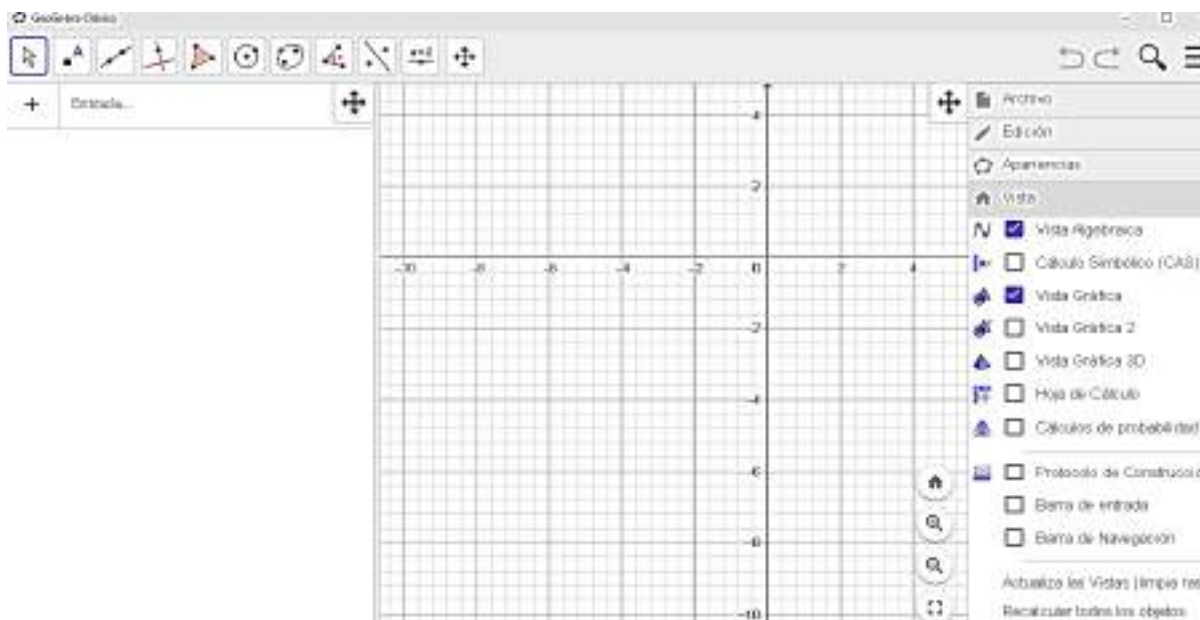
Interfaz de la ventana principal del software GeoGebra



Nota. La ventana inicial de GeoGebra, en su versión 5.0, presenta diferentes vistas. Tomado de García & Flores (2017).

Para la implementación de esta herramienta es pertinente ofrecer una representación visual de sus funcionalidades. Por lo tanto, se muestra en la figura 3 las distintas vistas disponibles en GeoGebra, destacando así su versatilidad y capacidad para abordar conceptos matemáticos desde diferentes perspectivas. Esta representación gráfica complementará la comprensión de las herramientas y recursos disponibles para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

Figura 3
Opciones del menú vista del GeoGebra



Nota. Menú vista del GeoGebra versión 6.0 .Tomado de (GeoGebra, 2024)

En el marco de esta investigación, se aborda el uso del GeoGebra como herramienta tecnológica a través de un análisis riguroso de las contribuciones científicas previas. Entre las destacadas aportaciones se encuentran:

Arteaga et al., (2019) destacan el papel mediador del GeoGebra en la relación entre el alumno y el conocimiento matemático. Esta tríada compuesta por el alumno, el GeoGebra y el contenido matemático ilustra cómo este software no solo sirve como un recurso para aplicar y verificar lo aprendido, sino también como una herramienta para descubrir nuevos conocimientos bajo la orientación del profesor. Los ejemplos presentados sobre su uso en la enseñanza de la matemática en la educación secundaria corroboran las ventajas de este software y enriquecen las directrices para la integración de tecnologías en la enseñanza de esta asignatura.

Ordóñez et al., (2022) destaca la importancia de GeoGebra como una herramienta clave en el aprendizaje de las matemáticas en diversos niveles educativos debido a su accesibilidad, versatilidad y capacidad para asociar objetos geométricos y algebraicos, lo que permite abordar problemas complejos de manera creativa y original.

Obando (2024) sugiere que la implementación de GeoGebra como recurso tecnológico en la enseñanza de matemáticas ha sido efectiva en mejorar la percepción de la información por parte de los estudiantes y facilitar su dominio de los aprendizajes requeridos. Sin embargo, se

evidencia una baja utilización de estrategias y herramientas tecnológicas por parte de los docentes, lo que refleja una falta de familiaridad con las TIC en el aula. A pesar de que la mayoría de los estudiantes muestra un buen rendimiento, una minoría enfrenta dificultades debido a enfoques tradicionales de enseñanza, lo que sugiere la necesidad de incorporar GeoGebra para renovar su interés y mejorar su comprensión.

Tras analizar las definiciones de Arteaga et al., (2019), Ordóñez et al., (2022) y Obando (2024) sobre el uso de GeoGebra en la enseñanza de Matemática, se destaca su papel mediador entre alumno y conocimiento, enfatizando su capacidad para explorar y descubrir nuevos conceptos bajo la guía del profesor. Coinciden en la eficacia de GeoGebra para mejorar la percepción de la información y facilitar el dominio de los aprendizajes matemáticos. No obstante, la baja familiaridad de los docentes con las TIC.

Según Obando (2024), declara una brecha en su integración en el aula. En conjunto, resaltan la importancia de GeoGebra para renovar el interés de los estudiantes y mejorar su comprensión, pero también señalan la necesidad de una mayor familiaridad docente con estas herramientas para su aprovechamiento óptimo.

Los autores de esta investigación asumen, la definición propuesta por Obando (2024) en la que se destaca la eficacia de GeoGebra para mejorar la percepción de la información por parte de los estudiantes y facilitar su dominio de los aprendizajes requeridos en Matemática, lo cual se alinea con los objetivos de tu investigación. Además, la observación de una baja utilización de herramientas tecnológicas por parte de los docentes y la necesidad de renovar el interés de los estudiantes coinciden con los desafíos que enfrentas en tu contexto educativo.

Por lo tanto, la definición de Obando proporciona un marco relevante para abordar los problemas identificados y orientar tu investigación hacia soluciones prácticas y efectivas.

Para la siguiente dimensión que trata sobre el Uso del GeoGebra en el PEA, los estudios de autores como Alcívar et al., (2019), Morales et al., (2023) y Aucchuallpa et al., (2022). evidencian que el uso de recursos visuales, como el software GeoGebra, ofrece a los profesores la oportunidad de fomentar la colaboración en el aula. Estos recursos visuales permiten a los estudiantes interactuar con conceptos matemáticos y científicos de manera más visual y práctica, lo que facilita su comprensión y dominio de diversos temas.

La integración de GeoGebra en la enseñanza aprendizaje de la matemática ofrece a los profesores la oportunidad de emplear recursos visuales y fomentar la colaboración entre los estudiantes. Mediante la creación de secuencias didácticas y el uso continuo de esta herramienta durante la clase, se pueden proporcionar estímulos visuales que estimulen el análisis y la reflexión sobre los temas abordados. Para los alumnos, GeoGebra representa un recurso

interactivo que les permite practicar y estudiar conceptos desde sus hogares, ofreciendo una experiencia de aprendizaje más dinámica y accesible. (Alcívar et al., 2019)

El uso del GeoGebra es una herramienta de software con un gran potencial para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el campo de la geometría. Esto se debe a su capacidad para representar de manera visual conceptos y procedimientos matemáticos a través de imágenes y gráficos, lo que facilita la comprensión y dominio de estos temas por parte de los estudiantes. Asimismo, el GeoGebra permite a los profesores crear materiales didácticos digitales, lo que amplía las posibilidades de enseñanza y refuerza el aprendizaje interactivo. (Morales et al., 2023)

El uso de GeoGebra en la enseñanza aprendizaje de la Matemática tiene ventajas como ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos matemáticos de manera creativa y dinámica, promover el desarrollo del pensamiento crítico y analítico, fomentar el razonamiento lógico-matemático y numérico, permitir la realización de demostraciones dinámicas, verificar conjeturas, facilitar el aprendizaje significativo y despertar el interés y la motivación de los estudiantes. Es fundamental continuar fortaleciendo la formación de los docentes en el uso efectivo de GeoGebra para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en Matemáticas (Auccahuallpa et al., 2022)

Por esta razón se coincide con los siguientes autores Alcívar et al., (2019) y Morales et al., (2023) quienes destacan el papel fundamental del GeoGebra en la enseñanza de la Matemática, especialmente en Geometría, al estimular el análisis, la reflexión y la representación visual de conceptos y procedimientos matemáticos.

Sus investigaciones resaltan cómo el uso continuo de GeoGebra en el aula puede ofrecer una experiencia de aprendizaje más dinámica y accesible, facilitando la comprensión y el dominio de los temas por parte de los estudiantes. Coinciden con nuestra investigación al enfocarse en cómo GeoGebra puede ser una herramienta clave en entornos digitales, promoviendo una participación activa y estimulante que se adapta a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes, creando así un ambiente educativo más dinámico y enriquecedor.

Siguiendo la dimensión en el uso del GeoGebra en el PEA de la Geometría estos actores tienen investigación muy relevante, entre ellos Rojas (2020), Álvarez et al., (2020) y Pumacallahui et al., (2021) ofrecen una visión enriquecedora sobre el uso del GeoGebra.

Utilizando GeoGebra de manera efectiva, los futuros maestros pueden profundizar en el estudio de la geometría y al mismo tiempo adquirir habilidades tecnológicas al resolver problemas planteados en clase. Por ejemplo, los alumnos pueden manipular los datos iniciales de los problemas para observar cómo afectan a la simulación, lo que les permite descubrir nuevas

formas de objetos geométricos y mejorar la comprensión de algunos conceptos y definiciones. Esto implica la creación de un plan, su ejecución y la reflexión sobre la solución obtenida, así como su relación con situaciones problemáticas similares o nuevas. Este proceso refuerza la comprensión de lo aprendido y promueve un aprendizaje más significativo. (Rojas, 2020)

Según (Álvarez et al., 2020) El uso de GeoGebra en el aula tiene un impacto significativo, ya que fortalece las habilidades geométricas de los estudiantes y los impulsa a formular conjeturas para luego verificarlas. (p.400)

Este estudio resalta la importancia de integrar GeoGebra en las estrategias de enseñanza de la Geometría y otras áreas de las matemáticas en la Educación Secundaria. Se destaca que GeoGebra no solo mejora el aprendizaje de los estudiantes, sino que también se presenta como una herramienta tecnológica didáctica con el potencial de estudiar la geometría de forma dinámica y rigurosa. En resumen, este estudio subraya la necesidad de incorporar GeoGebra en el proceso educativo para enriquecer la enseñanza de la geometría y promover un aprendizaje más efectivo y dinámico en matemáticas. (Pumacallahui et al.,2021)

Estos estudios resaltan la utilidad del GeoGebra en el ámbito educativo. Rojas (2020) destaca cómo su uso efectivo en el aula beneficia a los futuros maestros, profundizando en la Geometría y adquiriendo habilidades tecnológicas. Álvarez et al., (2019) subrayan el impacto positivo del GeoGebra en el fortalecimiento de las habilidades geométricas de los estudiantes y en su capacidad para formular y verificar conjeturas.

Por otro lado, Pumacallahui et al., (2021) hacen hincapié en la importancia de incorporar GeoGebra en la educación secundaria, destacando su utilidad como herramienta tecnológica didáctica para estudiar la Geometría de manera dinámica y rigurosa. Este último estudio se alinea particularmente con nuestra investigación, ya que sugiere que el uso de GeoGebra en dicho contexto promovería la interactividad y participación de los estudiantes, facilitando un aprendizaje más efectivo y dinámico.

En la Unidad Educativa Trece de Octubre, a pesar de utilizarse tecnologías tradicionales como infocus o proyectores, se busca incorporar los avances tecnológicos que demanda la educación del siglo XXI. Por un lado, se apoya en los enlaces incluidos en los textos físicos proporcionados por el Ministerio de Educación, los cuales permiten a los estudiantes ampliar los temas mediante la visualización de videos y documentos en línea. Por otro lado, se están explorando nuevas herramientas y plataformas digitales que faciliten el aprendizaje interactivo y colaborativo.

Además, se realizan actividades con procesadores de texto y presentaciones en diapositivas. Sin embargo, se observa que aún no existe una presencia sistemática del uso de herramientas y contenidos digitales innovadores en la institución.

En conclusión, tras analizar detenidamente las categorías teóricas que sustentan la formación didáctica del docente de Matemática, la dirección del PEA de Matemática con un enfoque particular en la Geometría, y el potencial del GeoGebra como herramienta tecnológica en este proceso, se observa que no se ha implementado plenamente su uso en la práctica educativa de la Unidad Educativa Trece de Octubre.

Esta falta de integración de herramientas tecnológicas innovadoras se traduce en una enseñanza predominantemente teórica y rutinaria, lo que disminuye la motivación de los estudiantes. En consecuencia, se hace evidente la necesidad de incorporar metodologías activas de enseñanza que aprovechen al máximo el potencial de herramientas como GeoGebra para revitalizar el dicho proceso de la Matemática en la institución.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN. VALORACIÓN DIAGNÓSTICA.

En el capítulo se presenta el procedimiento metodológico utilizado en el trabajo, enfatizando en los métodos y su uso, así como los instrumentos necesarios para la investigación. Se define la población y muestra para la aplicación del instrumento. Se presenta una valoración a partir del análisis obtenido con la aplicación de los instrumentos de medición.

2.1 Proceder metodológico general seguido en la investigación.

La sección describe la metodología empleada en la investigación, así como las conclusiones del análisis diagnóstico inicial. El trabajo se inició con una lectura de la documentación disponible sobre este tema para conocer el contenido y las últimas novedades.

Posteriormente se eligió la metodología adecuada en función del problema y los recursos disponibles. Esto incluye la selección de métodos matemáticos empíricos, el desarrollo de técnicas de recopilación de datos, la decisión de la población, así como la muestra que será utilizada para el estudio.

Una vez establecido el marco metodológico, se procedió a la recolección de datos, siguiendo los procedimientos éticos y de rigor científico correspondientes. Esto implicó la elaboración e implementación de instrumentos de recolección, como guía de observación, cuestionario, guía de entrevista.

Los datos recopilados se procesaron y se analizaron de manera sistemática, utilizando técnicas estadísticas, como el cálculo porcentual entre otras, finalmente se interpretaron los resultados obtenidos.

Dentro de este mismo epígrafe, cabe decir que se trata de un estudio de investigación aplicada, ya que se dirige a solucionar problemas que afectan, en este caso, a los profesores de Matemática. Sin embargo, las investigaciones realizadas sirven para encontrar soluciones prácticas en el campo de la Geometría y con esa finalidad tener el cambio de actitudes en dicha área de conocimiento.

Por otra parte, la Investigación cuenta con un método mixto, ya que se combina en el mismo estudio tanto los elementos cualitativos como los cuantitativos. Esto significa que se recogen y analizan los datos cualitativos, como la observación, la entrevista cuestionario y el análisis de contenido, en los datos cuantitativos, tenemos las mediciones numéricas o pruebas estadísticas. Esta combinación proporcionó una comprensión más completa y profunda del fenómeno estudiado.

2.2 Métodos y técnicas empleados y sus propósitos en el contexto de la investigación.

A continuación, se presentan en detalles los métodos empíricos utilizados en este estudio de investigación.

Métodos teóricos empleado en esta investigación.

Análisis-síntesis: Es fundamental para la comprensión, interpretación y resolución de problemas. En esta tesis, este enfoque se utilizó para examinar los datos recopilados en su esencia, dividiéndolos en elementos claves durante el análisis y luego usando esos elementos para sintetizar nuevas interpretaciones o conclusiones.

Sistémico-estructural: Se refiere a la organización general de la tesis, incluyendo la disposición de los capítulos, epígrafes y sus componentes. Este método permitió reflejar de manera coherente y lógica el enfoque y los objetivos de la investigación.

Mientras que en el **método Inductivo-deductivo:** Este método permite una investigación aplicada, partiendo de lo particular hacia lo general, comenzando desde la observación de casos específicos o datos concretos para extraer conclusiones generales o principios más amplios. En esta investigación, se aplicó en su totalidad, empleándolo desde la interpretación inicial de conceptos y teorías hasta el análisis detallado de aspectos específicos a medida que avanzaba el estudio.

Los métodos empíricos utilizados en esta investigación son:

Observación a docentes: Fue indispensable para evaluar la práctica pedagógica del docente, las intervenciones con los estudiantes y la no aplicación de las herramientas digitales para el desarrollo de los aprendizajes. Esta modalidad permitió una profunda y contextualizada comprensión de la actividad docente, posibilitando la detección de falencias en el desempeño de la clase.

