



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Instituto de
Posgrado

INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

TEMA:

**TECNOLOGÍAS DE EMPODERAMIENTO Y
PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN
BÁSICA SUPERIOR**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en
Tecnología e Innovación Educativa

AUTORA: Ing. Jessica Andrea Estevez Pian

DIRECTOR: Msc. Víctor Manuel Caranqui Sánchez

ASESOR: Msc. Jaime Oswaldo Rivadeneira Flores

IBARRA

Dedicatoria

A mi hija Dome, la persona que me inspira en cada paso, por quien vale mi esfuerzo y dedicación y por ser quien me ha acompañado sin condición en el designio de alcanzar esta meta.

A mi esposo por su apoyo incondicional, con su motivación, su inimaginable comprensión y tiempo valioso, convirtiéndose en mi motor para avanzar cada día en este caminar.

A mis padres y hermana, que en cierto momento confiaron que alcanzaría mis objetivos, adquiriendo a través de cada esfuerzo una excelente formación profesional.

Jessica Estevez

Agradecimiento

A Dios, porque respiro y vivo para disfrutar y compartir lo aprendido.

A la casona universitaria, la UTN y a todos quienes la conforman por abrirme nuevamente las puertas para obtener un logro más, permitiéndome crecer profesionalmente y como persona.

A la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”, la UEFLIC, por darme la apertura para desarrollar mi trabajo de investigación, dejándome sentir su cariñosa acogida y su total confianza en mi trabajo.

Con admiración agradezco al MSc. Víctor Caranqui quien, como director de tesis, a lo largo de este periodo ha puesto a prueba mis aptitudes; su paciencia y capacidad fueron complemento para que se desarrolle este proyecto; a la vez mi agradecimiento al MSc. Jaime Rivadeneira, por compartir su conocimiento y por su empatía en virtud de alcanzar un resultado positivo y de calidad.

A mi esposo Christian y mi hija Dome, simplemente infinitas gracias.

A mis amigos y compañeros docentes, el área de matemática, su apoyo fue esencial, cada granito de arena cimentó este trabajo llevándolo a feliz término.

Jessica Estevez



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA NIVERSITARIA



Instituto de
Posgrado

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD	100323444-8		
APELLIDOS Y NOMBRES	ESTEVEZ PIAN JESSICA ANDREA		
DIRECCIÓN	JOSÉ MEJÍA LEQUERICA 1-70 Y PEDRO MALDONADO, IBARRA		
EMAIL	jaestevezp@utn.edu.ec ; jessica.estevez.1109@gmail.com		
TELÉFONO FIJO	06 2606-409	TELÉFONO MÓVIL:	0997638240

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	TECNOLOGÍAS DE EMPODERAMIENTO Y PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR
AUTORA:	ESTEVEZ PIAN JESSICA ANDREA
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
FECHA:	16-11-2022
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA
TÍTULO POR EL QUE OPTA	MAGISTER EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA
TUTOR	MSc. CARANQUI SANCHEZ VICTOR MANUEL

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el

contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra a los 24 días del mes de enero del año 2023.

LA AUTORA:

Firma 

Nombre: Jessica Estevez

C.C. 1003234448



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO



Ibarra, 16 de noviembre del 2022

Dr (a) Lucia Yépez

Director (a)



Instituto de Postgrado.

Asunto: Conformidad con el documento final

Señor (a) director (a)

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado: **“TECNOLOGÍAS DE EMPODERAMIENTO Y PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR”**, de la maestrante: **Jessica Andrea Estevez Pian**, del programa de **Maestría en Tecnología e Innovación Educativa**, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Tutor	Víctor Manuel Caranqui Sánchez	
Asesor	Jaime Oswaldo Rivadeneira Flores	

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA.....	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema de la Investigación.....	5
1.3. Sistematización del Problema de investigación.....	5
1.4. Antecedentes.....	6
1.3. Objetivos.....	8
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	8
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	8
1.4. Justificación.....	9
1.5. Hipótesis.....	11
1.5.1. Hipótesis General.....	11
1.5.2. Hipótesis secundarias.....	11
1.5. Variables de Análisis.....	11
1.5.1. Variables independientes.....	11
1.5.2. Variable dependiente.....	11
CAPITULO II.....	12
MARCO REFERENCIAL.....	12
2.1. Marco teórico.....	12
2.1.1. Tecnología.....	12
2.1.2. Tecnología Educativa.....	13
2.1.3. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).....	13

2.1.4.	Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC)	14
2.1.5.	Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP)....	15
2.1.6.	Teoría de la Enseñanza	16
2.1.7.	Proceso de Enseñanza-Aprendizaje	18
2.1.8.	La Matemática	19
2.1.9.	Metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática 19	
2.2.	Herramientas digitales en la educación	25
2.2.1.	La Gamificación.....	27
2.2.2.	Pizarra Digital Whiteboard	29
2.2.3.	Software GeoGebra.....	31
2.3.	Marco Legal	34
2.4.	Otras investigaciones.....	37
CAPÍTULO III		40
MARCO METODOLÓGICO		40
3.1.	Descripción del grupo de estudio	40
3.2.	Enfoque y Tipo de Investigación.....	40
3.3.	Fuentes de información	41
3.3.	Procedimiento y Procesamiento	43
3.4.	Muestreo	45
3.5.	Consideraciones Bioéticas.....	47
CAPITULO IV		48
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		48

4.1. Resultados.....	48
4.1.1. Encuesta a Docentes	48
4.1.2. Encuesta a Estudiantes.....	56
CAPITULO V.....	64
PROPUESTA	64
5.1. Titulo	64
5.2. Introducción.....	64
5.3. Objetivos.....	65
5.4. Aspectos Teóricos.....	65
5.5. Factibilidad de la propuesta.....	66
5.5.1. Factibilidad financiera	67
5.5.2. Factibilidad técnica.....	67
5.5.3. Factibilidad legal	68
5.5.4. Factibilidad de recursos humanos.....	69
5.6. Desarrollo de la propuesta	69
5.6.1. Tecnologías para el empoderamiento y participación	69
5.6.2. Aplicación GeoGebra	69
5.6.6. Planificación curricular propuesta.....	70
5.6.7. Resultados de la propuesta	83
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
Conclusiones.....	89
Recomendaciones	90
REFERENCIAS	91
ANEXOS	98

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Muestra.....	46
Tabla 2. Pregunta 1 Encuesta Docentes.....	49
Tabla 3. Pregunta 2. Encuesta Docentes.....	50
Tabla 4. Herramientas digitales de P5	52
Tabla 5. Pregunta 1. Encuestas estudiantes	56
Tabla 6. Herramientas digitales de P5	59
Tabla 7. Criterios de evaluación	70
Tabla 8. Indicador de evaluación.....	71
Tabla 9. Resultado en notas de evaluación paralelo A y B	84
Tabla 10. Criterio de calificación	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Categorías de la didáctica.....	17
Figura 2. Procedencia del enfoque deductivo.....	22
Figura 3. Pizarra Virtual con Lápiz de tableta gráfica.....	30
Figura 4. Pizarra digital recomendada en matemática.....	30
Figura 5. Logotipo de GeoGebra.....	31
Figura 6. Recursos para la matemática en GeoGebra.....	32
Figura 7. Currículo por áreas de conocimiento	36
Figura 8. Ubicación de la Unidad de estudio.....	40
Figura 9. Fases de la investigación.....	43
Figura 10. Género y nivel de instrucción	48
Figura 11. Aporte de las TIC en la docencia	49

Figura 12. Aporte de las TEP en la docencia	50
Figura 13. Recursos para la enseñanza de matemática.....	51
Figura 14. Uso de la tecnología en ambiente web 2.0 para impartir clases.....	51
Figura 15. Herramientas digitales y ámbito en el que las utiliza.....	52
Figura 16. Frecuencia uso tecnología en actividades docentes	53
Figura 17. El uso de TEP mejoraría su enseñanza	54
Figura 18. Los softwares facilita el aprendizaje de la matemática	54
Figura 19. Aplicación informática para la enseñanza de matemática	55
Figura 20. TEP para la enseñanza de matemáticas.....	55
Figura 21. Factores de importancia en el aprendizaje de matemática	56
Figura 22. Perciben uso de tecnología en el aula	57
Figura 23. Se promueve actividades participativas en el aula	58
Figura 24. Utiliza herramientas tecnológicas	59
Figura 25. Ámbito de uso herramientas digitales	60
Figura 26. Aprendizaje favorito de matemática	61
Figura 27. Whiteboard mejora la comprensión	61
Figura 28. GeoGebra facilita el aprendizaje	62
Figura 29. Aplicación para el aprendizaje colaborativo matemática.....	63
Figura 30. Resultados en calificación por clases	87
Figura 31. Calificación según criterio nacional de notas.....	87

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Carta de solicitud autorización de estudio	99
Anexo 2. Formulario de Consentimiento Informado.....	100
Anexo 3. Encuesta a docentes	101
Anexo 4. Encuesta a estudiantes.....	104

Anexo 5. Matriz de operacionalización de variables.....	106
Anexo 6. Manual de instalación GeoGebra.....	108

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

INSTITUTO DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

**TECNOLOGÍAS DE EMPODERAMIENTO Y PARTICIPACIÓN PROCESO
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN
BÁSICA SUPERIOR**

Autor: Jessica Andrea Estevez Pian

Tutor: Víctor Manuel Caranqui Sánchez

Año: 2022

RESUMEN

Las generaciones actuales son nativos tecnológicos, lo que representa una oportunidad para la matemática, considerada por la mayoría como una asignatura complicada. El objetivo del presente estudio es aprovechar las ventajas de las tecnologías actuales y aplicar herramientas tecnológicas de empoderamiento y participación en el uso de las metodologías para la enseñanza de la matemática en nivel de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”, para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas. El proyecto investigativo tiene un enfoque mixto integrando el método cuantitativo y cualitativo, de diseño experimental y exploratorio. La muestra de 152 estudiantes y 5 docentes, en el estudio empírico evidencio la necesidad e importancia de incluir la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que da paso al desarrollo de una propuesta objetiva de contenidos curriculares para la matemática, probada en estudiantes de Educación Básica Superior como grupo piloto. Se ha planificado, ejecutado y evaluado los contenidos de clase tradicional versus la clase con Tecnología de empoderamiento y participación, específicamente con herramientas digitales como GeoGebra y Whiteboard, los resultados permiten confrontar las calificaciones en las dos clases, dejando como conclusión que la clase que incluye tecnología, sí ha facilitado la construcción de conocimiento por parte del alumno potenciando el conocimiento en matemática, se aumentó en 11% el promedio de notas y desaparecieron los reprobados.

Palabras clave: empoderamiento, participación, GeoGebra, enseñanza, aprendizaje, matemática.

ABSTRACT

EMPOWERMENT AND PARTICIPATION TECHNOLOGIES IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF MATHEMATICS IN HIGHER BASIC EDUCATION

The current generations are technological natives, representing an opportunity for mathematics, considered by most as a complicated subject. The objective of this study is to take advantage of current technologies and apply technological tools for empowerment and participation in the use of methodologies for the teaching of mathematics at the Higher Basic Education level of the Educational Unit Fiscomisional "La Inmaculada Concepción". to improve the meaningful learning of mathematics. The research project has a mixed approach integrating the quantitative and qualitative method, experimental and exploratory design. The sample of 152 students and 5 teachers, in the empirical study evidenced the need and importance of including technology in the teaching-learning process, which leads to the development of an objective proposal of curricular content for mathematics, tested in students of Higher Basic Education as a pilot group. The contents of the traditional class have been planned, executed and evaluated versus the class with empowerment and participation technology, specifically with digital tools such as GeoGebra and Whiteboard, the results allow comparing the qualifications in the two classes, leaving as a conclusion that the class that includes technology, it has facilitated the construction of knowledge by the student, enhancing knowledge in mathematics, the average grade was increased by 11% and the failed ones disappeared.

Keywords: empowerment, participation, GeoGebra, teaching, learning, mathematics.

INTRODUCCIÓN

Las innovaciones a nivel tecnológico son indispensables en esta sociedad del conocimiento más moderno, donde las nuevas generaciones engendran nativos tecnológicos y la calidad educativa es una preocupación constante para los gobiernos. Múltiples esfuerzos por mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje han derivado en el desarrollo de herramientas en su mayoría digitales, que tienen como objetivo dotar de habilidades y destrezas acordes a la edad del individuo, para mejorar el proceso de adquisición de conocimiento y lograr el empoderamiento de la sociedad activo participativa, que ha de aplicar el conocimiento adquirido en sus actividades cotidianas.

En este contexto, el desarrollo de la presente investigación tiene la finalidad de apoyar a la comunidad educativa nacional, mediante el estudio de las tecnologías idóneas en el proceso de aprendizaje que den paso a aplicar herramientas tecnológicas de empoderamiento y participación en el uso de las metodologías para la enseñanza de la matemática en nivel de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador.

El estudio va dirigido a beneficiar en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Educación Básica en la materia de matemática, debido a la complejidad de esta ciencia que en muchas ocasiones genera frustración y aprensión de los estudiantes hacia el aprendizaje (Porlán, 2020). Impidiendo el desarrollo técnico y emocional de los educandos y que responde al intenso proceso de búsqueda docente sobre metodologías y herramientas digitales que aporten en la enseñanza.

Así la presente investigación se estructura en cinco capítulos, distribuidos de la siguiente manera; el primer capítulo desarrolla la problemática identificada que da paso a la investigación, sus antecedentes, objetivos y la justificación del mismo. El capítulo II despliega el estudio y búsqueda bibliográfica previa, mediante la elaboración del marco

referencial que ha de ampliar la conceptualización de las variables a estudiar, el estudio de las investigaciones previas a nivel internacional y nacional, además de la fundamentación legal que lo respalda.

El capítulo III contiene la metodología, detalla el tipo de investigación, el alcance y los métodos de recolección de información y sus herramientas aplicadas a la muestra determinada. En el cuarto capítulo se realiza el estudio empírico con su respectivo análisis e interpretación de resultados. Para el capítulo final se despliega la propuesta que surge del análisis de los resultados del estudio empírico y que responde a los objetivos planteados en la presente investigación. El documento se cierra con las conclusiones y bibliografía de referencia utilizada en el documento. Así también se anexan los documentos de importancia para el entendimiento del estudio presentado.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La innovación tecnológica, además de mejorar las formas de comunicación y entretenimiento, ha ensayado sobre de las políticas de participación y empoderamiento mediante el uso de tecnologías sociales que han generado conciencia colectiva (Ayala Moreno & Ortiz Diaz, 2019), esto particularmente en el campo educativo permite fomentar la participación ciudadana de índole social y cultural, optimizando el rendimiento escolar en todos los niveles de la formación.

La sociedad ha evolucionado potenciando el compromiso y la integración de los individuos con principios comunes, mediante una participación y empoderamiento con valores fundamentales. La sinergia entre el contexto educativo y tecnologizado promueven el crecimiento político-económico, la educación, la familia y una equidad social (UNESCO, 2018), así se manifiestan múltiples adaptaciones en los sistemas educativos, se pretende mejorar la sociedad del conocimiento desde la educación aprovechando todos los recursos tecnológicos positivos existentes.

La calidad de la educación es uno de los objetivos más estudiados y en observancia por entidades públicas a nivel mundial, así la ONU promueve la educación transformadora y que va de la mano de las nuevas tecnologías, que brindan un diferente contraste a las metodologías y estrategias de enseñanza, a la vez que aportan a un desarrollo de la comunidad (Organización de las Naciones Unidas, 2017).

Así se ha evidenciado la necesidad de introducir cada vez más las tecnologías necesarias para promover y generar un aprendizaje significativo con empoderamiento de las diferentes áreas de conocimiento, especialmente en las denominadas por la (UNESCO, 2018) como STEM que corresponden a tecnología, ingeniería y matemáticas.

En países de América Latina y el Caribe (ALC), educar a través de transmisiones por los medios de comunicación y el uso de la tecnología en el ámbito académico, es una problemática recurrente en la sociedad, con limitantes no solo económicos y sociales que han ocasionado durante los últimos años crisis en el ámbito educativo (Cobo et al., 2020). Específicamente en Latinoamérica, el nivel educativo tiene mucho que mejorar y necesita de un gran impulso hacia la actualización continua con el compromiso de gobernantes y todos los actores involucrados.

En Ecuador, el Ministerio de Educación en sus esfuerzos por mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, ha desarrollado un conjunto de guías para los educadores con el objetivo de fomentar el aprendizaje especialmente durante y después de la pandemia por Covid-19 (Ministerio de Educación, 2021a), así también creó una plataforma nacional con más de 800 recursos pedagógicos y múltiples herramientas tecnológicas en aulas virtuales.

El déficit de desarrollo de habilidades del pensamiento crítico a nivel nacional, así como la pedagogía poco motivadora, una comunicación no asertiva y una didáctica poco recursiva en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática, se confronta con resultados desesperanzadores en el rendimiento académico que año tras año registran los niveles de educación básica superior de instituciones educativas del país.

En la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura se evidencia una problemática frente a resultados académicos de grupos de estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” (UEFLIC) de Ibarra, en el subnivel de Educación Básica Superior en la asignatura de matemática. Existe un elevado porcentaje de estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, revelando el significativo riesgo en el que se encuentra este desempeño escolar.

Se hace evidente el desinterés y falta de compromiso de parte del alumno y el docente en el proceso educativo, adicionalmente la mala interacción entre docente-alumno ha generado en inseguridad emocional impide el desenvolvimiento individual en el entorno académico-social (Porlán, 2020). La falta de estrategia de aprendizaje y aplicación de metodologías innovadoras que motiven un empoderamiento del conocimiento adquirido y una participación colaborativa con actitud asertiva es una problemática real en el micro y meso entorno.

Por lo mencionado, es necesario conocer y analizar el impacto generado por métodos de enseñanza –aprendizaje como apoyo en la solución de estos problemas identificados. El uso de Tecnologías de Empoderamiento y Participación (TEP) pueden representar una respuesta viable para obtener resultados satisfactorios de una comunicación asertiva y cohesión social en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que resulta fundamental incorporarlos.

1.2. Formulación del Problema de la Investigación

¿Cómo aplicar herramientas tecnológicas de empoderamiento y participación en el uso de las metodologías para la enseñanza de la matemática de Nivel de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “¿La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra, para mejorar el aprendizaje significativo?

1.3. Sistematización del Problema de investigación

¿Cuál es la situación actual de la metodología docente utilizada para la enseñanza de matemática en educación básica superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra?

¿Cuáles son las herramientas tecnológicas de empoderamiento aplicables para docentes y estudiantes de educación básica superior de la Unidad Educativa

Fiscomisional “¿La Inmaculada concepción” periodo 2021-2022, que permitan lograr un aprendizaje significativo en la asignatura de matemática?

¿Cuál es la diferencia existente entre los métodos innovadores empleando tecnologías de empoderamiento - participación para la enseñanza de matemática y el método tradicional en uso de la Unidad Educativa Fiscomisional “¿La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra, en niveles de educación básica superior?

1.4. Antecedentes

La tendencia tecnológica cada vez más imponente en la sociedad, ha trazado ya los lineamientos de la innovación y el desarrollo digital en todas las fases de la vida así se expone que las generaciones venideras son originarios tecnológicos (Zambrano & Balladares, 2017). Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje, el Conocimiento (TAC), las Tecnologías de Empoderamiento y Participación (TEP) están presentes en el ámbito académico abarcado un contexto holístico del conocimiento y que toman una vertiginosa velocidad de crecimiento.

El cambio de modelo en los usos formativos de las Tecnologías en estudiantes y docentes, implica no solo dominar las herramientas sino saber utilizarlas y aplicarlas para la adquisición de conocimientos, así el uso de tecnologías de empoderamiento y participación promete la mejora del trabajo docente, sustentada científica y reflexivamente como respuesta a una problemática originada en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Díaz Guecha & Márquez Delgado, 2020).

Históricamente el docente ha enfrentado casos de estudiantes con bajo rendimiento académico, autoestima endeble, complejidad mental y otros, que han constituido individuos poco o nada asertivos, participativos, perseverantes, etc. Se ha tornado preocupante el débil empoderamiento de conocimientos, la carencia de pensamiento crítico y constructivo. Aparecen las TEP (Fernández, 2016), donde los

estudiantes asumen el uso de la tecnología como espacios de participación, otorgándole un papel activo que impulsa cambios positivos en el alumno.

Un estudio realizado en Latinoamérica, por Cortés, Pinto y Atrio, (2015) con la implementación de una herramienta TIC, se evidenció la mejora en el control docentes sobre las actividades realizadas por los estudiantes en el aula. El principal resultado observado fue el rápido empoderamiento de docentes y estudiantado, resaltando el beneficio de aplicar las tecnologías en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

En este contexto, las TEP durante los últimos años, especialmente durante y después de la pandemia por Covid-19, alcanzan espacios de participación importantes en el entorno social y la comunidad virtual al poder compartir ideologías a gran velocidad y se modela relaciones dialógicas entre individuos de la era posmoderna con discrepancias en los diferentes entornos educativos (Cardoza-Herrera et al., 2016).

Los objetivos estratégicos para la educación según (UNESCO, 2018) apuntan a mejorar la calidad del sistema educativo a mediante la combinación de métodos y contenidos, promoviendo la experimentación mediante la innovación, difusión y el uso compartido de información.

En la educación matemática, se vuelve un elemento demostrativo el afrontar que el rendimiento académico de los estudiantes no alcanza los resultados deseados (Salazar Torres et al., 2019), siendo este un punto clave de la problemática de la investigación. El uso de las TEP dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática amplía el campo investigativo. Los antecedentes enfatizan el fuerte apareamiento de la tecnología y el aún débil acogimiento de las tecnologías de empoderamiento y participación para impartir el conocimiento en el aula (Luís et al., 2019). Genera gran interés analizar las posibles herramientas, la diferencia existente entre los métodos innovadores y el método tradicional, el uso y las ventajas de aplicar la tecnología mediante las TEP, para el

desarrollo del pensamiento crítico, comunicación asertiva y aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Aplicar herramientas tecnológicas de empoderamiento y participación en el uso de las metodologías para la enseñanza de la matemática en nivel de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, para mejorar el aprendizaje significativo.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Elaborar un marco teórico respecto a cómo aplicar herramientas tecnológicas de empoderamiento y participación en el uso de las metodologías para la enseñanza de matemática.
- Diagnosticar la situación actual respecto al uso de herramientas tecnológicas de empoderamiento para la enseñanza de matemática, mediante la recopilación de datos, utilizando técnicas propicias para una investigación con diseño experimental, exploratorio y descriptivo.
- Diseñar una guía didáctica innovadora que aplique herramientas tecnológicas de empoderamiento para la enseñanza de la matemática en nivel de educación básica superior.
- Analizar los resultados obtenidos sobre uso de las tecnologías de empoderamiento y participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en la educación básica superior, de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra.

1.4. Justificación

La Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) en su Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de septiembre 2015, aporta 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que abordan la actual problemática mundial en temas ambientales sociales y económicos (UNESCO, 2018). El cuarto objetivo hace referencia a la educación de calidad, ahondado en esfuerzos en cultivar el pensamiento y habilidades transformadores, creativas y sobre todo innovadores en los ciudadanos, convirtiéndolos en individuos competentes y empoderados que mejoren la sociedad actual.

De acuerdo a la UNESCO, la educación de calidad entre otros aspectos, tiene el objetivo de mejorar las aptitudes y dotar a los educandos del conocimientos, actitud, conductas y habilidades que les aseguren pertenecer a sociedades inclusivas y sostenibles. Así también, la Agenda 2030 se refiere a la educación en ciencias como la tecnología, ingeniería y matemáticas que las agrupa en siglas (STEM), como ciencias fundamentales en la transformación social, por sus indiscutibles aportes a la vida en aspectos como salud, infraestructura, alimentación y energías renovables (UNESCO, 2018).

Ante el llamado mundial desde organizaciones como la ONU, a países en proceso de desarrollo como Ecuador a incrementar su inversión en educación en ciencias, ingenierías y matemáticas y asegurar su acceso igualitario, se ha investigado mucho sobre la tecnología de empoderamiento (TEP), que mejorar el desempeño docente optimizando recursos del proceso educativo especialmente los tecnológicos y humanos. Adicionalmente, el Art. 27 de la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional, 2008) establece que;

“La educación promoverá el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar”, esto requiere involucrar al discente en

la era tecnológica en la cual se está desarrollando y de esta manera alcanzar a consolidar sus conocimientos” (p. 101)

Lamentablemente no se observa un verdadero interés por parte de los docentes de buscar y aplicar nuevas estrategias y métodos de enseñanza-aprendizaje, es verídico encontrar alumnos retirados del contexto educativo, con mínima disposición a participar activamente en el proceso de enseñanza aprendizaje y consecuentemente con resultados de aprendizaje poco satisfactorios.

Así la presente investigación responde al interés de mejorar la calidad educativa específicamente mejorar la calidad del conocimiento de los estudiantes pertenecientes al nivel de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, con la finalidad de fomentar un aprendizaje colaborativo en el estudiante. El docente es un facilitador que fomenta la interacción de conocimientos, mediante un ambiente participativo dentro del aula y fuera de esta.

La relevancia del estudio se fundamenta en la necesidad de probar a la comunidad educativa la importancia que tienen las tecnologías de empoderamiento y participación en el desempeño académico. Es una investigación pertinente porque favorece a enriquecer la puesta en práctica de los conocimientos alcanzados en el proceso de enseñanza-aprendizaje generando beneficios para el educando y la sociedad en general. Además, desde el enfoque académico, representa una gran oportunidad para validar y potenciar el conocimiento adquirido en una conjunción de un proceso de formación profesional y la experiencia laboral; así como también, que sea contribución a la Universidad Técnica del Norte en íntima concordancia con el juicio investigativo en Gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos, para conocer las oportunidades que presenta el entorno, aportar al desarrollo e innovación curricular y al Desarrollo social. Esta investigación

servirá para mejorar el aprendizaje significativo de la materia de matemática de los estudiantes de educación básica de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

Aplicar herramientas Tecnológicas de Empoderamiento y Participación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática de Nivel de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra, mejorara el aprendizaje significativo y el rendimiento académico.

1.5.2. Hipótesis secundarias

Hipótesis docentes

H1. Las TICs mejoran la eficiencia docente de las clases impartidas.

H2. La tecnología en el aula mejora el aprendizaje y motivan al estudiante

H3. Las TEP mejoran la comunicación docente – estudiante

Hipótesis estudiantes

H1. La participación en entornos digitales es importante para el aprendizaje de la matemática

H2. Whiteboard mejora la comprensión del estudiante

1.5. Variables de Análisis

La operacionalización de las variables del presente estudio Anexo 5 dan enfoque al presente estudio.

1.5.1. Variables independientes

Tecnológicas de empoderamiento y participación

1.5.2. Variable dependiente

Desempeño académico en matemática

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco teórico

2.1.1. Tecnología

Se define a la tecnología (Suárez-Alvarez et al., 2022) como la aplicación sistematizada del conjunto de ciencias y destrezas para crear un producto artificial en base a ideas, su objetivo es resolver algún problema técnico y satisfacer necesidades del ser humano. El efecto del desarrollo tecnológico sobre la educación se describe como un proceso gradual de asimilación de todas las partes interesadas del proceso de enseñanza – aprendizaje. Surge en el contexto de la tercera revolución industrial y que dio paso a la conformación de una sociedad de la información y la tecnología digital (Elosua, 2017). Cuando de tecnología se trata, los primeros elementos popularizados mundialmente son los ordenadores personales y el internet, que han transformado la comunicación, el aprendizaje, el entretenimiento y demás aspectos de la sociedad actual.

Desde tal perspectiva, (Suárez-Alvarez et al., 2022) reflexiona acerca del avance tecnológico de la informática durante los últimos años, especialmente durante y después de la pandemia por Covid-19, que se ha incorporado a la sociedad un enfoque moderno al acceso del conocimiento. Mediante la interacción de estas innovaciones se hace necesario la utilización de las herramientas tecnológicas para el desarrollo del aprendizaje.

La educación tecnológica es un método y una técnica que estimulan el compromiso de los estudiantes y docentes, las instituciones educativas a través de la tecnología forman y desarrollan competencias que responden a los nuevos retos del cambio y crecimiento (Navarrete & Mendieta, 2018).

2.1.2. Tecnología Educativa

La innovación es un proceso recurrente y natural en la expansión de la sociedad, así el Know – how y el cambio tecnológico resultan actualmente como impulsores del crecimiento sostenido (Asencio et al., 2019). La tecnología educativa es el campo de estudio que aborda todos los recursos y audiovisuales, portales web y plataformas tecnológicas al servicio de los procesos de aprendizaje y actividades digitales de aprendizaje utilizados para dinamizar los entornos escolares y promover la adquisición de nuevas competencias (Ara , 2009).

Específicamente en el ámbito educativo, la tecnología representa una disciplina que estudia los medios (Serrano et al., 2016), la manera de planificar (Sancho et al., 2015) y poner en práctica la educación. Es cada vez más frecuente utilizar esta tecnología en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje y en la mayoría de las etapas del conocimiento independientemente de la edad de los educandos.

Así se diferencia a la tecnología educativa de las Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) como recursos relacionados con los medios de comunicación (cine, televisión, internet) y tienen el objetivo de transferir contenidos educativos a un grupo de individuos o a la sociedad (Torres & Cobo , 2017).

