



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Mención Gestión del Aprendizaje Mediado por TIC, V2

**METODOLOGÍA BASADA EN TIC PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A
PRIMEROS DE BACHILLERATO**

AUTORA:

Sarmiento Arcentales María Alexandra

TUTOR

Msc. Esteban Crespo

Cuenca - Ecuador

2023

Dedicatoria

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi amado esposo Mauricio, a mis hijos Andrés y Adrián que siempre han estado ahí brindándome su apoyo, comprensión, ayuda, cariño y amor para lograr así dar un pasito más en mi carrera profesional, pues si no hubiera sido por ustedes, mi familia, por sus palabras de aliento, consejos, dándome ánimo y fuerza durante el desarrollo y realización de este proyecto realmente no lo hubiera logrado. A mis padres, hermanos y sobrinos por sus palabras de aliento y su apoyo incondicional.

Agradecimientos

Agradezco a Dios en primer lugar quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante. A mis compañeros de trabajo quienes me dieron su apoyo incondicional, a mis amigas Rosita y Johanna quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegría y tristezas y a todos mis profesores de la maestría quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como un profesional. Finalmente, a mi tutor Esteban Crespo por ser la persona que guio mi trabajo y que impartió sus sabios consejos y conocimientos.

Resumen

La matemática requiere de un ejercicio de abstracción y lógica, durante la práctica docente se evidenció que los estudiantes tienden a memorizar contenido, ello ha ocasionado un bajo rendimiento, además los docentes priorizan una enseñanza de tipo tradicional. A partir de estas necesidades el objetivo de este es: Proponer una metodología basada en TICS para la enseñanza de las matemáticas apoyada en los softwares GeoGebra y Phet en el primer año de bachillerato de una Institución Particular de la Ciudad de Cuenca. El método que guio el trabajo fue deductivo, de enfoque cualitativo, la técnica utilizada fue el grupo focal a 7 docentes del área. Los resultados del estudio dieron a conocer que la propuesta aporta a la enseñanza de las matemáticas, por lenguaje sencillo, su gratuidad y sus herramientas interactivas. Se concluye que la guía metodológica para la enseñanza de las matemáticas se convierte en un aporte valioso en la academia.

Palabras clave: Enseñanza-aprendizaje, GeoGebra, matemática, Phet, TICS.

Abstract

Mathematics is a subject that, compared to others, requires an exercise in abstraction and logic, depending on dimensions such as the school curriculum, the methodology applied by the teacher, or prior knowledge. A low academic performance in mathematics was evidenced, mainly because the student tends to memorize content, the teacher prefers a traditional type of teaching, and the student goes for passive action. With this background, this investigative work had the general objective of proposing a methodology based on ICTs for teaching mathematics supported by the GeoGebra and Phet software in the first year of high school at a Private Institution in Cuenca. The method that guided the work was deductive, with a qualitative approach, applying data collection through a focus group of 7 teachers from the area. The results of the study revealed that the proposal supports the teaching of mathematics, due to its simple language, free nature and interactive tools. It is concluded that the methodological guide for teaching mathematics in the first year of high school was accepted by teachers, who consider ICTs a valuable contribution to the academy.

Keywords: Constructivist learning; collaborative learning; methodological guide; ICTs; educational software.

Translated by



Alexandra Sarmiento

Índice General

Dedicatoria	2
Agradecimientos.....	2
Resumen	3
Abstract	4
Índice General.....	5
Índice de figuras, Tablas y Anexos.....	6
Introducción.....	7
CAPÍTULO 1:	8
Revisión de Literatura	8
1.1 Estado del Arte	8
1.2 Constructivismo en la enseñanza de las Matemáticas.....	10
1.3 Los videojuegos como apoyo a la enseñanza de las Matemáticas	11
CAPITULO II	13
MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
2.1 Método.....	13
2.2 Tipo de estudio	13
2.3 Enfoque	13
2.4 Técnicas e instrumentos	13
CAPITULO III: RESULTADOS.....	15
3.1 Resultados de la encuesta piloto	15
3.2 Resultados Grupo focal.....	18
3.3 Discusión	23
3.4 Propuesta Metodológica.....	25
3.5 Evaluación de la Guía Metodológica.....	66
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
Conclusiones	66
Recomendaciones.....	67
Referencias	68
Anexos.....	71

Índice de figuras, Tablas y Anexos

Índice de tablas

Tabla 1: Ruta didáctica GeoGebra	26
Tabla 2: Ruta didáctica Phet.....	29

Índice de figuras

Figura 1. ¿Qué entiende por Metodología basada en TIC en el proceso de enseñanza?	15
Figura 2. ¿En qué grado considera usted que la institución donde usted labora aplica metodologías basadas en TIC para fortalecer la enseñanza de las matemáticas?	15
Figura 3. ¿Con qué frecuencia recibe capacitaciones sobre metodologías en Matemáticas?	16
Figura 4. ¿En qué grado se siente usted capacitado para la aplicación de metodologías basadas en TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas?	16
Figura 5. ¿En qué grado considera que los estudiantes pueden ser más creativos y autónomos aplicando estrategias metodológicas que fomenten la participación en su aprendizaje?	17
Figura 6. ¿Cuál considera usted que es el aporte de trabajar con metodologías basadas en TIC en el aprendizaje del estudiante?.....	17
Figura 7. ¿Qué herramienta innovadora pone en práctica al momento de impartir su clase? .	18
Figura 29: Red semántica.....	23
Figura 8: plano cartesiano.....	32
Figura 9: Ubicar los puntos A(5,4) y B(-2,2) en la plataforma GeoGebra.....	33
Figura 10: Utilizar de colores en el segmento de recta	33
Figura 11: Situar coordenadas en la misma recta.....	34
Figura 12: Elaborar un grafo con intervalo de valores ingresando una tabla de Excel en GeoGebra.	35
Figura 13: Verificar los datos de la tabla de la calculadora con la del software GeoGebra.	35
Figura 14: Determinar el ángulo de inclinación de la recta.	36
Figura 15: Comparación de resultados.....	36
Figura 16: Pedir que grafique las rectas que unen los puntos dados en GeoGebra.....	40
Figura 17: Colocar etiquetas a las rectas y sus coordenadas y pintar el área formada.....	40
Figura 18: Ubicar dos puntos A(-2,2) y B(7,-1) en GeoGebra.	41
Figura 19: Dibujar la recta que forma los dos puntos dados en GeoGebra.....	42
Figura 20: Determinar la ecuación cartesiana de la recta que forma los dos puntos dados utilizando GeoGebra.	42
Figura 21: Hallar la ecuación general de la recta formada por los dos puntos dados utilizando GeoGebra.	42
Figura 22: Solicitar que calcule la pendiente de la recta utilizando los datos anteriores mediante GeoGebra.	43
Figura 23: Mediante la herramienta mover la pendiente de la recta trazada a diferentes posiciones para determinar si creciente, decreciente o cero.....	43
Figura 24: Con ayuda del programa y la herramienta punto ubicar los puntos de corte con los ejes cartesianos.	44
Figura 25: Construir una figura geométrica dado tres puntos A(6,4) ; B(-2,2) y C(8,-1)	44
Figura 26: Determinar la pendiente de cada recta que forman la figura y sus intersecciones o cortes con los ejes cartesianos.	45
Figura 27: Hallar los cortes o intersecciones con los ejes cartesianos dados.....	46
Figura 28: Determinar las ecuaciones generales de cada recta que forma el plano.....	46