Entrevistas a docentes: Es relevante en este trabajo, ya que permitió indagar en profundidad las percepciones, vivencias y prácticas docente. Esta modalidad facilitó la obtención de datos cualitativos de gran valor acerca del no uso de la tecnología y los retos en el ámbito educativo. Esta entrevista permitió una mirada amplia que permitió completar los datos cuantitativos, logrando una mejor comprensión de la situación enseñanza-aprendizaje.

Encuestas a estudiantes: Este estudio desempeño un papel vital al aportar una percepción de las necesidades de los estudiantes, de la docencia y el proceso de enseñanza y aprendizaje llevado a cargo por los profesores. La encuesta recopiló datos cuantitativos sobre varios ámbitos del acto docente, como la efectividad de los distintos medios de aprendizaje y el manejo de la tecnología.

Revisión de documentos: En este estudio permitió explorar y analizar a fondo la literatura académica y científica sobre este tema de investigación, permitiendo fundamentar teóricamente este trabajo investigativo. Se utilizaron diversas fuentes, como artículos científicos, libros, informes técnicos y documentos oficiales, para obtener una perspectiva completa y actualizada del campo de estudio. La investigación permitió establecer una base sólida, teórica y empírica, para desarrollar el marco teórico y los fundamentos de esta investigación.

Criterio de Especialistas: Se utilizó en esta tesis aprovechando la experiencia de estos profesionales destacados en este campo de estudio para obtener información sobre la viabilidad de la propuesta que permita perfeccionar dichos resultados en función de lograr su objetivo.

Los métodos estadísticos matemáticos:

En esta investigación se emplean métodos estadísticos matemáticos para la recopilación, organización, procesamiento y valoración de los datos obtenidos. Se hace énfasis en el cálculo porcentual, que determina la proporción de cada categoría; la tabulación, que organiza los datos en tablas; y las medidas estadísticas descriptivas como la media, la mediana y la moda, que resumen las características principales de los datos.

2.3 Población y muestra

Esta investigación se lleva a cabo en la Unidad Educativa 13 de octubre, la cual está conformada por 24 docentes y 490 estudiantes distribuidos en 14 paralelos. La población se toma como 5 docentes del área de Matemática y 85 estudiantes de los paralelos de noveno grado.

En la muestra, se escogió un grupo de la población. A partir de ésta, se elige una muestra representativa conformada por 3 docentes y 25 estudiantes. En el presente estudio se ha aplicado el método aleatorio, permitiendo obtener conclusión y con ello generalidades válidas sobre la población sin ningún tipo de distorsión.

Técnica de muestreo

En este contexto se aplicó la técnica probabilística y el muestreo aleatorio simple para seleccionar a 25 alumnos y 3 profesores de forma selectiva. Para esta investigación se realizó un proceso de enlistar toda la población de estudiantes del noveno grado para luego ponerlo en una urna y mediante el sorteo se estableció la muestra de estudiantes antes declarada.

Técnicas aplicadas a la investigación

Los instrumentos empleados en este estudio, como la guía de observación, la guía de entrevista y el cuestionario, son indispensables para la obtención de valiosa información sobre el tema de esta investigación.

La **guía de observación**, figura en el Anexo 1, y se aplicó a 3 profesores, permitiendo recabar valiosa información acerca de sus prácticas docente, en la dirección del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría.

La **Guía de entrevista**, se encuentra en el Anexo 2, fue utilizada para entrevistar a 3 docentes, permitiendo obtener información detallada sobre diversos aspectos de su práctica educativa, incluyendo la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

El **Cuestionario**, que se encuentra en el Anexo 3, fue aplicado a 25 estudiantes, proporcionando información precisa y significativa sobre el uso de la herramienta GeoGebra.

Cuestionario a **especialistas** se encuentra en el anexo 4, se aplicó a un selecto grupo de 5 especialistas para valorar la factibilidad de la propuesta.

Etapas de la investigación

El proceso comienza con la identificación de la pregunta o problema, seguida de una revisión de la literatura existente. A continuación, se desarrolla la metodología. para recopilar y analizar datos pertinentes, lo que lleva a hallazgos significativos. Finalmente, los hallazgos se comunican de forma clara y convincente, contribuyendo a formar el avance del conocimiento de este campo del conocimiento.

Etapas de diagnóstico

En esta etapa se ha llevado a cabo un análisis minucioso del estado actual del PEA de la Geometría. En este análisis se ha identificado la problemática relacionada con la planificación y ejecución de las clases, así como la falta de utilización de herramientas tecnológicas por parte de los docentes de Matemática del noveno grado. Para recopilar información relevante, se han empleado diversas técnicas, incluyendo la observación, así como la realización de entrevistas y encuestas. Estas estrategias permitieron obtener una visión más clara de la situación inicial.

2.4 Análisis y valoración de los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos.

En este epígrafe, se procederá a realizar un análisis exhaustivo y una valoración detallada de los resultados obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos metodológicos seleccionados. Se explorarán los hallazgos derivados de la observación a los docentes en el contexto educativo, así como la información recopilada mediante la guía de entrevista dirigida a los mismos. Además, se examinarán las percepciones y opiniones recopiladas mediante la encuesta aplicada a los estudiantes.

El objetivo es comprender a fondo el impacto de las prácticas pedagógicas y el PEA en relación con las percepciones y experiencias tanto de los docentes como de los estudiantes. Este

análisis y valoración contribuirá significativamente a la comprensión global de los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación.

El presente trabajo de investigación toma en consideración la aplicación de una entrevista con 10 preguntas, la cual fue aplicada a los docentes del noveno grado de la Unidad Educativa Trece de Octubre de la parroquia Simón Bolívar, Provincia del Guayas, dichas preguntas fueron elaboradas por los investigadores con el objetivo de obtener información sobre los métodos de enseñanza utilizados por los docentes, su planificación y evaluación en las clases, así como el uso de recursos tecnológicos para enseñar Geometría. Determinando como el dirige el PEA de dicha materia.

Análisis de datos de la guía de observación

Como diagnóstico inicial se aplicó una guía de observación (anexo 1) enfocada en el PEA de la Geometría y al uso de herramientas digitales. Esta guía se fundamentó en ocho indicadores y se aplicó al grupo de docentes de Matemática seleccionados en la muestra. A continuación, en la tabla 1 y figura 4 se detallan los resultados obtenidos en los primeros 4 indicadores del instrumento.

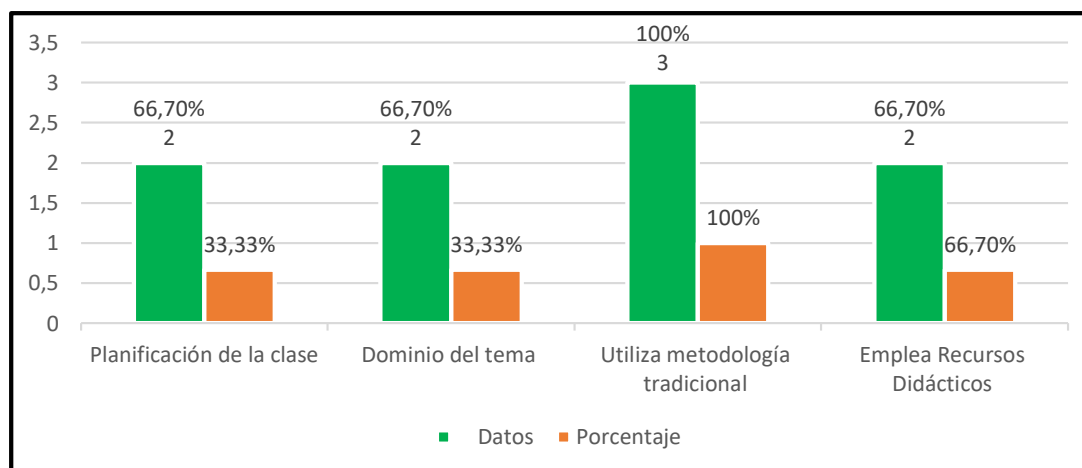
Tabla 1

Resultados obtenidos en los indicadores 1,2,3 y 4 del instrumento

Descripción	Datos	Porcentaje
Planificación de la clase	2	66,70%
Dominio del tema	2	66,70%
Utiliza metodología tradicional	3	100%
Emplea Recursos Didácticos	2	66,70%

Figura 4

Resultados obtenidos en los indicadores 1,2,3 y 4 del instrumento



El análisis de la tabla uno revela una percepción positiva respecto al dominio del tema y la planificación de clases del docente, con un porcentaje del 66,70% en ambas áreas. No obstante, se observa que todos los docentes emplean exclusivamente una metodología tradicional, lo que sugiere una carencia de variedad en los enfoques pedagógicos utilizados. A pesar de la presencia de recursos didácticos, su equivalencia con el método tradicional, con un porcentaje del 66,70%, resalta la necesidad de innovar en las estrategias de enseñanza para enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Los usos de herramientas tecnológicas fueron evaluados mediante la revisión de los resultados de las observaciones aulas aplicadas a los docentes. Este análisis buscó determinar el grado de implementación de estas herramientas en el PEA. Los hallazgos de dicha observación en los indicadores 5 y 6 se presentan detalladamente en la tabla 2 y la figura 5, donde se evidencian.

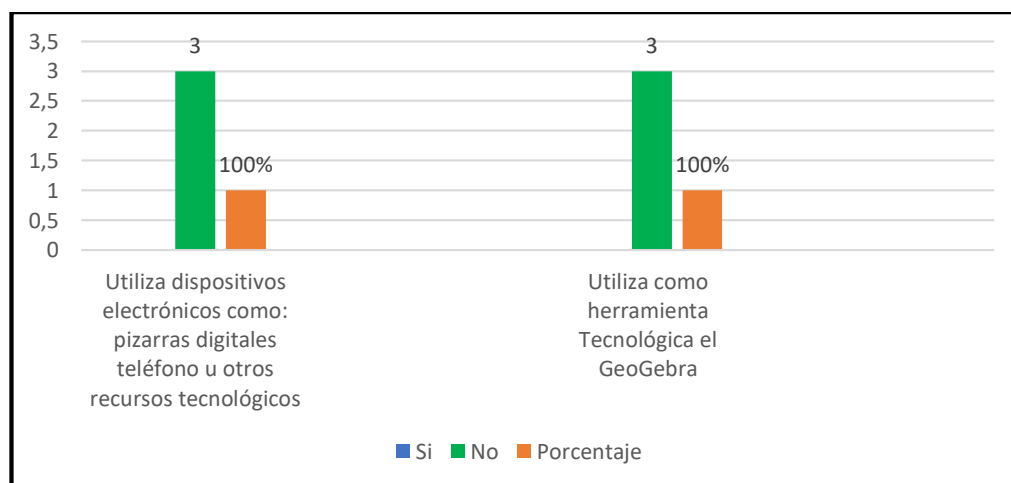
Tabla 2

Resultados obtenidos en los indicadores 5 y 6 del instrumento

Descripción	Si	No	Porcentaje
Utiliza dispositivos electrónicos como: pizarras digitales teléfono u otros recursos tecnológicos		3	100%
Utiliza como herramienta Tecnológica el GeoGebra		3	100%

Figura 5

Resultados obtenidos en los indicadores 5 y 6 del instrumento



Se ha evidenciado en los datos recopilados en este instrumento que, de los tres docentes observados, el 100% no emplean recursos tecnológicos en su enseñanza. Esto evidencia que,

si bien aún se utilizan herramientas tradicionales en el PEA de la Geometría, todos los docentes aún no se adaptan a las demandas educativas del siglo actual. Es crucial reconocer esta brecha y buscar estrategias para promover una mayor integración de la tecnología en el aula, con el fin de mejorar la calidad y la efectividad del aprendizaje de la materia.

La utilización de herramientas tecnológicas fue evaluada a través de la revisión de los resultados de las observaciones aulas aplicadas a los docentes del noveno grado, con el objetivo de determinar su grado de integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados de esta observación en los indicadores 7 y 8 se detallan en la tabla 3 y figura 6 donde se evidencia.

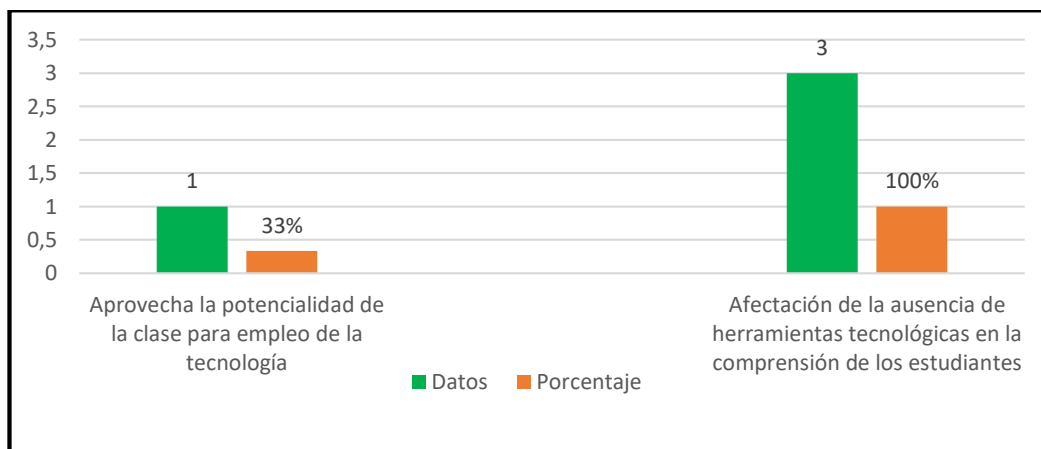
Tabla 3

Resultados obtenidos en los indicadores 7 y 8 del instrumento

Descripción	Número de docentes	Porcentaje
Aprovecha la potencialidad de la clase para empleo de la tecnología	1	33.3%
Afectación de la ausencia de herramientas tecnológicas en la comprensión de los estudiantes	3	100%

Figura 6

Resultados obtenidos en los indicadores 7 y 8 del instrumento



De acuerdo a los resultados obtenidos en la observación con respecto al aprovechamiento en la potencialidad de la clase con el uso de la tecnología, se observa que solo el 33.3% de los docentes de la muestra emplea herramientas tecnológicas en el PEA de la Geometría, evidenciando una falta de aprovechamiento de las oportunidades que ofrece la tecnología en el aula con un 66.7%. Asimismo, en relación a la afectación en la ausencia de

herramientas tecnológicas para la comprensión de los estudiantes, se constata que el 100% de los docentes no utilizan herramientas tecnológicas actualizadas en la enseñanza de Geometría.

Esta carencia de recursos tecnológicos podría influir negativamente en la comprensión y el interés de los estudiantes, lo que refleja una enseñanza más tradicional y menos dinámica.

Resultados de la entrevista a los docentes.

En el (anexo 2) se encuentra la guía de entrevista utilizada para conocer cómo los docentes perciben y emplean la herramienta GeoGebra en su práctica pedagógica. Se llevaron a cabo entrevistas con tres docentes que enseñan en el nivel de noveno grado. A través de este estudio cualitativo, se exploraron las percepciones y disposiciones de los docentes hacia el conocimiento y uso de herramientas tecnológicas, así como su interés en recibir capacitación para aprovechar al máximo su potencial en el aula.

A continuación, se presentan los resultados de estas entrevistas, ofreciendo una visión detallada de las actitudes y experiencias de los docentes con respecto a las preguntas sobre su experiencia laboral y el nivel educativo impartido. Los datos recopilados en relación a estas preguntas se encuentran detallados en la tabla 4, mientras que la distribución de estas respuestas se visualiza en la figura 7.