2.1.3. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)

Existen diversas conceptualizaciones de las TICs de las que se resalta; la línea de análisis que considera el conjunto de herramientas vinculadas a la digitalizado de la información (Asencio et al., 2019). Por el rol que desempeñan en la sociedad, son cada vez más indispensables en el acceso universal al conocimiento y aportar en el objetivo global de educación de calidad (UNESCO, 2018). Estas tecnologías son aliadas de la formación, capacitación y autosuperación de los docentes.

Las TIC son aplicaciones o medios; son herramientas que en em ámbito educativo facilitan en aprendizaje y el desarrollo de competencias. A diferencia de lo que se cree no son generadores de conocimiento sino más bien generadoras de información que bien manejada se puede convertir en conocimiento; una vez filtrada, madurada y evaluada (Navarrete & Mendieta, 2018). Las TIC, de acuerdo a (Cano-Pita & García-Mendoza, 2018) componen el conjunto de herramientas, aplicaciones, sistemas y metodologías de la digitalización a través de recursos como sonidos, textos e imágenes, adaptables en tiempo real. Para (De & Montiel, 2008) estas tecnologías representan el conjunto de procesos y productos mediante hardware y software encargados del almacenamiento, procesamiento y la transmisión digitalizada de la información.

Para los autores (Navarrete & Mendieta, 2018) las TIC conciernen a un conjunto de desarrollos vinculados a tres conceptos: la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales. Así la educación del siglo XXI y su tendencia futurista con vertiginoso crecimiento se orientan en aprender a aprender y requieren un nuevo sistema educativo mediante la implementación de tecnologías.

2.1.4. Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC)

Estas tecnologías asociadas al uso de las TICS, en el ámbito académico representan todos aquellos recursos digitales utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje que fomenta el conocimiento para el docente, que analiza e implementa las herramientas digitales más adecuadas en el aula, como para el educando que recogerá todos los aportes de las TAC durante su proceso de aprendizaje (Chavez & Fonseca, 2019).

En la actualidad, la mayoría de los recursos de formación dentro y fuera del ámbito estudiantes utilizan estas tecnologías, ya que van desde la presentación de la información en forma de diapositivas con programas como PowerPoint o Prezi, así como documentos

en Word y otros muchos. Así las TAC a nivel docentes sirven de herramienta para crear o completar material didáctico y que son beneficiosos al obtener de una mayor atención y predisposición al aprendizaje de los aprendices.

Para otros autores (Parra Acosta et al., 2019) las TAC colocan al estudiante y su aprendizaje en el centro del proceso educativo, así se consideran responsables de construir, generar y utilizar el conocimiento. Apertura oportunidades nuevas de aprendizaje más segmentos de la población, trascendiendo los límites de las instituciones de educación y las barreras geográficas.

Las TAC son innovaciones propias del siglo XXI, en la llamada sociedad del conocimiento (UNESCO, 2018), tienen un rol importante en la educación como mediadoras de la información del conocimiento. (Coello Acosta et al., 2019) manifestaron que una de las formas que se puede introducir las TAC en las instituciones educativas es implementando videos tutoriales, recursos multimedia online, aulas virtuales que generan espacios nuevos para aprendizajes interactivos y más recursos que ofrece la web 2.0.

2.1.5. Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación (TEP)

Estas tecnologías recogen las múltiples posibilidades de la web 2.0, mediante la interacción y creación de contenido propio por los usuarios y generando su propio criterio frente a las situaciones, casos o problemas que ofrecen herramientas digitales como foros, blogs, redes sociales, etc. (Zambrano Farias, 2017).

Las TEP más utilizadas en la actualidad según (Mayorga, 2020) son un blog de aula, un podcast, un canal de YouTube, que en su mayoría además de ofrecer conocimientos puros, potencian el aprendizaje mediante el desarrollo de destrezas audiovisuales, etc. Es decir, estas tecnologías ofrecen beneficio dentro del aula mediante nuevas vías de opinión y generación de contenido que ofrece internet.

Las Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación superan el paradigma educativo-tecnológico, de acuerdo a (Mayorga, 2020) proponen un aprendizaje

autónomo, se pretende crear individuos conectados a la inteligencia colectiva y apoyados en los avances de la Web 2.0. La propuesta de las TEP es aprovechar la posibilidad de crear contenido en la web para que los usuarios no solo sean capaces de encontrar información en la web, sino que se vean en la capacidad de generarla. Ejemplos de prácticas TEP son la creación de podcast, blogs, canales de YouTube, TikTok. Esta participación interactiva permite afianzar los conocimientos y mejorar el pensamiento crítico de los actores en el proceso de aprendizaje.

2.1.6. Teoría de la Enseñanza

Se ha conceptualizado por múltiples autores (Porlán, 2020), (Picón, 2020) que la enseñanza es el proceso de transferencia de conocimientos, información y habilidades, fundamentado en métodos – pedagogías, con el apoyo de materiales específicos y en una serie de instituciones. Esta actividad que se realiza a través de la interacción de elementos en un entorno educativo donde se ponen en contacto profesores y alumnos, engloba la práctica pedagógica, así la enseñanza y el aprendizaje deben estar enfocados en el hombre más el entorno, para lograr desafiar la hegemonía. La teoría general de la enseñanza se deriva del núcleo de la pedagogía y la didáctica, que surge por el desarrollo mismo de la sociedad, con el objetivo de estudiar y modelar el comportamiento de los individuos en una sociedad activa.

2.1.6.1. La Pedagogía

Esta ciencia mundialmente conocida por su estrecha relación con el ámbito social, cultural y educativo tiene origen etimológico en el término griego *paidos* del significado niño y *agein* de guiar (E. Vega, 2018). Así se llegó a distinguir a un pedagogo como el encargado de educar a los niños y se define a la pedagogía como la ciencia que planifica, estudia y busca soluciones a los problemas en ámbito educativo a través de un conjunto de reglas, normas y principios.

Históricamente la pedagogía ha fundamentado el desarrollo del ser humano desde la educación integral y la didáctica, entonces algunos autores describen la pedagogía netamente como la ciencia que estudia la educación (Zapata, 2003), buscando estrategias óptimas para enseñar efectivamente y a pesar de que hoy en día existen diversas concepciones de pedagogía la primera y más conocida es la del autor (Fullat, 1992) que se refiere a la pedagogía como la ciencia encargada del discurso educacional mediante la educación de los individuos.

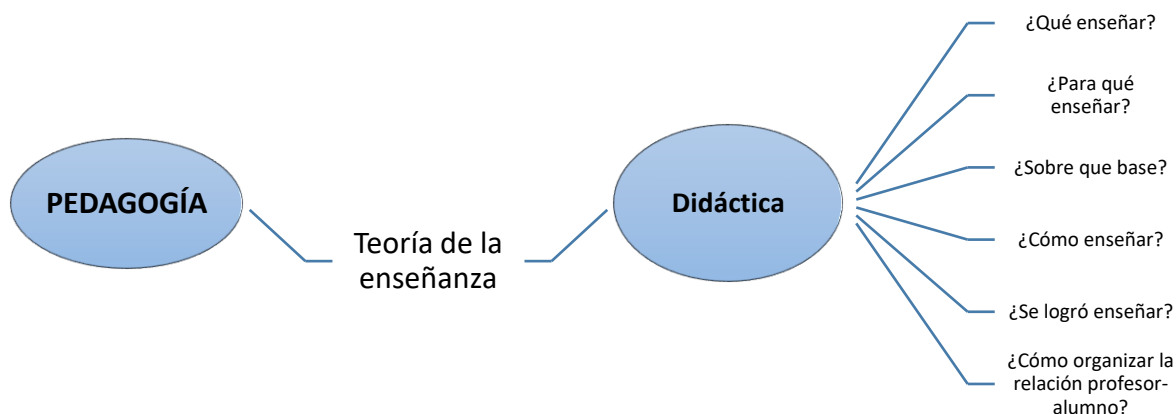
2.1.6.2. La Didáctica

Se conoce que la didáctica es la ciencia que se encarga de enseñar, instruir, exponer con claridad, de forma resumida es aquella ciencia de la enseñanza (Navarra, 2001). La didáctica es una rama de la pedagogía que estudia los elementos directos en la educación y formación, que traza patrones y principios de la enseñanza, (Casasola Rivera, 2020).

Con lo expuesto, se conoce que la didáctica soporta la teoría de la enseñanza, debido a que interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje para conseguir la formación intelectual del educando.

Figura 1

Categorías de la Didáctica



Adaptada de Labarrere y Valdivia, 2021.

2.1.7. Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Responde a la interacción entre estudiantes y docentes, consiste en relacionar efectivamente la enseñanza, parte concreta de la vida de las personas mediante interacción comunicativa recíproca entre docente-estudiante y el aprendizaje, como desarrollo cognitivo y conductual orientado a potenciar el pensamiento crítico y creativo y fomentar el buen comportamiento de los participantes (Luís et al., 2019).

Para el autor Rubén Edel-Navarro (2004), la particularidad del proceso de enseñanza – aprendizaje se centra en la docencia, considerado como proceso organizado, intencional y sistemático que exige dominio el conocimiento de estrategias, técnicas y recursos psico-pedagógicos que promuevan la interacción didáctica y los aprendizajes significativos. La base fundamental del proceso de enseñanza – aprendizaje se representa por un reflejo condicionado, que se define por la relación directa entre la respuesta y el estímulo que lo provoca. El encargado de enseñar ha de ser quien genere el estímulo con para obtener una respuesta en el sujeto que aprende.

Los tipos de aprendizajes (Armenta Hernández et al., 2022) más conocidos son, el implícito donde existe la ausencia de conciencia al aprendizaje, es automático. El aprendizaje explícito, que, si considera la intención de aprender, el aprendizaje asociativo relaciona estímulos, el aprendizaje no asociativo se considera como la respuesta a un estímulo. Aprendizaje significativo es aquel que recoge información, la filtra y organizar, estableciendo relaciones con el conocimiento previo.

La enseñanza más bien utiliza modelos que van de la mano de la innovación, y que buscan favorecer los procesos de aprendizaje (Véliz Salazar & Gutiérrez Marfileño, 2021), entre los más conocidos el modelo tradicional, enseñanza conductista, enseñanza constructivista.

2.1.8. La Matemática

La matemática es la ciencia del orden, la estructura y los patrones repetitivos fundamentados básicamente para contar, medir y describir magnitudes, cantidades y sus variaciones en tiempo y espacio (Vaillant et al., 2020). En la mayoría de los contenidos curriculares, esta asignatura formal es impartida desde los primeros años de educación, con una secuencia de dificultad y contenidos a medida que el estudiante mejora sus procesos cognitivos.

A lo largo de la vida, los aprendices, mejoran sus habilidades y van creando su propio método para entender los diversos lenguajes de la matemática lo que se llama, adquirir un razonamiento lógico estratégico para resolver problemas (Pargas, 2009, p.3). Este contexto responde a la necesidad de atender el miedo y frustración que a muchos estudiantes causa la matemática, que es generalmente considerada muy complicada. Se fundamenta en alcanzar conocimientos graduales respecto a la edad hasta lograr un aprendizaje significativo a fin de avanzar en conocimientos futuros.

El mal manejo del lenguaje matemático exterioriza rechazo por parte del estudiante y le resta importancia a la ciencia y al proceso de enseñanza-aprendizaje. Así, la matemática se conoce como el conjunto de lenguajes formales utilizados para plantear problemas en contextos específicos. La matemática es usada a nivel mundial como una herramienta que concierne las ciencias naturales, las ciencias aplicadas, la medicina, las humanidades, y las ciencias sociales (Holguin García et al., 2020).

2.1.9. Metodología del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática

Método tradicional

Esta metodología de enseñanza, centra la importancia en el docente, que dirige y decide sobre la enseñanza de manera progresiva en los conocimientos, suele distinguir dos enfoques: enciclopédico y comprensivo. El objetivo principal de este método es

transmitir la información básica al estudiante y no el conocimiento que realmente se debe poseer (Véliz Salazar & Gutiérrez Marfileño, 2021). En esta metodología poco frecuente en la actualidad, el estudiante memoriza y retiene temporalmente los conceptos así la inteligencia es proporcional a la cantidad de información, en matemática se centran en memorizar fórmulas.

Método del razonamiento

Para la enseñanza de la matemática, el estudiante recibe conceptos y enunciados en un lenguaje específico pasando el valor epistémico de estos conceptos, para posteriormente, determinar su veracidad. Para resolver un problema matemático, se requiere una secuencia que empieza por lo el tema y termina con la demostración. El razonamiento ofrece juicios y conocimientos nuevos a partir de los ya adquiridos.

Des del punto de vista pedagógico, la elaboración del conocimiento matemático ha avanzado progresivamente, autores como Godino, et al. (2003) argumenta que:

“Como ciencia constituida, las matemáticas se caracterizan por su precisión, por su carácter formal y abstracto, por su naturaleza deductiva y por su organización a menudo axiomática. La construcción del conocimiento matemático es inseparable de la actividad concreta sobre los objetos, de la intuición y de las aproximaciones inductivas activadas por la realización de tareas y la resolución de problemas particulares” (p.24).

Entonces además de ser la ciencia del orden, la medida, el razonamiento, extrae las conclusiones necesarias de todo proceso de aprendizaje y se puede decir entonces que su esencia está en la relación entre cantidades y cualidades.

Método Inductivo

Este método se refiere al proceso que implica probar aquellas predicciones con resultados verdaderos obtenidos tras una recopilación o experimentación progresiva y autores como Soler Álvarez & Pérez (2014) analizan que la inducción;

“El método inductivo, tiene carácter comprobatorio y está muy alejado de su creación, es decir que no aportan conocimiento nuevo y su función es la de verificar la teoría llegando como máximo y solo en ciertos casos a modificarla. Su objetivo entonces se centra en buscar el carácter de verdad de la teoría planteada” (p.194).

Se entiende que la inducción no sería suficiente para aceptar o validar ninguna teoría sino únicamente para acercarse a la verdad e ir depurándola. Entonces para la asignatura de matemática, la validación de una teoría surgida en un razonamiento abductivo debe garantizar que, de los datos iniciales, se siga necesariamente la verdad.

Para Atta, Ayaz, & Nawas (2015) los pasos para usar el método se pueden resumir;

- Presentación de ejemplos
- Observación: se intenta llegar a alguna conclusión.
- Generalización: se resuelven algunas reglas, leyes, fórmulas o principios comunes mediante una discusión mutua lógica.
- Prueba y verificación.

Lo más importante, de este método, es el desarrollo del hábito de trabajo inteligente porque ayuda de modo lógico en la enseñanza de las matemáticas. Naturalizado los descubrimientos, para que se vuelve fácil de recordar. Este método es provechoso en las primeras etapas de la formación especialmente en asignaturas técnicas como la matemática.

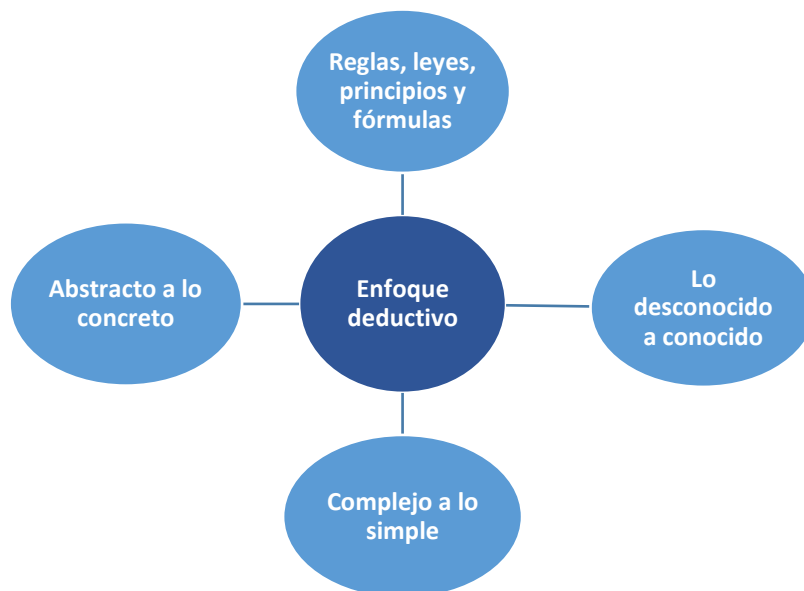
Método Deductivo

En la metodología anterior se explicaba la consecución de una teoría, sin embargo, ahora se diseña sus posibles y necesarias consecuencias. Así para Soler Álvarez & Pérez (2014), el método deductivo surge en el desarrollo de argumentos que implican la aplicación de conceptos, procedimientos o reglas de inferencia. Permiten que las conclusiones se obtengan de manera necesaria a partir de los datos.

Como lo indica su nombre, el método deductivo se basa en la deducción, se procede de lo abstracto a lo concreto. En la ciencia de la matemática se utiliza principalmente en álgebra, geometría, aritmética y trigonometría y se utiliza para enseñar matemáticas en las clases superiores (Atta, Et al., 2015, p.22).

Figura 2

Procedencia del enfoque deductivo



El método deductivo de enseñanza es totalmente diferente del método inductivo, principalmente porque está más centrado en el maestro, potenciando la práctica y el uso del concepto Atta, et al. (2015). Los pasos para usar el método;

- a) Reconocimiento del problema.
- b) Investigación de hipótesis tentativa.

- c) Formulación de una hipótesis tentativa.
- d) Verificación

Método Heurístico

El método heurístico suscita actividades que motivan la superación de los inconvenientes en la resolución de problemas matemáticos, independientemente de la ciencia en la que se aplique se interpreta como el hecho de hallar o inventar alguna solución al problema de investigación (Gutiérrez Alarcón, 2020). Polya (1957) en la teoría fundamental concibe las etapas del método para resolver problemas matemáticos como las siguientes;

- I. Comprensión del problema, es la fase de las interrogantes y determinar datos.
- II. Diseño de un plan.
- III. Proceso creativo.
- IV. Visión retrospectiva para reconsiderar la solución.

No se recomienda este método para estudiantes que están empezando a aprender matemática. Para (Gutiérrez Alarcón, 2020) el método heurístico puede ayudar de forma eficiente a resolver problemas.

Método de Modelización

Se utiliza para construir modelos mediante la aplicación de leyes fundamentales de la naturaleza a una situación particular (Rodríguez Zoya & Roggero, 2014). Estos modelos convencionales y por lo general están confirmados repetidamente por la experiencia en base a logros científicos y técnicos, Esto hace que sea indudable su validación y proporciona un apoyo poderoso al interesado. Específicamente en el área de estudio que interesa en el presente trabajo, se torna fundamental resolver problemas, así acompañándolo de la modelización, se espera una influencia positiva mediante la interpretación del aprendizaje.

2.1.10. Metodología Educativa en la Enseñanza de la Matemática

Se refieren al conjunto de herramientas, estrategias, técnicas y métodos didácticos utilizados en la docencia para incrementar la participación de los estudiantes y asegurarles una experiencia activa y significativa en el proceso de aprendizaje (Huber, 2008), estas metodologías se trazan en función de un amplio análisis de las capacidades, habilidades y conocimientos de los estudiantes.

Se definen como el modo en que los pedagogos desarrollan su enseñanza, mediante herramientas, que han de motivar y darle sentido al conocimiento, se desenvuelve en torno a las distintas teorías del aprendizaje, donde se contempla el papel no solo del docente, sino también del estudiante como un ser activo (González Ramírez, 2000).

Tipos de metodologías educativas

Se conocen ocho, de las más populares y utilizadas en el ámbito académico en todos los niveles del conocimiento (J. Vega et al., 2015);

- I. Aula invertida; conocida como “Flipped Classroom”, es un modelo pedagógico de aprendizaje en el que el docente asigna material educativo específico a los estudiantes, para revisarlo en casa de forma individual y, luego, lo trabaja en el aula en conjunto.
- II. Microaprendizaje; muy utilizada en la educación a distancia, la docencia no se fundamenta en sesiones extensas siendo una tendencia muy moderna porque propone pequeñas lecciones de aprendizaje consolidado.
- III. Visual Thinking; estrategia de educación infantil en la que se cuentan historias a través de dibujos, las imágenes son utilizadas para expresar ideas y pensamientos en cualquier tema y permite abrir nuevas líneas de conocimiento.

- IV. Design Thinking; metodología del pensamiento de diseño que permite identificar con precisión los problemas individuales de cada alumno y personaliza la experiencia educativa y contenido individual de acuerdo a sus necesidades.
- V. Aprendizaje cooperativo; corresponde a los nuevos modelos educativos que se orientan a fomentar las interacciones entre docentes y estudiantes en todo el proceso de aprendizaje, en esta metodología el conocimiento fluye a través de la generación de grupos de estudiantes para mejorar la atención, la participación y adquisición de conocimientos.
- VI. Thinking Based Learning; basado en desarrollar destrezas del pensamiento que apartan la memorización impuesta, que han de desplegar el pensamiento eficaz y la capacidad de análisis y argumentación de los estudiantes.
- VII. Gamificación; actualmente la metodología más utilizada en la docencia, propone integrar dinámicas propias con mecanismos de videojuegos o juegos online durante la clase.
- VIII. Basado en Competencias; se fundamenta en las competencias, necesidades y motivaciones que adquiere el alumno.

2.2.Herramientas digitales en la educación

Estas herramientas tienen el objetivo de ayudar en temáticas y niveles de dificultad durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes, estimulando el compromiso de las partes preparándolos hacia nuevos retos (Espinoza-Pérez et al., 2020). Con la tendencia innovadora actual, la tecnología tiene el propósito de facilitar el camino hacia la educación moderna, que se enfoca en aprender a aprender, así herramientas digitales como aplicaciones, software facilitan en aprendizaje y el desarrollo de competencias.

Las herramientas digitales son generadoras de información y no de conocimiento y requieren una mediación en muchos casos desde un pedagogo, y demás actores del sistema educativo. Estos recursos educativos digitales compuestos por medios digitales tienen el objetivo de facilitar el desarrollo de las actividades de enseñanza – aprendizaje, mediante una infinidad de recursos, herramientas, aplicaciones, softwares. Se destaca y agrupa cinco tipos de herramientas digitales para la educación moderna aplicable a todas las ramas de la educación (Tapia-Machuca et al., 2020).

A. Sistemas de gestión del aprendizaje (LMS)

LMS mejoran la gestión y distribución de contenido educativo, sirven de apoyo docente gracias a la automatización de procesos como la calificación, estadísticas y generación de informes, un ejemplo puede ser; Adobe Captivate Prime, iSpring Learn, Sakai y otros.

B. Herramientas de creación de cursos

Utilizados para crear cursos, simulaciones de diálogo y cuestionarios y que por lo general van de la mano de un LMS, se puede destacar Camtasia.

C. Software para aulas virtuales

Estas aplicaciones son muy utilizadas para el aprendizaje a distancia especialmente en institutos educativos de todos los niveles, a través de la interactividad, se destacan las siguientes; WizIQ, Vedamo, Blackboard Collaborate y otros.

D. Herramientas para conferencias web y webinarios

Ofrecen un entorno de aprendizaje, que da paso a la interactividad directa entre las partes mediante una conexión en tiempo real, así todo pueden colaborar y participar, los más conocidos son Zoom y Google Meet.

E. . Herramientas digitales didácticas

Estas herramientas digitales apoyan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de

manera colaborativa mediante la planificación del trabajo, dinamizando los contenidos para una evaluación continua del aprendizaje, como Visme, Canva y Piktochart.

2.2.1. La Gamificación

El término de gamificación aparece por el año 2008, en elementos de juego utilizados en negocios y para persuadir a los clientes (García et al., 2020). La gamificación es una técnica (Martín, 2017) pero también una estrategia, que involucra dinámicas y acciones motivadoras para impulsar métodos efectivos en el aprendizaje, que consigan aprender o resolver situaciones problemáticas.

Para (Marczewski, 2012), el concepto gamificación responde al método que implica el uso de instrucciones delimitadas y mediante la competición o juego, para lograr un objetivo de aprendizaje, se diferencia del playing por su valor de entretenimiento ligado inseparablemente del aprendizaje. La gamificación “alienta a los usuarios a participar en los comportamientos deseados al mostrar un camino hacia el dominio y la autonomía” (Marczewski, 2012, p. 4). Aprovecha la predisposición psicológica humana para participar en juegos; además, combina la tecnología para que sea más atractiva.

Los autores (Martínez et al., 2017), han demostrado que la Gamificación lleva años utilizándose como estrategia innovadora en todos los niveles del aprendizaje, a pesar de haber tomado recientemente el término y su característica especialmente lúdica en niños y jóvenes la hacen ideal para asimilar conocimiento independientemente de la herramienta didáctica o software a utilizar.

De acuerdo a (Ortiz et al., 2018), los beneficios de la gamificación en el aprendizaje pueden ser:

- Retroalimentación pertinente entre compañeros
- Acceso rápido y fácil a la información
- Mejora el trabajo en equipo

- Acrecienta el nivel de aprendizaje
- Motiva la participación proactiva

Entonces se conoce que la Gamificación, influye positivamente en el rendimiento escolar desarrolla su concentración, mantienen su interés y promueven habilidades lógicas de los estudiantes.

Proceso de gamificación

De acuerdo al Observatorio de Innovación Educativa-Tecnológico de Monterrey (2016) el proceso de gamificación es guiado por el docente y se sucede en el estudiante de la siguiente manera;

- Develamiento o introducción al juego, sus reglas, componentes, mecánicas a seguir y la narrativa.
- Entrenamiento, para conocer situación o problemática a resolver, con el objetivo de engancharlo hacia sus Flipper primeros logros y comprender cómo funciona el juego.
- Hacia el dominio del juego, creando las condiciones óptimas para el alumno mediante la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos.

La Gamificación en matemática

Los múltiples beneficios de la gamificación en el ámbito académico han dado paso a que las instituciones educativas cada vez más, incorporen tecnologías nuevas para favorecer el aprendizaje, así autores como (Jiménez, 2016) evidencia el beneficio de utilizar la herramienta web Kahoot para reforzar conceptos y procesos adquiridos en la materia de matemática. Mediante un test de preguntas con un tiempo específico aplicado a grupos de estudiantes, esta experiencia evidencia como los estudiantes responden de manera motivada y resulta en la expectativa de cuando se volverá a usar la herramienta.

La gamificación utiliza mecanismos, sistemas de puntos, niveles, tablas de clasificación y acotaciones instantáneas que generan una actividad motivadora para los estudiantes, con una actitud activa hacia el estudio de las matemáticas. Lograr el objetivo de aprendizaje depende del docente como diseñador de gamificación (Muñoz et al., 2019). Utiliza el diseño de videojuegos para crear un entorno que le genere a los participantes una verdadera experiencia educativa, así la aproximación a los contenidos desde la perspectiva de juego se motiva y los estudiantes se ven interesados en buscar la solución a los problemas planteados. La incidencia positiva de los juegos en el fomento del aprendizaje, es especialmente relevante en la matemática, considerada como una de las asignaturas más complejas del pensum académico y que refleja elevadas tasas de reprobación (García et al., 2020), por tal razón se utilizan la gamificación como nuevas estrategias que han evidenciado su fortalecimiento del método de enseñanza y aprendizaje moderno en una sociedad cada vez más exigente.

2.2.2. Pizarra Digital Whiteboard

Esta herramienta digital muy utilizada en la educación moderna es la pizarra digital o Whiteboard en inglés, que permite escribir, subir imágenes y compartir contenido de forma remota a través del correo electrónico (Andrango Amagua, 2017). Por su interfaz intuitivo, es muy utilizado en clases virtuales porque organiza muy bien el contenido, lo simplifica y es accesible en todos los tiempos y lugares, requieren en su totalidad de la web porque se alojan en la nube y de esta manera permite la colaboración entre una o más personas (Mathew et al., 2022).

Uno de los usos más generalizados en la pizarra digital es la creación de mapas conceptuales, mapa mentales y demás organizadores gráficos que logran simplificar contenidos, recoger ideas e interactuar entre participantes (Rafael Losada Liste, 2018). Aunque son muchos los beneficios que ofrece esta herramienta requieren hardware

adicional porque El uso del ratón como puntero no les representa cómodo y además requiere de adaptación por parte del moderador, docente o capacitador, especialmente cuando se maneja gran cantidad de contenido y surge la necesidad de utilizar el lápiz de tableta gráfica (Figura 3) esta herramienta es indispensable en clases en las que se realicen contenidos matemáticos por el uso intensivo de la pizarra (Andrango Amagua, 2017).

Figura 3

Pizarra Virtual con Lápiz de tableta gráfica



Pizarra Digital en la Matemática

Actualmente existen varios unos sistemas que ya han incorporado esta pizarra digital entre sus funcionalidades y otras que se han dedicado solo al desarrollo de pizarras virtuales externas, que son más completas y funcionales. Así por ejemplo Skype no tiene pizarra virtual, y exige usar una externa como se aprecia en la Figura 3. De las pizarras más utilizadas de manera interactiva para contenidos relacionados con matemática (Mathew et al., 2022) algunos autores recomiendan;

Figura 4

Pizarra digital recomendada en matemática



Google Jamboard, pizarra interactiva y colaborativa en la nube que está entre las opciones de Google por lo que es gratuita, otra muy parecida es Microsoft Whiteboard que además ofrece la posibilidad de realizar colaboración entre participantes en tiempo real y está integrada con Microsoft Teams, de esta aplicación se destaca el reconocimiento inteligente, que mejora automáticamente los dibujos con versiones más claras que las manuales, sirve perfectamente para la simbología y fórmulas matemáticas. Otra muy utilizada en el ámbito académico y sobre todo en la matemática, gratuita e interactiva para este tipo de contenido, es la pizarra digital Openboard (Andrango Amagua, 2017; Mathew et al., 2022).