Introducción

La aplicación de las TICS en el ámbito educativo se ha convertido en una necesidad creciente. Actualmente, se han ido adoptando nuevas estrategias de enseñanza, las cuales permiten que los estudiantes sean partícipes activos en la construcción de su conocimiento, dejando de lado metodologías tradicionales basadas en técnicas memorísticas y repetitivas, en donde el docente era el que impartía conocimiento y el estudiante se limitaba a receptor y aceptar. Las TICS ofrecen un sinnúmero de herramientas que priorizan la participación activa del estudiante, de esta manera se recurre a un aprendizaje significativo.

En el área de Matemáticas donde se ha evidenciado un bajo rendimiento académico en los estudiantes, posiblemente a que la mayoría de ellos no la ha recibido de forma adecuada, vislumbrando vacíos académicos desde los subniveles de educación. De acuerdo con Cortés (2016), el avance en tecnología beneficia el aprendizaje. En Matemáticas es importante que los estudiantes cuenten con un aprendizaje sólido desde los primeros años, pues esto determinará su desempeño en lo que respecta al dominio de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).

Como lo indica el objetivo 4 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, todos los estudiantes deben haber adquirido los conocimientos teóricos y prácticos para promover este tipo de desarrollo gracias a la educación. Por ello, la innovación educativa se ha implementado el plan de estudio, para lo cual el docente incluirá en su metodología de enseñanza estrategias de trabajo de carácter individualizado, cooperativo y participativo, esto para la mejora de la educación y los agentes que intervienen en ella (Vázquez et al., 2019).

Ante esta situación, es necesario facilitar el proceso de aprendizaje apoyado en la tecnología ello requiere que las actividades propuestas en estos espacios favorezcan el aprendizaje autónomo, es decir el estudiante responde a un proceso autoformativo, y por otra parte el docente deberá diseñar estrategias de identificación y gestión del conocimiento, esto mediante un alto nivel de implicación, motivación e interés hacia la materia, al tiempo de favorecer un aprendizaje autónomo, activo y constructivo (Silva et al., 2016).

CAPÍTULO 1:

Revisión de Literatura

1.1 Estado del Arte

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, Castro et al. (2017) señalan que los débiles resultados se deben a: (1) principios pedagógicos, (2) el perfil de egreso y (3) los programas de asignatura. Además, existe el desconocimiento de diseños curriculares y por competencias, el cual se convierte en otro de los problemas al que se enfrenta el personal educativo, puesto a que se ha enfatizado en aspectos técnicos, demostrando que se sigue dando importancia a metodologías tradicionales de enseñanza, basadas en lo memorístico y repetitivo, sobre todo en ejercicios y operaciones matemáticas.

El Programme for International Student Assessment (PISA), en el año 2017, evaluó a 6.100 estudiantes ecuatorianos en el área de Matemática obteniendo un puntaje general de 377 puntos sobre 1000, lo que representa el 29% del total esperado en esta asignatura. En tales circunstancias, todos los esfuerzos para revertir estas cifras son relevantes (Ministerio de Educación, 2017). Así también la prueba Ser Bachiller llevada a cabo por el Instituto Nacional de Evaluación INEVAL (2019) ha mostrado el bajo desempeño en el área de Matemáticas, sin duda esto es una realidad muy preocupante en nuestro país, pese que desde 2011 con la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) propuso una reforma curricular la cual hasta la actualidad ha sido implementada de forma paulatina. Pese a ello, el rendimiento en las Matemáticas no ha mejorado sustancialmente.

El autor Viacheslav (2016) atribuye que el bajo rendimiento académico en las matemáticas se debe al contexto cultural, social, educativo y tecnológico, los mismos que han marcado una distancia entre la investigación formativa y el proceso de enseñanza- aprendizaje. A ello se suma la limitación del currículo escolar que no responde a las necesidades del estudiantado, sino solamente a cumplir con contenidos enfocados a medir el rendimiento del estudiante.

Las Matemáticas son imprescindibles, pues no solo aportan al desarrollo del razonamiento y pensamiento lógico, sino que además mejora la comprensión y análisis de la vida cotidiana a comprender y analizar información, el individuo se desenvuelve a partir del pensamiento lógico y deductivo, gracias a ello es posible construir el hábito de solucionar

problemas, así como también tomar iniciativas estableciendo criterios basados en la verdad (Cobas et al., 2019).

El objetivo del estudio titulado “La metodología investigativa en destrezas matemática”, de los autores Gutiérrez y Villacreces (2022), consistió en establecer un análisis desde la perspectiva del estudiante bachiller y de pregrado en cuanto a la importancia de la metodología investigativa para el desarrollo de las competencias matemáticas. La investigación recurrió a métodos como: análisis-síntesis, inducción-deducción e histórico-lógico, y empíricos. En este trabajo se encuestó a 61 estudiantes de instituciones públicas de la ciudad de Jipijapa-Manabí. La parte cualitativa se apoyó en una revisión bibliográfica, en lo cuantitativo se aplicó encuestas. Los resultados dieron a conocer que los estudiantes de bachillerato mostraron menores aciertos tras rendir la prueba de conocimientos y destrezas matemáticas, concluyendo la necesidad de la implementación de lineamientos para fortalecer estas dimensiones en las instituciones pues beneficiará directamente al estudiante.