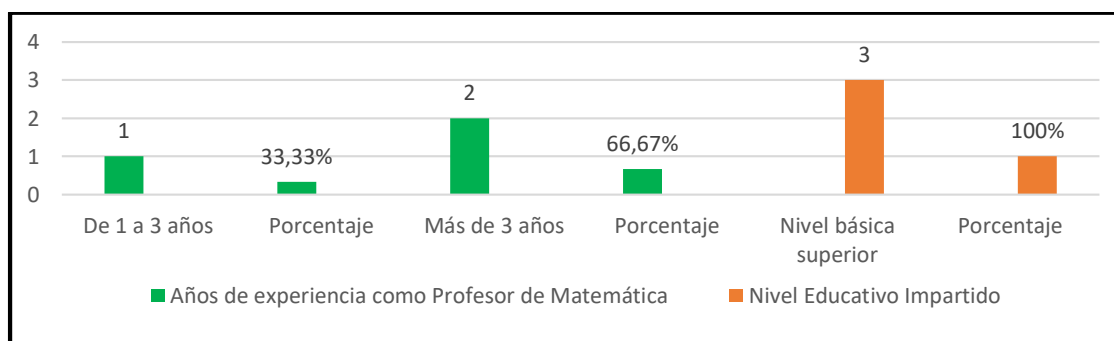
Tabla 4

Resultados de la experiencia de los docentes en el noveno grado

Descripción	De 1 a 3 años	Porcentaje	Más de 3 años	Porcentaje	Nivel básica superior	Porcentaje
Años de experiencia como Profesor de Matemática	1	33,33%	2	66,67%		
Nivel Educativo Impartido					3	100%

Figura 7

Resultados de la experiencia de los docentes en el noveno grado



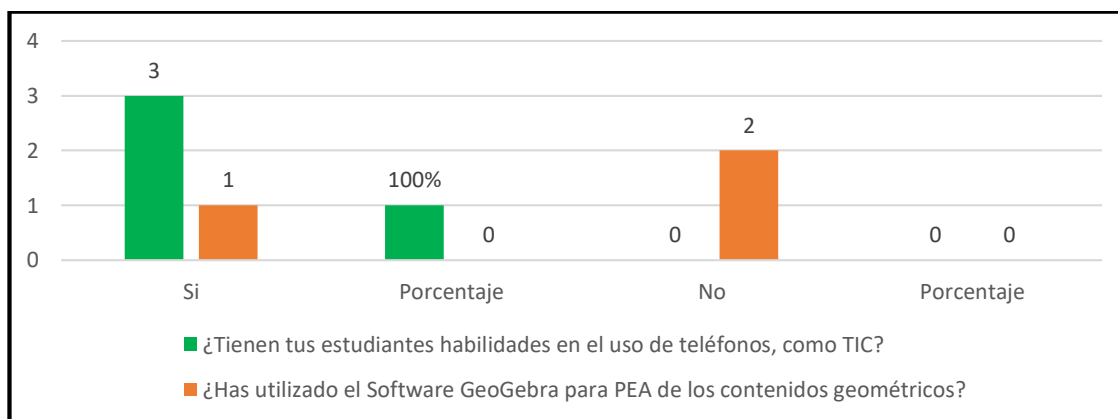
El análisis de los datos revela que un tercio de los docentes encuestados (33.33%) posee entre 1 y 3 años de experiencia, mientras que dos tercios (66.67%) tienen más de 3 años de experiencia. Además, el 100% de los profesores imparten clases en el nivel de básica superior. Esta distribución sugiere una combinación de perspectivas entre educadores novatos y experimentados, lo que podría ofrecer una oportunidad para implementar estrategias de enseñanza innovadoras y aprovechar la experiencia acumulada para mejorar la calidad de la educación en este contexto educativo.

Posteriormente, se presentarán los resultados de las preguntas relacionadas con el uso y conocimiento de herramientas tecnológicas por parte de los docentes. Se analizará si los docentes perciben que sus estudiantes tienen habilidades en el uso de teléfonos, así como la frecuencia de utilización del software GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de contenidos geométricos. Los datos recopilados en relación a estas preguntas se encuentran detallados en la tabla 5, mientras que la distribución de estas respuestas se visualiza en la figura 8.

Tabla 5
Resultados del uso y conocimiento de herramientas tecnológicas

Descripción	Si	Porcentaje	No	Porcentaje
¿Tienen tus estudiantes habilidades en el uso de teléfonos, como TIC?	3	100%		
¿Has utilizado el Software GeoGebra para PEA de los contenidos geométricos?	1	33.33%	2	66.67%

Figura 8
Resultados del uso y conocimiento de herramientas tecnológicas



Los datos revelan que todos los docentes entrevistados consideran que sus estudiantes tienen habilidades en el uso de teléfonos (TIC). Sin embargo, solo el 33.33% de los docentes ha utilizado el Software GeoGebra para el PEA de los contenidos geométricos, mientras que el 66.67% no lo ha hecho. Estos hallazgos indican una mayor inclusión de los teléfonos como herramientas tecnológicas en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría. Destacando la importancia de fomentar el uso extendido de dichas herramientas para mejorar la enseñanza en este campo.

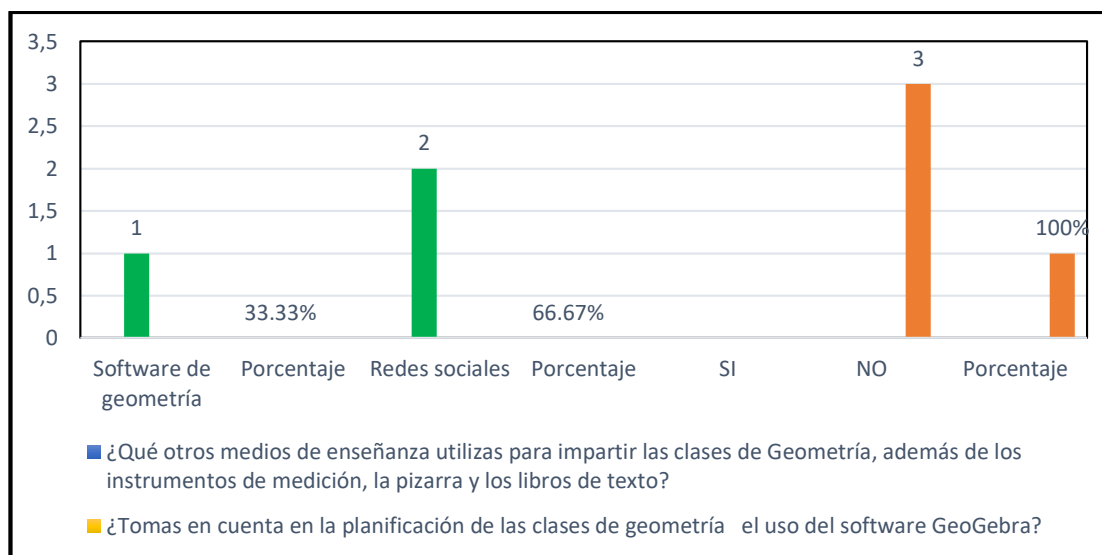
A continuación, se analizaron preguntas específicas sobre los medios de enseñanza adicionales utilizados, así como la consideración del software GeoGebra en la planificación de las clases. Estas preguntas resaltan la diversidad de enfoques pedagógicos y el potencial impacto de la tecnología en el PEA. Detalles más específicos sobre estos aspectos se presentarán en la tabla 6 y figura 9.

Tabla 6 Resultados de la aplicación de recursos y estrategias didácticas

Descripción	Software de geometría	Porcentaje	Redes sociales	Porcentaje	SI	NO	Porcentaje
¿Qué otros medios de enseñanza utilizas para impartir las clases de Geometría, además de los instrumentos de medición, la pizarra y los libros de texto?	1	33.33%	2	66.67%			
¿Tomas en cuenta en la planificación de las clases de geometría el uso del software GeoGebra?						3	100%

Figura 9

Resultados de la aplicación de recursos y estrategias didácticas



Los resultados muestran que uno de los tres docentes entrevistados que representa el 33.33% utiliza algún software de Geometría como medio de enseñanza adicional, mientras que el 66.67% de docentes no lo hace. Respecto a la consideración del software GeoGebra en la planificación de las clases de Geometría, el 100% de los docentes encuestados no lo toma en cuenta. Esto sugiere una mayor predisposición hacia el uso de tecnología específica como parte de la planificación educativa, lo que podría tener un impacto positivo en la enseñanza de la Geometría.

La integración de tecnología en la enseñanza de la Geometría es un aspecto relevante en la práctica educativa actual. En este contexto, se abordaron preguntas específicas sobre el conocimiento y las opiniones de los docentes acerca del software GeoGebra. Se exploran aspectos como la familiaridad con sus características y la percepción de sus beneficios en el PEA. Estos aspectos se detallarán en la tabla 7 y figura 10.

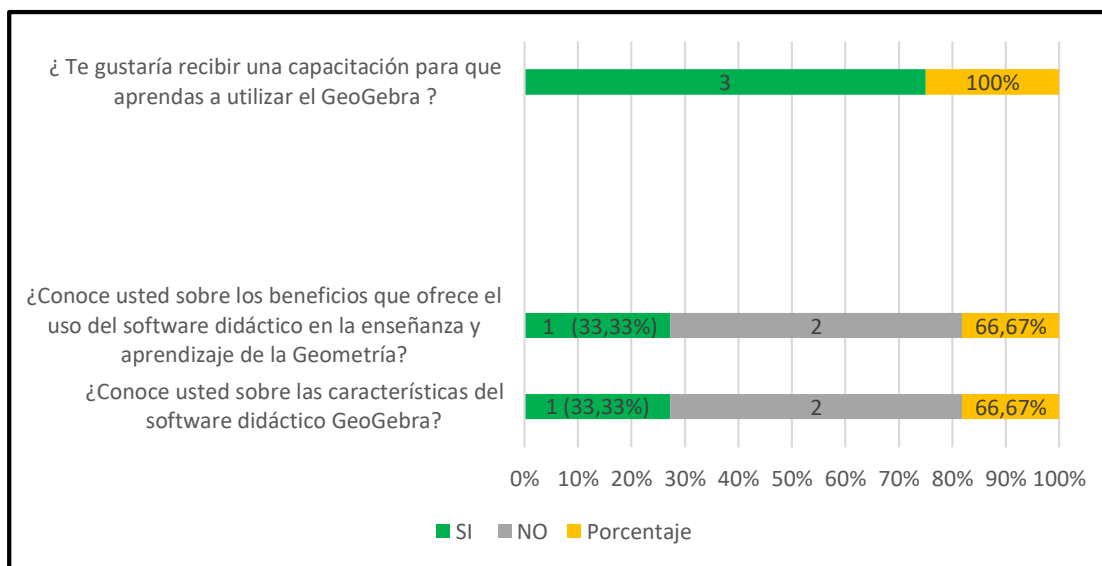
Tabla 7

Resultados obtenidos sobre el conocimiento y capacitación sobre GeoGebra

Descripción	SI	Porcentaje	NO	Porcentaje
¿Conoce usted sobre las características del software didáctico GeoGebra?	1	33.33%	2	66,67%
¿Conoce usted sobre los beneficios que ofrece el uso del software didáctico en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría?	1	33.33%	2	66,67%
¿ Te gustaría recibir una capacitación para que aprendas a utilizar el GeoGebra ?	3			100%

Figura 10

Resultados obtenidos sobre el conocimiento y capacitación sobre GeoGebra



Los resultados revelan que el 33.33% de los docentes entrevistados están familiarizados con las características del software GeoGebra, mientras que el 66.67% no lo está. En cuanto a los beneficios que ofrece el uso de este software en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría, el 33.33% de los docentes lo reconoce, mientras que el 66.67% no lo hace. Sin embargo, el 100% de los docentes expresaron interés en recibir capacitación para aprender a utilizar GeoGebra. Estos hallazgos indican una brecha en el conocimiento y la percepción de los docentes respecto al software GeoGebra, pero también evidencian una disposición generalizada en aprender y mejorar en su uso para la enseñanza de la Geometría.

Resultados de la encuesta a estudiantes.

El Anexo 3 de este estudio presenta el cuestionario utilizado en la encuesta aplicada a estudiantes de noveno año. Diseñada con el propósito de recopilar información específica sobre las percepciones y conocimientos en las TIC, esta encuesta aborda ciertos aspectos considerados en nuestro estudio. A través de esta herramienta metodológica, se buscó obtener una comprensión más completa y detallada de la perspectiva de los estudiantes, lo que permite enriquecer y complementar los hallazgos generales del estudio.

El análisis de los datos recopilados en esta encuesta, se detallan aspectos como la frecuencia de uso de dispositivos tecnológicos (computadora, celular) para el estudio de la geometría, el conocimiento sobre aplicaciones o programas informáticos para resolver ejercicios y problemas geométricos, y la percepción de los estudiantes sobre cómo la

tecnología puede simplificar los procesos de resolución de problemas geométricos. Estos resultados específicos se presentan en la tabla 8 y figura 11.

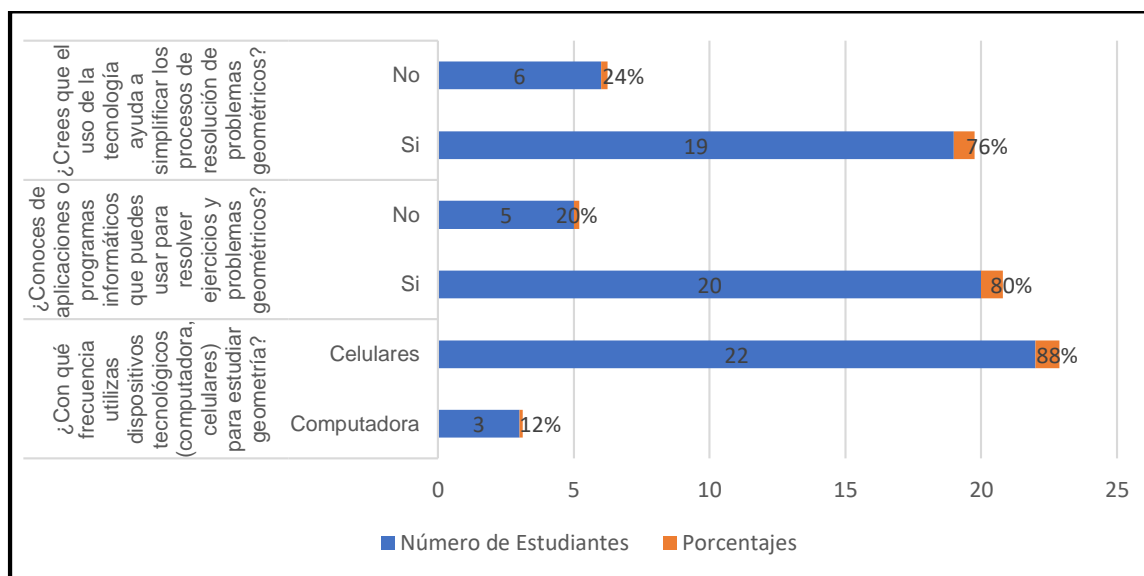
Tabla 8

Resultados en el uso de tecnología para el estudio de la Geometría

Preguntas	Opciones de Respuesta	Número de Estudiantes	Porcentajes
¿Con qué frecuencia utilizas dispositivos tecnológicos (computadora, celulares) para estudiar Geometría?	Computadora	3	12%
	Celulares	22	88%
¿Conoces de aplicaciones o programas informáticos que puedes usar para resolver ejercicios y problemas geométricos?	Si	20	80%
	No	5	20%
¿Crees que el uso de la tecnología ayuda a simplificar los procesos de resolución de problemas geométricos?	Si	19	76%
	No	6	24%

Figura 11

Resultados en el uso de tecnología para el estudio de la Geometría



El análisis de los datos recopilados revela que la gran mayoría de los estudiantes encuestados (88%) utilizan sus celulares con frecuencia para estudiar Geometría, mientras que solo un pequeño porcentaje (12%) utiliza computadoras para este fin. Además, se observa que la mayoría de los estudiantes (80%) están familiarizados con aplicaciones o programas informáticos que pueden utilizar para resolver ejercicios y problemas geométricos, lo que sugiere un alto grado de exposición a estas herramientas tecnológicas.

En cuanto a la percepción sobre si el uso de la tecnología ayuda a simplificar los procesos de resolución de problemas geométricos, la mayoría de los estudiantes (76%) están de acuerdo, lo que resalta la importancia percibida de la tecnología en la facilitación del aprendizaje de la Geometría. Estos hallazgos reflejan una fuerte tendencia hacia la integración de la tecnología en el proceso educativo y sugieren la necesidad de fomentar aún más su uso como recurso pedagógico.

Las percepciones de los estudiantes sobre el uso de la tecnología en la clase de Geometría se exploraron a través de una serie de preguntas específicas. Estas incluyeron indagaciones sobre el interés de los estudiantes en la integración de la tecnología, su opinión sobre cómo esta facilita el aprendizaje en comparación con métodos tradicionales, y su comprensión del software GeoGebra.