2.2.3. Software GeoGebra

Software matemático dinámico que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas, y cálculo (Instituto GeoGebra, 2021). Desarrollado por Markus Hohenwarter, desde el departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Salzburgo en el año 2001, ofrece un entorno intuitivo y potente para realizar construcciones geométricas y analíticas. Se encuentra disponible en la dirección www.geogebra.at, una plataforma en línea con más de un millón de recursos multilingüe gratuitos para el aula como simulaciones, lecciones, ejercicios y juegos para ciencia y matemática (Rafael Losada Liste, 2018). GeoGebra en colaboración con la plataforma de GeoGebra Classroom permite compartir y monitorear las acciones de los estudiantes en tiempo real.

Figura 5

Logotipo de GeoGebra



Fuente: (Instituto GeoGebra, 2021)

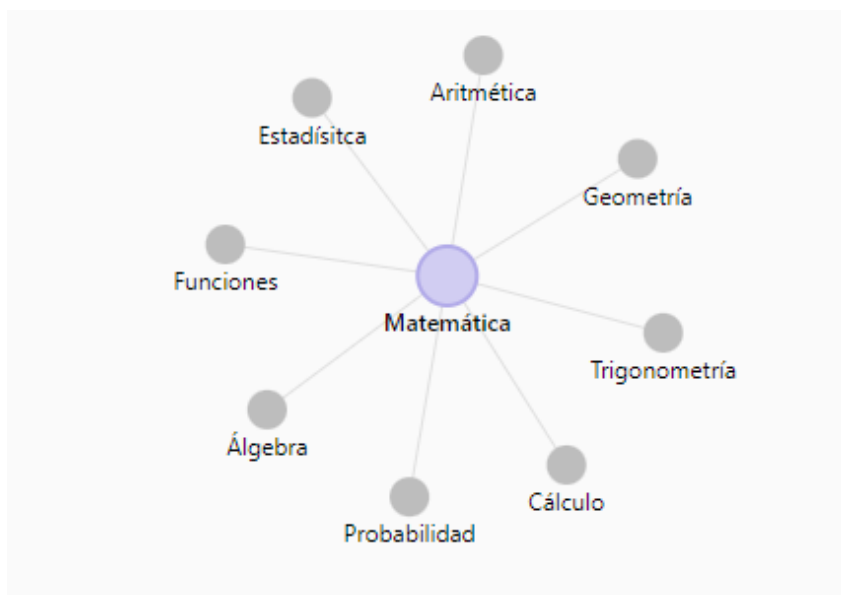
Su aceptación y evolución ha sido vertiginosa, así en 2021, GeoGebra ha pasado a formar parte del grupo de BYJU, una de las plataformas de aprendizaje con más usuarios, aunque sigue operando como una unidad independiente de BYJU. Actualmente tiene presencia en casi todos los países y ha desarrollado una comunidad de potente de usuarios como proveedor líder de software de matemáticas dinámicas, apoyando la educación (STEM) Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (Instituto GeoGebra, 2021). El nombre de GeoGebra engloba geometría (Geo) y álgebra (Gebra), aunque en realidad, ofrece recursos en cálculo, análisis o estadística; así supone un excelente apoyo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática de manera dinámica, especialmente en niveles educativos de Primaria, Secundaria y Bachillerato.

Recursos de Geogebra para la matemática

GeoGebra es un software considerado para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles del aprendizaje, porque es muy intuitivo, fácil de usar, estético, con múltiples recursos y actividades pedagógicas (Rafael Losada Liste, 2018). De la gran cantidad de actividades diseñadas para el aprendizaje de la matemática, este software los clasifica en ocho grupos; aritmética, geometría, estadística, funciones, álgebra, probabilidad, cálculo, y trigonometría.

Figura 6

Recursos para la matemática en GeoGebra



Fuente: (Instituto GeoGebra, 2021)

Los recursos pueden ser actividades o libros, desarrollados por la propia aplicación y por autores independientes, que consiste en plantear enunciados, apoyar la exploración dinámica de las situaciones y aporta nuevos y variados métodos de resolución.

En este contexto, autores como (Benavides Criollo et al., 2010) se refieren a GeoGebra como una herramienta TEP positiva y de apoyo dentro del proceso de enseñanza, aprendizaje la Matemática.

Es un excelente medio electrónico-digital que permite visibilizar las principales características, propiedades y fundamento lógico-teórico de contenidos matemáticos relacionados con el álgebra, geometría, números, funciones, estadística, análisis matemático; de manera especial aquello que se relaciona con el estudio de las funciones reales que son muy útiles en los procesos de modelación y explicación de situaciones puntuales del entorno” (p.2).

GeoGebra se enfoca en tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una vista gráfica, una vista numérica, vista algebraica y una vista de hoja de cálculo

(Arteaga et al., 2019). Así se logran apreciar los objetos matemáticos desde tres representaciones que distan mucho una de la otra: gráfica, en el caso de puntos, gráficos de funciones, algebraica como coordenadas de puntos, ecuaciones, y en celdas de la hoja de cálculo.

2.3.Marco Legal

Para el Ministerio de Educación del Ecuador (MinEduc, 2016), la tecnología;

“supone un avance de vital importancia para el acceso de la información a través del internet, especialmente en el ámbito educativo. Es necesario experimentar y aportar por el escenario formativo innovador para el intercambio de conocimiento inmediato entre docentes y estudiantes apoyando la construcción de nuevos aprendizajes de manera colaborativa, crítica y reflexiva, en u ambiente pluridimensional, pluripersonal, flexible, dinámico y efectivo” (p.12).

En este contexto, el MinEduc creó el Sistema Integral de Tecnologías para la Escuela y la Comunidad conocido por sus siglas como SíTEC, que diseña y ejecuta programas y proyectos tecnológicos para mejorar el aprendizaje digital en el país y para democratizar el uso de las tecnologías (Educación, 2022). El SíTEC ha dotado de equipamiento tecnológico a las instituciones educativas, entregando equipos tecnológicos como computadoras, proyectores, pizarras digitales y sistemas de audio en instituciones de Educación General Básica como de Bachillerato. El objetivo es que todas las unidades educativas fiscales del país tengan acceso a recursos informáticos.

Los principios de democratización del uso de las tecnologías y la difusión del aprendizaje digital que promueve el gobierno del Ecuador, se fundamentan en los objetivos;

a) Acceso a la comunidad educativa de infraestructura tecnológica útil.

- b) Docentes capacitados en tecnologías aplicadas a la educación.
- c) Softwares educativos para Educación Inicial, Educación General Básica y Bachillerato, en todas las áreas del currículo, en los idiomas de español, quichua, shuar e inglés.
- d) Aulas Tecnológicas Comunitarias para toda la población ecuatoriana en cada circuito educativo, con el mayor alcance poblacional.

En este contexto la Constitución de la República del Ecuador (Ariza, 2008) aprobada por la Asamblea Constituyente de 2008, en su Art. 298 establece;

“El estado realizará preasignaciones presupuestarias destinadas, entre otros al sector educación, a la educación superior, y a la investigación, ciencia, tecnología e innovación en los términos previstos en la ley. Las transferencias correspondientes a preasignaciones serán predecibles y automáticas” (p.32).

Adicionalmente en el Artículo 347 de la Constitución de la República, establece que será responsabilidad del Estado; “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.16). así también “Garantizar la alfabetización digital y el uso de 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. 22).

Con estas coyunturas gubernamentales, se evidencia la necesidad imperiosa de seguir fomentando el uso de las tecnologías en el ámbito educativo nacional, no solo dentro de la legalidad y exigencia actual, sino también como una contribución a la innovación permanente en la que se cataloga la educación ecuatoriana.

En el Ecuador, el subnivel Superior de la Educación General Básica constituye la antesala del nivel de Bachillerato (Ministerio de Educación, 2022). En este subnivel los estudiantes cuentan con docentes especialistas en las diferentes áreas y los niveles de interdisciplinariedad y complejidad epistemológica, disciplinar y pedagógica aumentan. En este nivel de escolaridad, se promueve la resolución de problemas a través del razonamiento lógico y el pensamiento hipotético-deductivo; la participación ciudadana responsable y comprometida con el cuidado de la salud, reproductiva e integral; a través de la comunicación racional y la construcción de acuerdos (Ministerio de Educación, 2022). El currículo educativo ecuatoriano para el nivel de Educación General Básica (EGB) y para el de Bachillerato General Unificado (BGU), debe desarrollar aprendizajes de las siguientes áreas de conocimiento:

Figura 7

Currículo por áreas de conocimiento

ÁREAS DE CONOCIMIENTO	ASIGNATURAS PARA EGB	ASIGNATURAS PARA BGU
Lengua y Literatura	Lengua y Literatura	Lengua y Literatura
Lengua Extranjera	Inglés	Inglés
Matemática	Matemática	Matemática
Ciencias Naturales	Ciencias Naturales	Química Biología Física
Ciencias Sociales	Estudios Sociales	Historia Filosofía Educación para la Ciudadanía
Educación Física	Educación Física	Educación Física
Educación Cultural y Artística	Educación Cultural y Artística	Educación Cultural y Artística
Interdisciplinar	-	Emprendimiento y Gestión

Fuente: (Ministerio de Educación, 2019)

2.4.Otras investigaciones

En la ciencia y la investigación es usual relacionar y ligar la tecnología como factor fundamental del desarrollo de la sociedad actual en la mayoría de las áreas, así se evidencia que el tema en investigación ofrece un bagaje de referencias en el ámbito internacional y nacional y que permiten llegar a concluir y discutir acertadamente en el presente trabajo.

El estudio de (Latorre Iglesias et al., 2018) sobre la tecnologías en la era conceptual en el contexto educativo muestra a la tecnología en un estado de innovación permanente, que ha permitido a los sistemas educativos una consolidación de novedosas maneras de enseñanza a partir de las metodologías y didácticas aplicables en el proceso pedagógico. Este material de utilidad para académicos, investigadores se refiere a cómo las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las Tecnologías de Empoderamiento y Participación (TEP) y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) son fundamentales para transformar las realidades concretas de los procesos productivos y de aprendizaje en la sociedad actual sin importancia de le edad, raza o nacionalidad.

A nivel internacional, estudios específicos al tema como “La Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior” del autor (Aguiar et al., 2019) tiene el objetivo de plasmar teorías conceptuales de innovación educativa con el soporte fundamental de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC). Se evidencia el rol de la Universidad como creadora de conocimientos en la sociedad y su cultura donde las TICs forjan la transformación y mejora continua no solo de los estudiantes sino también de los docentes.

En el área de estudio más específica, se relacionan las TEP con la materia de matemáticas en estudios como “Gamificación en la Enseñanza de las Matemáticas: Una

Revisión Sistemática de los autores” de los autores (Holguin García et al., 2020) examinó la evidencia actual acerca de la incidencia de la utilización de softwares o aplicaciones en el mejoramiento del rendimiento de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas. Se utilizaron como fuentes de información bases de datos: Dialnet, Redalyc, ScienceDirect y Scopus, de años 2014 al 2019. Como resultado se destaca que la gamificación incide significativamente en el mejoramiento del rendimiento académico, siempre que las aplicaciones o software sean utilizadas bajo parámetros cognitivos adecuados y el docente acompañe el proceso. Otro estudio sobre el “Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática” (Vaillant et al., 2020), presenta una amplia descripción y análisis de las prácticas de uso de herramientas y plataformas digitales para la enseñanza de la Matemática en el 1er nivel de Educación Secundaria de Uruguay. El estudio empírico fundamentado en una encuesta digital a profesores de Matemática, destacó la baja frecuencia de uso de las herramientas y plataformas digitales, los smartphones son los dispositivos que más utilizan los profesores para la enseñanza y que las preferencias en el uso de aplicaciones se concentra en dos aplicaciones: la Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM) y GeoGebra.

A nivel nacional, se destacan estudios como “Tecnologías de Empoderamiento y Participación (TEP) en el Aprendizaje Colaborativo. Creación de un blog didáctico interactivo” realizado en la Universidad de Guayaquil, por los autores (Lema & Vásquez, 2018), realizó un análisis de las mejoras en el aprendizaje colaborativo en los estudiantes de octavo año de educación básica en el área de Ciencias Sociales de la Unidad Educativa José Martínez Queirolo de la ciudad de Guayaquil; mediante el uso adecuado de las Tecnologías de Empoderamiento y Participación (TEP) con la creación de un Blog Didáctico Interactivo. Dejando evidencia de la importancia de la participación e interacción de los estudiantes mediante la utilización de tecnologías. Así también otro

estudio realizado en la misma Universidad titulado “Tecnologías de Empoderamiento y Participación en el Proceso Educativo. Guía Virtual Interactiva” de la autora (Díaz Cedeño, 2018) se llevó a cabo en la Unidad Educativa “Francisco Huerta Rendón”, de la ciudad de Guayaquil, para demostrar a la comunidad educativa la importancia del uso de las Tecnologías de Empoderamiento y Participación “TEP”, en el proceso de Enseñanza Aprendizaje. Las técnicas de la investigación aplicadas fueron: la observación, encuesta, y entrevista, que permitieron identificar que la Institución no cuenta con tecnología dentro de las aulas educativas, así también los docentes no poseen los conocimientos adecuados en TEP. Este estudio dio paso a proponer la implementación de una Guía Virtual Interactiva, para ayudar a docentes y a estudiantes a utilizar la información que proporcionan las tecnologías y aprender a aprender de ello.

Estos antecedentes a nivel nacional dan paso a identificar que en la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura no existe una investigación previa sobre las herramientas tecnológicas de empoderamiento y participación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en Educación Básica Superior.

CAPÍTULO III

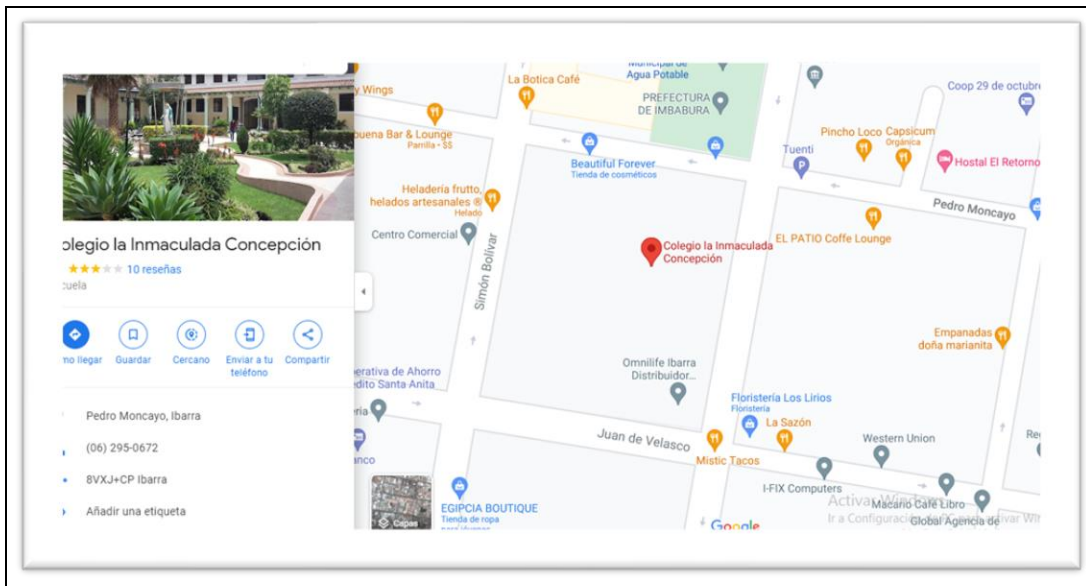
MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción del grupo de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en Ecuador, provincia de Imbabura, cantón Ibarra, parroquia El Sagrario, donde el objeto principal fue la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” (UEFLIC), institución de mantenimiento mixto, regentada por la comunidad de Hijas de la Caridad de San Vicente de Paúl, que ofrece servicios educativos a niñas y adolescentes, hace dos años amplió su servicio desde educación inicial, a lo ya existente de preparatoria a bachillerato.

Figura 8

Ubicación de la Unidad de estudio



Fuente: Google (Maps, 2022)

3.2. Enfoque y Tipo de Investigación

El presente proyecto investigativo se desarrolló con un enfoque mixto integrando el método cuantitativo y cualitativo, por su enfoque cuantitativo se realizó una medición numérica de cada variable y se utilizó procesos estadísticos para establecer con exactitud patrones de comportamiento en la población de estudio, para esto fue necesario utilizar la herramienta Excel, software muy utilizado para el análisis y visualización de datos. El

enfoque cualitativo fundamentó en el proceso inductivo para describir la realidad específica de los estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción, sobre la utilidad de las TEP en su proceso formativo académico. El procedimiento probabilístico para determinar la muestra específicamente el tamaño apropiado se derivó de establecer un porcentaje de error para asegurar que sea representativa.

La investigación es de diseño experimental y exploratorio, en razón de que se manejó deliberadamente la variable independiente (métodos innovadores y tradicional), es decir, se trató de una investigación en dónde se hizo variar en forma intencional la variable independiente, para observar los efectos que ello produce en la variable dependiente (Nivel de aprendizaje adquirido por los estudiantes en la Asignatura de Matemática).

EL trabajo se complementó al ser también de tipo descriptiva encaminada en un desarrollo de investigación-acción, de esta manera se pudo obtener una descripción de los diferentes escenarios reales. Se aplicó una doble función por parte del investigador al ser la persona que guio el estudio como a la vez de formar parte del objeto analizado, por ende, se ayudó de una investigación documental para poder combinar los conocimientos teórico-prácticos en una situación predeterminada y real del entorno académico que evidencian las estudiantes educación general básica superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”.

3.3. Fuentes de información

En el presente estudio se combinan las fuentes de;

Información primaria

La información primaria surge de la base de datos recolectados por el autor mediante la aplicación de encuestas con la herramienta cuestionario (Ver Anexo 3 y

Anexo 4) con preguntas cerradas a docentes y estudiantes, el cuestionario fue adaptado de investigaciones con la ayuda de una matriz de variables.

Actualmente la institución cuenta con dos o tres paralelos “A”, “B” o “C” por cada año de educación general básica y bachillerato general unificado, para el año lectivo 2021-2022 sostuvo 980 estudiantes, cada curso o paralelo con un número de 30 a 38 estudiantes según la necesidad y la equidad para cada grupo de estudio. El cuerpo docente se mantuvo con 54 profesionales para primaria y secundaria con sus respectivas asignaturas, cada uno con carga horaria que variaban de 25 a 30 horas semanales en el tiempo de modalidad virtual y de 30 40 horas semanales cuando se dio el retorno a presencialidad, se logró la aplicación de la encuesta mediante un censo para los 5 docentes del área de matemática de la UEFLIC.

Esta investigación estuvo enfocada al grupo de estudiantes que conformaron el nivel de Educación Básica Superior, un número total de 216 estudiantes pertenecientes a octavos, novenos y décimos años con paralelos “A” y “B” que recibieron 6 horas académicas durante la virtualidad y 7 horas en modalidad presencial, cada semana de la asignatura de matemática, grupo que fue el foco primordial de análisis en este trabajo investigativo.

Información secundaria

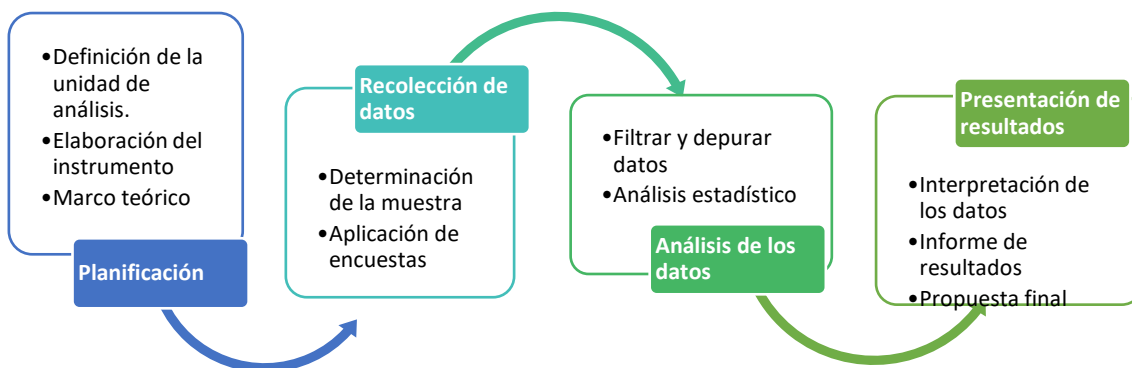
Surge de una amplia investigación bibliográfica o documental, recopilando información digital mayoritariamente sobre las TICs y TEPs con sus respectivas las herramientas (aplicaciones) digitales en auge enfilados en lo macro, micro y meso, además se revisó fuentes secundarias como; blogs, tesis de maestrías, doctorados y el amplio abanico de información que ofrece el internet.

3.3. Procedimiento y Procesamiento

La investigación se desarrolló en fases, con la siguiente lógica

Figura 9

Fases de la investigación



Fase 1: Elaborar un marco teórico respecto a cómo aplicar herramientas tecnológicas de empoderamiento y participación en el uso de las metodologías para la enseñanza de matemática.

Para el desarrollo de la presente investigación se realiza una amplia búsqueda de información en fuentes secundarias como; libros, artículos científicos indexados en revistas de prestigio, actas de congresos, trabajos de fin de máster y doctorado, entre otros. Todo este bagaje investigativo denominado investigación documental, definida por (Alfonso,1995) como “procedimiento científico o proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de información o datos en torno a un determinado tema” (p. 103) y por (Tancara, 1993) como “un servicio de información retrospectivo, en oposición a un servicio de información corriente” (p. 92), da paso a elaborar un marco teórico fundamentado en la ciencia, para explicar cómo se pueden aplicar herramientas tecnológicas de empoderamiento y participación en el uso de las metodologías para la enseñanza de la asignatura de matemática. Analizando sus

características, beneficios y formas de uso, también el vínculo entre la herramienta, el estudiante y el entorno (aporte) social-académico.

Esta etapa consiste en construir un referente teórico para el problema, lo cual significa contar con el bagaje conceptual y de teorías ya elaboradas al respecto, pero reelaboradas para los fines específicos del presente estudio de tipo descriptivo.

Fase 2: Diagnosticar la situación actual respecto al uso de herramientas tecnológicas de empoderamiento para la enseñanza de matemática de los estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”.

Esta fase de investigación además de la recopilación de datos previa, utiliza técnicas propicias para la investigación de enfoque mixto, con diseño experimental, exploratorio y descriptivo utilizando una base de datos propia que da paso a relacionar variables, demostrar hipótesis y obtener conclusiones que den a conocer las metodologías pedagógicas innovadoras que emplean TEPs versus el método tradicional, generando un cuadro comparativo se podrá examinar en primera instancia la situación metodológica de los docentes en la enseñanza de la matemática, ventajas y desventajas del cada uno para establecer la diferencia entre los métodos.

Fase 3: Diseñar una guía didáctica innovadora que aplique herramientas tecnológicas de empoderamiento y participación para la enseñanza de la matemática en nivel de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”.

Como resultado del diagnóstico previo y con el afán de aportar a la institución mediante el presente estudio se diseña una guía didáctica de aplicabilidad de las TEP que solucione la problemática identificada en la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”. En esta etapa del estudio se va a trazar los lineamientos para el

aprovechamiento de las tecnologías desde un enfoque real y práctico. La aplicación a utilizar será GeoGebra, software dinámico muy utilizado actualmente en Ecuador y que sirve para enseñar y aprender Matemática en casi todos los niveles educativos, de manera sencilla y clara.

Fase 4: Análisis de la incidencia del uso de las TEP en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en Educación Básica Superior, de en la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra.

El resultado de la investigación de campo, permitió evaluar la situación del proceso de enseñanza aprendizaje en la Asignatura de Matemática en el mismo lugar de los hechos, en un ambiente cotidiano y natural; y a la vez se trató de un trabajo experimental para conocer el efecto que tienen los métodos innovadores en el aprendizaje de las estudiantes; comparándoles con el método tradicional que se lo viene aplicando en la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”.

El desarrollo de esta fase desde el enfoque cualitativo, se fundamenta en el proceso inductivo y con el enfoque cuantitativo el proceso fue analítico como se detalló en las fases anteriores. Así se realiza un análisis de la incidencia de las TEP en el aprendizaje colaborativo en los estudiantes de Educación Básica Superior de la UEFLIC, de esta manera se ha permitido observar y describir este fenómeno.

3.4. Muestreo

En la UEFLIC durante el año lectivo 2021-2022 la población de estudiantes en educación básica superior fue de 298 personas. Para el presente estudio se identifica la muestra representativa utilizando el muestreo aleatorio simple.

Para cuantificar la magnitud del error asociado a la estimación se trabajó con un nivel de confianza del 96% y para prever las pérdidas de respuestas y se calculó la

proporción de pérdidas esperadas un 5 % adicional a la muestra, con un efecto de diseño de 1 por las características específicas de los participantes.

Tabla 1

Muestra de estudio

Estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”							
	Población			Muestra			Total, de la muestra
	A	B	C	A	B	C	
8vo EGB	37	38		22	23		45
9no EGB	37	36		22	22		44
10mo EGB	35	34	34	21	21	21	63
Total							152

Ejecutamos la técnica, donde;

N = Población

n = Tamaño de la muestra

z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

E = Error máximo admisible

Entonces;

$$n = \frac{NZ^2qp}{(N - 1)E^2 + Z^2qp}$$

$$n = \frac{(251)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(251)(0,05)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 152$$

Factor de afijación

$$Fa = \frac{n}{M} = \frac{152}{251} = 0.606$$

La fórmula aplicada para población finita reflejó que se debía utilizar mínimo 152 personas a aplicar la encuesta utilizando el instrumento de cuestionario para estudiantes y el censo docente que corresponde a 5 profesionales.

3.5. Consideraciones Bioéticas

La investigación se desarrollará considerando los principios de beneficencia, no maleficencia y autonomía. El presente trabajo investigativo se llevará a cabo con la autorización explícita de las autoridades, docentes de matemática y de forma relevante con autorización de estudiantes de noveno año de educación general básica, paralelo “B” y sus representantes, de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”.

A los sujetos participantes de la investigación, se les informará de forma oral, los aspectos más relevantes de la investigación: objetivos, procedimientos, la importancia de su participación, tiempo de duración, leyes, códigos y normas que los ampara, carácter voluntario en la participación y beneficio. Así mismo, se tramitarán todos los permisos respectivos para tener acceso a la institución y se respetará el anonimato de los involucrados.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

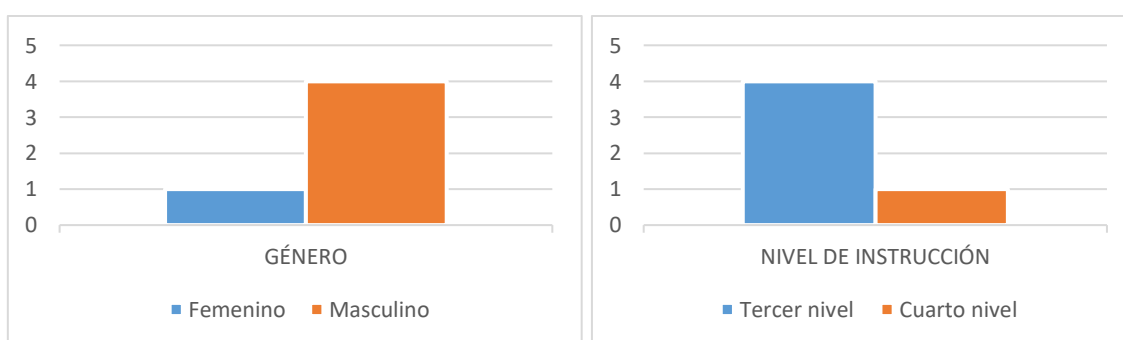
Como segunda fase del presente trabajo se ha llevado a cabo un diagnóstico de la situación actual de docentes y estudiantes respecto al uso de herramientas tecnológicas de empoderamiento para la enseñanza de matemática de los estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”. Este estudio empírico se basó en una muestra de 152 estudiantes y 5 docentes, se desarrolló un cuestionario electrónico transversal, una vez depurado el dataset se obtienen los siguientes resultados e interpretaciones.