Los autores Semanate y Robayo (2021) desarrollaron una estrategia didáctica basada en las TIC para la mejora del desempeño académico en el área de Matemática. El estudio fue de tipo cuantitativo con un diseño cuasiexperimental. El primer paso fue la aplicación de un Pretest en el cual se incluyó una estrategia de intervención y un post test para evaluar sus resultados se trabajó con una muestra de 60 estudiantes. Los resultados dieron a conocer que la estrategia didáctica basada en las TIC aportó incrementando el razonamiento crítico, cognitivo, la curiosidad intelectual. Se concluye que las TICs aplicada representa una estrategia que motiva a los estudiantes a aprender desde la participación crítica y reflexiva.

El estudio titulado “Uso de las Metodologías de Aprendizaje Colaborativo con TIC” de Acosta et al. (2019), analizó las creencias del profesorado con respecto al uso de las TICS, evaluando a una muestra de 542 docentes, con el objetivo de medir aspectos relacionados al uso de las TIC. Para ello se aplicó un cuestionario adaptado, compuesto por 33 ítems que miden aspectos relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje en entornos de uso de CSCL. (Modelo de enseñanza fundamentado en el compromiso mutuo de los participantes). Los resultados dieron a conocer una buena valoración con respecto a esta metodología por parte de los docentes quienes vieron en ella una oportunidad para mejorar su desarrollo profesional, se observaron diferencias en torno a los años de experiencia de los docentes esto ha marcado brechas digitales. Los resultados del estudio muestran la sensibilización de los docentes sobre las ventajas que representan las TICS en las matemáticas, por tanto, es necesario

promover su uso para el desarrollo profesional de los docentes y por ende el beneficio de los estudiantes.

En el marco de las TIC's aplicadas al ámbito educativo, la gamificación permite que el estudiante aprenda jugando gracias a una variada gama de materiales didácticos digitales que se denominan software educativo. En este grupo de software informático se encuentran los videojuegos, los cuales representan un aporte valioso como estrategia metodológica para la enseñanza de contenidos curriculares cuando se los utiliza de forma adecuada, de manera que permite desarrollar meta competencias (Espinoza, 2018).

Así también Arteaga et al. (2019), en su estudio titulado "La enseñanza de las matemáticas a través de la tecnología", encontraron que es una herramienta motivacional, en la que los estudiantes se muestran mayormente predispuestos a aprender ciencias, con el apoyo del software GeoGebra no solo se resolvió de manera rápida los problemas en el aprendizaje, sino que además se estimuló y desarrolló la creatividad de los estudiantes, permitiendo descubrir y construir los conocimientos. Los estudiantes de bachillerato vieron en ella una nueva forma de relacionarse con las matemáticas, la cual es indispensable para su futura vida profesional.

El estudio experimental de Díaz (2018), cuyo objetivo fue determinar el impacto de la aplicación de Simulaciones Phet para la mejora del aprendizaje de las fracciones equivalentes, se lo realizó con un grupo control y un grupo experimental (prueba con el simulador Phet), evaluando a 40 estudiantes de octavo grado de educación secundaria. Se identificó que el grupo de control los estudiantes mejoraron significativamente su rendimiento académico al utilizar el simulador Phet en la enseñanza de las fracciones equivalente. Además, se evidenció que los estudiantes se sintieron mayormente motivados pues anteriormente no tuvieron la oportunidad de interactuar con la tecnología dentro de un aula en clases de matemática.

1.2 Constructivismo en la enseñanza de las Matemáticas

El término constructivismo fue abordado por primera vez por Piaget (1971), quien consideró al enfoque holístico a partir del cual el niño construye su conocimiento mediante distintos canales como lo son: (1) la lectura, (2) la exploración, (3) la escucha, además de la forma en la que inciden en la experiencia en su medio. Se dice que el conocimiento es construido por el sujeto, el cual parte de su experiencia a priori para dar origen a un nuevo, además dentro de ellos hay dimensiones involucradas como lo son: la adaptación, el equilibrio, el acomodamiento,

considerando que el aprendizaje será una actividad mental, en donde se filtra lo que se toma del mundo exterior para dar paso a una nueva realidad.

Piaget (1971) menciona que los individuos tienen plena capacidad de crear nuevos conocimientos a través de la reflexión y sus conocimientos a priori, en donde están acciones físicas y mentales, sin embargo, en este proceso también se presentan conflictos de tipo cognitivo, sobre todo en lo relacionado a la construcción del conocimiento. Por su parte, Vygotsky (1988) aborda a los factores sociales y su influencia en el desarrollo cognitivo, señalando que la misma representa una construcción en común en el proceso de las actividades compartidas por el niño y el adulto,

El conocimiento matemático es construido mediante un proceso de atracción reflexiva, en este proceso, las estructuras cognitivas del estudiante se activan en los procesos de construcción, pues sus estructuras mentales están en constante desarrollo cognitivo, lo que quiere decir que el aprendizaje es un hecho social, en esta dimensión es el docente el que debe involucrarse en la construcción del conocimiento a partir de una praxis pedagógica integradora, siendo este sujeto un promotor del aprendizaje, el cual además motivará al estudiantado (Cañizares, 2012).

Desde el constructivismo, Bozkurt (2016), señala que la matemática representa una creación humana que toma en cuenta el contexto cultural además a través de actividades de reflexión, comunicación y negociación de significados, el estudiante construye los conceptos matemáticos, los mismos permiten estructurar la experiencia y así resolver problemas, pues las matemáticas representan una asignatura en la cual se involucra conceptos, teoremas, además, están las formas de representación, métodos de demostración evolución de problemas y sus métodos de demostración.

1.3 Los videojuegos como apoyo a la enseñanza de las Matemáticas

Los autores Holguín et al. (2022), mencionan que el uso de las plataformas virtuales lúdicas con videojuegos mejora el rendimiento matemático. A esto se le conoce como didáctica en la matemática, recalcando los siguientes beneficios: (1) incrementar la capacidad en el estudiante para el desarrollo de operaciones complejas, (2) incrementar la motivación para aprender, y (3) aumentar la participación de todo el grupo.

Los videojuegos, representan un recurso interactivo que permiten propiciar el conocimiento de una forma divertida en la que se recurre al juego como una forma es establecer un vínculo con el estudiante, esta estrategia favorable permite la adquisición de destrezas y competencias necesarias para lograr un buen rendimiento, por tanto, los video juegos son herramientas para alcanzar un aprendizaje significativo (Vallejo, 2019).