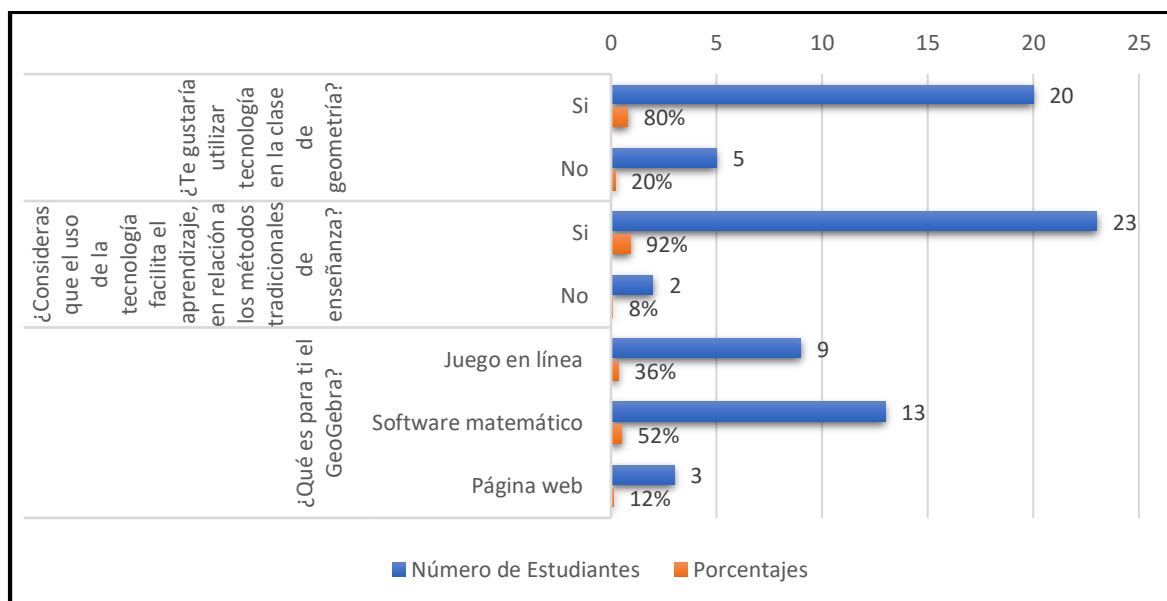
Los resultados obtenidos de estas preguntas se detallan en la Tabla 9, ofreciendo resultados sobre las actitudes y opiniones de los estudiantes respecto al uso de la tecnología en la enseñanza de Geometría. Además, las distribuciones de estas respuestas se ilustran en la figura 12, proporcionando una representación visual de los datos recopilados.

Tabla 9
Resultados sobre la percepción y utilidad de la tecnología en la enseñanza de la Geometría

Preguntas	Opciones de Respuesta	Número de Estudiantes	Porcentajes
¿Te gustaría utilizar tecnología en la clase de Geometría?	Si	20	80%
	No	5	20%
¿Consideras que el uso de la tecnología facilita el aprendizaje, en relación a los métodos tradicionales de enseñanza?	Si	23	92%
	No	2	8%
¿Qué es para ti el GeoGebra?	Juego en línea	9	36%
	Software matemático	13	52%
	Página web	3	12%

Figura 12

Resultados sobre la percepción y utilidad de la tecnología en la enseñanza de la Geometría



El análisis de los datos recopilados se evidencia una clara preferencia por el uso de la tecnología en la clase de Geometría entre los estudiantes encuestados, ya que el 80% expresó su deseo de utilizarla. Además, la gran mayoría, el 92%, considera que el uso de la tecnología facilita el aprendizaje en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza. En cuanto a la percepción del software GeoGebra, se observa una división de opiniones: el 36% lo percibe como un juego en línea, el 52% como un software matemático y el 12% restante como una página web.

Estas manifestaciones indican una alta tendencia hacia el uso de la tecnología en el aula de Geometría, con una comprensión variada de las herramientas específicas disponibles, lo que subraya la importancia de su integración efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a las herramientas tecnológicas usadas por los docentes de Matemática, en conjunto con las preferencias de los estudiantes respecto al empleo de herramientas tecnológicas para el aprendizaje de Geometría, brindará claridad sobre cómo se integra y se aprovecha la tecnología en el salón de clases. Los detalles precisos de estos resultados se encontrarán en la tabla 10 y figura 13, proporcionando una visión más completa de la dinámica tecnológica en el aula.

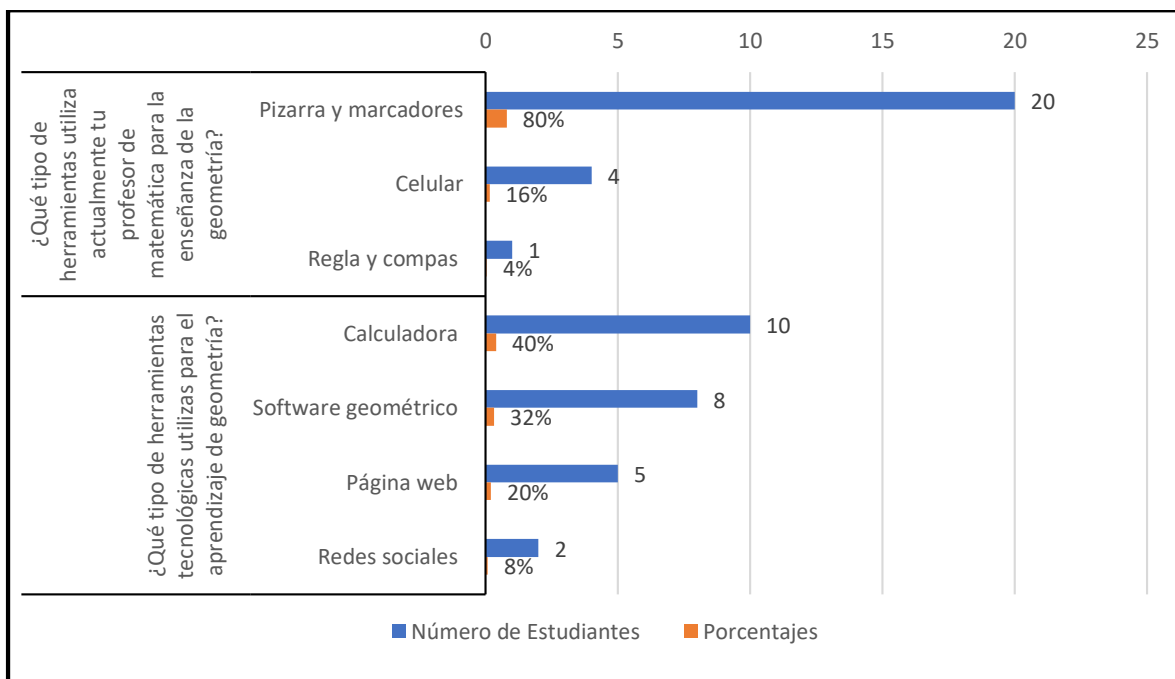
Tabla 10

Resultado del uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría

Preguntas	Opciones de Respuesta	Número de Estudiantes	Porcentajes
¿Qué tipo de herramientas utiliza actualmente tu profesor de Matemática para la enseñanza de la Geometría?	Pizarra y marcadores	20	80%
	Celular	4	16%
	Regla y compas	1	4%
¿Qué tipo de herramientas tecnológicas utilizas para el aprendizaje de Geometría?	Calculadora	10	40%
	Software geométrico	8	32%
	Página web	5	20%
	Redes sociales	2	8%

Figura 13

Resultado del uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza y aprendizaje de la Geometría



El análisis de las respuestas revela una discrepancia significativa entre las herramientas usadas por los profesores y los estudiantes para la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría. Mientras que el 80% de los profesores utiliza la pizarra y marcadores como principal recurso, los estudiantes muestran una preferencia notable por herramientas tecnológicas, como la calculadora y el software geométrico, representando el 72% de sus elecciones.

Este contraste resalta la necesidad de incorporar más herramientas tecnológicas en el aula para satisfacer las preferencias y necesidades específicas de los estudiantes.

El uso de la tecnología en el aprendizaje de la Geometría se evalúa mediante el análisis de si los profesores brindan recursos digitales y cómo los estudiantes utilizan estas herramientas para sus tareas. Estos aspectos se detallan en la tabla 11 y figura 14, proporcionando una comprensión completa del papel de la tecnología en el aula de Matemática.

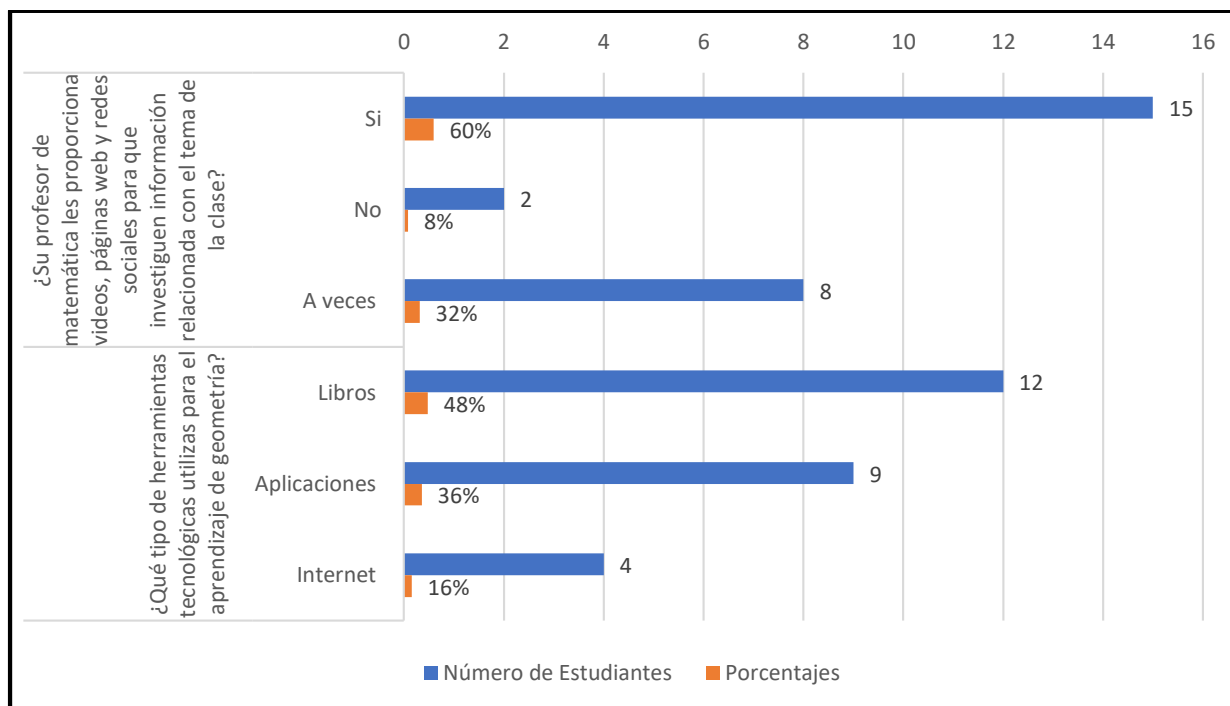
Tabla 11

Resultados en *Apreciación del impacto de la tecnología en el aprendizaje de la Geometría*

Preguntas	Opciones de Respuesta	Número de Estudiantes	Porcentajes
¿Su profesor de Matemática les proporciona videos, páginas web y redes sociales para que investiguen información relacionada con el tema de la clase?	Si	15	60%
	No	2	8%
	A veces	8	32%
¿Qué tipo de herramientas tecnológicas utilizas para el aprendizaje de Geometría?	Libros	12	48%
	Aplicaciones	9	36%
	Internet	4	16%

Figura 14

Resultados en *Apreciación del impacto de la tecnología en el aprendizaje de la Geometría*



El análisis de los datos revela que el 60% de los estudiantes informaron que sus profesores de Matemática proporcionan recursos digitales como videos, páginas web y redes sociales para investigar información relacionada con el tema de la clase. Esto sugiere una tendencia hacia la integración de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza, lo cual podría fomentar un aprendizaje más interactivo y dinámico.

Por otro lado, se observa que, a pesar de esta estrategia de enseñanza y cierta disponibilidad de recursos tecnológicos, el 48% de los estudiantes prefieren el uso de libros como principal herramienta para el aprendizaje de Geometría. Este hallazgo indica que, aunque se ofrecen opciones tecnológicas, algunos estudiantes siguen optando por métodos de aprendizaje más tradicionales.

Al concluir el análisis de los instrumentos aplicados en el diagnóstico inicial, surge una imagen comprensiva y multifacética sobre la enseñanza actual de la Geometría. La observación en el aula proporcionó una visión detallada de las prácticas pedagógicas, evidenciando tanto las fortalezas como las áreas de mejora en la integración del software GeoGebra y otras herramientas tecnológicas.

Las entrevistas con los docentes revelaron una variedad de enfoques y opiniones sobre el uso del GeoGebra, mientras que la encuesta a los estudiantes ofreció una ventana hacia sus percepciones y preferencias en el ámbito tecnológico y educativo, incluyendo su conocimiento y disposición para utilizar esta herramienta específica.

En conjunto, estos resultados subrayan la necesidad de una mayor reflexión y acción para adaptar la enseñanza de la Geometría al contexto digital, aprovechando plenamente las potencialidades del GeoGebra y otras herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje y la comprensión de los estudiantes.

CAPÍTULO III: AULA VIRTUAL PARA LA FORMACIÓN DIDÁCTICA DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA EN EL USO DEL GEOGEBRA PARA LA DIRECCIÓN DEL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA.

El presente capítulo se presentan los principales fundamentos teóricos que serán asumidos por los investigadores y que sustentaran el Aula virtual que se propone para resolver la problemática. De la misma se hace una descripción general de los elementos que la conforman y por último se realiza una valoración de la factibilidad de dicha Aula virtual.

3. 1 Fundamentos teóricos del aula virtual

En el presente epígrafe, se analizan los fundamentos teóricos que sustentan tanto el diseño como el funcionamiento del aula virtual, junto con la estructura básica de este entorno digital. El análisis de estos fundamentos permitirá obtener una comprensión profunda acerca de la definición y elementos fundamentales que conformarán el aula virtual que se presentará para darle solución a la problemática de esta investigación. De igual manera se presentan las herramientas características del Google Classroom sobre la cual se montará dicha aula virtual. Para definir al aula virtual se analizará lo sustentado por Cadillo (2021) y Almonte (2023):

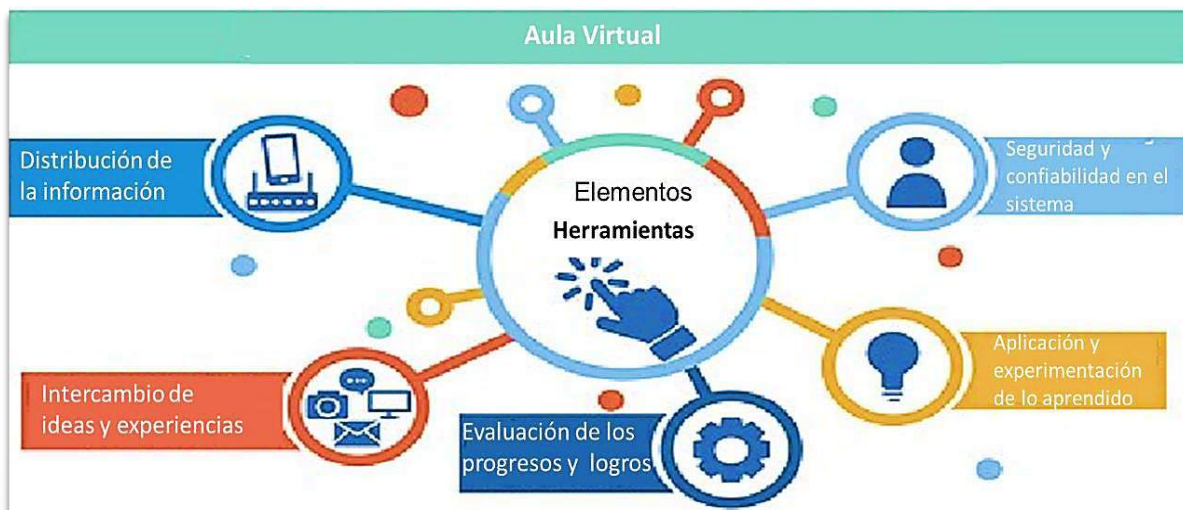
Según Cadillo (2021) argumenta que el aula virtual se caracteriza por su naturaleza sociocultural, proporcionando a los estudiantes oportunidades para el desarrollo de sus capacidades intelectuales, al mismo tiempo que conecta a los miembros del grupo en un entorno en línea con el objetivo compartido de construir conocimiento de manera colaborativa. Por lo tanto, no se limita a ser simplemente un medio para la transmisión de información, constituyéndose como un sistema integral que facilita la interactividad, la comunicación, la aplicación de los conocimientos, la evaluación y la gestión de la clase dentro del proceso de aprendizaje.

Según Almonte (2023) el aula virtual es un entorno de enseñanza en el cual el tutor y los estudiantes interactúan simultáneamente y en tiempo real, utilizando un sistema de comunicación telemático sincrónico, facilitando el intercambio de conocimientos con el propósito de promover el aprendizaje de los participantes en el aula.