4.1.1. Encuesta a Docentes

El análisis e interpretación de resultados de la encuesta (ver **Anexo 3**) aplicada a cinco docentes de la institución es la siguientes;

Figura 10

Género y nivel de instrucción



Se preguntó a los docentes encuestados sobre su género y nivel de instrucción para conocer si estos factores están relacionados con el nivel de aprendizaje que de los alumnos mediante el grado de innovación tecnológica en clases. Así, se observa que prevalece el género masculino y el tercer nivel de los profesionales. En cuanto a los ítems del cuestionario se obtiene;

Pregunta 1 TIC: Las tecnologías de información y comunicación (TIC)

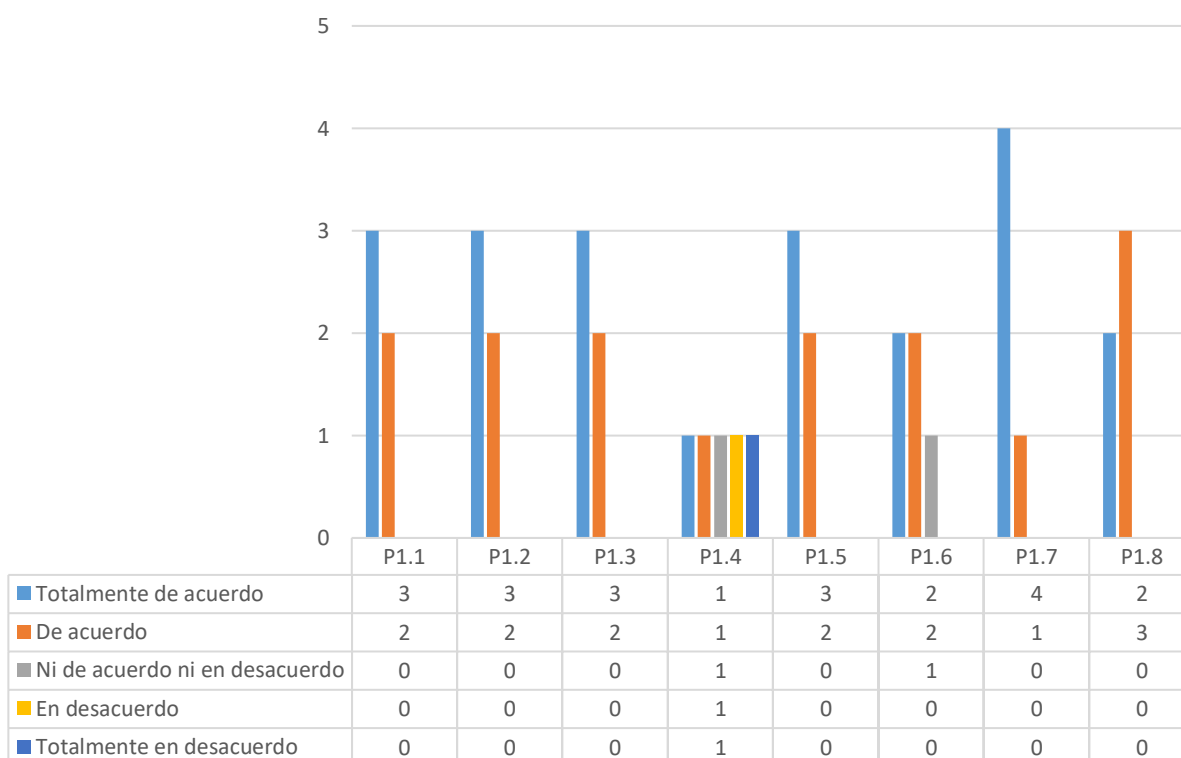
Tabla 2

P1. Encuesta Docentes

Hacen posible que yo actúe como guía y facilitador de mis estudiantes	P1.1
Ahorran tiempo para preparar mis clases	P1.2
Hacen más interesante mi práctica docente	P1.3
Saturan a los estudiantes de información	P1.4
Motivan el aprendizaje en los estudiantes	P1.5
Mejoran la comunicación e interacción individual con los estudiantes	P1.6
Permiten presentar materiales didácticos enriquecidos	P1.7
Me permite ser más eficiente en las clases que imparto	P1.8

Figura 11

Aporte de las TIC en la docencia



Con respecto a P1.1; los docentes están de acuerdo en que las TIC hacen posible su actuación como guía y facilitador de los estudiantes de la misma manera en la P1.2, P1.3 y P1.5; ahorran tiempo para preparar las clases, hacen más interesante la práctica docente y motivan el aprendizaje en los estudiantes. Se ha evidenciado en la P1.4 una gran discrepancia de criterios, para la pregunta de; saturan a los estudiantes de información,

están en acuerdo y desacuerdo, no predomina ninguno. Sobresale la P1.8 donde la mayoría de los docentes están totalmente de acuerdo en que las TIC permiten presentar materiales didácticos enriquecidos.

Pregunta 2 TEP: Las tecnologías de empoderamiento y participación (TEP)

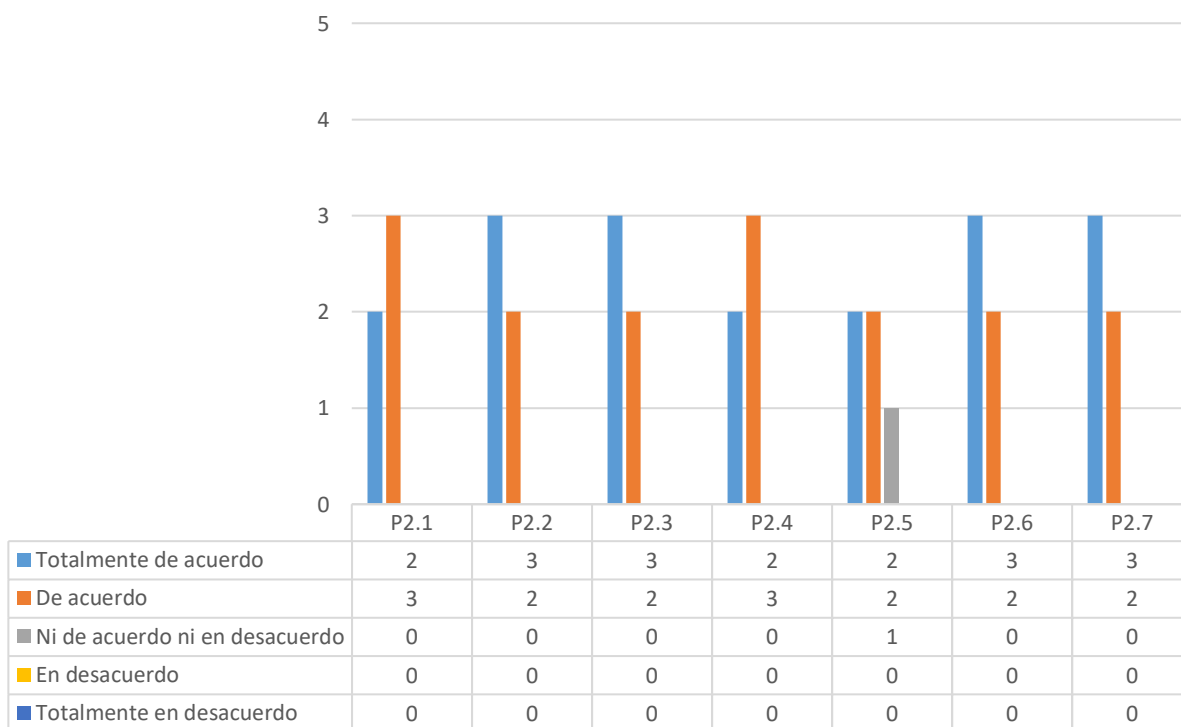
Tabla 3

P2. Encuesta Docentes

Hacen posible que yo pueda trabajar sin límites de comunicación.	P2.1
Proporciona trabajo más colaborativo	P2.2
Hacen más interesante mi práctica docente.	P2.3
Hacen al estudiante más partícipe del aprendizaje (opina/creador de contenido).	P2.4
Motivan el aprendizaje en los estudiantes con más responsabilidad en sus acciones.	P2.5
Mejoran la comunicación e interacción autónoma en los estudiantes.	P2.6
Ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de lecto-escritura, análisis de información y resolución de problemas.	P2.7

Figura 12. Aporte de las TEP en la docencia

Aporte de las TEP en la docencia



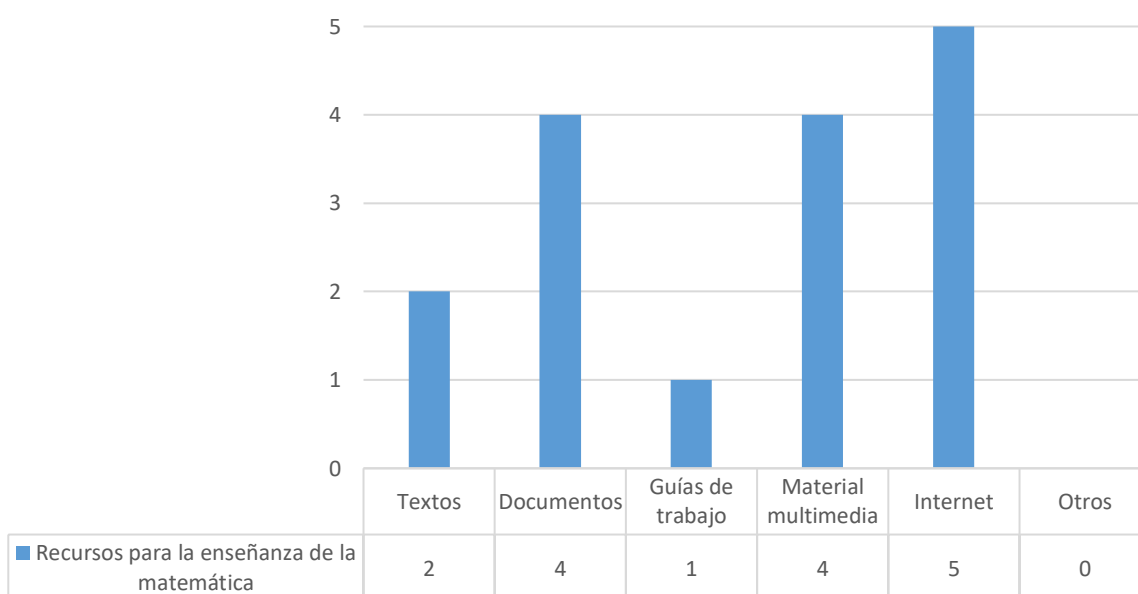
En esta pregunta la totalidad de los docentes están de acuerdo y totalmente de acuerdo en que las TEP permiten trabajar sin límites de comunicación, haciéndolo todo

más colaborativo, interesante y participativo. Solo un docente esta ni de acuerdo ni en desacuerdo de; las TEP motivan el aprendizaje en los estudiantes motivándolos a ser más responsables en sus acciones.

Pregunta 3. ¿De la siguiente lista de recursos cuáles utiliza para la enseñanza de la matemática?

Figura 13

Recursos para la enseñanza de matemática

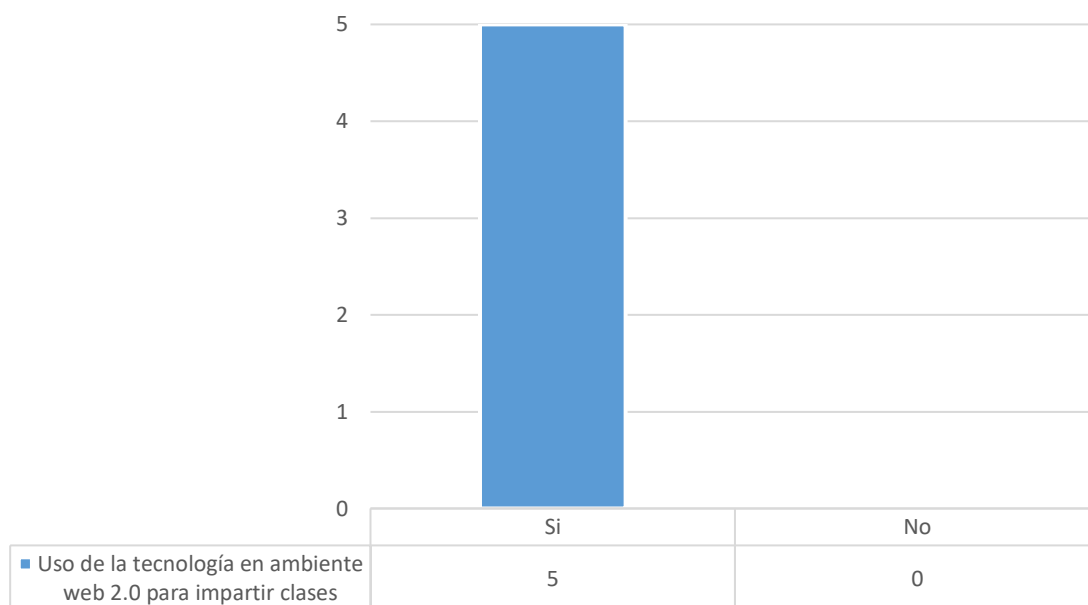


Todos los docentes encuestados utilizan el internet, seguido del material multimedia (videos, fotos y otros) y documentos. Ya no es común para ellos el utilizar guías de trabajo o textos a pesar de mantener la totalidad de las clases en método tradicional, se observa que hay un enfoque positivo hacia las tecnologías y sus funcionalidades dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Pregunta 4. (P4.) ¿Usted hace uso de la tecnología en ambiente web? (materiales didácticos/aplicaciones digitales) para impartir sus clases y lograr que adquieran conocimientos de matemática.

Figura 14

Uso de la tecnología en ambiente web 2.0 para impartir clases



Se confirma que todos los docentes encuestados utilizan la tecnología con materiales didácticos/aplicaciones digitales y otras en la web, para impartir sus clases con el objetivo de que los estudiantes adquieran conocimientos de matemática.

Pregunta 5. (P.5) Seleccione el ámbito en que utiliza herramientas digitales

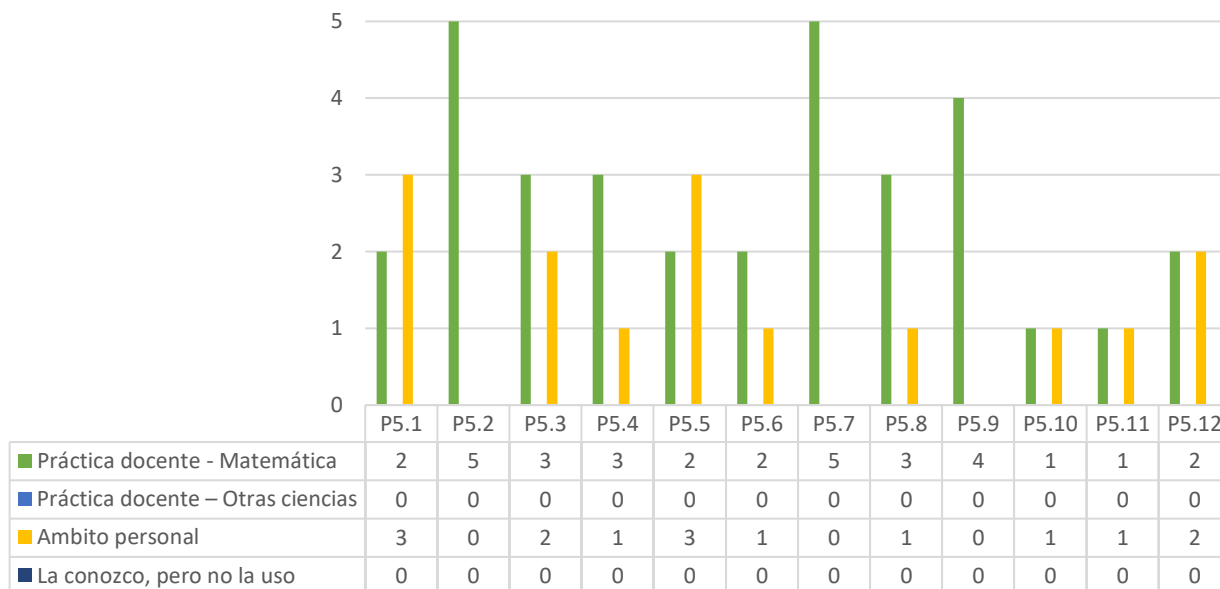
Tabla 4

Herramientas digitales de P5

Correo-e	P5.1
Videoconferencia (zoom)	P5.2
Software educativo (tutoriales)	P5.3
Buscadores	P5.4
Chat	P5.5
Blogs	P5.6
GeoGebra	P5.7
Whiteboard	P5.8
Presentaciones (Power Point)	P5.9
Foros de debate	P5.10
Flipgrid	P5.11
Redes sociales	P5.12

Figura 15

Herramientas digitales y ámbito de utilidad

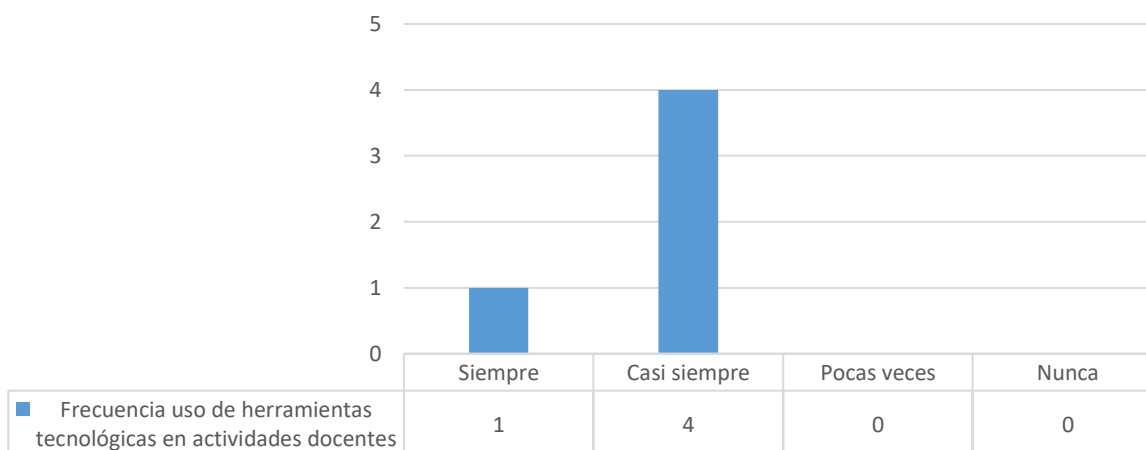


Como muestra la figura, los encuestados utilizan mayoritariamente las herramientas digitales para la práctica docente de matemática en donde predomina el uso de la Videoconferencia (zoom), GeoGebra y Presentaciones en Power Point. Las herramientas digitales también las utilizan en el ámbito personal especialmente el correo electrónico y el chat, se denota entonces la presencia de la tecnología en lo cotidiano.

Pregunta 6. (P.6) ¿Con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas en sus actividades docentes?

Figura 16

Frecuencia uso de tecnología en actividades docentes

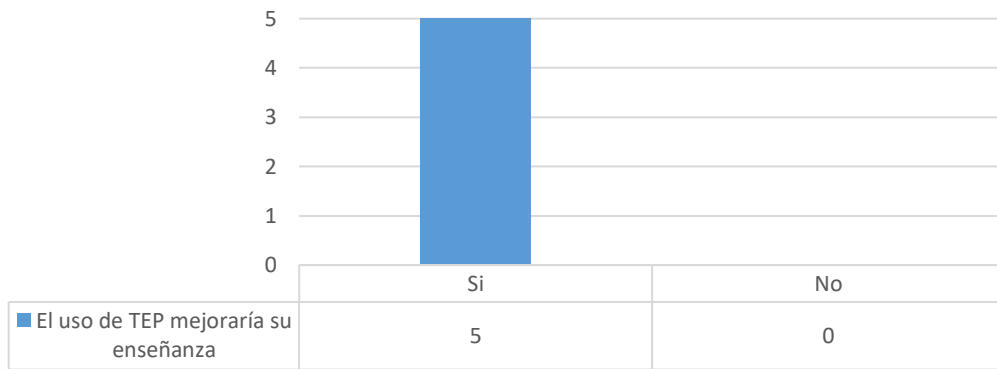


Para los encuestados las actividades docentes casi siempre implican el uso de herramientas tecnológicas.

Pregunta 7. (P7.) ¿Considera usted que el uso de las TEP en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática para años de Educación Básica Superior mejoraría su enseñanza?

Figura 17

El uso de TEP mejoraría su enseñanza

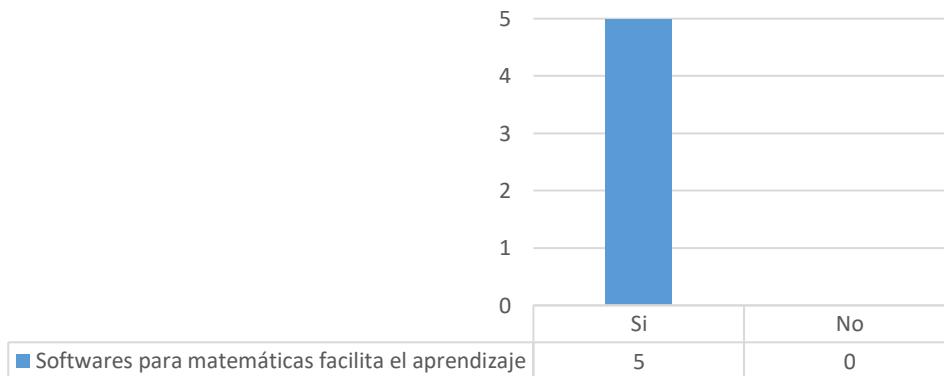


Todos los docentes concuerdan que usar tecnologías para el empoderamiento y participación si mejoraría el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática en estudiantes de Educación Básica Superior.

Pregunta 8. (P.8) ¿Cree usted que el uso de softwares para matemáticas facilita el aprendizaje de matemáticas en la metodología tradicional?

Figura 18

Los softwares facilitan el aprendizaje de la matemática

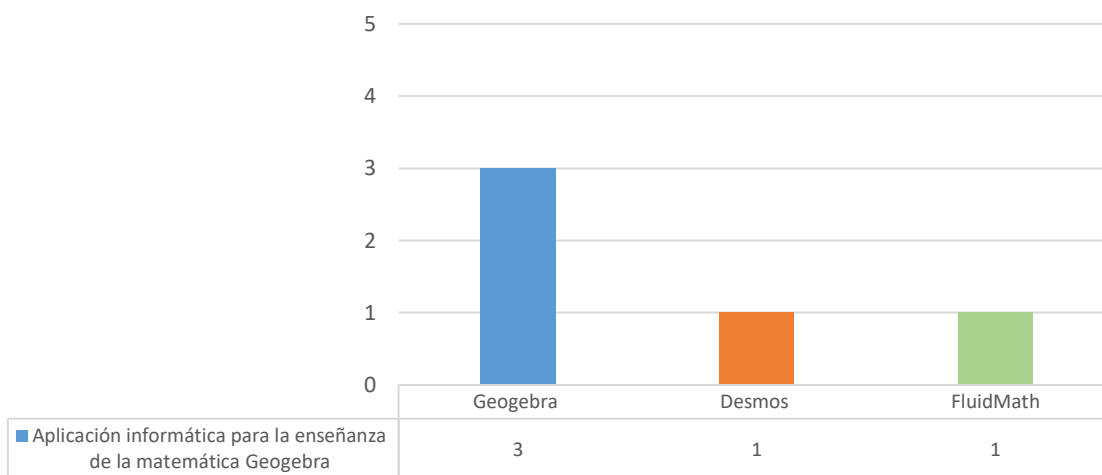


El uso de softwares para matemáticas facilita el aprendizaje de matemáticas de acuerdo al criterio de todos los encuestados, lo que afirma el uso de herramientas y la frecuencia positiva evidenciada en la pregunta cinco.

Pregunta 9. (P.9) ¿Conoce de algún programa o aplicación informática específica para la enseñanza de la matemática?

Figura 19

Aplicación informática para la enseñanza de matemática

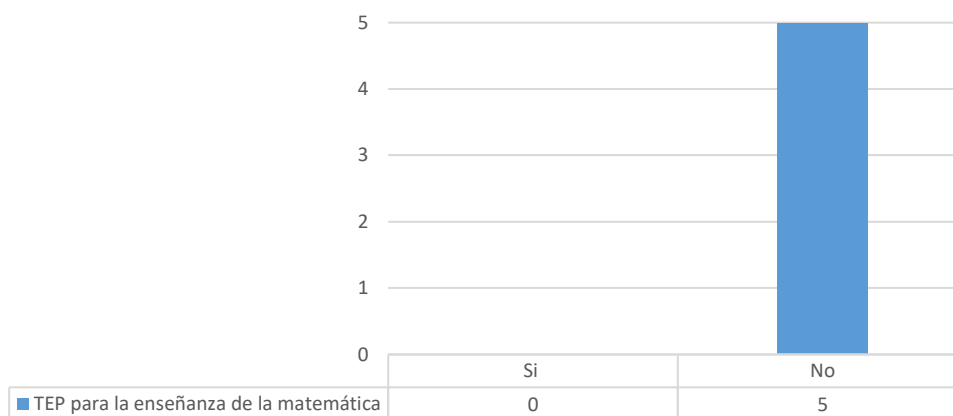


GeoGebra es la aplicación o programa informático para enseñar matemática a los estudiantes, más conocido por los docentes encuestados, solo uno de ellos conoce Desmos y FluidMath respectivamente.

Pregunta 10. (P.19) ¿Conoce de algún programa o aplicación de participación y empoderamiento específica para la enseñanza de la matemática?

Figura 20

TEP para la enseñanza de matemáticas



A pesar de considerar fundamental utilizar tecnología en las aulas para motivar y enseñar mejor la matemática a estudiantes, todos los docentes no distinguen las funcionalidades y características de las TEP conociendo herramientas digitales como GeoGebra y las demás opciones de la pregunta anterior, por ello han respondido negativamente a esta pregunta. Hay que resaltar que la muestra de docentes ha sido demasiado pequeña, los resultados son escuetos y no ofrecen implicaciones a nivel institucional.

4.1.2. Encuesta a Estudiantes

Los datos obtenidos para el análisis estadístico de la encuesta (ver Anexo 4 **Anexo 3**) aplicada a 152 estudiantes de la institución son;

Pregunta 1: (P1.) En los siguientes ámbitos, seleccione el nivel de importancia que cree usted se debe considerar en su aprendizaje de la matemática.

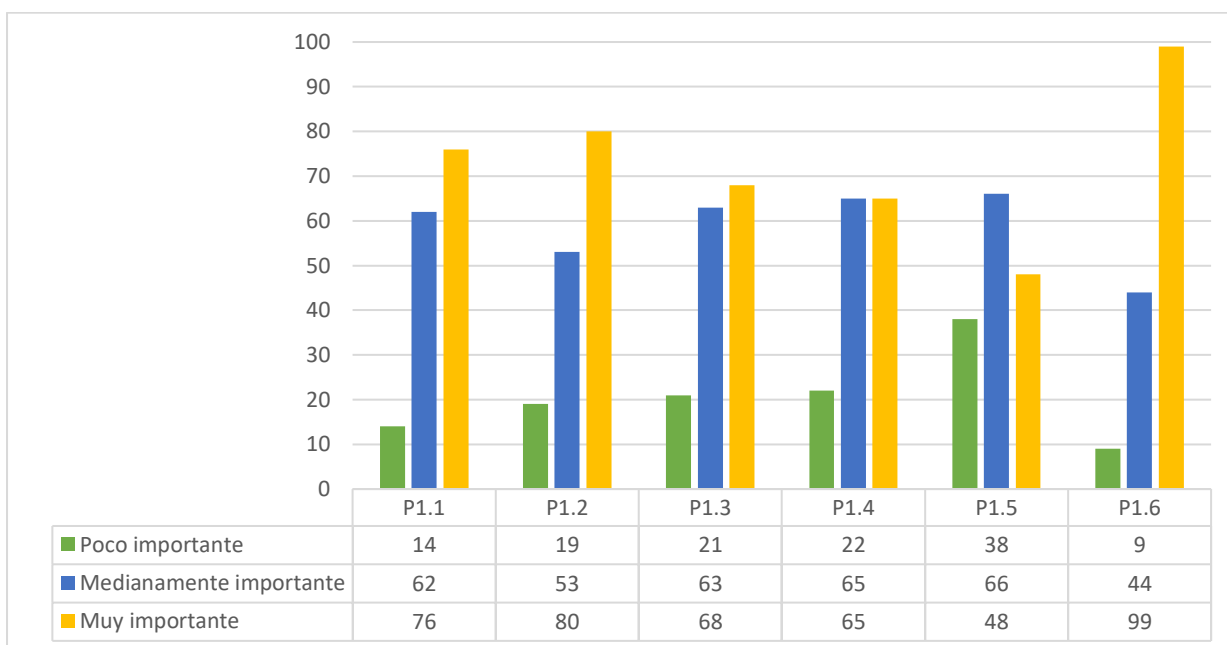
Tabla 5

P1. Encuestas estudiantes

Autonomía	P1.1
Trabajo colaborativo	P1.2
Relaciones con el entorno físico	P1.3
Relaciones en entornos digitales o virtuales	P1.4
Imitar para aprender	P1.5
Descubrir, crear para aprender	P1.6

Figura 21

Factores de importancia en el aprendizaje de matemática

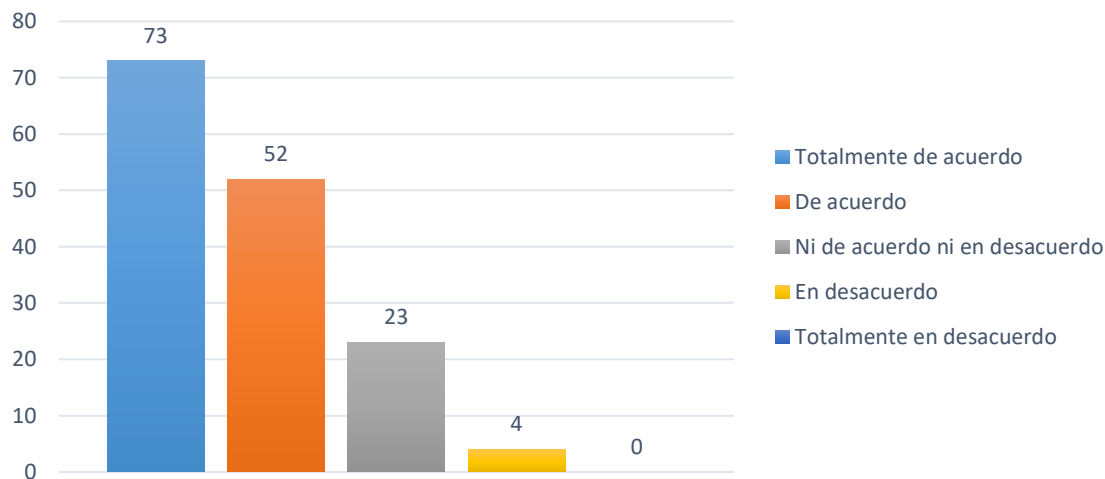


De los 152 estudiantes encuestados pertenecientes a educación básica superior, consideran muy importante en el aprendizaje de la matemática los ámbitos de autonomía, trabajo colaborativo, relaciones con el entorno físico, descubrir, crear y aprender. es medianamente importante las relaciones en entornos digitales o virtuales, así como imitar para aprender, esto puede deberse a la poca frecuencia de uso evidenciada por los docentes en los resultados anteriores, así los estudiantes utilizan la tecnología primordialmente para ámbitos personales.