Por su parte, Rojas et al. (2022) señalan que en España se ha llevado mayores intervenciones en lo que refiere a la aplicación de videojuegos en para la enseñanza de las matemáticas. Por el contrario, en Latinoamérica hay una limitación, en lo que respecta a las intervenciones de estos recursos refleja una necesidad de indagar la forma en la que los video juegos aportan a la adquisición de competencias. Se ha encontrado que los mismos tienen un impacto positivo para el desarrollo cognitivo y habilidades socioemocionales, sin embargo, se requiere que los docentes cuenten con una formación temprana en el uso de este recurso tecnológico, permitiendo así que los estudiantes cuenten con un apoyo y guía enriquecedora.

1.4 GeoGebra y Phet

El software GeoGebra es un software matemático interactivo que ha sido considerado un instrumento didáctico, orientado en permitir que el estudiante se apropie del conocimiento. En cuanto a sus características, está la de unificar la geometría, álgebra, probabilidad, estadística y el cálculo en una sola interfaz. GeoGebra es el software más completo y de fácil manipulación, pues antes de cualquier visualización permite hacer las simulaciones interactivas que requiera el usuario. Gracias a esta característica, tanto docentes como estudiantes se sienten motivados a crear sus propios modelos matemáticos, por tanto, contribuye a la enseñanza de las matemáticas, facilitando la planificación y elaboración de diferentes estrategias didácticas para alcanzar un aprendizaje de tipo colaborativo (Guachún y Espadero, 2021).

El software Phet permite fortalecer en los estudiantes habilidades de investigación científica ello a través del estudio de las relaciones de causa y efecto, gracias a esta herramienta tecnológica el docente puede explorar, investigar y crear un escenario de simulación, en el cual los estudiantes serán capaces de participar en cada momento. Este software también muestra los siguientes beneficios: (1) ilustrar modelos mentales, (2) la capacidad de incluir varias imágenes como gráficos y modelos mentales, (3) usar ejemplos de la vida real, y (4) crear una simulación que se pueda usar en varias situaciones educativas (Cusme, 2022).

CAPITULO II MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Método

Este estudio fue deductivo, pues fue de acuerdo con Jiménez (2017), se refiere a un procedimiento que parte del razonamiento más general y lógico que se sustenta en leyes y principios hasta llegar a un hecho concreto, además permite extraer conclusiones de una serie de principios generales a casos particulares de la siguiente manera: (1) encontrar principios desconocidos a partir de los ya conocidos, y (2) descubrir consecuencias desconocidas de principios ya conocido.

2.2 Tipo de estudio

El alcance de esta investigación fue descriptivo, que, de acuerdo con Hernández et al. (1997), permite que el investigador describa eventos y situaciones acerca de determinado fenómeno, además de especificar propiedades importantes de las personas, comunidades y grupos que hayan sido sometidos al análisis, los cuales serán evaluados desde ciertos aspectos y dimensiones.

2.3 Enfoque

El estudio fue fenomenológico de enfoque cualitativo, los datos fueron recolectados en un solo momento, que, de acuerdo con Heyner (2019) tiene como finalidad buscar el fundamento para la comprensión y posterior interpretación de los fenómenos desde su estado subjetivo ascendente del ser mismo, así mismo se reivindica a la subjetividad, a la ciencia del sujeto y de su experiencia, desde su experiencia.

2.4 Técnicas e instrumentos

Se aplicó una entrevista grupal mediante el método de muestreo por conveniencia a 7 docentes del área de matemáticas de bachillerato. La entrevista grupal, acorde con Amezcua (2003), permite conocer las percepciones de los participantes en lo que respecta a sus conocimientos actitudes, opiniones, expectativas, conflictos su capacidad para asumir innovaciones, y su adhesión. Actualmente es considerada una técnica por excelencia en este campo investigativo a nivel cualitativo.

2.5 Procedimiento

El primer paso fue la elaboración del estado del arte para efectuar la presente investigación. Para ello se revisó en tres bases de datos de artículos científicos (Scopus, SciELO, Redalyc), con la finalidad de identificar a las herramientas tecnológicas más utilizadas en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primero de bachillerato. Para identificar las necesidades en cuanto al uso de metodologías basada en TIC's para mejorar la enseñanza de matemáticas, se aplicó un estudio piloto a los docentes de matemáticas mediante una encuesta realiza en Google Forms con el objetivo de conocer al usuario, la metodología utilizada, y TIC que utilizan con frecuencia. Las variables analizadas fueron: (1) las herramientas digitales que utiliza el docente para impartir conocimiento a los estudiantes, (2) el nivel de aplicación de las TIC's a nivel institucional, (3) el nivel de capacitación docente en el campo de las TIC's y (4) la metodología utilizada para enseñar matemática.

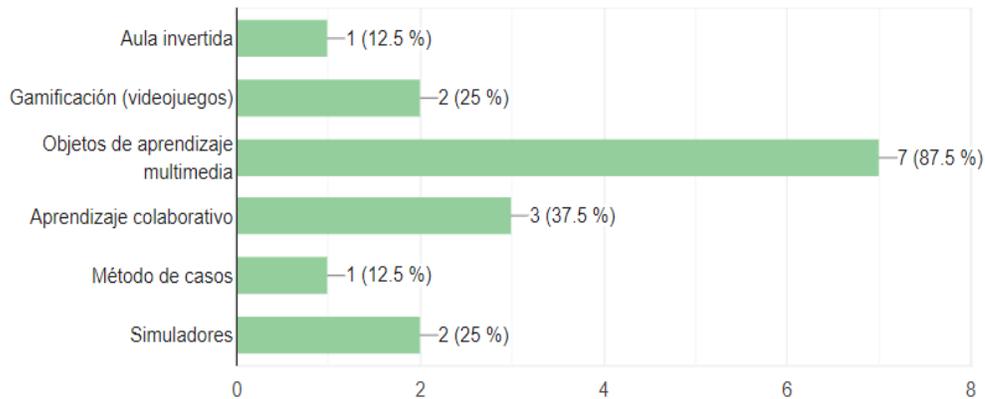
Para lograr el segundo objetivo, se realizó un estudio cualitativo con un grupo de expertos en el área de enseñanza de la matemática a estudiantes del primero de bachillerato, aplicando la técnica del grupo focal. El documento que contiene la metodología propuesta fue construido en base a las variables y proceso recopilados en la literatura y en el grupo focal. Además, aplicaron principios de Consentimiento Informado y Confidencialidad de la Información, por tanto, no se presentaron datos personales de los participantes.

Posterior a ello, se diseñó una guía didáctica con la aplicación de herramientas digitales, como el simulador PHET, y el software GeoGebra teniendo como base con currículo del Ministerio de Educación de la República del Ecuador, correspondiente a los primeros de Bachillerato. Es necesario recalcar que estas herramientas son de acceso libre, y que además pueden ser utilizadas en línea sin necesidad de ser instaladas. La finalidad de utilizar estas herramientas fue la de identificar fortalezas en el aprendizaje en los estudiantes de primero de Bachillerato de una institución particular de la ciudad de Cuenca.