Tras el análisis realizado de las definiciones aportadas por estos investigadores se asume para este trabajo que el aula virtual es un entorno de enseñanza en línea en el cual los participantes interactúan no solamente para transmitir información, sino que debe de existir una interacción entre el tutor y los participantes, tanto en lo asincrónico como sincrónico, destacándose una aplicación activa de conocimientos, con el propósito de impulsar un aprendizaje colaborativo y significativo.

Realizando un análisis exhaustivo del trabajo ofrecido por Cadillo (2021) se identifica que un aula virtual debe de poseer elementos y herramientas esenciales para su estructura con la finalidad de emular los procesos de interacción de un aula tradicional, donde se reemplaza la interacción cara a cara y se ofrece interacción a través de la tecnológica. De esta manera se destacan dichos elementos como se ilustra en la figura 15:

Figura 15
Elementos a considerar para la estructura del Aula virtual



Nota. Imagen tomada del Módulo 1 manejo del Aula virtual, por Cadillo (2021). <https://acortar.link/WYo0OG>

Siendo consecuente con lo planteado por Cadillo (2021) para la investigación se comparte, que para el diseño de un aula virtual deben considerarse varios aspectos esenciales como: proporcionar acceso a diversos materiales de estudio en diferentes formatos, como texto y video; además se debe promover la interacción entre estudiantes y profesores a través de herramientas como foros y chat, estableciendo horarios para brindar apoyo y orientación.

Asimismo, se asume que este diseño debe permitir la aplicación práctica de los conocimientos y la realización de actividades de evaluación para medir el progreso del estudiante, sin dejar de garantizar la seguridad y confiabilidad del sistema para proteger la privacidad y los datos de los usuarios, asegurando un entorno de aprendizaje eficaz.

Las aulas virtuales se montan en diferentes plataformas como (Moodle, Chamilo, Canvas, LMS, Blackboard, Classroom); sin embargo, para el caso de la investigación, se asume al Google Classroom como la plataforma principal. Esta aplicación de Google proporciona un entorno digital flexible y accesible para el diseño y desarrollo de experiencias educativas en línea.

En este sentido, es relevante definir al Google Classroom para lo cual se asume lo expresado por:

Prado et al., (2020) plantea que el Google Classroom, es una plataforma educativa de Google.org, que ofrece un entorno virtual de aprendizaje que incluye aplicaciones diseñadas para facilitar la innovación y la colaboración entre educadores y alumnos. Su objetivo es transformar la forma en que se enseña y se aprende, proporcionando herramientas gratuitas y seguras de la suite de Google.

Esta plataforma se caracteriza por tener determinadas características como se observa en la figura 16. Su implementación resulta sencilla y eficaz, permitiendo a los docentes y estudiantes trabajar de manera colaborativa en un entorno digital.

Figura 16
Características principales de Google Classroom



Nota. Google Classroom. Imagen tomada de (Educo, 2020)

El Google Classroom, ofrece herramientas y recursos fundamentales, los cuales servirán de soporte para el montaje del aula virtual de la propuesta, tales como: (creación de clases, publicación de anuncios, asignación de tareas, creación de cuestionarios, integración de google drive, comentarios y retroalimentación, organización de recursos, control de privacidad-seguridad y acceso desde dispositivos móviles). Estos serán detallados en el siguiente epígrafe al presentar la propuesta.

Estas herramientas permiten a los educadores organizar y compartir fácilmente recursos de aprendizaje, como documentos, presentaciones y cuestionarios. Además, la función de

comentarios y retroalimentación fomenta una interacción continua entre profesores y estudiantes, promoviendo un proceso de aprendizaje colaborativo y personalizado.

Google Classroom ofrece una experiencia flexible y accesible, permitiendo a estudiantes y profesores participar en el aprendizaje desde cualquier lugar y en cualquier momento. Además, cuenta con un sólido control de privacidad y seguridad, asegurando la protección de la información de los participantes en todo momento.

3.2 Descripción del aula virtual para la formación didáctica de los docentes de Matemática en el uso del GeoGebra para dirección del PEA de la Geometría.

El Aula virtual que se propone, diseñada en la plataforma Google Classroom, tiene como propósito capacitar al docente en el uso del GeoGebra, familiarizándolo con sus beneficios, características y herramientas, así como la forma de planificar actividades que las pueda utilizar para la dirección del PEA de la Geometría. De esta manera, se busca que cada docente dirija significativamente su enseñanza provocando un interés en los estudiantes por aprender la Geometría, de forma accesible y motivadora, con el fin de superar posibles dificultades de aprendizaje.

El uso de esta plataforma virtual aprovecha las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), permitiendo al docente mantenerse actualizado en las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje relacionadas con la Geometría, especialmente en el uso del GeoGebra para enriquecer el aprendizaje de los estudiantes.

Es fundamental adoptar enfoques innovadores que motiven al alumno y fomenten su participación activa en el proceso formativo.

Para el logro de esta propuesta se estableció el siguiente grupo de objetivos:

Objetivo general de la propuesta

Formar didácticamente a los docentes de Matemática en el uso de GeoGebra para dirigir el PEA de la Geometría en el noveno grado en la Unidad Educativa Trece de Octubre.

Objetivos específicos:

1. Capacitar teórica y prácticamente a los docentes de Matemática en relación al software GeoGebra, centrándose en sus comandos, vistas y funcionalidades avanzadas, para que adquieran un dominio completo de la herramienta.
2. Instruir desde el punto de vista práctico a los docentes de Matemática para el manejo del GeoGebra para realizar diversas construcciones geométricas, enfocándose en el desarrollo de habilidades para crear figuras geométricas, manipular objetos y realizar ejercicios de construcción.

3. Preparar didácticamente a los docentes de Matemática para emplear el GeoGebra en el PEA de la Geometría, incluyendo la creación de actividades destinadas a la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, haciendo uso de las herramientas interactivas proporcionadas por esta plataforma.

Para el diseño del aula virtual se tuvieron en cuenta las siguientes etapas asumidas de Cadillo (2021), como se muestran en la figura 17:

Figura 17
Etapas fundamentales en el diseño de un aula Virtual



A continuación, en la figura 18 se ilustran los contenidos de las etapas para el diseño del Aula virtual.

Figura 18
Contenidos de las etapas en el diseño de un Aula virtual



Esta figura ilustra cómo cada etapa considerada para la estructuración del Aula virtual se fundamenta en la teoría y la práctica, desde el inicio hasta el final del proceso.

Para explicar la concepción del Aula virtual se darán algunas orientaciones a partir de su interfaz y estructura organizativa incluyendo la configuración de clases, la distribución de recursos, la interacción entre estudiantes y docentes los recursos tecnológicos utilizados y las estrategias pedagógicas implementadas.

Para el ingreso al Aula virtual en Google Classroom, cada docente invitado previamente por el administrador de la clase deberá ingresar con el siguiente enlace: <https://classroom.google.com/c/NjQzNjc3MjkwNzg4?cjc=hq77pvq> , luego se observará su zona de navegación principal destacándose su Banner con imágenes y nombre de la clase “Potenciando la Enseñanza de la Geometría con GeoGebra” y las páginas tablón, trabajo de clase y personas. tal como se observa en la figura 19:

Figura 19

Imagen de la pantalla principal del Aula virtual en Google Classroom



Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

En la página “**Tablón o Novedades**” de esta Aula virtual, los docentes participantes pueden encontrar información relevante y actualizada sobre el curso. Esto puede incluir anuncios importantes, recordatorios de tareas próximas, fechas de exámenes, eventos académicos, enlaces a recursos útiles y cualquier otra comunicación importante. Además, el tablón sirve como un espacio para fomentar la comunicación y la colaboración entre los miembros del aula donde pueden hacer preguntas, compartir ideas o discutir temas.

El docente administrador del Aula, mediante esta página puede monitorear la asistencia de los docentes participantes, garantizando así una experiencia de aprendizaje efectiva a través del intercambio de opiniones, como se observa en la figura 20.

Figura 20
Apariencia de la portada del Tablón del Aula virtual



Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

Dentro de la página **Trabajo de Clase** se encontrarán seis secciones diseñadas de acuerdo a las concepciones pedagógicas y al diseño instruccional adaptado a las necesidades de los docentes participantes. Estas secciones están organizadas para facilitar la navegación y el acceso a los recursos educativos de manera efectiva. La estructura y el contenido de cada sección han sido planificados meticulosamente para mejorar la experiencia de aprendizaje; la imagen de la estructura se muestra en la figura 21.

Figura 21

Apariencia de la estructura de la página Trabajo de clase del Aula virtual



Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

Cada sección proporcionará una variedad de recursos e información tales como: textos, videos, pdf, infografías, figuras, url, direccionados a páginas webs y demás plataformas educativas.

La sección de "Bienvenida", es la **primera**, diseñada para brindar información de inicio al conocimiento del GeoGebra. Esta incluirá los objetivos del Aula Virtual, un enlace para descargar la última versión del GeoGebra y una guía de usuario, con el objetivo de proporcionar a los estudiantes los recursos y la orientación necesaria para aumentar su conocimiento inicial sobre dicha herramienta.

Desde esta sección se contribuye al logro del objetivo uno declarado. La figura 22 muestra la imagen de la sección de bienvenida del Aula virtual.

Figura 22
Imagen de la sección de Bienvenida del Aula virtual



Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

En la **sección dos**, denominada "Material de estudio", se incluyen dos videos tutoriales de nivel básico sobre el uso práctico de GeoGebra tanto en computadoras como en dispositivos móviles, además una guía del docente. Estos recursos publicados con el propósito de facilitar la integración efectiva de GeoGebra en la enseñanza de la Geometría, sus contenidos abarcan aspectos prácticos, como vista gráfica, algebraica, hoja de cálculo, CAS y 3D funciones claves en el manejo de la herramienta, contribuyendo así al logro del primer objetivo específico de la propuesta. La imagen de esta sección queda representada en la figura 23.

Figura 23
Imagen de la sección Material de estudio del Aula virtual



Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

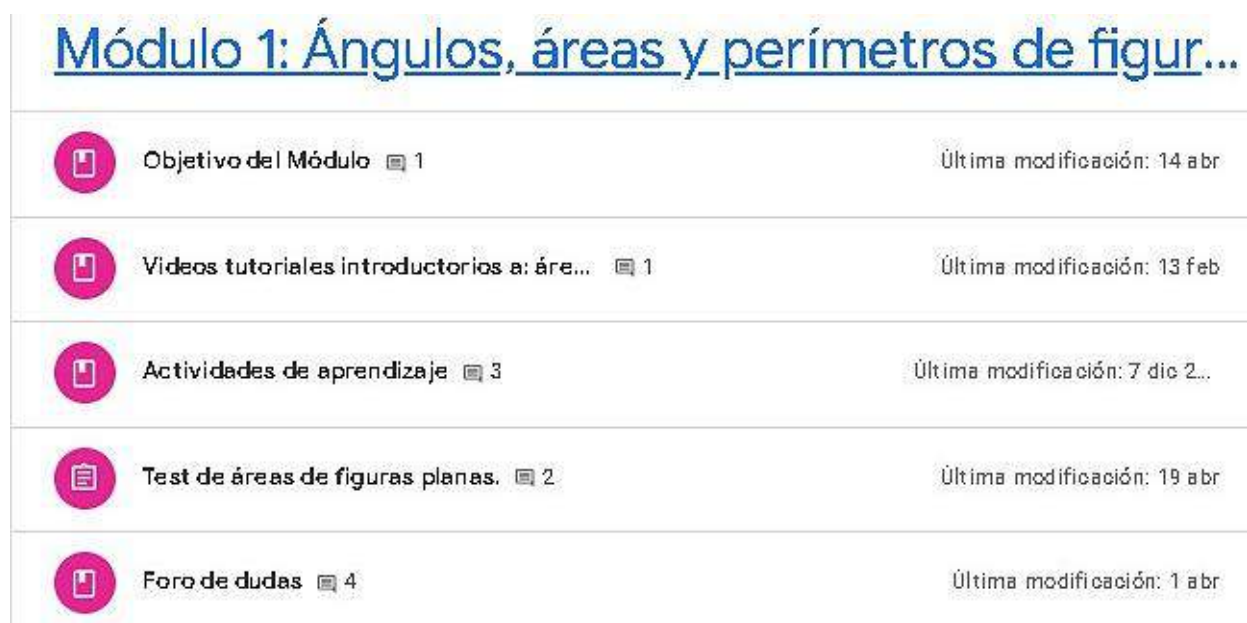
Desde la **sección tres**, se ofrecen módulos temáticos específicos relacionados con la Geometría del noveno grado. Por ejemplo, el "Módulo 1: Ángulos, áreas y perímetros de figuras planas", provee recursos diseñados para preparar didácticamente a los docentes en la

enseñanza de la Geometría. Estos recursos incluyen videos tutoriales, test de aprendizaje y actividades interactivas, los cuales permiten a los docentes adquirir habilidades prácticas en el uso de GeoGebra para llevar a cabo construcciones geométricas.

Este enfoque activo y participativo se alinea con los objetivos específicos 2 y 3 de la propuesta, contribuyendo al desarrollo de competencias pedagógicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría. La imagen del contenido del Módulo 1 se ilustra en la figura 24.

Figura 24

Imagen del contenido en el Módulo 1: Ángulos, áreas y perímetros de figuras planas



Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

En la **cuarta sección**, se presenta el "Módulo 2: Polígonos. Área de polígonos", en el que se desarrollarán actividades prácticas para preparar al docente en el uso del GeoGebra en el cálculo del área de los polígonos, donde los participantes podrán observar tres videos tutoriales con ejemplos relacionados con el tema, así como una actividad de aprendizaje práctica para reforzar los conceptos enseñados. Además, se incluye un test vinculado al sitio web de GeoGebra para evaluar el nivel de comprensión de los docentes. Asimismo, se dispone de un foro de dudas. A partir de la figura 25 se ilustra la imagen de este módulo.

Figura 25

Imagen del Módulo 2: Polígonos. Área de polígonos



<u>Módulo 2: Polígonos. Área de polígonos</u>		
	Objetivo del Módulo  1	Última modificación: 1 abr
	Tutoriales  2	Última modificación: 7 dic 2...
	Actividades de aprendizaje	Última modificación: 13 feb
	Test 1. Perímetros y áreas de polígonos A	Última modificación: 19 abr
	Foro de Dudas  2	Última modificación: 30 mar











Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

En la **quinta sección** de la página de trabajo de clase, se presenta el "Módulo 3: Cuerpos Geométricos", aquí se le orienta al docente a diseñar y planificar actividades con el contenido de los cuerpos geométricos, formándolo didácticamente para dirigir el PEA de la Geometría.

Es importante señalar que, en este módulo, los participantes tienen acceso a cinco videos tutoriales que facilitan la preparación didáctica del docente en relación con varios aspectos vinculados al contenido de cuerpos geométricos para enseñar a sus estudiantes, así como a un test para evaluar el nivel de comprensión y un foro de discusión. La representación visual del contenido de este módulo se muestra en la figura 26.

Figura 26

Imagen del Módulo 3: Cuerpos Geométricos

<u>Módulo 3: Cuerpos Geométricos</u>		
 Objetivo del Módulo  1		Última modificación: 1 abr
 Tutoriales  2		Última modificación: 13 feb
 Actividades para la preparación didác...  1		Última modificación: 19 abr
 Test de Pirámides y prismas	A	Última modificación: 6 may
 Tarea de retroalimentación del módulo	A	Última modificación: 19 abr
 Foro de Dudas  3		Última modificación: 7 dic 2...

Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

En esta sección se le orienta actividades al docente que permitan su preparación didáctica, tales como: planificación, diseño, organización y demostración para que pueda utilizar el GeoGebra en la clase de Matemática. Ejemplos de actividades que se le orientan:

Actividad 1: Construcción de Prismas con GeoGebra

Construya un prisma utilizando el GeoGebra y diseñe una actividad que aborde el análisis de los elementos de ese cuerpo.

- Explique cómo utilizando ese medio elaborado usted puede enseñarles a sus estudiantes los elementos de ese cuerpo geométrico.
- Elabore una actividad para que sus estudiantes la realicen utilizando el GeoGebra.

Actividad 2: Diseño de Pirámides con GeoGebra

Elabore una actividad utilizando GeoGebra que permita trabajar con los elementos que conforman una pirámide, enfocándose en el cálculo del área total, el perímetro de la base, la altura de sus caras y el volumen de dicho cuerpo.

- Explique cómo a través de esta actividad usted dirige el PEA de ese contenido.
- Elabore actividades para evaluar al estudiante en el que tenga que utilizar el GeoGebra.

Actividad 3: Cálculo de Área y Volumen de Cilindros con GeoGebra

Diseñe una actividad utilizando las herramientas de GeoGebra para calcular el área de la superficie lateral, el área de la base y el volumen de un cilindro.