Pregunta 2: (P2.) ¿Cree usted que durante las clases de matemática en aula el docente utiliza herramientas tecnológicas para la enseñanza?

Figura 22

Perciben uso de tecnología en el aula

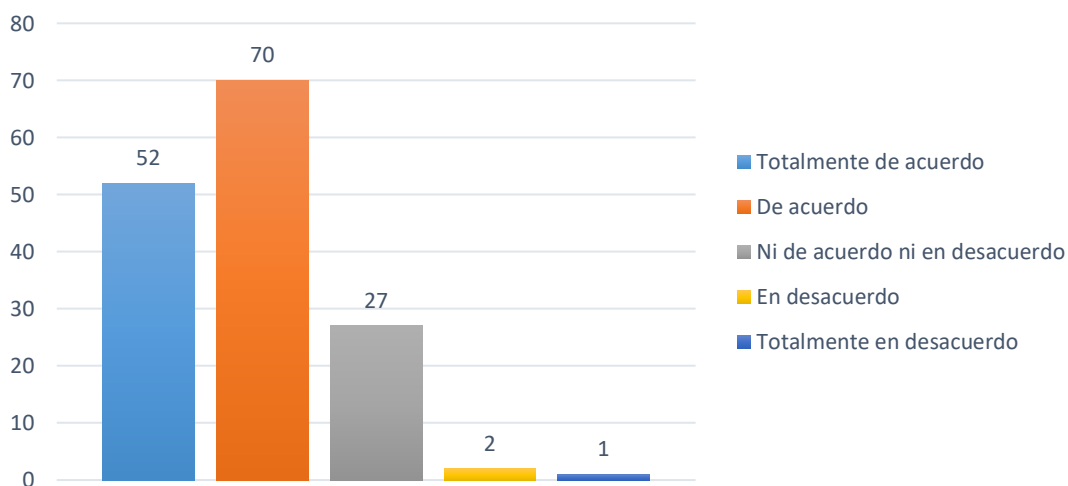


El 48% de los estudiantes está totalmente de acuerdo con la afirmación de que durante las clases de matemática en aula el docente utiliza herramientas tecnológicas para la enseñanza, el 15% ni en acuerdo ni en desacuerdo evidencia que para el estudiante la tecnología es un recurso que pasa por desapercibido en aula mientras que el 3% asevera estar totalmente en desacuerdo, es decir afirma que no se usa herramientas tecnológicas para la enseñanza de matemática por parte del docente en el aula.

Pregunta 3: (P3.) ¿Cree usted que se promueve actividades participativas en el aula durante las clases de matemática que le permiten colaborar con sus compañeras?

Figura 23

Se promueve actividades participativas en el aula

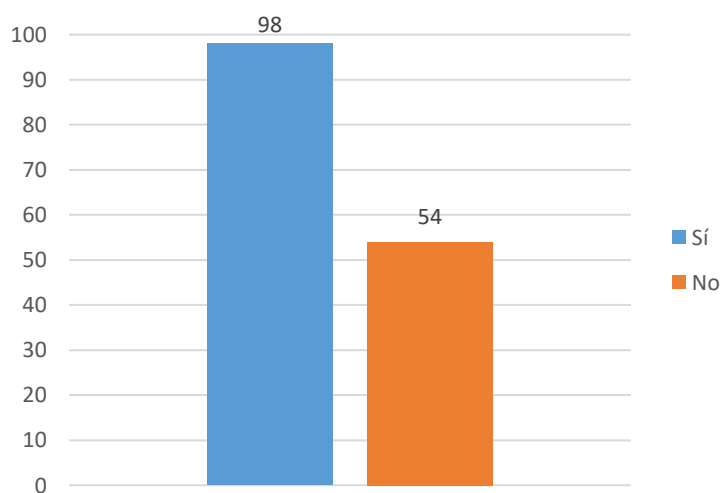


La mayoría de los estudiantes están de acuerdo en que si se promueve actividades participativas en el aula durante las clases de matemática y que esto si les permiten colaborar con sus compañeras solo el 2% de los estudiantes encuestados está en desacuerdo con esta afirmación.

Pregunta 4: (P4.) ¿Utiliza usted herramientas tecnológicas tales como computador, dispositivo móvil, internet, aplicaciones digitales para realizar actividades académicas en la asignatura de matemática?

Figura 24

Utiliza herramientas tecnológicas



Esta pregunta resalta que la mayoría de estudiantes (64%) utiliza herramientas tecnológicas como computador, dispositivo móvil, internet, aplicaciones digitales para realizar actividades académicas en la asignatura de matemática, frente al 36% restante que no las utiliza en su proceso de aprendizaje de matemática.

Pregunta 5: (P5) ¿De la siguiente lista seleccione qué herramientas digitales conoce y señale el uso que les da?

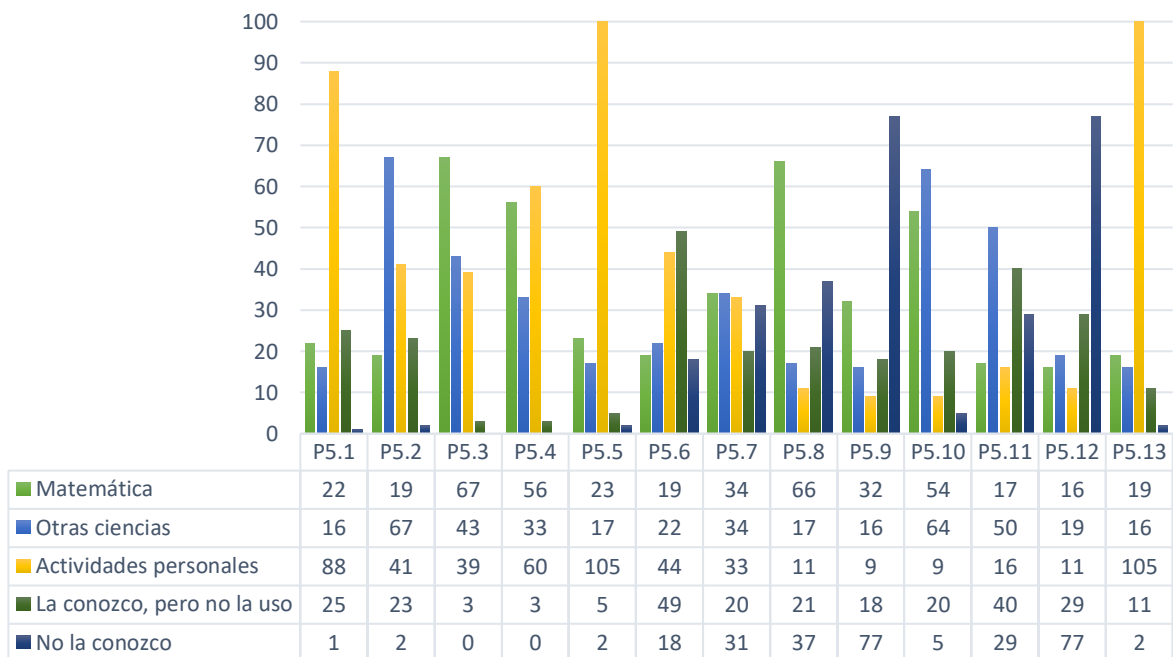
Tabla 6

Herramientas digitales de P5

Correo electrónico	P5.1
Videoconferencia (zoom)	P5.2
Buscadores	P5.3
Videos	P5.4
Chat	P5.5
Blogs	P5.6
Wiki	P5.7
GeoGebra	P5.8
Whiteboard	P5.9
Presentaciones (Power Point)	P5.10
Foros de debate	P5.11
Flipgrid	P5.12
Redes sociales	P5.13

Figura 25

Ámbito de uso herramientas digitales



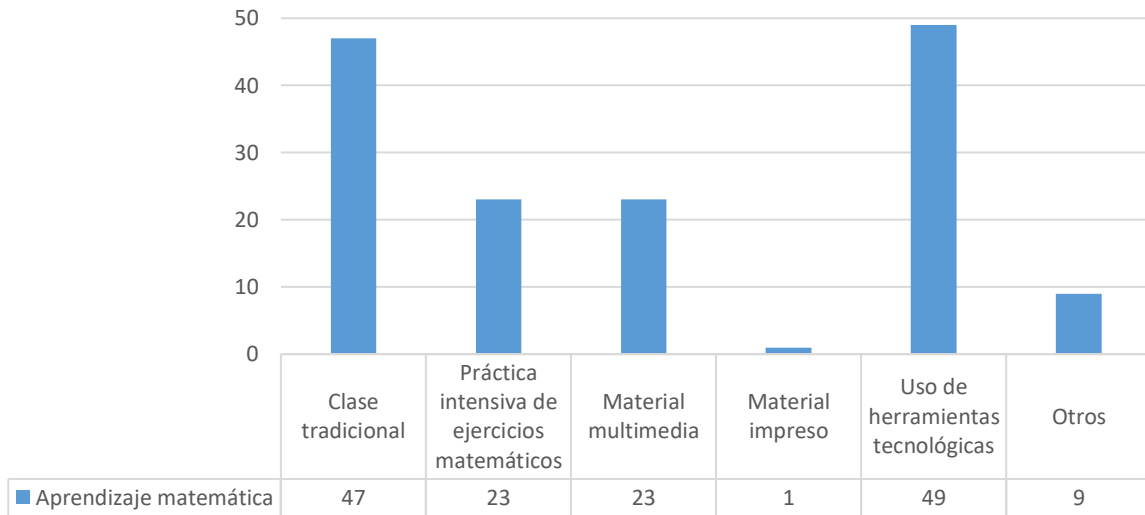
En el ámbito escolar, específicamente en matemática los estudiantes conocen y utilizan buscadores web y la aplicación GeoGebra. Las videoconferencias mediante Zoom y las presentaciones en Power Point son muy utilizadas en el ámbito escolar de otras ciencias diferentes a la matemática. Para actividades personales los estudiantes prefieren utilizar herramientas digitales como el correo electrónico, chat y las redes sociales. Los encuestados se manifiestan que conocen, pero no usan herramientas como blogs y foros de debate. Se destaca que no conocen aplicaciones como Flipgrid ni saben

que es un Whiteboard la mayoría de los estudiantes.

Pregunta 6: (P6.) ¿Desde su experiencia como estudiante, para el aprendizaje de la matemática usted prefiere?

Figura 26

Aprendizaje favorito de matemática

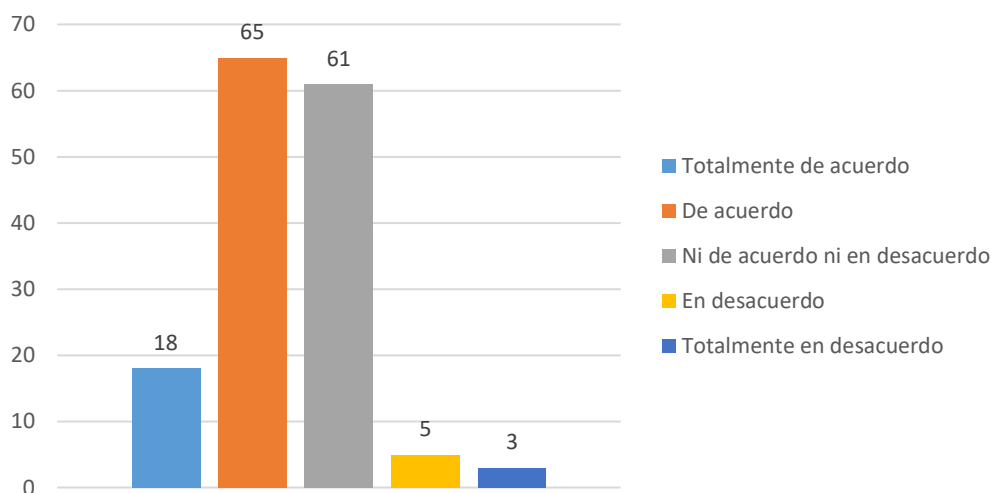


El gráfico muestra una paridad en la preferencia de los estudiantes para clases de matemática, el 31% desde su experiencia actual opta aprender esta asignatura en clase tradicional, mientras que el 32% se decanta por innovar en el uso de herramientas tecnológicas para el aula. Es importante igual destacar que el uso de recursos multimedia y la práctica intensiva de ejercicios matemáticos también son una opción que abarca el 15% de preferencia respectivamente es decir 30% conjuntamente y son dos aspectos que se pueden unificar mediante TICs.

Pregunta 7: (P7.) ¿Considera usted que el uso de la aplicación whiteboard (lienzo digital de colaboración) mejora su comprensión de los temas de matemática explicados en clase?

Figura 27

Whiteboard mejora la comprensión

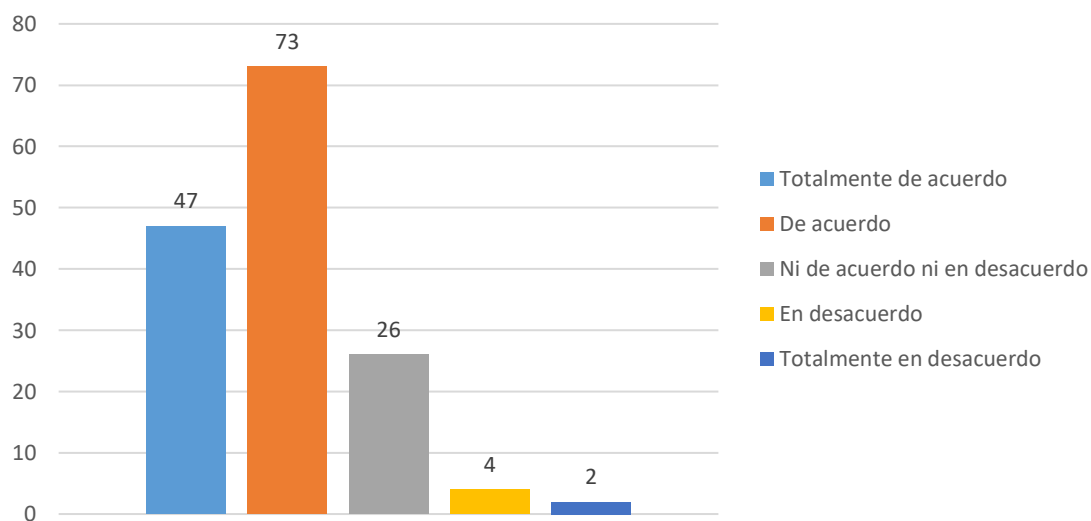


El 43% de los estudiantes (65) están de acuerdo con que el uso de la aplicación whiteboard (lienzo digital de colaboración) mejoraría su comprensión de los temas de matemática explicados en clase, mientras que el 40% (61) de los estudiantes se sitúan en ni de acuerdo ni en desacuerdo, esto en concordancia con la pregunta cinco destacó que muchos no conocen aplicaciones como Flipgrid ni Whiteboard.

Pregunta 8: (P8.) ¿Cree usted que el uso de aplicaciones para matemática como GeoGebra (calculadora gráfica interactiva) facilita su aprendizaje de los temas de matemática?

Figura 28

GeoGebra facilita el aprendizaje

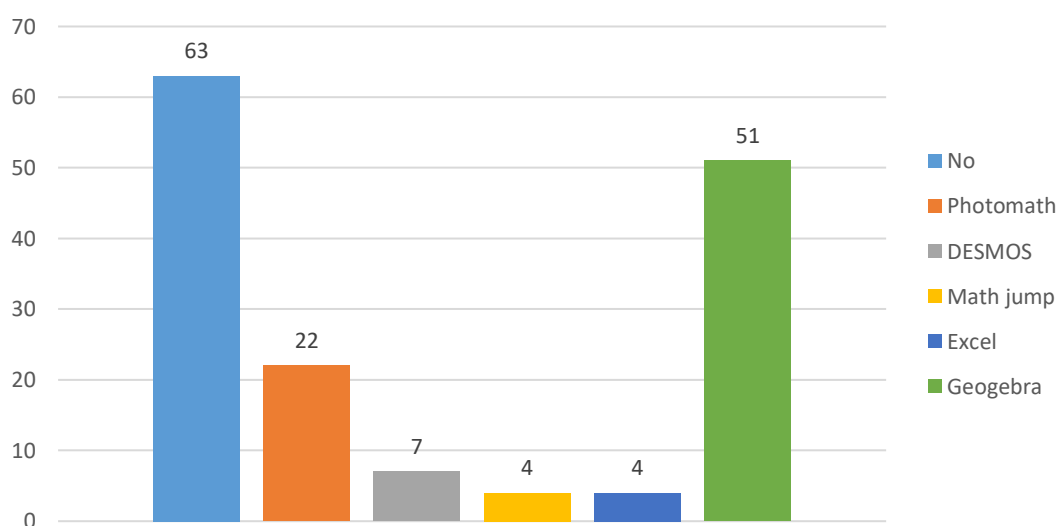


La mayoría de los estudiantes encuestados está de acuerdo (48%) y totalmente de acuerdo (31%) con que el uso de aplicaciones para matemática como GeoGebra (calculadora gráfica interactiva) facilita su aprendizaje de los temas de matemática.

Pregunta 9: (P9.) ¿Conoce usted algún programa o aplicación informática que facilite el aprendizaje colaborativo de la matemática?

Figura 29

Aplicación para el aprendizaje colaborativo de matemática



Como muestra la gráfica muchos estudiantes no conocen aplicaciones ni programas que facilite el aprendizaje colaborativo de la matemática a diferencia de GeoGebra que el único conocido para ellos, algunos también conocen Photomath y Demos y Excel.

CAPITULO V

PROPUESTA

Con lo antes estudiado en la etapa de diagnóstico y evaluación de la situación real de docentes y estudiantes de la institución se ratifica la importancia de promover el aprendizaje de la matemática en contextos digitales (Poveda Fernández, 2020). Por esta razón, la propuesta ofrece el contenido de una clase tradicional de matemática con una clases utilizando tecnologías de empoderamiento y participación mediante la aplicación GeoGebra para integrar los procesos que intervienen en la resolución de problemas de matemática para los estudiantes de Educación Básica Superior de la UEFLIC, a través de los modelos dinámicos que permitan explorar problemas desde distintas perspectivas mediante representaciones gráficas, numéricas, tabulares y otros.

5.1. Título

Propuesta de contenido en clase de matemática con la utilización de TEP

5.2. Introducción

La propuesta del presente trabajo investigativo busca proporcionar a la comunidad escolar de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, tecnologías de empoderamiento y participación que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en estudiantes de educación básica superior, no solo para que se reforzar los conocimientos de la matemática tradicional sino que también para dinamizar la actividad del docente, y lograr en los estudiantes implicación efectiva en la asignatura que se relevará en las calificaciones de la asignatura como indicador del desempeño académico.

Considerando que en la actualidad, la tecnología forma parte del día a día de los estudiantes de educación básica superior y en este contexto se requiere mostrar al educando que la parte de aprendizaje también forma parte de la tecnología, se utilizan

herramientas digitales conocidas como tecnologías de empoderamiento y participación para el aprendizaje colaborativo, como el Software matemático GeoGebra, herramienta dinámica que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas, y cálculo (Instituto GeoGebra, 2021). Esta aplicación contribuirá en las habilidades, comunicación y aprendizaje de la matemática en los estudiantes de la UEFLIC.

5.3. Objetivos

- Crear contenido para la matemática utilizando TEP y herramientas que dinamicen el aprendizaje para mejorar el rendimiento de los estudiantes de educación básica superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”.
- Comprender la diferencia de la clase tradicional con respecto a la clase utilizando TEP, para comparar las ventajas y desventajas de cada una.
- Elaborar un manual didáctico para la utilización del Software matemático GeoGebra de la asignatura de matemática que promueva el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes.

5.4. Aspectos Teóricos

El estudio de los antecedentes teóricos, conceptuales y las investigaciones previas no dejan duda que la utilización de las tecnologías de empoderamiento y participación son parte muy importante en el ámbito escolar, estas herramientas fomentan el aprendizaje de los educandos además mejoran la comunicación entre docentes y educandos, en el presente documento se busca solucionar la problemática identificada en el estudio empírico que antecede a la propuesta, mediante el desarrollo de una clase con contenido matemático y herramientas tecnológicas para esto además se elabora un manual didáctico de la utilización del Software matemático GeoGebra con una de las TEPS a utilizar, que incluirá actividades enfocadas a los estudiantes educación básica superior de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” para

mejorar y comprender la matemática. Esta propuesta ha de atender a las necesidades de los estudiantes como (Díaz Cedeño, 2018) manifiesta;

“Un contenido didáctico bien cuidado y al servicio de los estudiantes, se convertirá en un elemento innovador y motivador de primer orden para despertar el interés por la asignatura oportuna. Utilizar un instrumento o recurso idóneo para guiar y facilitar el aprendizaje será la clave del éxito planteado” (p.106).

En el presente estudio, se espera que los estudiantes y docentes logren aprovechar al máximo el espacio destinado al aprendizaje, mediante actividades que resulten innovadoras y motivadoras, pasando de la clase tradicional a utilizar mayoritariamente tecnologías como el Software GeoGebra como un potente programa de Matemática Dinámica (GeoGebra, 2013).

En los últimos tiempos las TEPs han sido muy utilizadas para enseñar y aprender en todos los niveles educativos, cada vez van tomando más fuerza por su amplio conjunto dinámico de recursos, entre las principales características de las TEPs para el estudiantado y docente:

- Acceso ilimitado desde cualquier lugar
- Exactitud de contenidos y ejercicios
- Integran de otras herramientas (web 2.0)
- Flujo de conocimientos y aprendizaje compartido

5.5. Factibilidad de la propuesta

Para determinar la posibilidad de utilizar TEP en una planificación de contenido para la asignatura de matemática de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” se plantean 4 perspectivas que se estudiarán a breves rasgos, antes de adentrarnos en el desarrollo de la propuesta.

5.5.1. Factibilidad financiera

La mayoría de las TEP son de acceso libre y permiten almacenar y compartir desde la nube, específicamente el software GeoGebra tiene un código distribuido con licencia GPL, que también es libre, es decir no requiere de suscripciones de pago en ninguna versión, así los instaladores distribuidos en el sitio de (Instituto GeoGebra, 2021) no permiten su uso para fines comerciales. La institución educativa no tendrá que prever gasto económico adicional al tecnológico – informático del que ya dispone y debe mantener para otras asignaturas netamente tecnológicas. La capacitación docente irá de la mano de la presente propuesta, esto no implica cursos o seminarios de coste adicional con presupuestos específicos para esta actividad.

5.5.2. Factibilidad técnica

El acceso ilimitado desde la web a casi todos los recursos y herramientas de TEP los hace factible técnicamente, así el área de cómputo con sus respectivos ordenadores y proyectores facilitarán la utilización debida de las herramientas tecnológicas, adicionalmente se resalta la disponibilidad individual de optar por su propio software en caso de requerirlo en clase y más frecuentemente en el hogar.

De acuerdo a las continuadas versiones y actualizaciones de estas tecnologías, van han añadiendo diferentes características, funcionalidades y comandos, así se puede utilizar en ordenador, portátil, móvil o tableta en calculadoras, en el caso de la herramienta GeoGebra se resalta el beneficio de ofrecer el Modo Examen, para que el alumnado permanezca sin conexión y solo puede utilizar las aplicaciones GeoGebra (Instituto GeoGebra, 2021). Actualmente y de acuerdo a las preferencias y el hardware se puede elegir entre dos versiones de GeoGebra 5.0 para Escritorio y GeoGebra 5.0 Web y para Tablet con estas características:

- Soporte para 3 dimensiones: Vista 3D.

- Soporte para funciones de 2 variables.
- Motor de álgebra simbólica.
- Ventana Python
- Comandos nuevos
- Objetos planos, recto, primas, cilindro y pirámide

La factibilidad técnica está cubierta porque no implica agregados, softwares específicos y otros a los que el estudiante no tenga acceso, todo esto se evidencia que es alcanzable a nivel institucional actualmente.

5.5.3. Factibilidad legal

Esta factibilidad de la propuesta se fundamenta en la legalidad actual y el no requerimiento de datos particulares, es decir este software no compromete la protección de datos de los estudiantes ni docente, no irrespeta su privacidad ni incluye datos de suscripción individual en la mayoría de sus tecnologías. En este contexto se resalta que, el gobierno central del Ecuador, por medio de las leyes promueve la creación de deberes y derechos (Ariza, 2008) como;

Constitución de la República del Ecuador

El 347. Será responsabilidad del Estado “(...) 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.

El artículo 385 menciona que: “(...) El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad, Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos. 2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales, 3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsan la producción nacional, eleven la

eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.”

5.5.4. Factibilidad de recursos humanos

Para la presente propuesta es necesaria la participación activa de los docentes en el área de matemática de la institución educativa, así también es importante resaltar el interés y apoyo objetivo brindado por la autoridad educativa, todo el personal docente y los estudiantes del que surge la propuesta.

5.6. Desarrollo de la propuesta

5.6.1. Tecnologías para el empoderamiento y participación

Estas tecnologías recogen las múltiples posibilidades de la web 2.0, ofrecen interacción y creación de contenido para enriquecer el criterio propio frente a diversas situaciones, casos o problemas, Entre las herramientas digitales de las TEP están foros, blogs, Edmodo, redes sociales, educamos, GeoGebra, otros (Zambrano Farias, 2017).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el diagnóstico (ver Figura 15, Figura 18, Figura 28, Figura 29 **Figura 26**) existe el interés de los docentes por mejorar el contenido de sus mallas curriculares y así mejorar el rendimiento de los estudiantes, estos a su vez, conocen las funcionalidades e importancia de las TEPs específicamente de GeoGebra para este cometido. En este contexto se utiliza esta aplicación en la propuesta como una de las herramientas TEP más conocida y utilizada por las partes interesadas del estudio.

5.6.2. Aplicación GeoGebra

GeoGebra como una herramienta digital que forma parte de las tecnologías para el empoderamiento y participación (TEP) ofrece varias Aplicaciones Matemáticas para enseñar y aprender en todos los niveles educativos como Suite Calculadora, Calculadora gráfica, Calculadora 3D, Calculadora CAS, Calculadora científica (Instituto GeoGebra, 2021) y es de dominio actual para los docentes y estudiantes.

5.6.6. Planificación curricular propuesta

Las planificaciones microcurriculares para el año lectivo 2022-2023 de la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” en la materia de matemática, de acuerdo a lo establecido en las Planificaciones Curriculares Anuales (PCA), responden actualmente a la clase tradicional, en el octavo de educación básica general de la institución. Se compararán los resultados de la planificación tradicional, con los resultados de la planificación utilizando TEP en los apartados siguientes.

5.6.6.1. Destrezas a desarrollar

Criterio basado en el desempeño estudiantil de los estudiantes de octavo de educación básica superior.

- Establecer relaciones de orden en un conjunto de números enteros, utilizando la recta numérica y la simbología matemática
- Manejar números enteros en la recta numérica, Operar en Z (adición) de forma numérica, aplicando el orden de operación.
- Adición de números enteros del mismo signo.
- Adición de números enteros de diferente signo

5.6.6.2. Proceso de evaluación

Aplica los criterios e indicadores a considerar, para esto se desarrolla tablas demostrativas de la diferencia entre planificación curricular de las dos clases propuestas.

Tabla 7

Criterios de evaluación

Clase Tradicional	Clase con Tecnología
Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición), las operaciones con distintos tipos de números enteros Z , para resolver	Analiza la necesidad del uso de la tecnología y emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición), las operaciones con distintos

problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.	tipos de números enteros Z , para resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema
--	--

Tabla 8

Indicador de evaluación

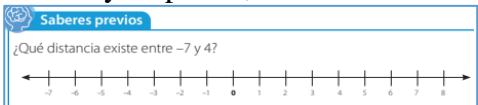
Clase Tradicional	Clase con Tecnología
Ejemplifica situaciones reales en las que se utilizan los números enteros; establece relaciones de orden empleando la recta numérica; aplica las propiedades algebraicas de los números enteros en la solución de operaciones, empleando correctamente la prioridad de las operaciones.	Ejemplifica situaciones reales en las que se utilizan los números enteros; establece relaciones de orden empleando la recta numérica; aplica las propiedades algebraicas de los números enteros en la solución de operaciones, empleando correctamente la prioridad de las operaciones; juzga la necesidad del uso de la tecnología.