Como punto final se evaluó la guía metodológica, se procedió a evaluarla con un grupo de docentes expertos en el área de las matemáticas, con el propósito de obtener una retroalimentación del producto obtenido. Las entrevistas fueron analizadas en el programa cualitativo ATLAS TI versión n. 8, la información se organizó en categorías de análisis, finalmente se presentó una red semántica con las principales categorías analizadas.

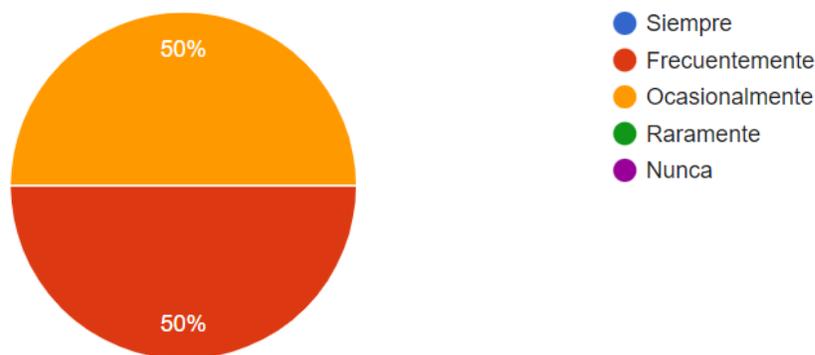
3.1 Resultados de la encuesta piloto

Figura 1. ¿Qué entiende por Metodología basada en TIC en el proceso de enseñanza?



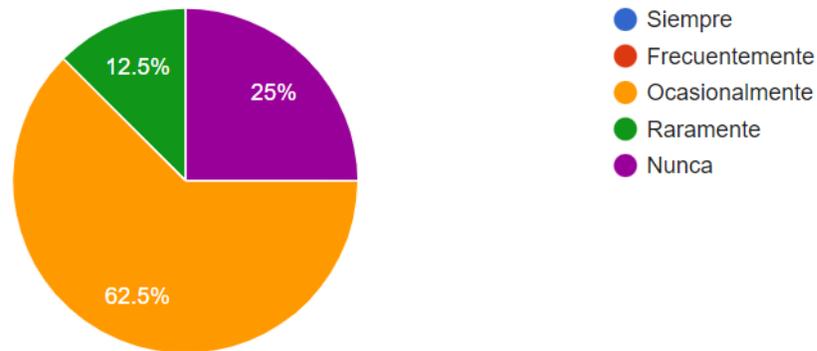
La metodología basada en TIC en el proceso de enseñanza según el 87,5% de los docentes refieren a los objetos de aprendizaje, para el 37,5% refiere a un aprendizaje colaborativo, para el 25% son juegos, y simuladores. Los resultados evidencian un elevado nivel de conocimiento sobre lo que representan las TICS como apoyo en la academia.

Figura 2. ¿En qué grado considera usted que la institución donde usted labora aplica metodologías basadas en TIC para fortalecer la enseñanza de las matemáticas?



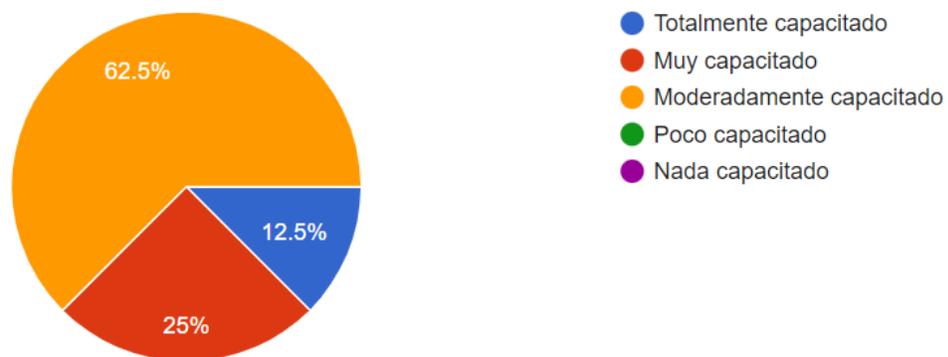
Los docentes mencionan que, de manera ocasional y frecuente, se utilizan las metodologías basadas en TICS para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Figura 3. ¿Con qué frecuencia recibe capacitaciones sobre metodologías en Matemáticas?



El 62,5% de docentes mencionó que recibe capacitaciones sobre metodologías de enseñanza de manera ocasional y el 25% señaló nunca.

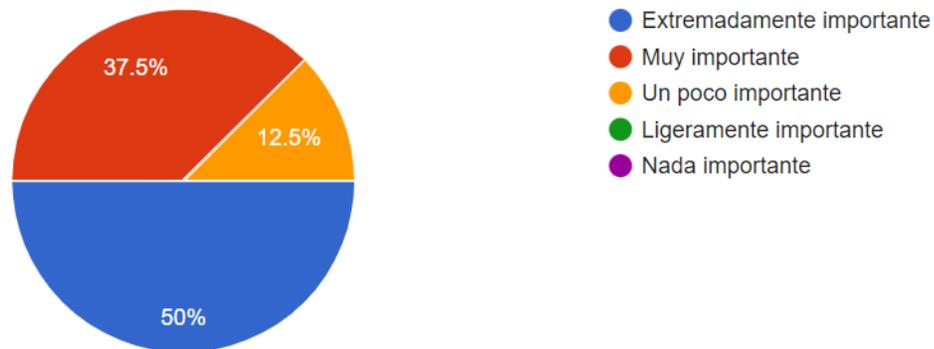
Figura 4. ¿En qué grado se siente usted capacitado para la aplicación de metodologías basadas en TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas?