- Describa cómo con esta actividad usted dirige el PEA de los conceptos relacionados con los cilindros, centrándose en cálculos específicos.
- Elabore actividades de evaluación para que sus estudiantes demuestren su comprensión de los conceptos aprendidos sobre los cilindros utilizando GeoGebra.

En la **sexta sección** del trabajo de clase, hay dos actividades finales: una de retroalimentación sobre los temas vistos a modo de cuestionario y otra integradora donde los docentes deben demostrar el uso y aplicación de GeoGebra en sus clases de Geometría, mediante videos, fotografías y planificaciones de clase. Estas actividades permiten evaluar la comprensión y evidenciar la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos para dirigir el PEA de la Geometría como se muestra en la figura 27.

Figura 27

Imagen del contenido de la tarea final Integradora del Curso

Tarea Final Integradora del Aula

Objetivo de la tarea final integradora Publicado: 18 abr

Tarea final integradora: Evidencias en ... Última modificación: 18 abr

Sin fecha de entrega

Saludos en esta actividad final, los participantes deben demostrar con evidencias de tipo (Fotografías, planes de clase, entre otros) sobre el qué y cómo implementará el Geogebra en una clase de Geometría. Cabe indicar que de esta forma se estará evidenciando los logros en el aprendizaje y el cumplimiento de los objetivos del aula, como el mejoramiento en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría en el noveno grado de su institución educativa, entre las que se sugieren:

Cálculo de áreas y perímetros CUERPOS GEOMÉTRICOS (prismas, cilindros, pirámides)

Ver instrucciones

Revisar trabajo

0	9	1
Entregadas	Asignadas	Evaluada

Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

Para demostrar el cumplimiento de la tarea final integrada, se presentan en la figura 28 los resultados de la revisión realizada a uno de los investigadores participantes del Aula virtual, evidenciándose que el docente efectivamente implementó el GeoGebra en la dirección del PEA de Geometría en el noveno grado.

Figura 28

Evidencia del cumplimiento de la tarea final integradora del Aula virtual

The screenshot shows the profile of Sandy Barahona with a 100% completion rate. Below the profile, there is a list of assignments:

Assignment	Score
Test de Pirámides y prismas Sin fecha de entrega · A	100/100
Test 1. Perímetros y Áreas de polígonos Sin fecha de entrega · A	100/100
Test de áreas de figuras planas. Sin fecha de entrega	✓
Tarea de retroalimentación del módulo Sin fecha de entrega · A	100/100
Tarea final integradora: Evidencias en la implement... Sin fecha de entrega · A	100/100

At the bottom, there is a file named "PLAN MICROCURRICULAR 2023 - 2024 sandy.docx" with a Word icon.

Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

En la página **Personas** en el Aula virtual de Google Classroom proporciona una visión completa de los participantes del curso, incluidos estudiantes y docentes. Aquí se encuentran detallados sus nombres, roles y datos de contacto, facilitando la comunicación y la gestión del curso. Cabe indicar que solo el administrador puede agregar o quitar a un participante, a continuación, se observa en la figura 29 la interfaz de esta página del Aula virtual.

Figura 29
 Imagen de la página Personas del Aula virtual



Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

Finalmente, en la página de calificaciones la cual se ilustra en la figura 30 se presentan los resultados cuantitativos obtenidos por uno de los investigadores, que como docente participante ha cumplido con las actividades de aprendizaje establecidas en el Aula virtual. Es importante señalar que únicamente el administrador tiene la facultad de calificar las actividades y enviar comentarios a los participantes a través de correo electrónico.

Figura 30
 Imagen de la página de Calificaciones del Aula Virtual

Tablón	Trabajo de clase	Personas	Calificaciones		
		Calificación general	Sin fecha ... Test de Pirámides.. A de 100	Sin fecha ... Test 1. Perímetro.. A de 100	Sin fecha ... Test de áreas de..
Ordenar por apellidos	Media de la clase	83,34 %	55	95	N/D
	Dayana Encalada	66,67 %	___/100 Borrador	___/100 Borrador	✓
	Diego Naranjo	Sin calificación		Justificada	✓
	GENESIS CABEZAS	Sin calificación			

Nota. Imagen tomada del Aula virtual diseñada en Google Classroom

3.3 Valoración de la factibilidad del aula virtual.

En la investigación se utilizó, para valorar la factibilidad del Aula virtual para la formación de los docentes de Matemática en el uso del GeoGebra en la dirección del Proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría, el método de criterio de especialistas, para lo cual se llevaron a cabo varios pasos tales como:

1. Selección de los integrantes de la muestra.
2. Confirmar la voluntariedad de participar como especialistas.
3. Enviar el material que se someterá a consideraciones por los especialistas (Propuesta de Aula virtual) y el instrumento para que estos registren sus criterios sobre el trabajo (Cuestionario).
4. Recogida de los instrumentos.
5. Procesamiento estadístico de las respuestas.
6. Valoración cualitativa de las informaciones obtenidas.

Para la selección de la muestra de los especialistas, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

1. Años de experiencia como docente de Matemática.
2. Experiencias en el tema del uso del GeoGebra para el desarrollo de habilidades en la Geometría.
3. Nivel académico.

La muestra seleccionada quedó conformada por 5 especialistas:

Especialista 1: Con un total de 14 años de experiencia en la docencia y especialización en áreas multidisciplinarias. Cuenta con un Ph.D. en Ciencias Administrativas obtenido en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Su sólida formación académica incluye un Magíster en Sistemas de Información Gerencial de cuarto nivel de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Además, ha obtenido un Diploma Superior en Gestión de Finanzas de cuarto nivel en la Universidad Técnica Particular de Loja, y un Magíster en Matemática con mención en Modelación Matemática de cuarto nivel en la Universidad Estatal de Milagro. Asimismo, cuenta con una Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Físico Matemática de la Universidad Técnica Particular de Loja.

Especialista 2: 25 años de experiencia como docente de Matemática, y 11 de experiencia en el trabajo con el GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática - Geometría y Física en EGBS y Bachillerato, Licenciado en Matemática y Física.

Especialista 3: 10 años de experiencia como docente de Matemática en EGBS y Bachillerato, docente innovador que incorpora desde 5 años la herramienta Matemática GeoGebra en las clases cuyos bloques curriculares corresponden a álgebra y funciones, Geometría y medida, Mgtr. en Matemática e ING en sistemas computacionales.

Especialista 4: 10 años de experiencia como docente de Matemática en EGBS y 2 años en Bachillerato, experiencia de 8 años con el trabajo de GeoGebra en la aplicación de figuras geométricas, estadística y funciones en el proceso de enseñanza aprendizaje con el uso de las Tics en educación básica superior, Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica.

Especialista 5: 3 años de experiencia como docente de Física, experiencia en el trabajo con el GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física - Geometría entre otros, Ingeniero en Sistemas y Mgtr. en Educación Básica.

Para la confección del instrumento a entregar a los especialistas, se determinaron la siguiente dimensión e indicadores.

Dimensión: Estructura y factibilidad del Aula virtual propuesta para la formación didáctica de los docentes en el uso del GeoGebra.

Indicadores:

- Presupuestos teóricos asumidos para la propuesta.
- Correspondencia entre los presupuestos asumidos y el diseño del Aula virtual.
- Objetivo general de la propuesta.
- Objetivos específicos.
- Secciones diseñadas dentro de la página de Trabajo de Clase.
- Actividades incorporadas en las secciones.
- Contribución de las actividades diseñadas para la preparación desde el punto de vista didáctico del docente para la utilización del GeoGebra en el aula.
- Concepción de las tareas propuestas para que el docente pueda utilizar el GeoGebra en el PEA de la Geometría.
- Correspondencia entre las actividades que se proponen para evaluar al docente y el objetivo general del Aula virtual.

Estos indicadores fueron tomados en cuenta para elaborar el cuestionario que aparece en el Anexo 4.

Para el criterio de especialistas se hizo una primera **ronda** donde se le ofrece una descripción del Aula virtual y el instrumento para evaluar la factibilidad de dicha aula. Los

resultados estuvieron dirigidos hacia la escala de **adecuado** ofreciendo recomendaciones para el perfeccionamiento de las mismas, tal como se declaran en cada indicador:

Presupuestos teóricos asumidos para la propuesta:

- Incorporar tanto como fundamentos teóricos y ejemplos específicos de cómo estos fundamentos informan y guían el diseño y la implementación del Aula virtual.

Correspondencia entre los presupuestos asumidos y el diseño del Aula virtual:

- Verificar que cada elemento del diseño del Aula virtual esté alineado con los presupuestos teóricos establecidos.
- Identificar cualquier discrepancia entre la teoría y la práctica, y ajustar el diseño del Aula virtual para garantizar una correspondencia coherente y efectiva.

Objetivo general de la propuesta:

- Revisar si el objetivo general refleja la intención general del Aula virtual y su impacto esperado en el aprendizaje de los docentes.

Objetivos específicos:

- Mejorar la definición de cada objetivo específico para que contribuya de manera significativa a la consecución del objetivo general.

Secciones diseñadas dentro de la página de Trabajo de Clase:

- Revisar la estructura y la organización de las secciones dentro del Aula virtual para garantizar una navegación intuitiva y eficiente.
- Considerar la posibilidad de agrupar las secciones de manera lógica y coherente, y proporcionar una descripción clara de los contenidos y actividades en cada sección.

Actividades incorporadas en las secciones:

- Diseñar actividades que sean relevantes, estimulantes y alineadas con los objetivos de aprendizaje.
- Proporcionar instrucciones claras y recursos adecuados para apoyar la realización de las actividades. Además, considerar la diversidad de estilos de aprendizaje y niveles de competencia de los docentes al diseñar las actividades.

Contribución de las actividades diseñadas para la preparación desde el punto de vista didáctico del docente para la utilización del GeoGebra en el aula:

- Introducir en los módulos formativos del aula actividades de aprendizaje que contribuyan a la preparación y capacitación de los docentes en el uso del GeoGebra.
- Incluir actividades prácticas, reflexivas y colaborativas que promuevan el desarrollo de habilidades y competencias relevantes para la enseñanza y el aprendizaje con esta herramienta.

Concepción de las tareas propuestas para que el docente pueda utilizar el GeoGebra en el PEA de la Geometría:

- Diseñar tareas que sean auténticas, significativas y contextualizadas en el currículo priorizado con énfasis en competencias de la Geometría para el noveno grado.
- Considerar la posibilidad de integrar el GeoGebra de manera fácil en la resolución de actividades y que a través de ellas evidencie como el docente dirige el PEA de la Geometría con el uso del GeoGebra.

Correspondencia entre las actividades que se proponen para evaluar al docente y el objetivo general del Aula virtual:

- Mejorar las actividades de evaluación en relación con el objetivo general del Aula virtual y proporcionen evidencia sólida sobre el logro de los objetivos de aprendizaje.
- Utilizar métodos de evaluación que sean válidos, confiables y auténticos, y que reflejen el mejoramiento de habilidades y competencias en los docentes.

Con todas estas sugerencias de información acogidas en la primera ronda se perfecciono la propuesta y se le volvió a enviar a los especialistas, la propuesta perfeccionada y el instrumento para su valoración.

En la segunda ronda ya con una propuesta mejorada se observó que entre los especialistas existió un consenso en la escala de muy **adecuado** para la estructura y factibilidad del Aula virtual montada en Google Classroom. Sin embargo, los encuestados han sugerido adecuaciones en 2 de los 9 indicadores, para lo cual se procede al análisis cualitativo y valoración de resultados obtenidos de cada indicador, como se evidencian desde la tabla 12 y figura 31.

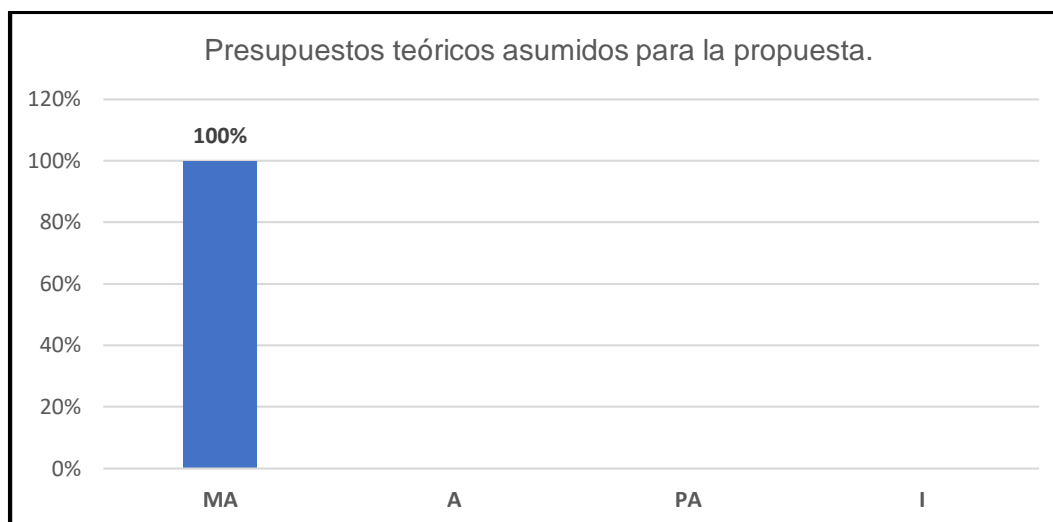
Tabla 12

Resultados cualitativos obtenidos del indicador 1 de la encuesta a especialistas

Indicador	MA	A	PA	I
Presupuestos teóricos asumidos para la propuesta.	100%			

Figura 31

Resultados cualitativos obtenidos del indicador 1 de la encuesta a especialistas



En el análisis de los presupuestos teóricos asumidos que sustentan el Aula virtual, los especialistas coinciden en un 100% con la escala muy adecuado, al mostrar una lógica en la conceptualización, así como en los elementos constitutivos de esta.

Para el siguiente indicador, se presentan los resultados obtenidos en la tabla 13 y la figura 32, las cuales ofrecen una visión detallada y visualmente comprensible del análisis realizado. Estos recursos no solo permiten una evaluación exhaustiva de los aspectos considerados en este indicador, sino que también sirven para identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para el perfeccionamiento del Aula virtual.

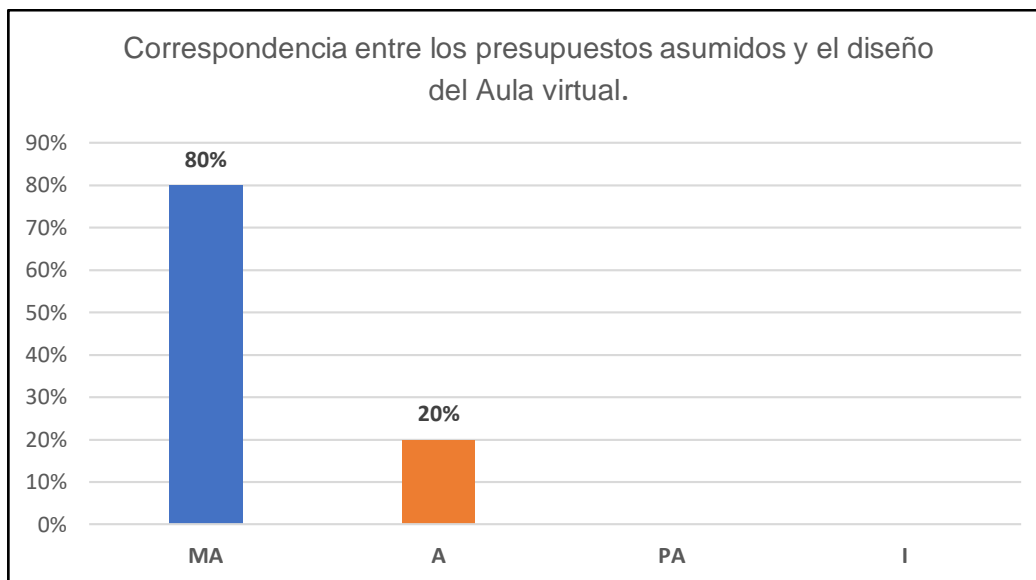
Tabla 13

Resultados cualitativos obtenidos del indicador 2 de la encuesta a especialistas

Indicador	MA	A	PA	I
Correspondencia entre los presupuestos asumidos y el diseño del Aula virtual.	80%	20%		

Figura 32

Resultados cualitativos obtenidos del indicador 2 de la encuesta a especialistas



La correspondencia entre los presupuestos asumidos y el diseño del Aula virtual son considerados de muy adecuados en un 80% y adecuados con el 20% al mostrar la asunción de los referentes teóricos propuestos. Cabe indicar que uno de los especialistas sugiere realizar una mejora en una de las secciones a partir de la retroalimentación establecida en el Aula.

Para la valoración y el análisis de los resultados de los indicadores 3 y 4 del cuestionario de esta segunda ronda de evaluación de especialistas se presenta la tabla 14 y figura 33 respectivamente.