5.6.6.4. Actividades planificadas

La planificación propuesta se desarrolla en 4 fases;



a. Experiencia

Activa conocimientos previos mediante preguntas y respuestas, el tiempo estimado de esta primera actividad es de 10 minutos.

Clase Tradicional	Clase con Tecnología
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se forma el conjunto de los números enteros? ¿simbología? ¿Qué números expresan temperaturas bajo cero? Analiza y responde; 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se forma el conjunto de los números enteros? ¿simbología? Observa el video, lluvia de ideas; https://www.youtube.com/watch?v=uCLSk-kXsgU

b. Reflexión

Escucha, analiza y responde. Tiempo estimado de esta actividad es de 10 minutos.

Clase Tradicional	Clase con Tecnología
<ul style="list-style-type: none"> Explora: En una exploración del fondo del mar, un buzo se sumerge, en un primer momento a 45 m de profundidad y al cabo de una hora descende otros 27m.  <p>En total ¿cuántos metros descendió el buzo durante la exploración?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explora: En una exploración del fondo del mar, un buzo se sumerge, en un primer momento a 45 m de profundidad y al cabo de una hora descende otros 27m.  <p>En total ¿cuántos metros descendió el buzo durante la exploración? Observa el video, lluvia de ideas; https://www.youtube.com/watch?v=2AFZpUbGulk&t=56s</p>

c. Conceptualización

Escucha la exposición de la docente referente al tema; “Números Z en la Recta Numérica y adición con igual signo; Adición con diferente Signo”, mediante presentación de ejemplos, descripción de situaciones, algoritmos de cálculo y resolución de ejercicios.

Clase Tradicional

Actividad guiada por el docente, con el siguiente contenido;

UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “LA INMACULADA CONCEPCIÓN”



Hijas de la Caridad de San Vicente de Paúl
Ibarra-Ecuador
LUZ, FE, CIENCIA Y VIDA

MATEMÁTICA

OCTAVO AÑO EGB

DOCENTE: ING. JESSICA ESTEVEZ



Semana 3

NÚMEROS ENTEROS

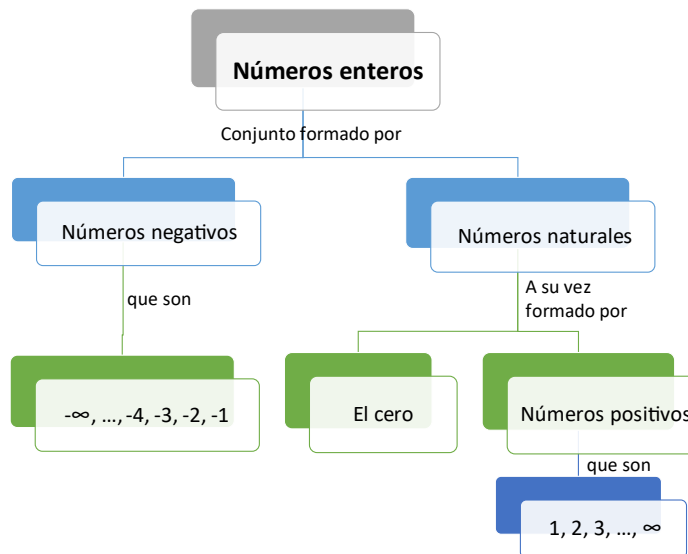
Símbolo:

Z



Ten en cuenta

El siguiente mapa conceptual representa la relación que existe entre los números enteros y los números naturales.



Opuesto de un número entero

Cada elemento del conjunto de los positivos tiene un opuesto en el conjunto de los enteros negativos, y viceversa. El opuesto de un número entero se simboliza como $-a$.

Ejemplo 4

Se cumple que:



Ejemplo 5

Las expresiones $-(-9)$ y $-[-(-7)]$ son respectivamente equivalentes a $+9$ y -7 , porque el opuesto de -9 es $+9$ y el opuesto de $-(-7)$ es -7 .

Actividad en clase



Actividad resuelta

Razonamiento

- Determina el valor de verdad de cada afirmación. Justifica tu respuesta.
 - El conjunto de los números naturales está contenido en el de los enteros.
 - El 0 es un número entero positivo.
 - $\mathbb{Z} \subset \mathbb{Z}^-$
 - $-[-(-10)] = -10$

Paciente	Peso real (kg)	Peso recomendad (kg)	Observaciones (kg que faltan o sobran)
Rosa	62	60	
Daniel	67	69	
Julia	58	58	
Pedro	62	59	

El tiempo estimado de esta tercera actividad es de 40 minutos.

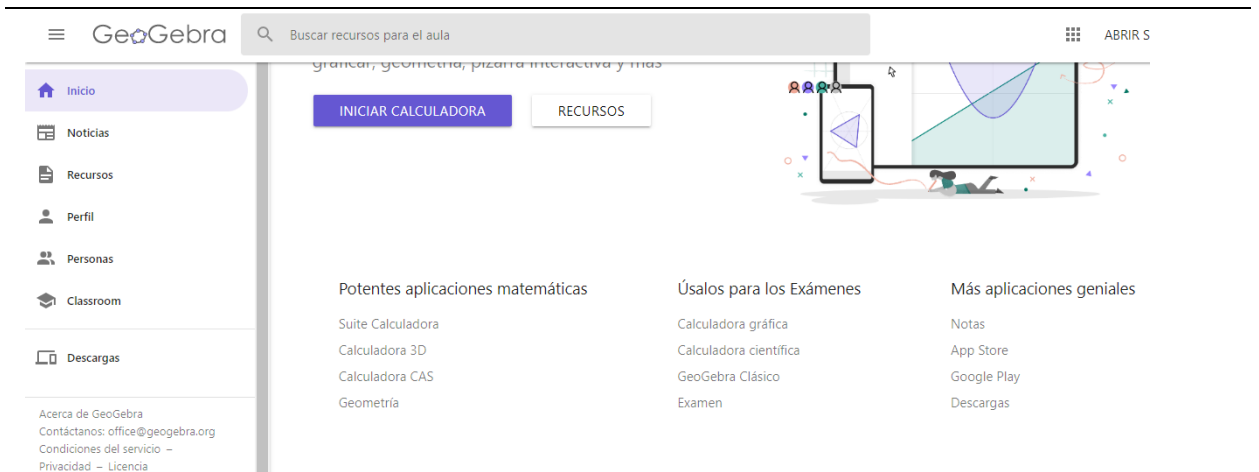
Clase con Tecnología

Como herramientas de la tecnología de empoderamiento y participación en esta clase, se planifican actividades ejecutadas con Whiteboard;

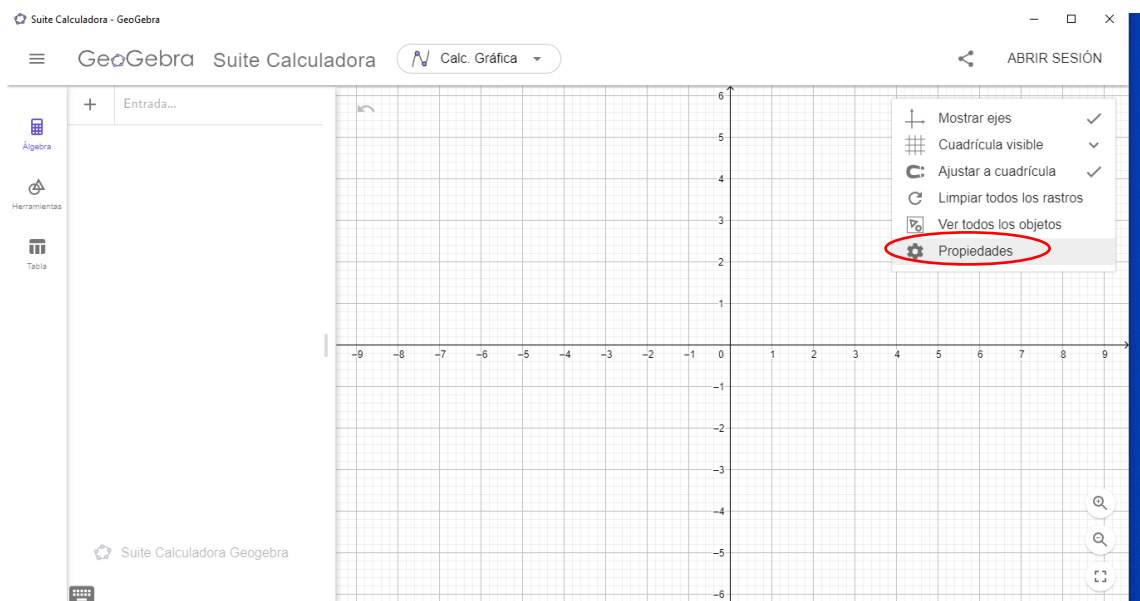


Actividades ejecutadas con GeoGebra, con sigue los pasos;

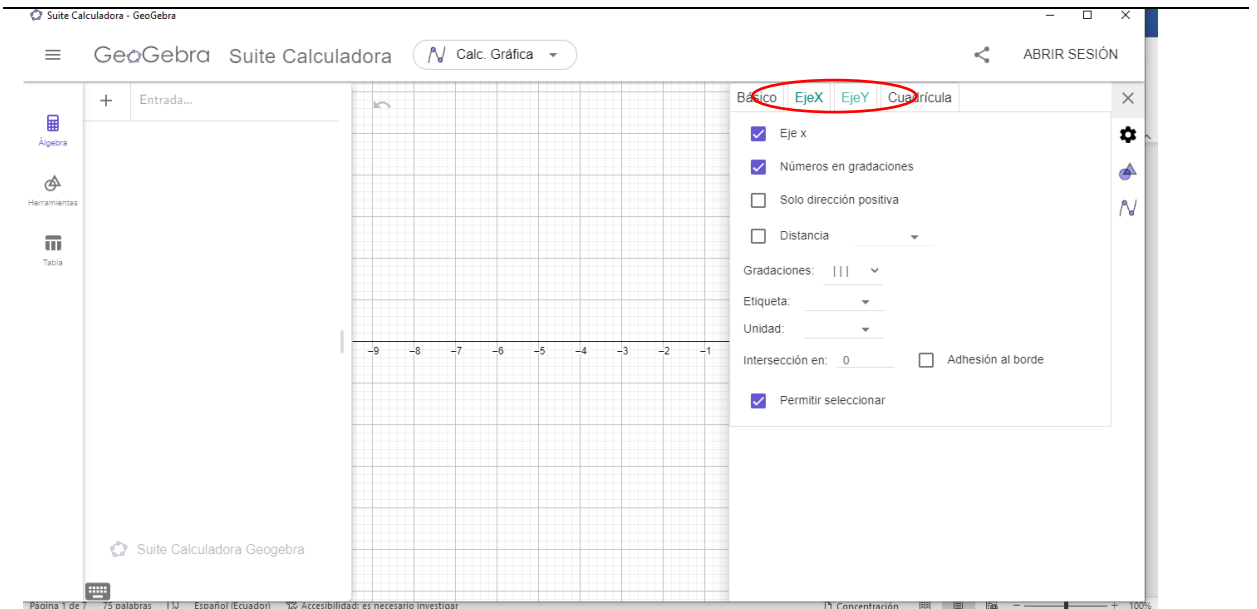
- Primero; instalar la aplicación de ordenador para utilizar en el aula (Ver manual de instalación Anexo 6), también se puede acceder a una versión en línea, ir a la página de GeoGebra en Academic Software; <https://www.geogebra.org/>.
- Acceder a; Aplicaciones Matemáticas, Suite Calculadora, Iniciar calculadora;



3. Dar formato para los ejes con los que se desea trabajar eje X, eje Y; acceder a la barra menú, propiedades;

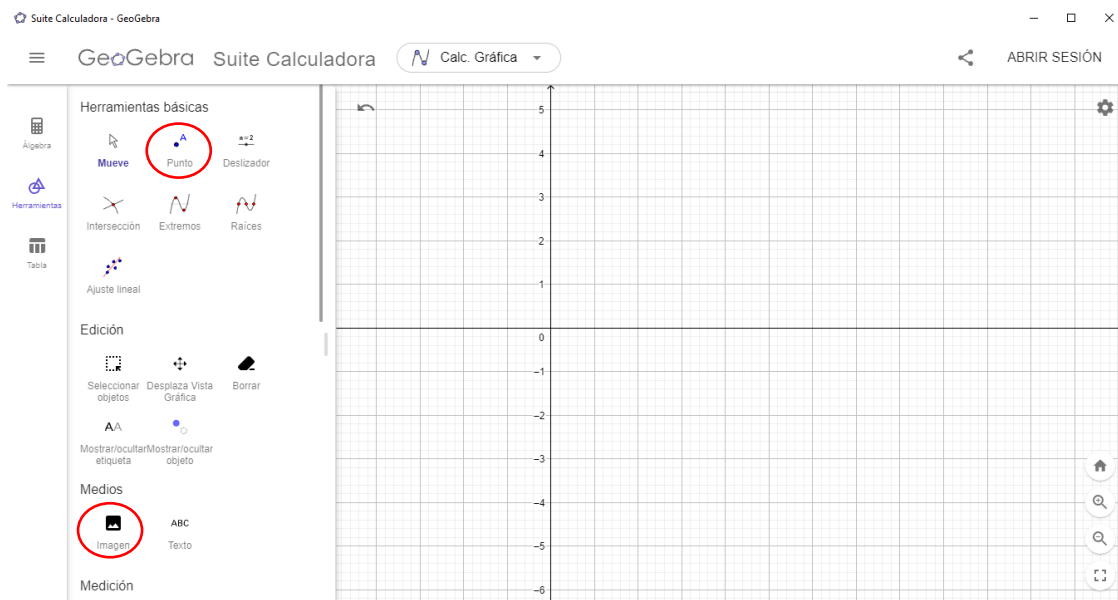


4. Desde la vista algebraica y en la barra de menú, dar formatos a los ejes;

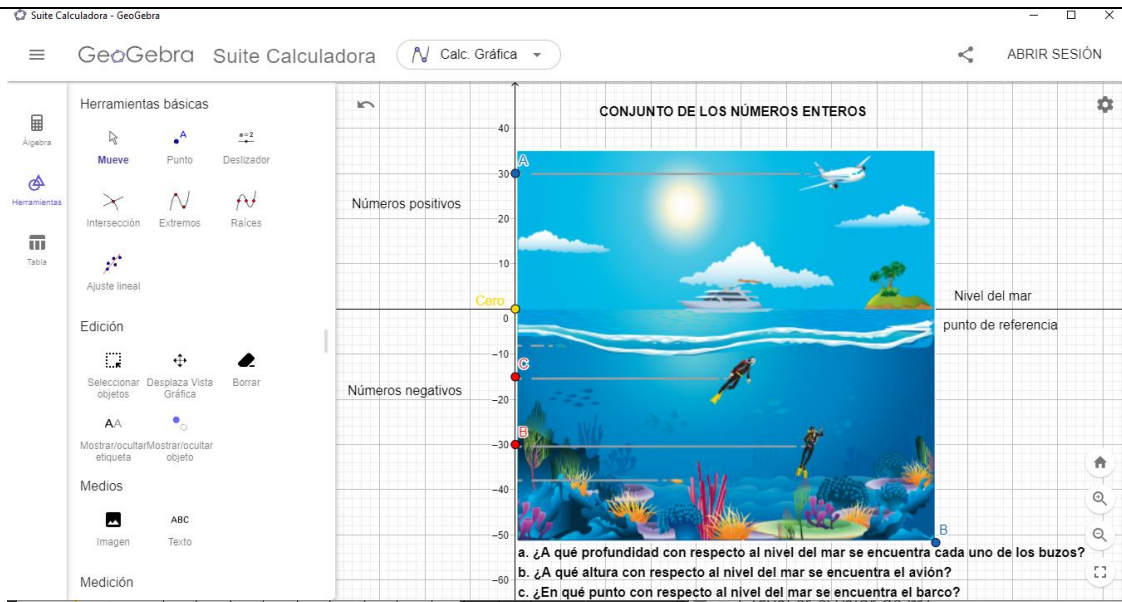


5. Acceder a herramientas básicas de la barra gráfica desde el botón Punto

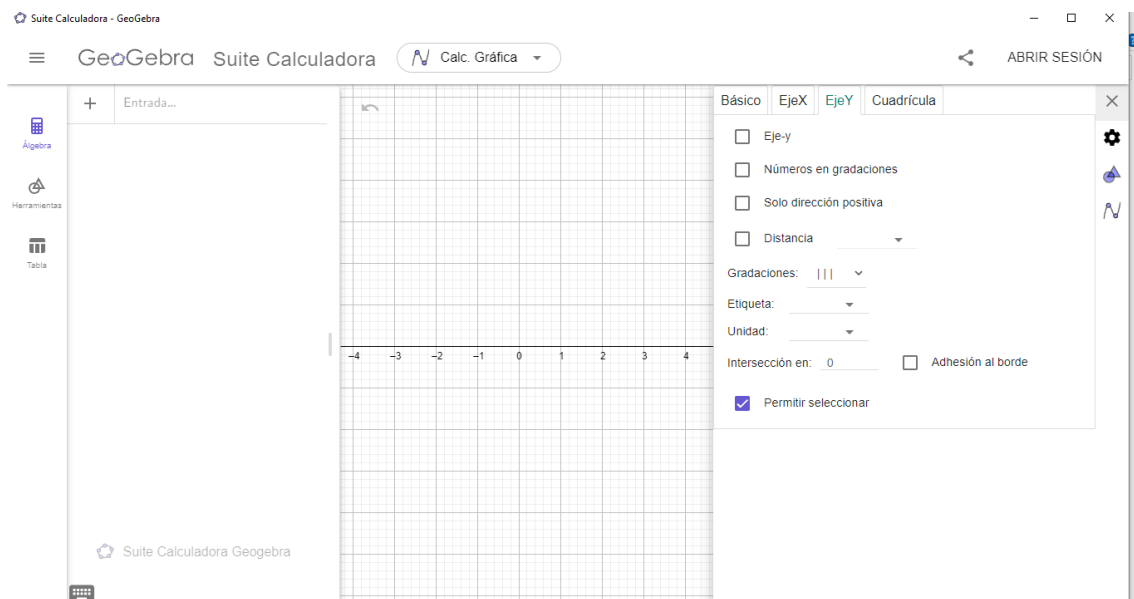
, después imagen;



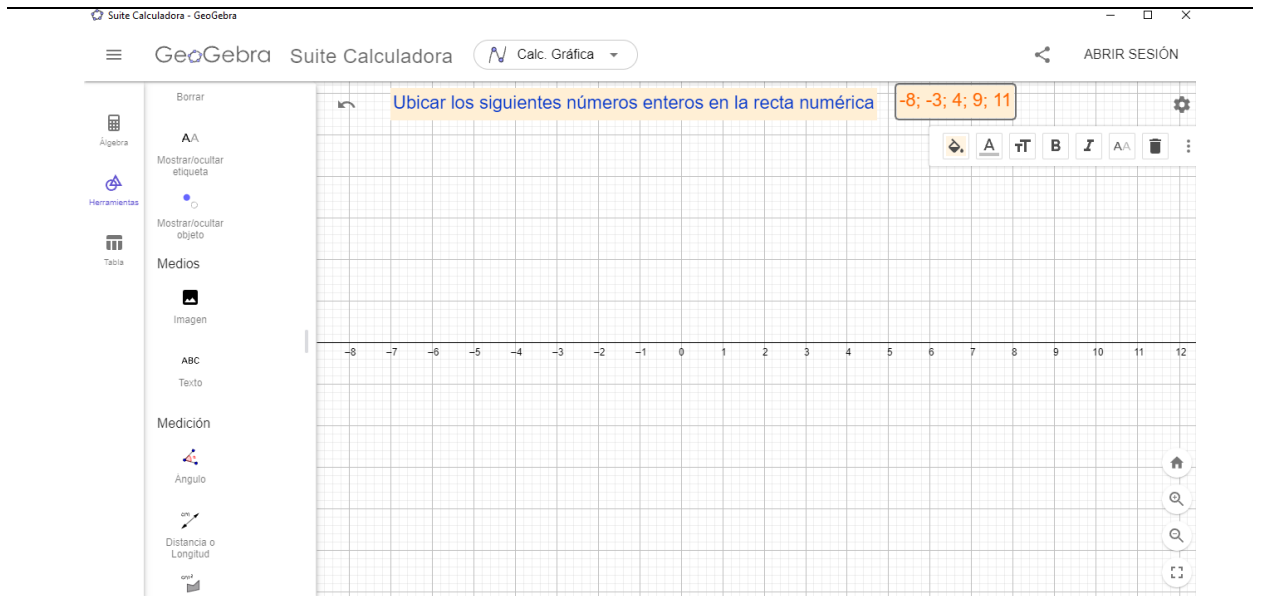
6. Desde la barra de herramientas básicas, ir a Medios, y añadir texto;



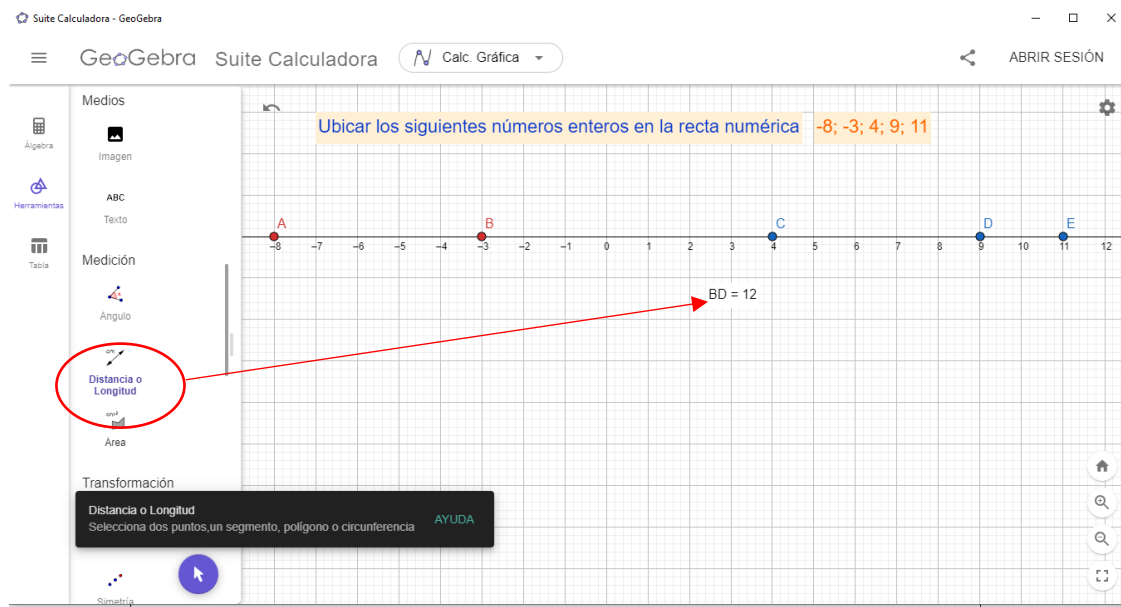
7. Después de obtener la vista gráfica deseada, en la barra menú, accedemos al eje X;



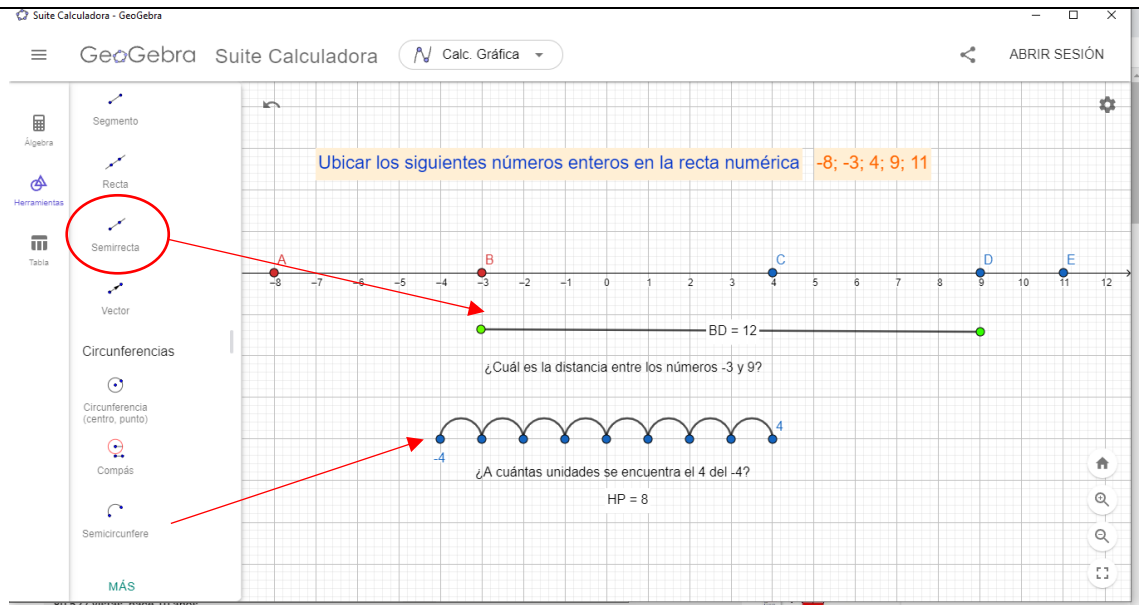
8. En el menú de herramientas; desde Medios, modificar texto, cambiar tamaño, color, letra y fondo.