Sobre si los docentes sienten que están debidamente capacitados para aplicar las TICS en el proceso de enseñanza de las matemáticas, la mayor parte de ellos 62,5% consideran que están

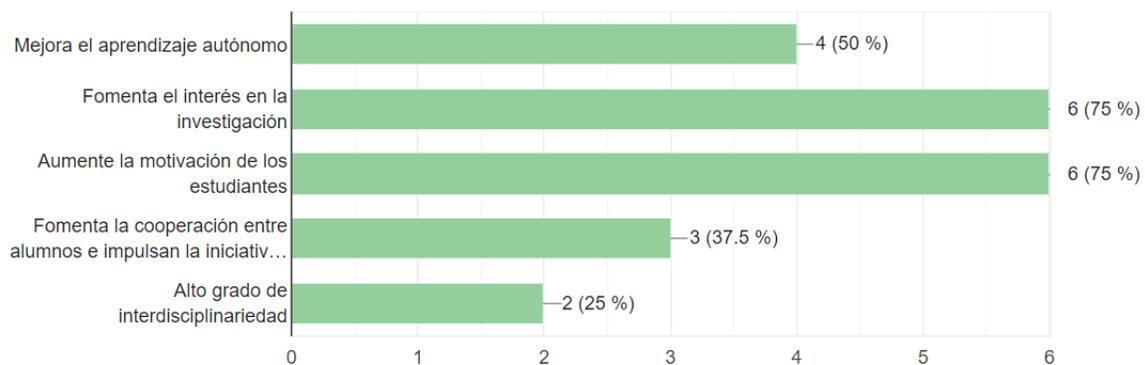
moderadamente capacitados, en contraste con un menor porcentaje (12,5%), quienes consideran estar muy capacitados.

Figura 5. ¿En qué grado considera que los estudiantes pueden ser más creativos y autónomos aplicando estrategias metodológicas que fomenten la participación en su aprendizaje?



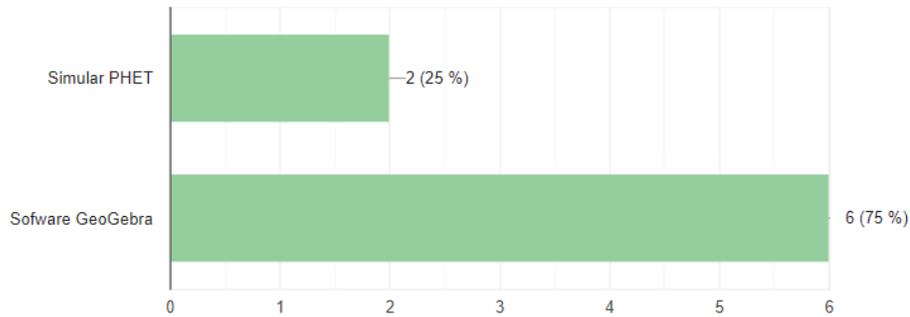
Los docentes consideran que en un 50% extremadamente importante la aplicación de las estrategias metodológicas para la participación de los estudiantes, el 37,5% consideró que es muy importante.

Figura 6. ¿Cuál considera usted que es el aporte de trabajar con metodologías basadas en TIC en el aprendizaje del estudiante?



Según los docentes la principal ventaja de trabajar con metodologías basadas en TIC en el aprendizaje es fomentar el interés y motivación en los estudiantes.

Figura 7. ¿Qué herramienta innovadora pone en práctica al momento de impartir su clase?



Los docentes proponen como herramientas innovadoras al simulador Phet y software GeoGebra al momento de impartir sus clases de matemáticas.

3.2 Resultados Grupo focal

A continuación, se presentan los resultados de las entrevistas aplicadas a los docentes del primero de bachillerato.

Dimensión dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

“Una de las falencias que encontré en básica Superior y bachillerato son las bases en conocimientos de álgebra básica, sobre todo en lo que son operaciones sencillas, operaciones básicas y cuando las bases obviamente no están consolidadas presentan problemas a futuro debido a que la matemática es encadenada entonces requieren de esas bases entonces básicamente bien sementadas”. “Participante, creo que es la dedicación y la falta de tiempo autónomo que cada estudiante debe aplicar, el estudiante se queda con la clase del profesor”. “Yo veo que una limitante también ha sido un poquito el poder desarrollar el razonamiento lógico ya que como toda la matemática también ayuda a resolver problemas”.

“La metodología utilizada ha sido el constructivismo, pero también apoyado con el tradicionalismo por el mismo hecho de que se necesita que el estudiante comience a razonar y de manera crítica, pero también es necesario que aprenda procedimientos que le ayude como herramienta para solucionar sus problemas, pero no se puede aplicar en un 100% debido al tiempo de las horas clase”.

La segunda dimensión a investigar fue el tipo de metodología empleada por los docentes para la enseñanza de las matemáticas.

“En mi caso bueno un poquito en bachillerato algunas clases sí se ha podido realizar la metodología de la clase invertida, pero obviamente con haciendo énfasis a unos conocimientos previos que ellos deberían necesitar para la clase mismo”. “La ventaja del constructivismo como tal sería que los temas, la destreza permanezca mayor tiempo, es decir, va a quedar más en la memoria y va a tener un aprendizaje más significativo, pero para lograr esto lógicamente cuesta tiempo, preparación de parte del docente, de los estudiantes”.

Como se puede apreciar los docentes entrevistados, asumen que el constructivismo representa un estilo de aprendizaje que promueve la participación del estudiante, además, se considera que la misma mejora el razonamiento para la resolución de problemas. Entre las alternativas metodológicas utilizadas para la enseñanza está el Aula Invertida, la misma tiene como propósito lograr la participación y motivación del estudiantado.

“Yo veo la utilidad que tienen en este caso para yo aplicar el razonamiento lógico y crítico para solucionar problemas creo que eso es uno de los más importantes porque realmente si solamente nos quedamos en aquellas destrezas que buscan solamente resolver un ejercicio que nos da un valor numérico pues realmente no estoy dándole sentido el gran poder que tiene la matemática como ente que nos ayuda en este caso a resolver problemas de la vida real. “Participante creo que las destrezas que considero importante es en donde el estudiante sea investigador, que sea cuestionador que él tome apuntes”:

“La metodología que yo utilizo es la parte conductista que no puedo yo sacarle de la parte constructivista y en matemática siempre hay que dar lo que son deducción de fórmulas y ponerle al estudiante al borde del Abismo para el método problemático para que ellos vayan resolviendo y una vez que ellos ya llegan a la dificultad ir salvando a través de lo que es la resolución en la pizarra”

“El currículo escolar ecuatoriano da muchas pautas u orientaciones para que el docente pueda trabajar en el aula y según de acuerdo al currículo nos dice que se prioriza el trabajo en equipo el trabajo colaborativo que también los docentes trabajen de manera interdisciplinar que los conocimientos se den de una forma, en la que los estudiantes sean partícipes de eso y también que utilicen las TIC's y que no asimilen las destrezas por assimilarlas, pero siendo reales en la parte fiscal no sucede eso porque hay instituciones educativas en las que ni siquiera cuentan con un laboratorio de informática pero digamos así el currículo como que pretende cumplir en

parte con las instituciones educativas que son particulares más no con todo el sistema educativo en general que tenemos”.