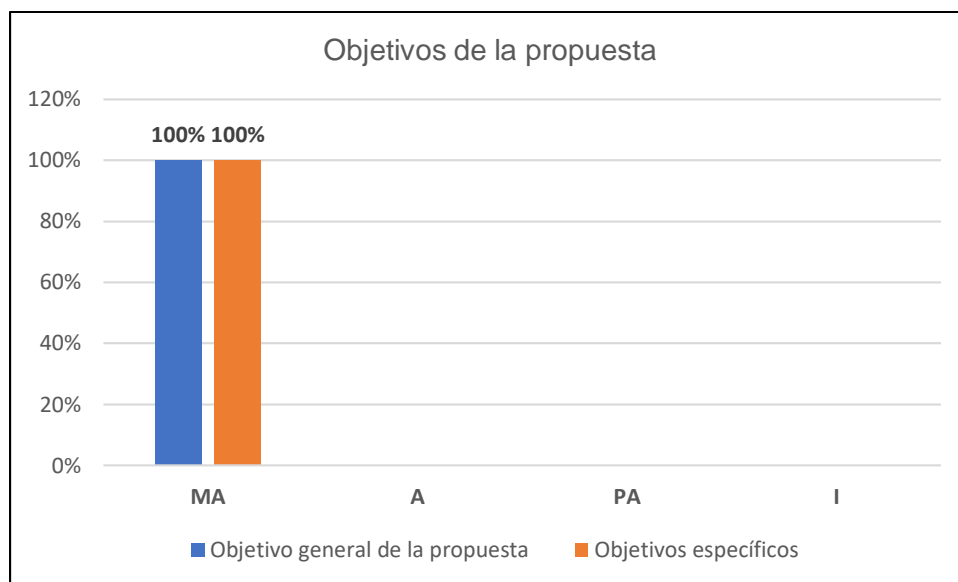
Tabla 14

Resultados de los indicadores 3 y 4 de la encuesta a especialistas

Indicador	MA	A	PA	I
Objetivo general de la propuesta	100%			
Objetivos específicos	100%			

Figura 33

Resultados de los indicadores 3 y 4 de la encuesta a especialistas



Los resultados muestran que tanto el objetivo general como los específicos han sido valorados como "muy adecuados" por el 100% de los especialistas. Esta alta valoración proporciona una sólida base para estructurar y diseñar el Aula virtual de manera efectiva, ya que demuestra que estos objetivos están alineados con la resolución del problema científico planteado. Este nivel de acuerdo entre los expertos respalda la relevancia y la idoneidad de los objetivos propuestos, asegurando que el Aula virtual está debidamente alineada con los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los docentes.

Para el análisis y valoración de los resultados del indicador 5 del cuestionario a especialistas se presenta la tabla 15 y figura 34 respectivamente.

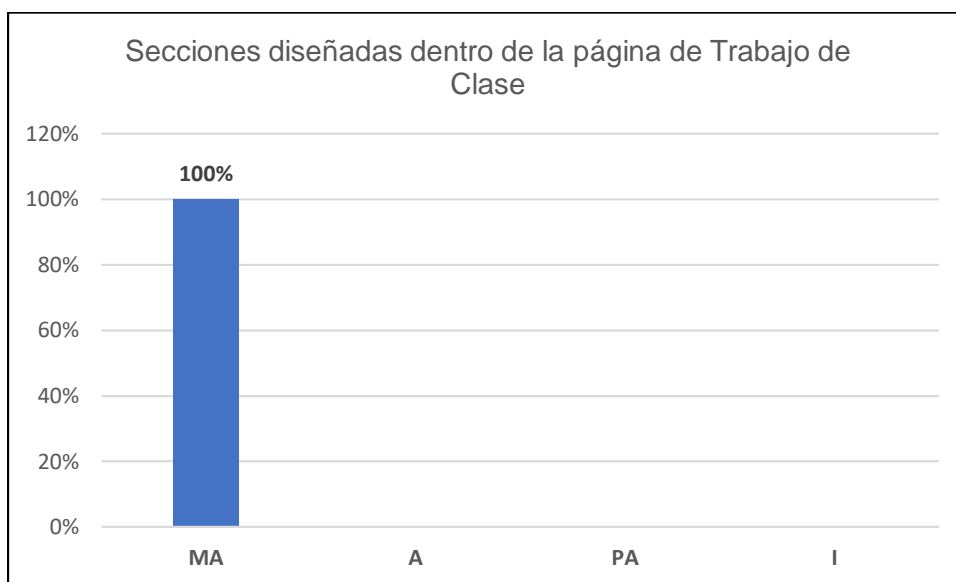
Tabla 15

Resultado cualitativo del indicador 5 de la encuesta a especialistas

Indicador	MA	A	PA	I
Secciones diseñadas dentro de la página de Trabajo de Clase	100%			

Figura 34

Resultado cualitativo del indicador 5 de la encuesta a especialistas



La concepción de las secciones diseñadas dentro de la página de Trabajo de Clase, son definidas como muy adecuados, al lograrse una relación entre ellas permitiendo el cumplimiento del objetivo propuesto, facilitando así un ambiente de aprendizaje cohesivo y estructurado dentro del Aula Virtual. La cuidadosa planificación y organización de estas sesiones garantizan una experiencia educativa sólida y significativa para los docentes participantes.

De igual forma para el análisis y valoración de los resultados del indicador 6 del cuestionario a especialistas se presenta la tabla 16 y figura 35 respectivamente.

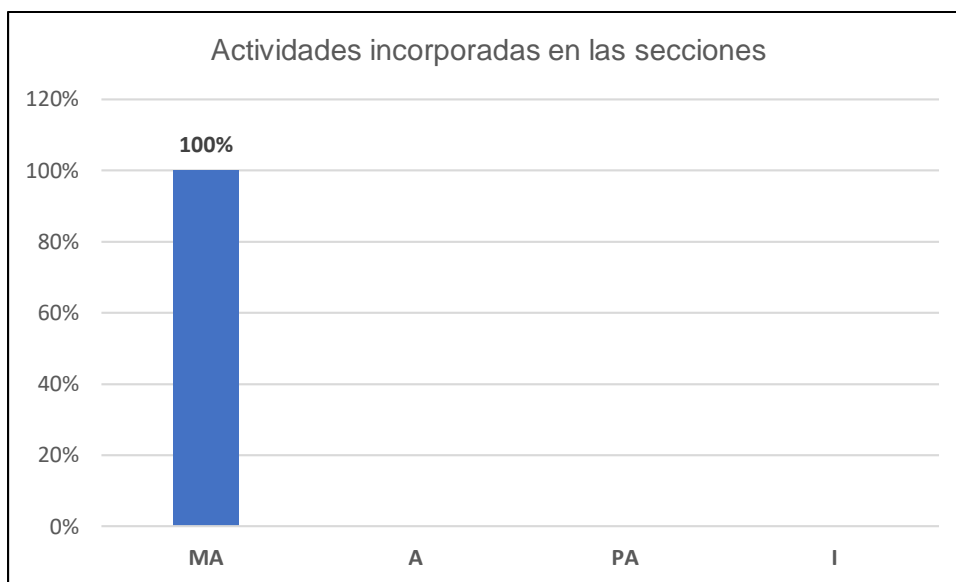
Tabla 16

Resultado cualitativo del indicador 6 de la encuesta a especialistas

Indicador	MA	A	PA	I
Actividades incorporadas en las secciones	100%			

Figura 35

Resultado cualitativo del indicador 6 de la encuesta a especialistas



La concepción de las actividades desde las secciones, son valoradas de muy adecuadas por los especialistas en un 100%, al reflejar variedad en las mismas, las cuales ayudan a la preparación teórica y práctica de los docentes para el uso del GeoGebra hasta llegar a actividades que los enseñan a utilizar esta herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría. Según los especialistas estas actividades abarcan desde introducciones básicas hasta aplicaciones prácticas directas del GeoGebra, lo que fomenta un aprendizaje activo y significativo.

Para el abordaje del análisis y valoración de los resultados del indicador 7 del cuestionario se presenta la tabla 17 y figura 36 respectivamente.

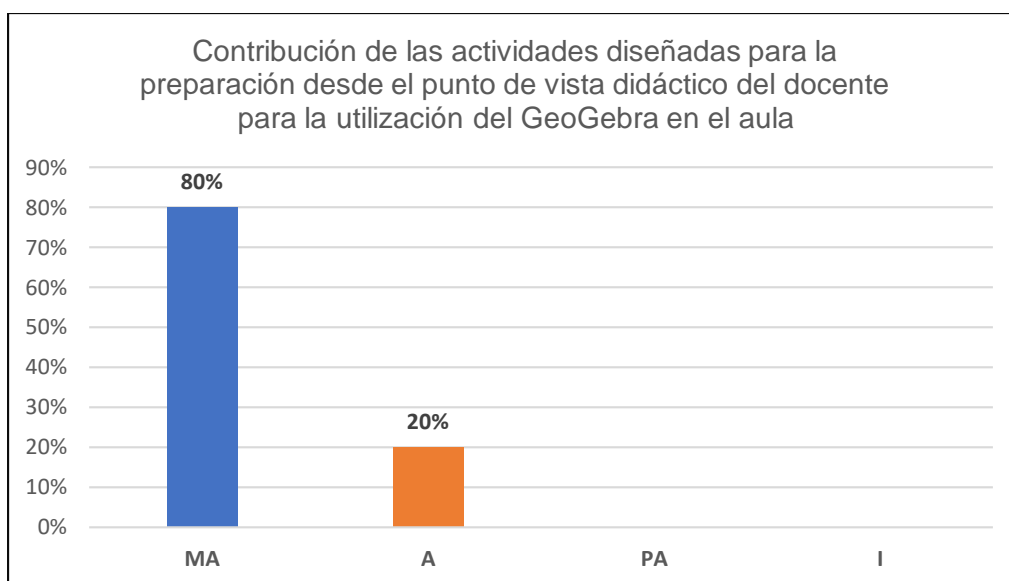
Tabla 17

Resultado cualitativo del indicador 7 de la encuesta a especialistas

Indicador	MA	A	PA	I
Contribución de las actividades diseñadas para la preparación desde el punto de vista didáctico del docente para la utilización del GeoGebra en el aula	80%	20%		

Figura 36

Resultado cualitativo del indicador 7 de la encuesta a especialistas



Las indicaciones didácticas ofrecidas para los docentes, son consideradas por los especialistas según las escalas muy adecuadas en un 80% y adecuadas en un 20%, debido a que con ellas se ayuda a que sepan lo que tiene que hacer para cuando vayan a utilizar las actividades con los estudiantes. Cabe indicar que uno de los especialistas sugiere realizar una actividad adicional a las presentadas en el módulo 3 en vista de que el estudiante debe de resolver problemas con distintos cuerpos geométricos.

En el análisis y valoración de los resultados en esta segunda ronda se enfatiza específicamente en la evaluación del aula, pudiendo evidenciar la evaluación al indicador 8 del cuestionario como se describen en la tabla 18 y figura 37.

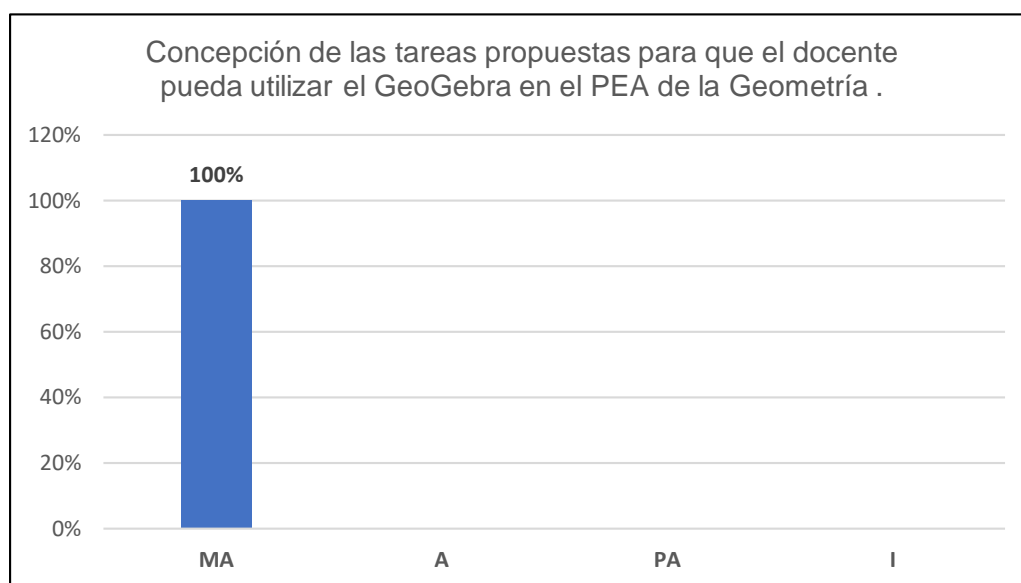
Tabla 18

Resultados cualitativos obtenidos del indicador 8 de la encuesta a especialistas

Indicador	MA	A	PA	I
Concepción de las tareas propuestas para que el docente pueda utilizar el GeoGebra en el PEA de la Geometría.	100%			

Figura 37

Resultados cualitativos obtenidos del indicador 8 de la encuesta a especialistas



Las concepciones propuestas para que el docente pueda utilizar el GeoGebra en el PEA de la Geometría, han sido evaluadas por los especialistas como "muy adecuadas" en un 100%. Este resultado refleja la alta calidad y pertinencia de estas propuestas, ya que proporcionan una guía integral y efectiva para el uso del GeoGebra en el contexto específico de la enseñanza de la Geometría. Gracias a estas concepciones, los docentes pueden desarrollar habilidades y competencias necesarias para integrar de manera exitosa esta herramienta en su práctica educativa, lo que resulta en una mejora significativa en la calidad educativa.

Finalmente, para expresar los resultados del análisis y valoración del instrumento 9 se presenta la tabla 19 y figura 38.

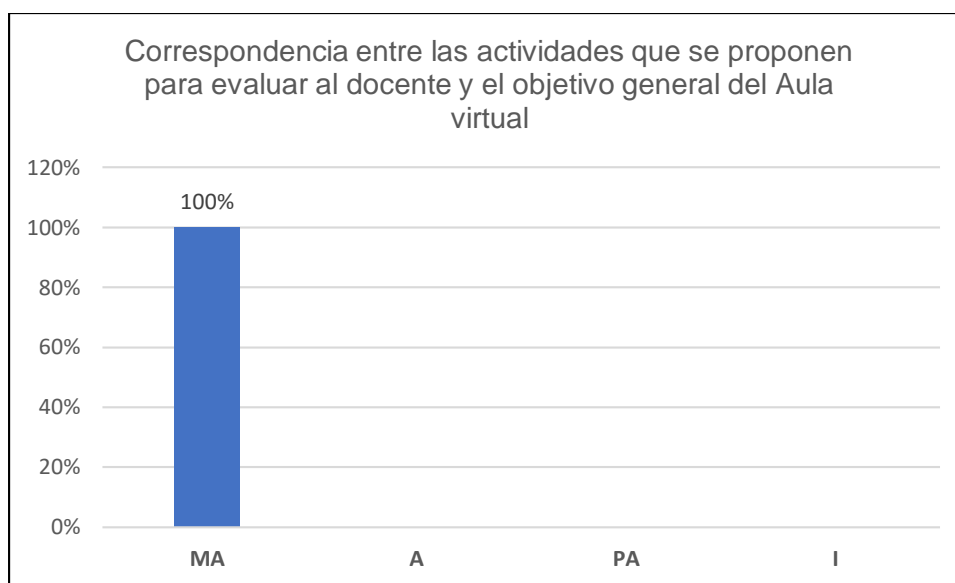
Tabla 19

Resultados cualitativos del instrumento 9 de la encuesta a especialistas

Indicador	MA	A	PA	I
Correspondencia entre las actividades que se proponen para evaluar al docente y el objetivo general del Aula virtual	100%			

Figura 38

Resultados cualitativos del instrumento 9 de la encuesta a especialistas



La correspondencia entre las actividades propuestas para evaluar al docente y el objetivo general del Aula virtual ha sido evaluada por los especialistas como "muy adecuada" con el 100%. Este resultado destaca la coherencia y pertinencia de las actividades de evaluación, las cuales están diseñadas para alinearse estrechamente con los objetivos del Aula virtual.

El análisis de todos los elementos expuestos con anterioridad evidencian que de manera general se obtienen como consenso de los especialistas que el Aula virtual que se propone para la formación didáctica del docente de Matemática en el uso del GeoGebra para la dirección del PEA de la Geometría con contenidos del noveno grado, fue valorada de muy adecuado por lo que a partir de los elementos estructurales tienen grandes potencialidades para lograr que el profesor alcance la preparación teórica, práctica y didáctica para poder utilizar la herramienta educativa en el aula

Gracias a esta correspondencia, se garantiza que las actividades de evaluación no solo midan el progreso y el logro de los docentes, sino que también contribuyan activamente a la consecución de los objetivos educativos establecidos, promoviendo el proceso de evaluación integral y efectivo que respalda el desarrollo profesional continuo de los docentes y la mejora constante del Aula virtual.