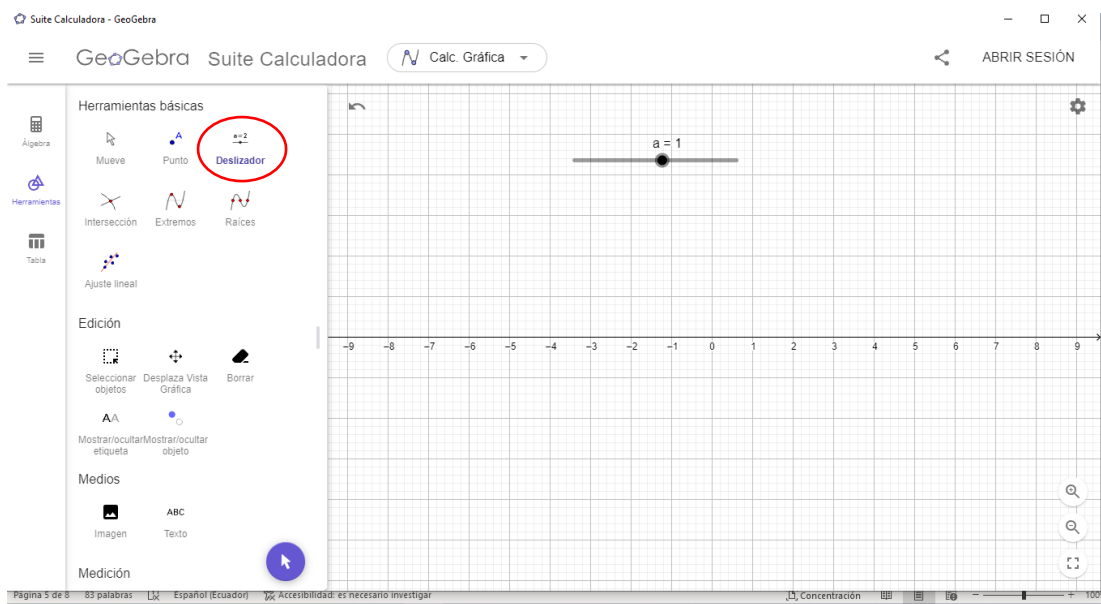
- Desde la barra de herramientas a la izquierda en la interfaz de GeoGebra, en la sección de medición, seleccionar un punto e ir al icono Distancia o Longitud;



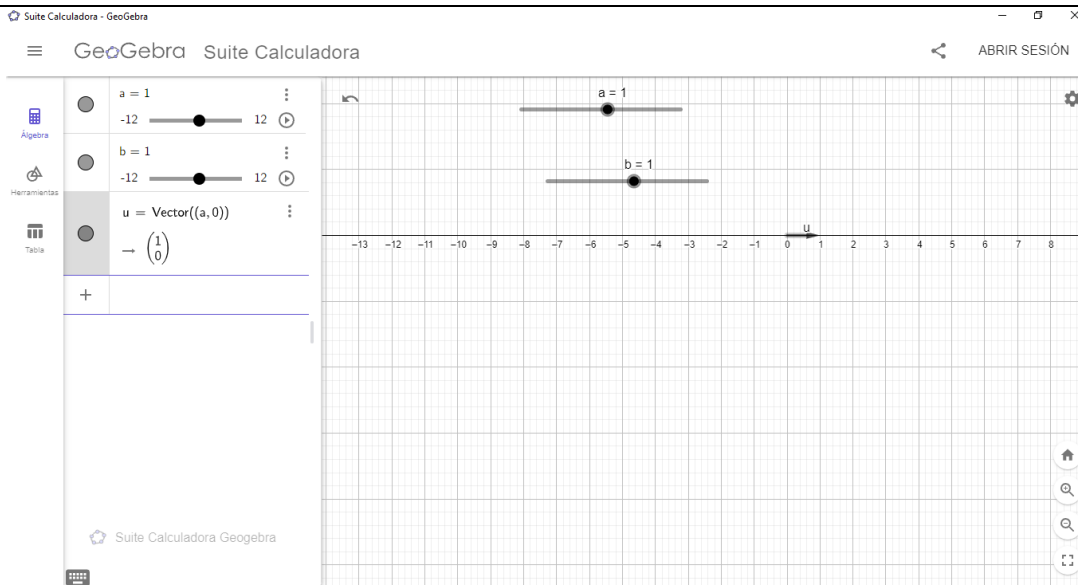
- Desde la vista algebraica, en la barra de herramientas, insertar; semirecta y semicircunferencia;



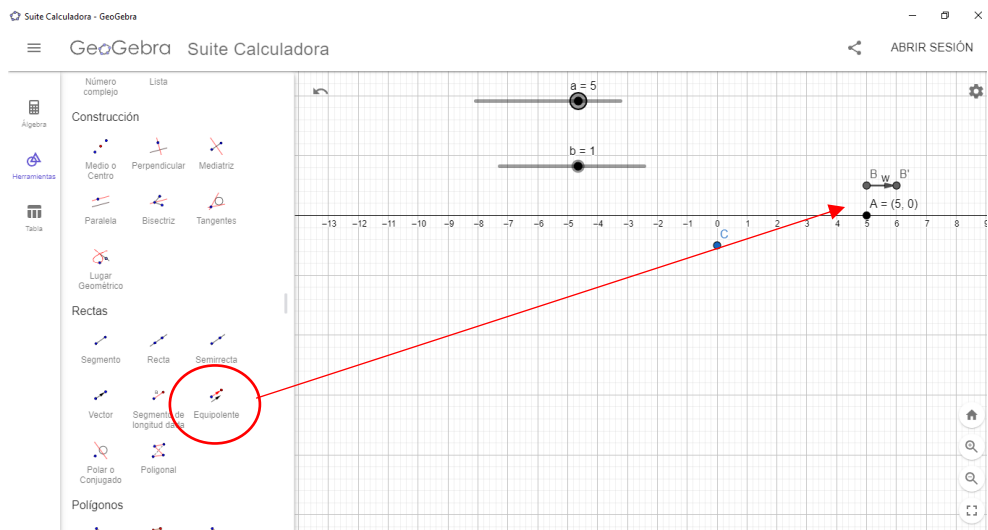
11. En la misma barra de herramientas, ir a herramientas básicas al icono Deslizador;



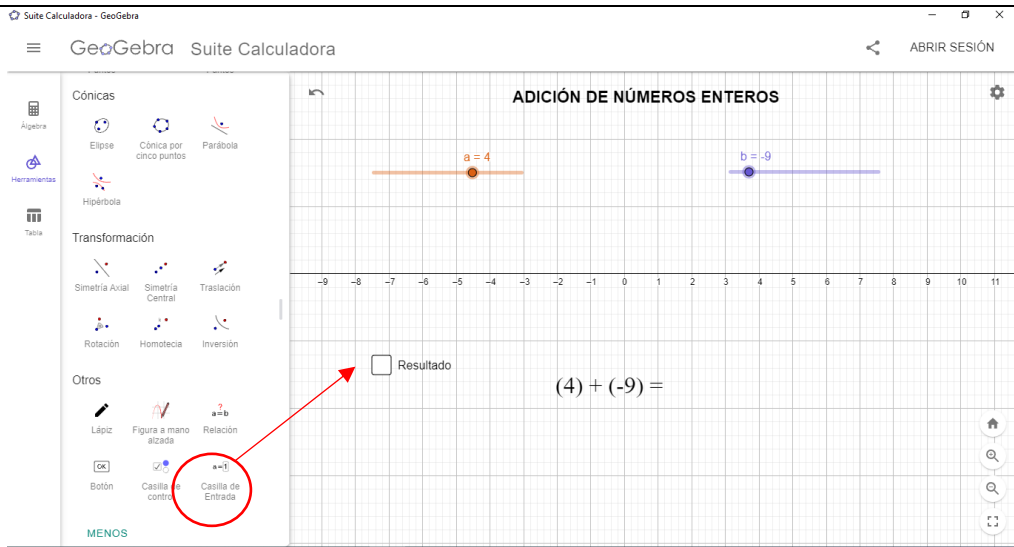
12. En la vista algebraica; ir a Vector: en barra de entrada se escribe vector – vector(punto);



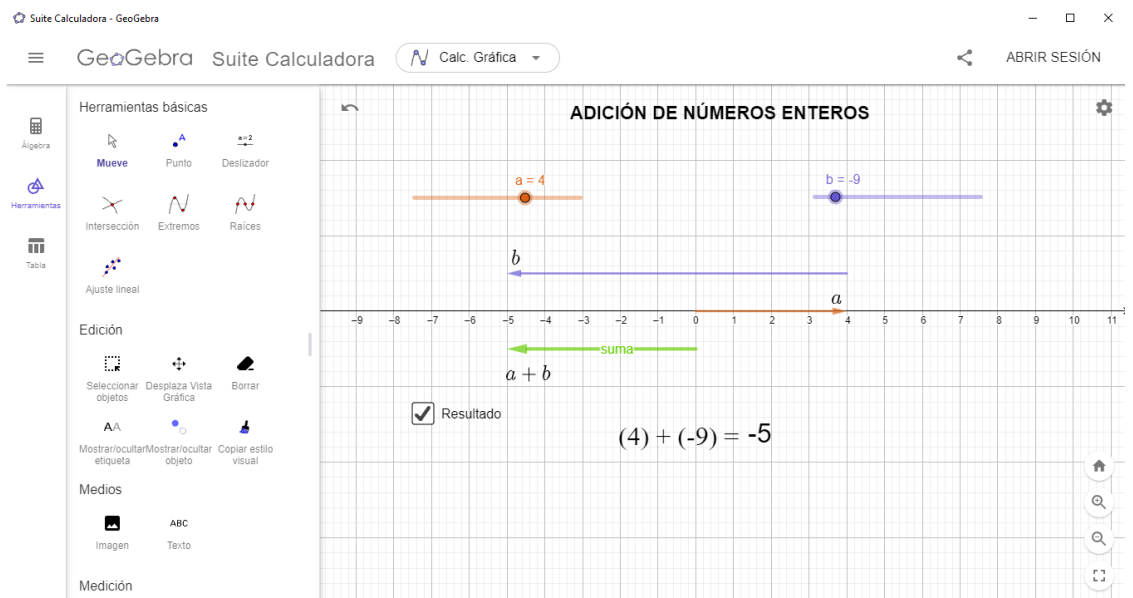
13. Volver a la barra de herramientas, sección Rectas, ir a icono Equipolente;



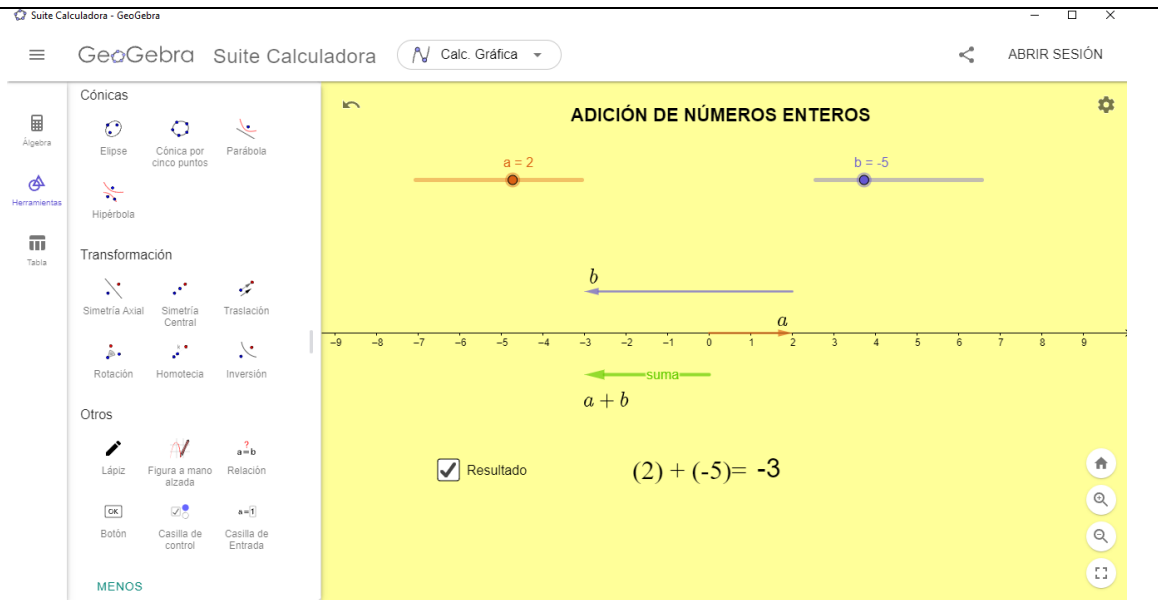
14. Para el botón dinámico (genera el resultado de la suma – opción, casilla de control) y sus propiedades, ir a barra de herramientas, opción Otros; icono Casilla de control.



Dar Click, en la casilla resultado; muestra toda la operación resuelta-cálculo y representación gráfica.



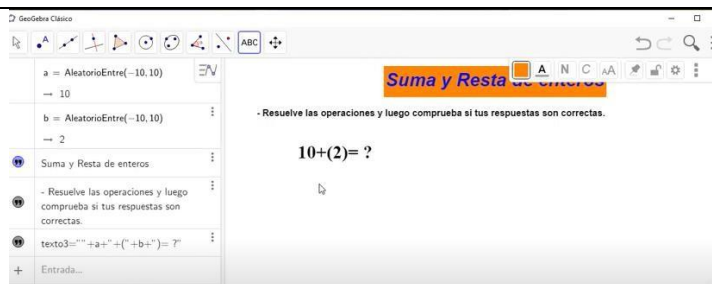
15. Para dar formato, hacer clic derecho, propiedades, quitar cuadrícula y dar nuevo color al fondo;



5.6.6.5. Recursos

Para aplicar las actividades planificadas en la práctica, la institución debe considera los siguientes recursos físicos y tecnológicos en la siguiente tabla comparativa con el contenido de las dos clases propuestas.

Clase Tradicional	Clase con Tecnología
<ul style="list-style-type: none"> • Pizarra de tiza • Marcadores, borradores. • Texto integrado, sección matemática • Texto Santillana 8 EGB • Cuadernos, lápices y otros útiles escolares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadores • Proyector • Tableta digital • Whiteboard
	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación GeoGebra



- Texto integrado, sección matemática
- Texto Santillana 8 EGB

5.6.6.6. Evaluación

El mecanismo de evaluación para la propuesta será:

Clase Tradicional	Clase con Tecnología
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita, mediante cuestionario habitual • Guía de ejercicios de manera física 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba mediante cuestionarios en línea y guía de ejercicios en Microsoft Forms (creador de encuestas en línea, de Office 36) acceso de los estudiantes mediante un link de referencia creado por el docente.

5.6.7. Resultados de la propuesta

Una vez ejecutada la planificación tal y como se observa en Tabla 9 y Tabla 10, se evalúan y comparan los resultados de lo tradicional a lo impulsado con las TEP, con la herramienta GeoGebra en la asignatura de matemática. Los datos para este estudio de resultados, se obtienen de aplicar la prueba escrita mediante cuestionario y guía de ejercicios de manera física a los estudiantes de octavo de educación básica superior paralelo A denominada “Clase tradicional (CT)” y los datos para el estudio de resultados de aplicar GeoGebra a la asignatura de matemática han sido aplicados a octavo de educación básica superior paralelo B denominado “Clase con TEP (CTEP)”, mediante cuestionario y guía de ejercicios en línea, tal y como se planificó en la etapa de evaluación de la propuesta. Los resultados ofrecen los siguientes datos y análisis.

Tabla 9*Resultado en notas de evaluación paralelo A y B*

	Clase Tradicional	Clase con TEP
	<i>Paralelo A</i>	<i>Paralelo B</i>
Estudiante	Nota	Nota
1	4,25	6,75
2	5,6	9,7
3	9,7	7,2
4	8,3	9,7
5	6,15	8,6
6	7,3	7,6
7	7,8	8,7
8	8	8
9	9	9,5
10	7	8,1
11	5,7	8,8
12	6	7,75
13	8,7	8,1
14	7,85	7,55
15	5,5	10
16	7,75	5,6
17	8,2	8,1
18	8,2	10
19	6,5	8,5
20	7,5	9,5
21	8,4	7,6
22	6	9
23	4,75	8,15
24	5,6	8,6
25	9,4	6,2
26		9,5
27		8
28		6,7
Promedio	7,19	8,21
Máximo	9,70	10,00
Mínimo	4,25	5,60

Nota; notas de la asignatura de matemática aplicado al octavo de educación básica superior de la Unidad
 Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”. Primer Quimestre, parcial 1, año lectivo 2022-2023.

El cuadro de notas desplegado en la

Tabla 9, a primera vista evidencia un importante crecimiento del promedio de la nota entre la clase tradicional y la clase que se ha impartido utilizando herramientas TEP para dinamizar la asignatura, a pesar de que el número de estudiantes diste en 3 individuos que se considera no relevante para la comparativa, se resalta que los siguientes valores a interpretar en las gráficas no se ven afectados por este criterio, es decir el número de estudiantes en el aula difiere muy poco para dilucidar los resultados de la propuesta.

Como en el Ecuador, el sistema de calificación es de 10 sobre 10 y se tiene en cuenta los decimales, tanto en primaria y secundaria, la nota más alta alcanza el 10 y la menor el 1 (Ministerio de Educación, 2021b), de acuerdo a estos criterios nacionales se evalúan los resultados de la propuesta respecto a los parámetros de calificación general;

Tabla 10

Criterio de calificación

Criterio de calificación	CT	CTEP
10 - 9.5 = Calificación Excelente	1	6
9.4 - 9.0 = Calificación Sobresaliente	2	1
8.9 - 8.0 = Calificación muy Buena	6	10
7.9 - 6.5 = Calificación Suficiente o Buena	8	8
6.4 - 5.1 = Calificación Insuficiente Reprobado con opción a examen de Recuperación o supletorio	7	3
5.0 - 1.0 = Reprobado automáticamente	1	0
Nro. De estudiantes	25	28

Nota; Criterio de calificación expedido por el MinEduc (Ministerio de Educación, 2021b).

Así se puede hacer una comparativa de la mejora en cuanto a calificaciones de los estudiantes evaluados con las dos clases.

Tabla 11

Comparativa mediante medidas de tendencia central

Clase Tradicional	Clase con Tecnología
Media $\bar{x} = \frac{\sum x_i * f_i}{n}$	
$\bar{x} = \frac{179,83}{25}$	$\bar{x} = \frac{224,56}{28}$

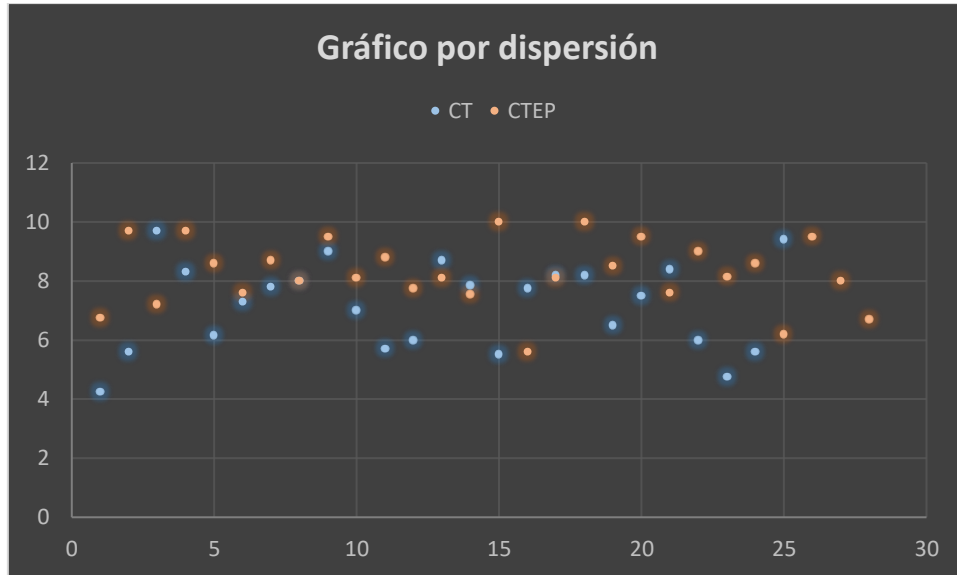
$\bar{x} = 7,19$	$\bar{x} = 8,21$
Mediana $Me = l_i + \frac{\frac{n}{2} - Fa_{i-1}}{fi} * A$	
$Me = 6,43 + \frac{25-9}{4} * 1,09$	$Me = 7,36 + \frac{28-5}{10} * 0,88$
$Me = 7,38$	$Me = 8,15$
Moda $Mo = l_i + \frac{fi-fi_{-1}}{(fi-fi_{-1})+(fi-fi_{+1})} * A$	
$Mo = 7,52 + \frac{8-4}{(8-4)+(8-4)} * 1,09$	$Mo = 7,36 + \frac{10-3}{(10-3)+(10-6)} * 0,88$
$Mo = 8,07$	$Mo = 7,92$
Varianza $\sigma^2 = \frac{\sum(xi-\bar{x})^2 * fi}{n-1}$ Desviación $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$	
$\sigma^2 = \frac{45,15}{24}$	$\sigma^2 = \frac{30,17}{27} * A$
$\sigma^2 = 1,47$	$\sigma^2 = 1,14$
$\sigma = \sqrt{1,47^2}$	$\sigma = \sqrt{1,14^2}$
$\sigma = 1,22$	$\sigma = 1,07$

La información detallada en la Tabla 11, según los cálculos de la media hace distinguir que la nota promedio que alcanzan las estudiantes con una CT de 7,19 es inferior a la media obtenida en CTEP de 8,21 la cual está más cerca al límite superior de alcanzar los aprendizajes requeridos por parte de las estudiantes. La nota individual mejora sustancialmente en términos generales, el máximo pasa del tope alcanzado en la CT de 9.70 a 10 en la CGG y el mínimo igualmente mejora en 1 punto 35 decimales, es decir incrementa el 24%.

En el siguiente gráfico de dispersión se puede evidenciar que en el grupo de CT se obtuvo notas que reflejan mayor dispersión a diferencia de las notas obtenidas en CTEP con una gráfica más compacta, donde es evidente una menor extensión entre la nota máxima y la mínima.

Figura 30

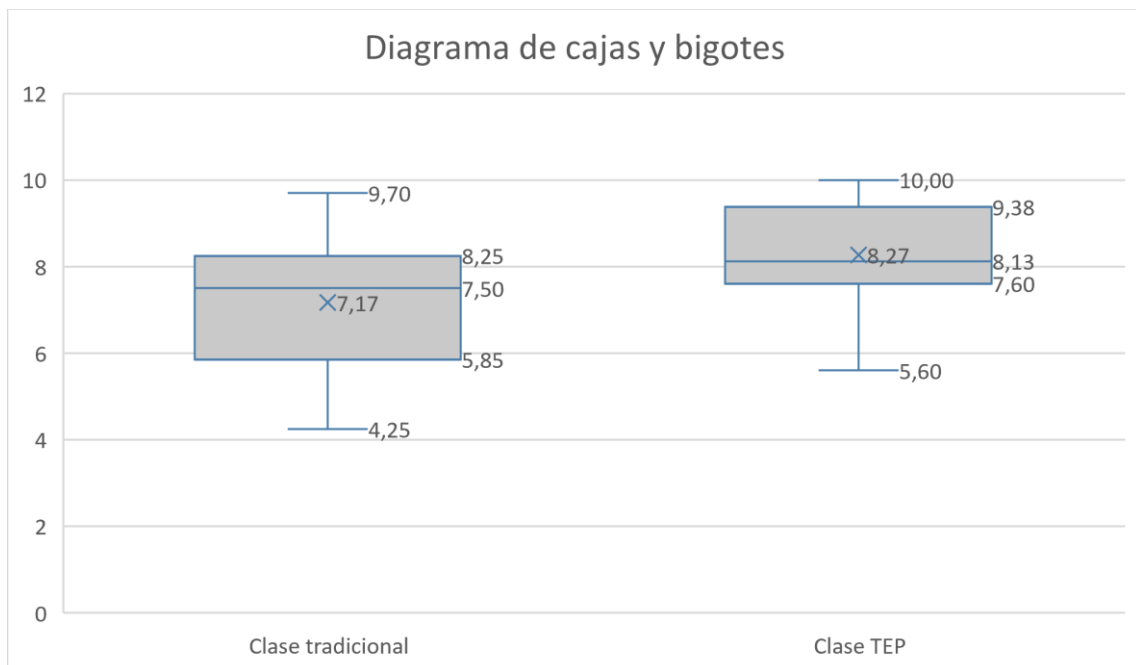
Resultados en calificación por clases



Además, con una gráfica de cajas y bigotes se puede observar que en los resultados de CTEP la caja es más estrecha confirmando menor dispersión de datos y la no existencia de datos atípicos.

Figura 31

Comparativa de notas



Efectivamente, se revela la mejora de la nota del estudiante en la CTEP, principalmente en cuanto a Excelencia correspondiente a notas desde 9,5 a 10, se puede decir que las herramientas digitales TEP si ha facilitado la construcción de conocimiento por parte del alumno potenciando la comprensión ya obtenida y acelerando las asimilaciones de conocimiento nuevo en sus máximos alcanzables. La mayoría de los estudiantes se encuentran en muy buena nota, y se resalta que, a diferencia de la clase tradicional, en la clase TEP ya no hay reprobados, lo que quiere decir que es mejora impartir clases con la ayuda de la tecnología porque esto mejora el rendimiento y reduce en número de estudiantes reprobados, se logra dinamizar la clase mediante TEPs, aumenta el interés y la motivación, como GeoGebra incluye elementos que captan la atención de los estudiantes, incrementa el aprendizaje.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Expuesto lo anterior, se evidencia la necesidad existente en los docentes, sobre el uso de software para hacer clases de matemática dinámicas y motivadoras, es necesario formarlos sobre los usos de estos recursos tecnológicos. La implicación en tecnologías de empoderamiento y participación con la herramienta GeoGebra les permite a los docentes crear estrategias para que los estudiantes vinculen conceptos matemáticos con problemas de la vida cotidiana. Interactuar con los contenidos de la asignatura de matemáticas, para enriquecer el flujo de conocimientos desde diferentes perspectivas y en base a las necesidades de los estudiantes entorno a su edad, velocidad de aprendizaje y conocimientos actuales hacen eficiente la metodología docente desde todas sus dimensiones.

El trabajo presenta evidencia el efecto positivo para los estudiantes, de pasar de las clases tradiciones con mínimos de tecnología a desarrollar clases centradas en tecnologías de empoderamiento y participación con herramientas como pizarra digital y GeoGebra, que son software gratuito factible y beneficioso para la institución, porque concentran beneficios pedagógicos amplios, se despierta el interés por aprender, se motiva la interacción estudiante-docente, y se espera a largo plazo derribar esa barrera del conocimiento fundamentada en el miedo general y atávico a la matemática, adicional a la mejora en cuanto a calificaciones y conocimientos.

Como conclusión final, utilizar TEPs en la educación y específicamente en la matemática, le permite al estudiante analizar detalladamente los contenidos, en menor tiempo, de esta manera, se alcanzan objetivos claves como la mejora del rendimiento académico y el desarrollo pleno de las habilidades y competencias matemáticas para su posterior puesta en práctica en la vida cotidiana. Herramientas como GeoGebra y la

pizarra digital le ofrecen al docente el apoyo didáctico efectivo para planificar y desarrollar las clases en tiempo y forma, dinamiza los contenidos, mejorar la implicación de las partes y por ende genera los resultados esperados.

Recomendaciones

La tecnología provee de herramientas sencillas a implementar que al mismo tiempo mejoran el pensamiento matemático, son muchas las tecnologías de empoderamiento y participación, las utilidades de GeoGebra y Whiteboard que se han estudiado en el presente trabajo tienen el objeto de quitar esa etiqueta negativa a la matemática, como; promover el análisis de ejercicios de manera más dinámica, ofrecer vías de solución y otros aspectos didácticos en la matemática, favorecen y estimulan la creatividad tanto del docente como del estudiante. Por todo esto se recomienda incorporar en el aprendizaje de la asignatura de manera habitual estas TEP, con más actividades y prácticas dejando de lado el enfoque de técnicas memorísticas y pasando a técnicas más innovadoras mediante herramientas y recursos web.

Las TEP de acceso libre y alcance global en contenidos y funcionalidades, se torna factible de utilizar en casi todos los centros educativos, específicamente en la Unidad Fiscomisional “La Inmaculada Concepción”, la herramienta digital GeoGebra ha brindado resultados positivos en el octavo de educación básica superior, primer quimestre, parcial 1, año lectivo 2022-2023 como grupo piloto, esto ha resultado en mejores calificaciones de los estudiantes, eliminación de los reprobados y motivación estudiantil. Con este antecedente se recomienda replicar esta práctica en los demás paralelos y cursos, a manera de ir desarrollando las habilidades propias del software y el flujo de conocimientos en la asignatura para todos los niveles educativos.

REFERENCIAS

- Aguiar, B. O., Velázquez, :, René M, Aguiar, :, & Jorge L. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. *Revista Espacios*, 40(2), 8.
- Andrango Amagua, P. D. (2017). Guía metodológica para el uso de pizarras digitales como recurso didáctico para el aprendizaje significativo de ecuaciones de la recta de los alumnos de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Diez de Agosto.” *Вестник Росздравнадзора*, 4(9), 9–15.
- Ariza, A. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Asamblea Nacional. República Del Ecuador*, 19–72. <https://doi.org/10.2307/j.ctvm204k6.6>
- Armenta Hernández, C. G., Martín, J., Mendoza, H., Luz, S., Blanco Paredes, H., Gabriela, M., & Trujillo, S. (2022). Aprendizaje basado en los tipos de pensamiento según la psicología para conocer la importancia de los docentes en el proceso enseñanza – aprendizaje. *Boletín Científico de La Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 9(18), 24–27. <https://doi.org/10.29057/ESAT.V9I18.9049>
- Arteaga, E., Medina, J., & Martínez, J. (2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Conrado*, 15(70), 102–108.
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución del Ecuador. *Registro Oficial*, 449(Principios de la participación Art.), 67.
- Asencio, L. Y. G., Freire, E. E., Espinoza Espinoza, S., & Mayon, E. (2019). *Las Tics como Herramienta didáctica en el Proceso de Enseñan*.
- Ayala Moreno, K. L., & Ortiz Diaz, L. N. (2019). *Tecnologías de empoderamiento y participación e el proceso educativo*. 3–7.
- Benavides Criollo, G. R., Benavides Criollo, N. M., & Jumbo Sandoval, C. Pa. (2010). *Uso de geogebra como recurso didáctico para el estudio, la enseñanza y el*

aprendizaje de la matemática en el aula.

- Cano-Pita, G. E., & García-Mendoza, M. J. (2018). Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. *Dominio de Las Ciencias*, 4(1), 499. <https://doi.org/10.23857/dc.v4i1.762>
- Casasola Rivera, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Revista Comunicación*, 29(1–2020), 38–51. <https://doi.org/10.18845/rc.v29i1-2020.5258>
- Chavez, L. M. M., & Fonseca, J. S. (2019). La creatividad a través de las TIC y las TAC en la educación superior. *Congreso Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*.
- Cobo, C., Hawkins, R., & Rovner, H. (2020). *Cómo utilizan la tecnología los países de América Latina durante el cierre de las escuelas a causa de la COVID-19*. Banco Mundial Blogs. <https://blogs.worldbank.org/es/education/como-utilizan-la-tecnologia-los-paises-de-america-latina-durante-el-cierre-de-las>
- Coello Acosta, A. D., Menacho Vargas, I., Uribe Hernández, Y. C., & Sánchez Aguirre, F. de M. (2019). Oportunidades de aprendizajes a través de las TIC desde la perspectiva de las TAC. *EDUSER*, 6(2), 94–105. <https://doi.org/10.18050/eduser.v6i2.2308>
- De, N., & Montiel, V. (2008). Tecnologías de Información y Comunicación para las Organizaciones del Siglo XXI. *CICAG*, 5(1), 77–86.
- Díaz Cedeño, J. (2018). “Tecnologías de Empoderamiento y Participación en el Proceso Educativo. Guía Virtual Interactiva.” *Universidad de Guayaquil*, 6–7.
- Díaz Guecha, L. Y., & Márquez Delgado, R. A. (2020). Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento como estrategias en la formación de los docentes de la Escuela Normal Superior de Cúcuta, Colombia. *Ánfora*, 17–40.