“El currículo no aporta mucho debido a que hay 18 a 19 materias e inclusive algunos colegios han desagregado las destrezas y con solo tres horas cuatro horas máximo en el en la carga ahora, es decir al Estudiante se le da de todo y no se le da de nada y en la matemática No creo que está el BGU aportando al perfil de salida; se está sacando un bachiller muy generalista es decir se da de todo y no sabe de nada”.

Las TICS como apoyo en la enseñanza de las matemáticas

“Por otro lado, dentro del aula si es un aporte bastante grande la ayuda como simuladores, los mismos videos tutoriales donde indican procedimientos y muchas formas para poder resolver un mismo ejercicio. Entonces se vuelve bastante útil para la hora de clase y de alguna manera no se aprovecha al 100% buscando lo mejor y compartir entre los compañeros de ese tipo de novedades para el uso de matemáticas realmente es bastante útil”.

“Otra manera se ha utilizado algunas herramientas como para graficar nos demoramos tanto en hacer una tabla de valores sino podemos ya obtener una gráfica automáticamente y de ahí parte el análisis utilizando TIC como para optimizar procesos o tiempos ayuda muchísimo en la matemática, pero sí hay que tener en cuenta que para llegar a eso se necesita ya algunos conocimientos previos que quizás en otros niveles se tuvo que dar esos temas en base a una metodología tradicional por ejemplo entonces ahí va de la mano las dos cosas”.

“Al utilizar Tics puede ayudar realmente a tener ni idea más clara y yo lo veo más como para un sistema de comprobación me gusta verlo así porque lo trabajo de esa manera es un es una forma en que el estudiante puede resolver el ejercicio y luego puede comprobar ya sea de manera gráfica ya sea de manera analítica”

“Participante el uso de las tics sería un complemento, un apoyo, una ayuda para el docente primero para motivar al grupo para salir de la metodología tradicional, segundo como para que el estudiante vea donde aplica la matemática y tercero pues para optimizar los procesos que se entiende que ya están aprendidos o consolidados en niveles o en años anteriores y pues a partir de eso se puede incluso profundizar un más, entonces como con esas alternativas se puede utilizar o el uso de las tics si ayuda bastante dentro del ambiente de un aula de clase”. Los docentes consideran que el uso de las TICS como apoyo al aprendizaje de las matemáticas aportan desde lo motivacional, además aportan a simplificar y comprobar los procesos, sin

embargo, se requiere que los estudiantes cuenten ya con un conocimiento a priori, también se requiere que cuenten con unas buenas bases en cuanto al conocimiento.

“Participante: desde el punto de vista la matemática es abstracta las Tics es un medio que no ayuda para llamar la atención sin olvidar los procesos y lograr que la matemática se más atractivo. Participante atrae la atención de una clase, es bueno para la motivación porque en el aula se genera un buen ambiente dentro del aula de clase. Porque eso ayuda mucho a que el aprendizaje sea mucho más significativo entonces cuando hay un buen ambiente dentro del aula de clases, también sirve como un refuerzo o complemento”. Se considera que el apoyo que dan las TICS es incrementar la motivación en el estudiantado, sin embargo, es necesario que el docente se encuentre constantemente mediando el proceso, esto evitará distracciones por parte de los estudiantes y por el contrario ayudará a centrar la atención.

“Yo creo que el uso de las TICs para el docente ayuda mucho a ver que los estudiantes sean partícipes, activos dentro del aula, siendo las tics un medio que permitan esa información en el que los estudiantes sea significativo y participativo”.

“Entre la herramientas están los simuladores, calculadoras que nos ayudan para indicar procedimientos, software más conocidos y porque son gratuitos está GeoGebra que realmente es bastante utilizado, también Excel es una herramienta gratuita sin embargo tiene una amplitud muy grande que falta mucho que conocer, también ver videos y en calculadoras como Wolfram Alpha por ejemplo es bastante útil también y tiene una versión gratuita bastante buena que aporta a los estudiantes para poder ver en qué parte del procedimiento”. Como se aprecia los docentes entrevistados consideran la utilidad de los software en la enseñanza de las matemáticas, por la facilidad y rapidez que se obtienen nos resultados.

“A nivel fiscal creo que el gobierno debe dotar a las instituciones de proyector, computador, si bien pues nosotros tenemos las laptops, pero se necesita el proyector para poder nosotros conectarnos y directamente pues hacerle la clase más atractiva. Hay que tomar en cuenta que hay 42 profesores peleando por un proyector entonces lo que realmente eso dificulta el aprendizaje en los colegios Fiscales. Una recomendación sería que a nivel de gobierno por lo menos de tres o cuatro aulas que pueden tener este medio visual proyectado para poder hacer enseñanza aprendizaje”. Finalmente, los docentes entrevistados consideran que el currículo escolar si bien es cierto representa una guía para la enseñanza, el nuevo sistema unificado de bachillerato redujo las horas para el aprendizaje de las matemáticas, por tanto, consideran que ello repercutió en la enseñanza, además mencionan que en el sistema educativo fiscal hay