CONCLUSIONES

1. Los fundamentos teóricos referidos al proceso de formación didáctica del docente de Matemática, la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría, así como el uso del GeoGebra en la misma, sirvieron de sustento para el diseño del Aula virtual.
2. GeoGebra, es una herramienta moderna y efectiva que permite mejorar las habilidades pedagógicas de los docentes y promover un enfoque más dinámico y participativo en la enseñanza de la Geometría.
3. A partir de los resultados del diagnóstico se corrobora que los docentes de Matemática presentan dificultades en el uso de las herramientas tecnológicas con fines educativos, con énfasis en el GeoGebra, lo cual justifica el por qué la dirección del proceso de enseñanza de la Geometría se desarrolle a partir de la utilización de métodos tradicionales que no motivan el aprendizaje de los contenidos.
4. El diseño del Aula virtual para la formación didáctica del docente de Matemática en el uso del GeoGebra en el 9no grado, se fundamenta teóricamente en enfoques pedagógicos modernos. La integración de los tres módulos concebidos para el cumplimiento del objetivo proyectado, transitan desde la preparación teórica y práctica de los docentes, hasta llegar a su preparación didáctica.
5. Tras la consulta de especialistas, con el fin de valorar la factibilidad del Aula virtual diseñado, se obtuvo que la propuesta es viable y pertinente para resolver el problema científico identificado.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las autoridades responsables del sistema educativo en el estado ecuatoriano especialmente en la región costa-galápagos diseñar e implementar programas de formación y actualización tecnológica específicamente dirigidos a los docentes de Matemática de la Unidad Educativa Trece de Octubre, donde se socialice este resultado de Aula virtual, ya que la misma representa una oportunidad para desarrollar competencias digitales necesarias para la integración efectiva de herramientas como GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.
2. Se recomienda sistematizar y compartir la experiencia de implementación del aula virtual en Google Classroom con otros docentes y autoridades educativas de la Unidad Educativa Trece de Octubre. Esto puede lograrse a través de la elaboración de informes o presentaciones que destaquen los beneficios y resultados obtenidos del uso de GeoGebra en la enseñanza de la Geometría.
3. Se recomienda continuar con el estudio del GeoGebra, pero en otras áreas como otros investigadores continuar con las preparaciones de los docentes en otros contenidos matemáticos como son: funciones, ecuaciones, etc.
4. Se recomienda considerar la posibilidad de replicar este estudio en otras instituciones educativas que enfrenten desafíos similares en la integración de tecnología en la enseñanza de la Matemática. Esto permitirá ampliar el impacto del estudio y generar conocimiento útil para mejorar la calidad de la educación en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, A. M. (Diciembre de 2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *scielo*, 14(2), 198-214.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Alcívar Castro, E., Zambrano Alcívar, K., Párraga Zambrano, L., Mendoza García, K., & Zambrano Villegas, Y. (8 de noviembre de 2019). SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA. PROPUESTA DE ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS. *UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA*, 23(95). Retrieved 29 de enero de 2024, from
<https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/download/247/423>
- Almonte, M. G. (16 de enero de 2023). *Aprendizaje en red*. Retrieved 6 de marzo de 2024, from AULA VIRTUAL con FUNDAE: Guía completa: <https://aprendizajeenred.es/aula-virtual-fundae-guia-completa/>
- Alvarez Matute, J. F., Garcia Herrera, D. G., Erazo Álvarez, C. A., & Erazo Álvarez, J. C. (Julio de 2020). GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 3(6), 211 - 230. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i6.827>
- Arteaga Valdés, E., Medina Mendieta, J. F., & Sol Martínez, J. L. (12 de octubre de 2019). EL GEOGEBRA: UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA APRENDER MATEMÁTICA EN LA SECUNDARIA BÁSICA HACIENDO MATEMÁTICA. *Conrado*, 15(70), 102-108. Retrieved 10 de marzo de 2024, from
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/102336904/1990-8644-rc-15-70-102-libre.pdf?1684347402=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEI_Geogebra_una_herramienta_tecnologica.pdf&Expires=1710903675&Signature=cl-MDIZqZl92-8hPrgfLB3~CHWOlvi~v4DitGDo
- Auccahuallpa, R., Troya Vásquez, R. I., & Rodríguez Rodríguez, D. I. (25 de mayo de 2022). Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. *IV Congreso Internacional De La Universidad Nacional De Educación*, 267(274). Retrieved 15 de marzo de 2024, from
<https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/507>
- Barrantes López, M., Lopez, M., & Fernández Leno, M. Á. (11 de agosto de 2014). Las investigaciones de la enseñanza y aprendizaje de la geometría en los libros de textos de secundaria. Un ejemplo, estudio de las representaciones geométricas. (U. d. Extremadura, Ed.) *LA SAETA-universitaria*, 3(1), 50-75. Retrieved 10 de marzo de 2024, from
https://www.researchgate.net/publication/270960020_Las_investigaciones_de_la_ensenanza_y_aprendizaje_de_la_geometria_en_los_libros_de_textos_de_secundaria_Un_ejemplo_estudio_de_las_representaciones_geometricas?enrichId=rgreq-432cba8860585cad1dbf58bc171814
- Cadillo León, J. (12 de junio de 2021). *Corefo - Aula virtual*.
<http://elearningmasters.galileo.edu/2018/01/10/5-elementos-que-debes-incorporar-al-crear-tu-aula-virtual/>

- Caicedo Quiroz, P., Leal Rosales, V., & Cintra Lugones, A. L. (20 de mayo de 2019). *DIRECCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y AUTOGESTIÓN DEL APRENDIZAJE UNA RELACION NECESARIA*. Retrieved 29 de febrero de 2024, from Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología, Universidad de Oriente, CUBA:
<https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/6f8324e284e6b3dba5577260c309d3cb.pdf>
- Casasola Rivera, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Comunicación*, 29(1), 38-51. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.18845/rc.v29i1-2020.5258>
- CASTELLANOS HERNÁNDEZ, L. G. (23 de Enero de 2020). *GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA PARA ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO*. Retrieved 10 de marzo de 2024, from UNIVERSIDAD DE SANTANDER-UNDES:
<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/98c1c790-87e6-4e7f-823a-e3a397a7e453/content>
- COLQUE QUISPE, M. I. (2021). *SOFTWARE INTERACTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS MULTIMEDIA (CAMINO A OPTIMIZAR EL PROCESO ENSEÑANZA)*. trabajo de grado, Escuela Superior de Maestros “Simón Bolívar” Unidad Académica Caranavi, La Paz. Retrieved 9 de marzo de 2024, from <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/26191/T-1394.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. (20 de Octubre de 2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. Retrieved 12 de Agosto de 2023, from Ministerio de defenza del Ecuador: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Cruz González, A., & Gamboa Graus, M. E. (2 de junio de 2020). MEDIOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE PARA LA GEOMETRÍA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICA. *Didáctica y educación - Dialnet*, 11(2), 289-313. Retrieved 5 de marzo de 2024.
- Diaz-Nunja, L., Rodríguez-Sosa, J., & Lingá, S. K. (14 de Octubre de 2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Scielo*, 6(2), 218. Retrieved 15 de Agosto de 2023, from <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v6n2/a05v6n2.pdf>
- Educo. (18 de Septiembre de 2020). *Google Classroom [Imagen]*. Educo - el Salvador : <https://educo.org.sv/2020/09/18/google-classroom/>
- Freire, E., Vargas, M., Camacho, A., & Vélez, G. (2021). formacion de los profecionales de la educacion. *REVISTA METROPOLITANA DE CIENCIAS APLICADAS*, 4(3), 197. Retrieved Diciembre de 2023, from <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/456>

- García Cuéllar, D. J., & Flores Salazar, J. V. (2017). Un estudio de la instrumentación de la noción de simetría axial por medio del uso del Geogebra. *Dialnet*, 1, 68-72. Retrieved 14 de febrero de 2024, from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6767146.pdf>
- GeoGebra. (1 de Mayo de 2024). *GeoGebra*. <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>
- Guillen Estévez, A. L., Ramírez Mesa, C., & Guillen Valdés, A. (27 de mayo de 2020). LA TAREA DOCENTE INTEGRADORA EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA. *Didasc@lia*, 2(11), 106-116. Retrieved 30 de diciembre de 2023, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7682667>
- Hernán, A. C. (22 de mayo de 2021). *EL GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL COLEGIO NACIONAL ANDRÉS BELLO*. Retrieved 19 de septiembre de 2023, from Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18917/acaro%20calva-%20tesis.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Imbernón, F. (2022). ¿Qué es actualmente la didáctica? La didáctica como medio para la transformación educativa y social. *Série-Estudos*, 27(59), 9-16. Epub 30 de maio de 2022. <https://doi.org/10.20435/serie-estudos.v27i59.1610>. *Série-Estudos*, 27(59), 9-16. <https://doi.org/https://doi.org/10.20435/serie-estudos.v27i59.1610>
- INEE. (12 de Enero de 2024). *Red Interagencial para la Educacion en Situaciones de Emergencia*. Retrieved 28 de febrero de 2024, from Procesos de Enseñanza y Aprendizaje: <https://inee.org/es/eie-glossary/procesos-de-ensenanza-y-aprendizaje#:~:text=Los%20procesos%20de%20ense%C3%B1anza%20y,la%20capacitaci%C3%B3n%20de%20los%20docentes>.
- Jerez Aguilar, A., Gutiérrez Sánchez, M., & Rodríguez Núñez, M. (16 de Diciembre de 2019). LA DIRECCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: MATERIAL DIDÁCTICO. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo*, 7(3), 18-29. <https://doi.org/https://doi.org/10.34070/rif.v7i1>
- Jiménez García, J. G., & Jiménez Izquierdo, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas*, 4(7), 1-17. Retrieved 28 de 12 de 2023.
- Lachapell, M. G. (2017). La formación didáctico matemática del docente de la República Dominicana Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz". *Cuba Transformación*, 13(3), 327-337. <http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v13n3/trf04317.pdf>. *Cuba Transformación*, 13(3), 327-337. <https://doi.org/http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v13n3/trf04317.pdf>
- León Roldán, T. (2008). *Concepción didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría con un enfoque dinámico en la educación primaria*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba, 2008. Retrieved 5 de marzo de 2024, from <https://web.seducoahuila.gob.mx/biblioweb/upload/Ensenanza-y-aprendizaje-de-la-geometria.pdf>

- Lira, L. L., & Uribe, L. A. (2022). Pedagogías emergentes desarrolladas en educación superior a partir del confinamiento por la covid-19. *Volúmen 14, número 1, pp. 114-131 | Universidad de Guadalajara*, 114-131.
<https://doi.org/https://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v14n1/2007-1094-apertura-14-11-114.pdf>
- MinEduc. (Diciembre de 2021). *CURRÍCULO PRIORIZADO CON ÉNFASIS EN COMPETENCIAS COMUNICACIONALES, MATEMÁTICAS, DIGITALES Y SOCIOEMOCIONALES*. Retrieved 12 de Agosto de 2023, from Educación General Básica, Subnivel Superior: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-enfasis-en-CC-CM-CD-CS_Superior.pdf
- Montes, N. (2020). A FORMACIÓN DIDÁCTICO-MATEMÁTICA DE DOCENTES. *Paradigma*, 41, 275. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2020.p271-288.id867>
- Mora, J. C. (2020). Geogebra como herramienta de transformación educativa en Matemática. *Mamakuna*, 71-81. Retrieved 28 de Diciembre de 2023, from <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/349/402>
- Morales Chicana, L., Zuta Velayarse, L. M., Solis Trujillo, B. P., Fernández Otoyá, F. A., & García González, M. (18 de junio de 2023). El uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Revista Referencia Pedagógica*, 11(1). Retrieved 14 de marzo de 2024, from <https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/view/324>
- Naveira Carreño, W. J., & González Hernández, W. (2 de febrero de 2021). Análisis conceptual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Superior. *Scielo*, 17(78), 266-275. Retrieved 2 de marzo de 2024, from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000100266&lng=es&tlng=es
- Naveira Carreño, W. J., & Valdivia Sardiñas, M. (septiembre de 2022). Los procedimientos de solución de la Matemática y la dirección de su proceso de enseñanza-aprendizaje. *ROCA. Revista Científico-Educacional de la provincia Granma*, 18(2), 1-19. Retrieved 29 de febrero de 2024, from <http://portal.amelica.org/ameli/journal/440/4402900030/>
- Nieva, C. J., & Martínez, C. O. (2017). Una nueva mirada sobre la formación docente. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 14-21. Recuperado en 03 de octubre de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-. *Revista Cubana de Educación Superior*. 2017. Número 1. 109-119(1), 109-119.
https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-
- Obando Mora, W. S. (12 de febrero de 2024). *GeoGebra como herramienta tecnológica en la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica Media*. Retrieved 10 de marzo de 2024, from <http://181.198.77.137:8080/jspui/handle/123456789/2290>
- Ordóñez García, K. I., Molina Ortiz, M. I., & Ordóñez García, J. E. (2022). Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender matemáticas. *Reciamuc*, 6(1), 182-192. Retrieved 28 de Diciembre de 2023, from <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/776>

- Osorio, L., Vidanovic, A., & Finol, M. (22 de Junio de 2022). ELEMENTOS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE Y SU INTERACCIÓN EN EL ÁMBITO EDUCATIVO. *Unibe - Qualitas*, 23, 2-3. Retrieved 15 de Noviembre de 2023, from <https://doi.org/10.55867/qual23.01>
- Pérez González, O. L. (10 de Julio de 2005). La dirección del proceso educativo y la evaluación del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36(4), 1-6. <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie3642803>
- Prado Prado, S. S., García Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, J. C., & Narváez Zurita, C. I. (2020). Google Classroom: aplicación educativa como Entorno de Aprendizaje en zonas rurales en contextos de COVID-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5, 4 - 26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7696087>
- Pumacallahui Salcedo, E., Acuña Quispe, C. I., & Calcina Álvarez, D. A. (Agosto de 2021). Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de cuarto grado de secundaria en el distrito de Tambopata de la región de Madre de Dios. *Educación Matemática*, 33(2). <https://doi.org/10.24844/EM3302.10>
- Ricaldi, M. L. (2023). Formación didáctica y evaluación de los aprendizajes en docentes de matemática. *científica Sociedad & Tecnología*, 6(3), 366. <https://doi.org/https://doi.org/10.51247/st.v6i3.383>.
- Rodriguez Campanioni, O. (2020). La dirección del proceso educativo institucionalizado: apuntes para una conceptualización. *EduSol*, 20(73), 206-216. Retrieved 2 de octubre de 2023, from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912020000400206&lng=es&tlng=es.
- Rojas, R. R. (2020). INTRODUCCIÓN DEL GEOGEBRA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA A DOCENTES EN FORMACIÓN. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 4(1), 133. <https://doi.org/https://doi.org/10.32541/recie.2020.v4i1.pp124-134>
- Rolando, S., & Ana, B. (Mayo de 2022). Geogebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. *Dominio de las ciencias*, 8(2), 32-52. <https://doi.org/https://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2737>
- Rubio-Pizzorno, S. (2018). *Integración digital a la práctica del docente de geometría*, [Tesis de grado. Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados (Cinvestav). México]. <https://doi.org/doi:10.13140/RG.2.2.15488.94728/1>
- Sánchez-Balarezo, R. W., & Borja-Andrade, A. M. (2 de Mayo de 2022). Geogebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. *dominio de las ciencias*, 8(2), 33-55. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i2.2737>
- Suco, L. M. (2018). *Pedagogía Matemática*. Académico, Universidad Nacional de la Innovación, Matemática, Azogues. Retrieved 2 de Febrero de 2024, from <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1095/1/Trabajo%20de%20titulaci%c3%b3n%20Quito%20y%20Sanchez.pdf>
- Torres Rodríguez, A. A., Campos Nava, M., Morales Maure, L., & García Marimón, O. (octubre de 2020). Construcción y validación de un instrumento para caracterizar competencias

docentes del profesor de matemáticas del nivel superior. *Conrado*, 16(76), 295 - 305. Retrieved 13 de marzo de 2024, from <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1488>

UNESCO. (6 de Febrero de 2024). *Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación*. Retrieved 3 de marzo de 2024, from ¿Por qué la UNESCO considera importante la innovación digital en la educación?: <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>

Valdés, E. A., Mendieta, J. F., & Martínez, J. L. (2 de diciembre de 2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Scielo*, 15(70). Retrieved 19 de septiembre de 2023, from <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>