<https://doi.org/10.30854/anf.v27.n48.2020.667>

Educación, M. de. (2022). *Tecnología para la Educación – Ministerio de Educación.*

<https://educacion.gob.ec/tecnologia-educacion/>

Elosua, P. (2017). Impacto de la TIC en el entorno evaluativo. Innovaciones al servicio de la mejora continua. *Papeles Del Psicólogo, Vol. 43, Núm. 1, 2022, Enero-Abril, Pp. 3-11 Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos, 53(3), 44.*

Espinoza-Pérez, R. G., García-Herrera, D. G., Álvarez-Lozano, M. I., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Genially y Powtoon como recursos didácticos en Básica Elemental. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(5), 439.*
<https://doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1053>

Fernández, M. S. (2016). De las TIC a las TEP pasando por las TAC Alumna : Mireia Soler Fernández Tutora de TFG : María Gracia Valdeolivas Área de Conocimiento : Diseño y evaluación de actividades innovadoras con TIC. In *Universidad Juame.*

Fullat, O. (1992). Conceptos básicos en la pedagogía. *Ediciones CEAC., 244–249.*

García, F. Y. H., Rangel, E. G. H., & Mera, N. A. G. (2020). *Vista de Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática.* Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales.
<http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/3190/4446>

GeoGebra. (2013). *Aplicaciones Windows 8 Tablet App GeoGebra.*

González Ramírez, T. (2000). Matemáticas a Través De La Resolución De Problemas : Un Estudio Evaluativo. *Revista de Investigación Educativa, 18(1), 175–199.*

Gutiérrez Alarcón, J. (2020). *El Método heurístico para mejorar el Aprendizaje en matemática financiera en estudiantes universitarios del tercer ciclo, Chepén 2019 TESIS.*

Holguin García, F. Y., Holguin Rangel, E. G., & Garcia Mera, N. A. (2020). Gamificación

- en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos*, 22(1), 62–75.
<https://doi.org/10.36390/telos221.05>
- Huber, G. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educacion*, *Número ext*, 59–81.
- Instituto GeoGebra. (2021). *Acerca de GeoGebra – GeoGebra*. ¿Qué Es GeoGebra?
<https://www.geogebra.org/about?lang=es>
- Latorre Iglesias, E. L., Castro Molina, K. P., & Potes Comas, I. D. (2018). LAS TIC, LAS TAC. In *Carrera* (Vol. 15).
- Lema, C. C., & Vásquez, S. S. (2018). Tecnologías de Empoderamiento y Participación (TEP) en el Aprendizaje Colaborativo. *Universidad de Guayaquil*.
- Luís, C. D., Chávez, J., Martínez, G. M., & Antonio, O. (2019). El conectivismo y las TIC: Un paradigma que impacta el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista Scientific*, 4, 205–227. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.14.10.205-227>
- Maps, G. (2022). *Colegio la Inmaculada Concepción - Google Maps*.
<https://www.google.com/maps/place/Colegio+la+Inmaculada+Concepción/@0.2868214,-78.2615649,12z/data=!4m9!1m2!2m1!1sUnidad+Educativa+Fiscomisional+“La+Inmaculada+Concepción”+ecuador!3m5!1s0x8e2a3cb62726b7e5:0xfbd3f1c7279a8ec6!8m2!3d0.348524!4d-78.1181348!15>
- Mathew, J., Nair, S., Gomes, R., Mulasi, A., & Yadav, P. (2022). Evaluación del uso de la animación de pizarra en el proceso de aprendizaje. *Revista de Educación y Derecho*, 26. <https://doi.org/10.1344/REYD2022.26.40212>
- Mayorga, M. (2020). Conocimiento, aplicación e integración de las TIC – TAC y TEP por los docentes universitarios de la ciudad de Ambato. *Revista Tecnológica-*

- Educativa Docentes 2.0*, 9(1), 5–11. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.101>
- MinEduc. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación. *Praxis & Saber*, 7(14), 9. <https://doi.org/10.19053/22160159.5215>
- Ministerio de Educación. (2019). *Introducción general Subnivel PREPARATORIA*.
- Ministerio de Educación. (2021a). *Ejes de Trabajo – Ministerio de Educación*. Ejes de Trabajo. <https://educacion.gob.ec/ejes-de-trabajo/>
- Ministerio de Educación. (2021b). *MINEDUC-MINEDUC-2021-00056-A.pdf*. 04, 2–3.
- Ministerio de Educación. (2022). *Educación General Básica Superior – Ministerio de Educación*. <https://educacion.gob.ec/curriculo-superior/>
- Muñoz, J., Hans, J. A., & Fernández-Aliseda, A. (2019). Gamificación en matemáticas, ¿un nuevo enfoque o una nueva palabra? *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 101(101), 29–45.
- Navarra, J. M. (2001). *Didáctica: concepto, objeto y finalidades*. *Language Teaching and Bilingualism View project Educational evaluation works. Theory and practice View project*.
- Navarrete, G., & Mendieta, R. (2018). Las Tic Y La Educación Ecuatoriana En Tiempos De Internet: Breve Análisis. *Espirales*, 2(15), 123–136.
- Organización de las Naciones Unidas. (2017). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible. In *25 Septiembre 2015*.
- Parra Acosta, H., López Loya, J., González Carrillo, E., Moriel Corral, L., Vázquez Aguirre, A. D., & González Zambada, N. C. (2019). Las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC) y la formación integral y humanista del médico. *Investigación En Educación Médica*, 8(31), 72–81. <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.31.18128>
- Picón, M. L. (2020). ¿Es posible la enseñanza virtual? *Foro Educativo*, 11–34.

<https://doi.org/10.29344/07180772.34.2357>

Porlán, R. (2020). El cambio de la enseñanza y el aprendizaje en tiempos de pandemia.

Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad, 2(1), 1–7.

https://doi.org/10.25267/rev_educ_ambient_sostenibilidad.2020.v2.i1.1502

Poveda Fernández, W. E. (2020). Resolución de problemas matemáticos en GeoGebra.

Revista Do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, 9(1),

26–42. <https://doi.org/10.23925/2237-9657.2020.v9i1p26-42>

Rafael Losada Liste. (2018). *GEOGEBRA: la eficiencia de la intuición*.

Rodríguez Zoya, L. G., & Roggero, P. (2014). *La modelización y simulación*

computacional como metodología de investigación social. 13, 417–440.

Rubén Edel-Navarro. (2004). (PDF) *El concepto de enseñanza-aprendizaje*. Universidad

Veracruzana.

https://www.researchgate.net/publication/301303017_El_concepto_de_ensenanza-aprendizaje

Salazar Torres, J., Contreras Santander, Y., & Jhon, E. C. (2019). Investigación y Praxis

en las Enseñanza de las Matemáticas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).

Suárez-Alvarez, J., Fernández-Alonso, R., García-Crespo, F. J., & Muñoz, J. (2022). The

Use of New Technologies in Educational Assessments: Reading in a digital world.

Papeles Del Psicologo, 2022(43), 36–47. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol.2986>

Tancara, C. (1993). La investigación documental. In *Temas Sociales* (pp. 91–106).

Tapia-Machuca, R. L., García-Herrera, D. G., Cárdenas-Cordero, N. M., & Erazo-

Álvarez, J. C. (2020). Genially como una herramienta didáctica para desarrollar la redacción creativa en estudiantes de bachillerato. *Cienciamatria*, 6(3), 29–48.

<https://doi.org/10.35381/cm.v6i3.389>

- UNESCO. (2018). La UNESCO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Objetivos*, 1–23.
- Vaillant, D., Zidán, E. R., & Biagas, G. B. (2020). The use of platforms and digital tools for the teaching of mathematics. *Ensaio*, 28(108), 718–740. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241>
- Vega, E. (2018). ¿Pedagogía O Ciencias De La Educación? Una Lucha Epistemológica. *Revista Boletín REDIPE*, 7(9), 1–7.
- Vega, J., Niño, F., & Cárdenas, Y. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Caso Empresarial*, 79, 172–187.
- Véliz Salazar, M. I., & Gutiérrez Marfileño, V. E. (2021). Teaching models on good teaching practices in virtual classrooms. *Apertura*, 13(1), 150–165. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n1.1987>
- Zambrano Farias, F. J. (2017). Sociedad del Conocimiento y las TEPs. *INNOVA Research Journal*, 2(10), 169–177. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n10.2017.534>
- Zapata, V. (2003). La evolución del concepto saber pedagógico: su ruta de transformación. *Revista Educación y Pedagogía*, XV(37), 177–184.

ANEXOS

Anexo 1

Carta de autorización de estudio



UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "LA INMACULADA CONCEPCIÓN"

Hijas de la Caridad de San Vicente de Paúl

Ibarra-Ecuador

LUZ, FE, CIENCIA Y VIDA

Ofc. N° - 077 – UEFLIC -
Ibarra, 07 de Abril del 2022

Doctora
Lucía C. Yépez V. MSc.
DECANA Y PRESIDENTA HCD POSGRADO
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Presente.-

De mi consideración:

Reciba un afectuoso saludo, junto al deseo de que Dios bendiga la labor que acertadamente dirige.

Me permito informar a usted que la Ing. Jéssica Andrea Estevez Pian, con cédula de ciudadanía N° 1003234448, estudiante del Programa de Maestría en Tecnología e Innovación Educativa, ha sido aceptada en esta institución para realizar su trabajo de grado. La Institución brindará las facilidades e información necesarias para el desarrollo de la investigación.

Sin otro particular que informar, agradezco de antemano la atención prestada a la presente.

Atentamente,

MSc. Alexandra Muñoz
RECTORA (E)



Anexo 2

Ejemplar de Formulario de Consentimiento Informado



PROYECTO “TECNOLOGÍAS DE EMPODERAMIENTO Y PARTICIPACIÓN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR”

Yo, Angela Navdez, con dirección de email, cavitanavdez@gmail.com, declaro que tuve conocimiento de la información para los participantes del proyecto “Tecnologías de empoderamiento y participación en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática de educación básica superior”

Angela Navdez

Firma del participante

08-06-2022

Fecha

Entregue en esta fecha al participante la carta “Información para participantes” sobre el estudio solicitado, y me pongo a su disposición para esclarecer las preguntas que surjan, razón por lo cual se considera que él posee información suficiente para decidir de forma transparente.

[Signature]

Firma del investigador

08-06-2022

Fecha

Anexo 3

Encuesta a docentes

ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “LA INMACULADA CONCEPCIÓN” - IBARRA

Estimados docentes, mi nombre es Jessica Andrea Estevez Pian, maestrante del programa Maestría en Tecnología e Innovación Educativa en la Universidad Técnica del Norte, en este momento me encuentro desarrollando el proceso investigativo titulado Tecnologías de empoderamiento y participación en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática de Educación Básica Superior. Por esta razón su aporte ayudará a mejorar las estrategias de enseñanza de la matemática para con los educandos.

La información proporcionada es de manera confidencial. Por ello le solicito responder la siguiente encuesta con la mayor sinceridad, de antemano agradezco su apoyo.

INFORMACIÓN GENERAL

EDAD:

GENERO:

NIVEL DE INSTRUCCIÓN: Técnico Tercer nivel Cuarto nivel Doctorado

En base a la siguiente escala de valoración, seleccione la mejor opción que describa su percepción sobre las TIC y las TEP.

TA	Totalmente de acuerdo
A	De acuerdo
NA-ND	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
D	En desacuerdo
TD	Totalmente en desacuerdo

1. Las tecnologías de información y comunicación (TIC):

	TA	A	NA-ND	D	TD
Hacen posible que yo actúe como guía y facilitador de mis estudiantes					
Ahorran tiempo para preparar mis clases					
Hacen más interesante mi práctica docente					
Saturan a los estudiantes de información					
Motivan el aprendizaje en los estudiantes					
Mejoran la comunicación e interacción individual con los estudiantes					
Permiten presentar materiales didácticos enriquecidos					
Me permite ser más eficiente en las clases que imparto					

2. Las tecnologías de empoderamiento y participación (TEP):

	TA	A	NA-ND	D	TD
Hacen posible que yo pueda trabajar sin límites de comunicación.					
Proporciona trabajo más colaborativo					
Hacen más interesante mi práctica docente.					
Hacen al estudiante más partícipe del aprendizaje (opina/creador de contenido).					
Motivan el aprendizaje en los estudiantes con más responsabilidad en sus acciones.					
Mejoran la comunicación e interacción autónoma en los estudiantes.					
Ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de lecto-escritura, análisis de información y resolución de problemas.					

3. ¿De la siguiente lista de recursos cuáles utiliza para la enseñanza de la matemática?

<u>Recurso</u>	
Textos	<input type="checkbox"/>
Documentos	<input type="checkbox"/>
Guías de trabajo	<input type="checkbox"/>
Material multimedia	<input type="checkbox"/>
Internet	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

4. ¿Usted hace uso de la tecnología en ambiente web 2.0 (materiales didácticos/aplicaciones digitales) para impartir sus clases y lograr que adquieran conocimientos de matemática?

Si

No

5. De la siguiente lista seleccione qué herramientas digitales conoce y señale el ámbito en que las utiliza.

	Práctica docente		Ámbito personal	La conozco, pero no la uso	No la conozco
	Matemática	Otras ciencias			
Correo-e					
Videoconferencia (zoom)					
Software educativo (tutoriales)					
Buscadores					
Chat					
Blogs					
Wiki					
GeoGebra					
Whiteboard					
Presentaciones (Power Point)					

Foros de debate					
Flipgrid					
Redes sociales					

6. ¿Usted con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas en cada una de sus actividades docentes?

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Diseño de mis clases				
Preparación de clases				
Presentación de material frente a grupo				
Evaluación a estudiantes				
Comunicación con estudiantes				
Consulta de bases de datos especializadas				
Uso de fuentes electrónicas de información				

7. ¿Considera usted que el uso de las TEP en el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática para años de Educación Básica Superior mejoraría su enseñanza?

Si
No

8. ¿Cree usted que el uso de softwares para matemáticas facilita el aprendizaje de matemáticas en la metodología tradicional??

Si
No

9. ¿Conoce de algún programa o aplicación informática específica para la enseñanza de la matemática?

Si cual _____
No

10. ¿Conoce de algún programa o aplicación de participación y empoderamiento específica para la enseñanza de la matemática?

Si cual _____
No
11.

GRACIAS

Anexo 4

Encuesta a estudiantes

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “LA INMACULADA CONCEPCIÓN” - IBARRA

Estimadas estudiantes, mi nombre Jessica Andrea Estevez Pian, maestrante del programa Maestría en Tecnología e Innovación Educativa en la Universidad Técnica del Norte, en este momento me encuentro desarrollando el proceso investigativo titulado Tecnologías de empoderamiento y participación en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática de Educación Básica Superior. Por esta razón su aporte ayudará a mejorar las estrategias de enseñanza de la matemática que practiquen los docentes. La información proporcionada es de manera confidencial. Por ello le solicito responder la siguiente encuesta con la mayor sinceridad, de antemano agradezco su apoyo.

INFORMACIÓN GENERAL

AÑO QUE CURSA:
PARALELO:

1. En los siguientes ámbitos, seleccione el nivel de importancia que crea usted se debe considerar en su aprendizaje de la matemática.

Ámbito	Poco importante	Medianamente importante	Muy importante
Autonomía			
Trabajo colaborativo			
Relaciones con el entorno físico			
Relaciones en entornos digitales o virtuales.			
Imitar para aprender.			
Descubrir, crear para aprender.			

2. ¿Cree usted que durante las clases de matemática en aula el docente utiliza herramientas tecnológicas para la enseñanza?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

3. ¿Cree usted que se promueve actividades participativas en el aula durante las clases de matemática que le permiten colaborar con sus compañeras?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

4. ¿Utiliza usted herramientas tecnológicas tales como computador, dispositivo móvil, internet, aplicaciones digitales para realizar actividades académicas en la asignatura de matemática?

Si

No

5. De la siguiente lista seleccione qué herramientas digitales conoce y señale el uso que les da.

Académicamente (trabajos en clase, tareas, exposiciones, etc.)		Actividades personales	La conozco, pero no la uso	No la conozco
Matemática	Otras ciencias			

Correo electrónico					
Videoconferencia (zoom)					
Buscadores					
Videos					
Chat					
Blogs					
Wiki					
GeoGebra					
Whiteboard					
Presentaciones (Power Point)					
Foros de debate					
Flipgrid					
Redes sociales					

6. ¿Desde su experiencia como estudiante, para el aprendizaje de la matemática usted prefiere?

Clase tradicional

Práctica intensiva de ejercicios matemáticos

Material multimedia

Material impreso

Uso de herramientas tecnológicas

Otros

¿Considera usted que el uso de la aplicación whiteboard (lienzo digital de colaboración) mejora su comprensión de los temas de matemática explicados en clase?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

7. ¿Cree usted que el uso de aplicaciones para matemática como GeoGebra (calculadora gráfica interactiva) facilita su aprendizaje de los temas de matemática?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

8. ¿Conoce usted algún programa o aplicación informática que facilite el aprendizaje colaborativo de la matemática?

Si cuál _____

No

Anexo 5

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA	FUENTE	ITEM
Dependiente	Desempeño académico en matemática	El desempeño académico es el resultado del aprendizaje recibido por la actividad docente en el alumno durante el proceso de enseñanza - aprendizaje (Lamas , 2015). El desempeño académico en matemática considera el cumplimiento de las metas y objetivos programados en la asignatura de matemática, expresado en calificaciones y niveles de comprensión. Caballero, Abello y Palacio (2007).	Ha sido evaluado tradicionalmente desde la eficacia, con el uso de pruebas objetivas, percepción docente y calificaciones escolares en base a un parámetro específico de notas. La óptica moderna lo evalúa en base al rendimiento académico, busca aprender a aprender, y se sujeta de la tecnología y las herramientas digitales, donde son fundamentales los niveles de motivación y captación (Salazar Torres et al., 2019).	Eficiencia docente	Clases más dinámicas	Cualitativa nominal	Encuesta Docente	1
				Aprendizaje estudiantil	Comunicación docente – estudiante	Cualitativa nominal	Encuesta Estudiante	3
				Tecnologías	Herramientas digitales adaptadas a la clase	Cualitativa nominal	Encuesta Docente	2-4-5-6-7
				Mejor entendimiento	Criterio Individual	Cualitativa nominal	Encuesta Estudiante	1-6
Independiente	Tecnológicas de empoderamiento y participación	Se definen como las tecnologías que sirven en la interacción y creación de contenido propio y auto criterio frente a las situaciones, casos o problemas que ofrecen herramientas digitales como foros, blogs, redes sociales, etc. (Zambrano Farias, 2017).	La operacionalización de las TEP en el proceso de enseñanza - aprendizaje mejora el conocimiento docente – estudiante, (Cano-Pita & García-Mendoza, 2018) proponen un aprendizaje autónomo, crean individuos conectados a la inteligencia colectiva y apoyados en los avances de la Web.	Funcionalidades individualizadas	Motivación	Cualitativa nominal	Encuesta estudiante	2-7

				Gestión didáctica	Autoaprendizaje	Cualitativa nominal	Encuesta Estudiante	4
				Apoyo didáctico	Optimización del tiempo	Cualitativa nominal	Encuesta docente	1-4
					Automatización del contenido	Cualitativa nominal	Encuesta estudiante	3-8

Anexo 6

Manual de instalación GeoGebra



Manual de instalación

Para instalar la aplicación de ordenador debe seguir el protocolo;

- a. Descargar el instalador en;

Para Windows; https://wiki.geogebra.org/es/Referencia:Instalaci%C3%B3n_de_GeoGebra

Para Mac; Ir a la tienda Mac App Store, o en el link; <https://apps.apple.com/us/app/geogebra-math-apps/id1182481622>

Para otras versiones de dispositivo;

iPad; <https://apps.apple.com/gb/app/geogebra/id687678494>

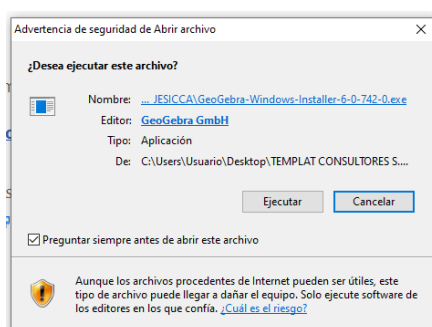
Linux; https://wiki.geogebra.org/es/Referencia:Instalaci%C3%B3n_de_GeoGebra

Raspberry; <https://archive.raspberrypi.org/debian/pool/main/g/geogebra-classic/>

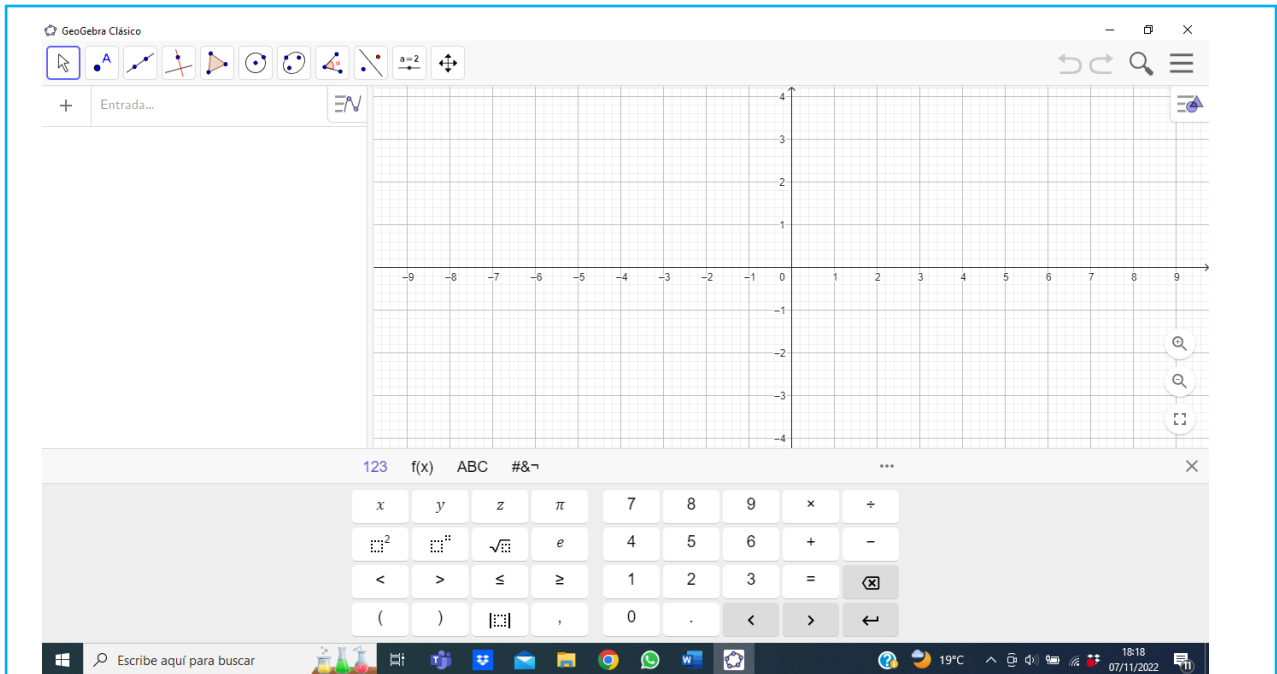
Tablet Android;

<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android&hl=es&gl=US>

- b. Se encuentra como “Instalador de GeoGebra Clásico 6 para Windows”
- c. Descargar y abrir el archivo con doble click izquierdo



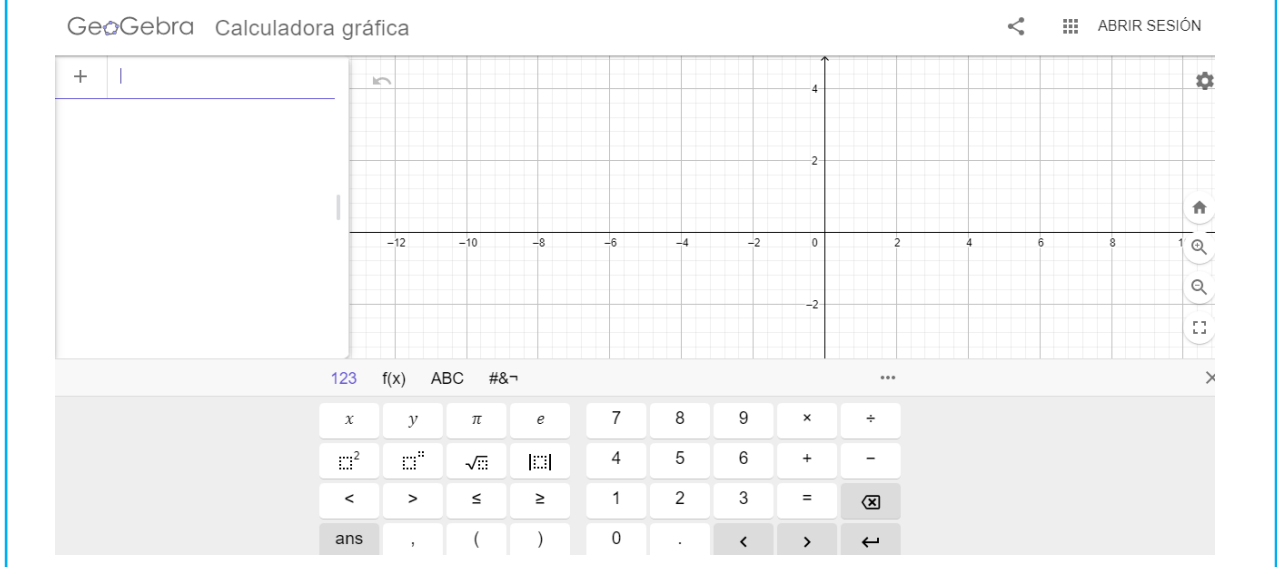
- d. El proceso de instalación tardará 37 segundos, una vez instalado se abre una pantalla que despliega la aplicación



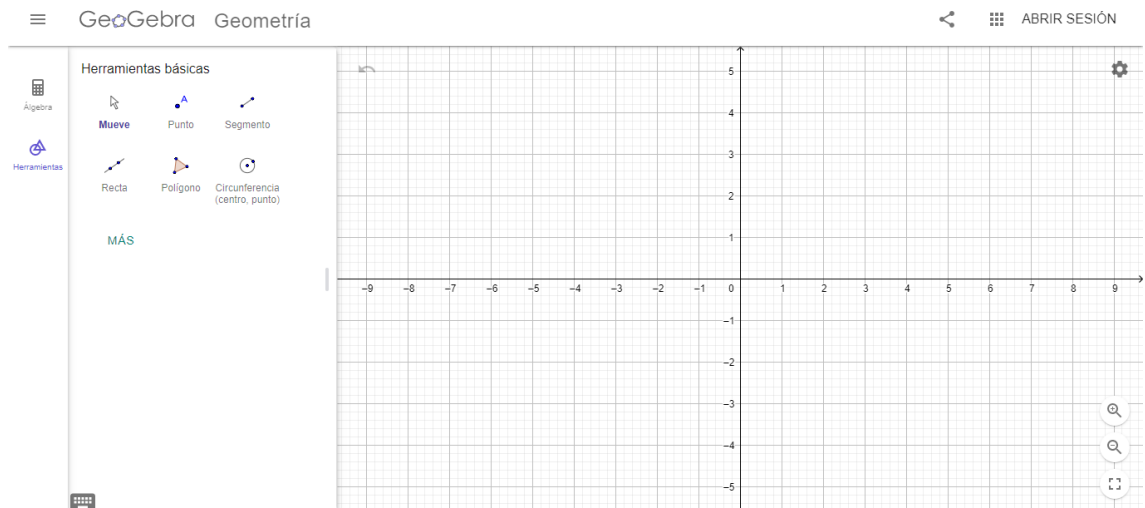
Además, se puede acceder a una versión en línea sin instalación previa, para Tablet o móvil, para todo esto; ir a la página de GeoGebra en Academic Software; <https://www.geogebra.org/>. La versión en línea requiere iniciar la sesión con un formulario simple y rápido; que ofrece todas las funcionalidades y espacio de almacenamiento en su propia nube.

e. Las aplicaciones (funcionalidades) que ofrece el software son;

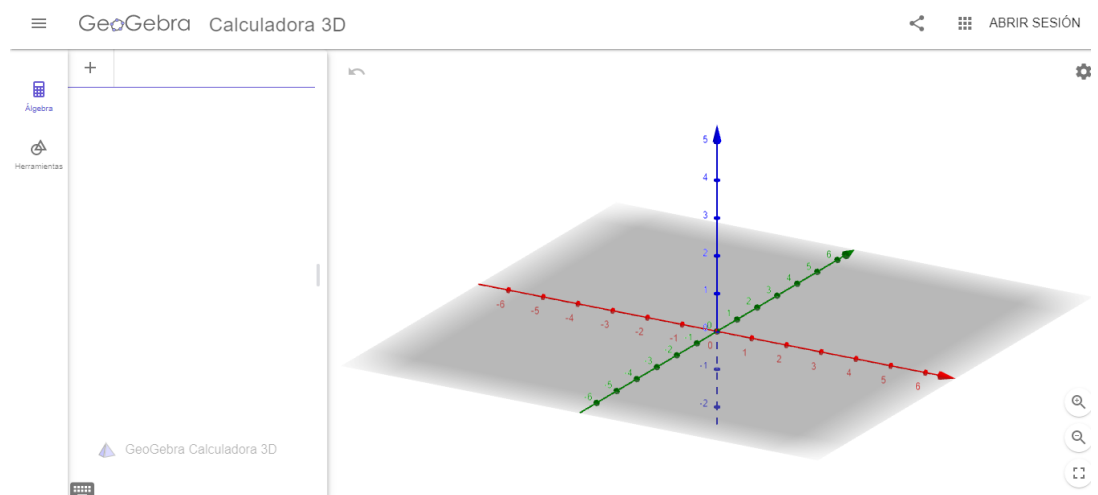
GeoGebra Calculadora gráfica



GeoGebra geometría



GeoGebra 3D



Se pueden encontrar en su página web oficial, entrando en el link <https://wiki.geogebra.org/es/Manual>, además existen actualizaciones disponibles para dispositivos como tables, móviles y otros.