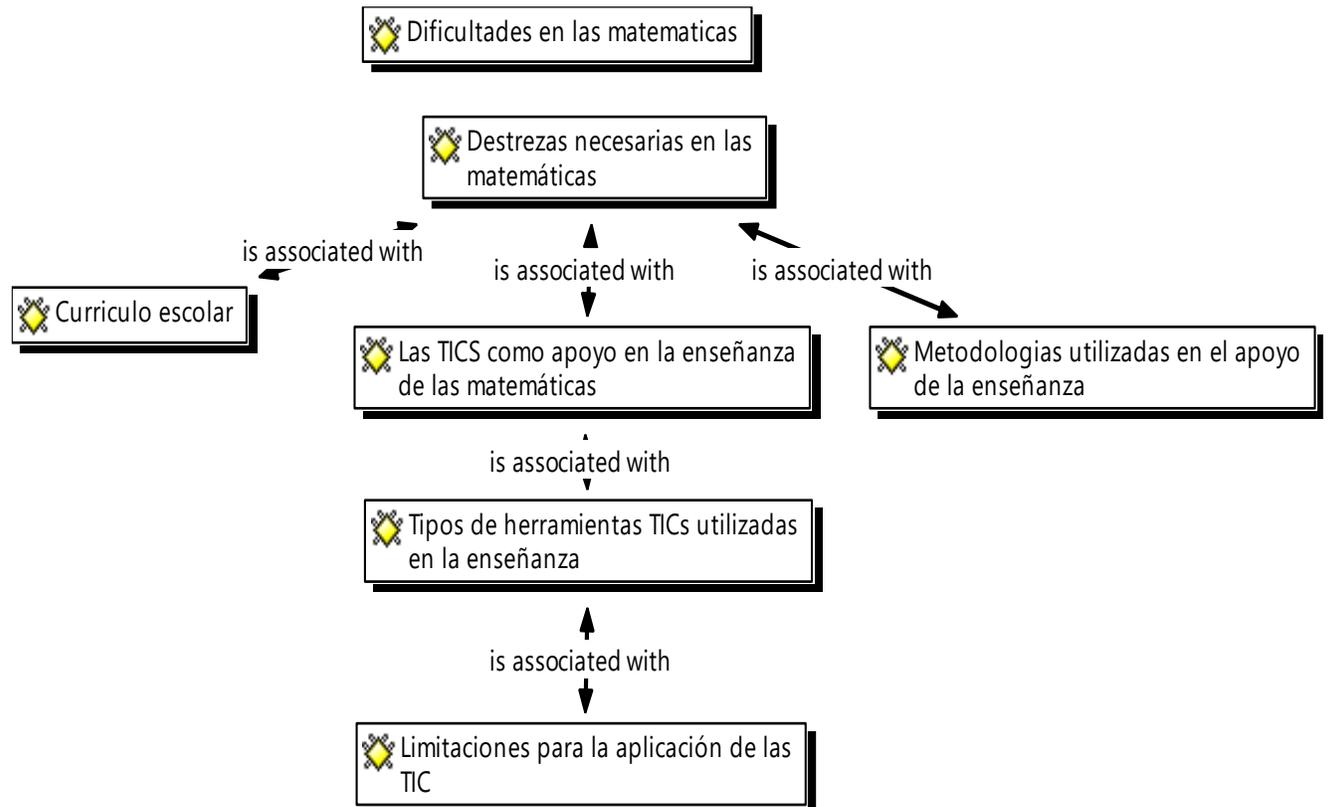
limitantes en cuanto a la dotación de recursos de apoyo, lo que repercute en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

“Mi conocimiento todavía está faltando mucho más con el avance de la tecnología y también con nuevos instrumentos tics que a lo mejor todavía uno no conoce. Participante: constante de aprender porque cada día la tecnología está innovando y en cuanto mis conocimientos me doy cuenta que investigando uno puede encontrar en una singularidad de herramientas que nos pueden ayudar, pero sí estamos en el proceso de aprender y de poder aplicar”.

A continuación, en la red semántica se visualizan las principales categorías analizadas en las entrevistas grupales hallando las siguientes:

- Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en el primero de bachillerato.
- Las destrezas necesarias para el aprendizaje de las matemáticas.
- El apoyo del currículo escolar, las metodologías de enseñanza y las TIC.
- El tipo de herramientas TIC utilizadas en la enseñanza y las limitaciones que mantienen, identificadas por parte de los docentes.

Figura 8: Red semántica



3.3 Discusión

Los resultados de los grupos focales dieron a conocer que, en el aprendizaje de las matemáticas, es común que los estudiantes no hayan desarrollado ciertas destrezas de razonamiento, así también los docentes sostienen que los estudiantes tienen limitaciones en cuanto a su razonamiento lógico matemático el cual es indispensable para la resolución de operaciones algebraicas. Gómez et al. (2019) argumentan que en el proceso de enseñanza aprendizaje los docentes, rara vez enfatizan el proceso que permite a los estudiantes tener una práctica en habilidad de razonamiento y aún utilizan métodos menos variados para entregar los materiales. Mientras que los autores Álava y Cárdenas (2022), hallaron que las principales falencias en el aprendizaje de las matemáticas es que el estudiante tiende a memorizar y pensar mecánicamente, esto no les permite que adquieran habilidades para la resolución de problemas

La aplicación de la guía didáctica demostró que usarla conjuntamente con las herramientas digitales, permiten un refuerzo en el conocimiento de los estudiantes, pues las simulaciones de GeoGebra y Phet ofrecen una realimentación inmediata (Palmas, 2018). Por su parte Arenas y Giraldo (2017) acotan que todo el software de modelado computacional aporta a la comprensión de fenómenos y sobre todo permiten un acercamiento a la realidad vivenciada por el estudiante.

La práctica docente según Cortés (2016) requiere del uso de las metodologías, herramientas y software educativo que permitan integrar la teoría y la práctica, por lo cual es importante que se lleve a cabo exploraciones sobre los recursos informáticos matemáticos que permitan la investigación, formación constante, la verificación de alcances, además de solucionar problemas orientados al uso del software es necesario enfatizar el conocimiento del software, coherencia didáctica respecto a lo que se le propone al estudiante, además el docente debe ofrecer una guía constante sobre su uso correcto.

En este estudio se halló que la práctica docente en la enseñanza de las matemáticas, los docentes prefieren combinar la enseñanza tradicional con el constructivismo, pues consideran que las matemáticas responden a procesos en los cuales los estudiantes necesitan memorizar, luego proceder a resolver problemas. Estos resultados concuerdan con lo que indica el autor Grisales (2018) acota que las TICS no pueden ser vistas como la solución a los problemas educativos por si solas, pues si bien es cierto facilitan los procesos de enseñanza, se requiere la integración de las TIC's al entorno de aprendizaje, esto también dependerá de la capacidad de los docentes para integrar los contenidos de forma innovadora, esto solo será posible cuando se integre la tecnología con la pedagogía y sobre todo fomentar la cooperación, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipo.

Los docentes consideran que, en la enseñanza de las matemáticas, es necesario combinar las herramientas tecnológicas con las metodologías como el Aula Invertida y en Aprendizaje Basado en Problemas, pues los mismos permiten potencializar los contenidos, además promueven el aprendizaje autónomo

De acuerdo con Bolaño (2020), la enseñanza de las matemáticas a partir de un enfoque constructivista, representa una ardua labor en la cual se debe involucrar a todos los actores del espacio educativo. Los docentes deben dar las bases para transformar las ideas estratificadas y estandarizadas. Adoptar una postura constructivista permitirá identificar las dificultades que suelen tener los alumnos para aprender, sino permitirá sentar las bases para crear una guía

que permita que el estudiantes sean los protagonistas del proceso, el cual mediante acciones como pensar, deducir, contrastar y buscar las soluciones adecuadas

Los docentes consideran que, pese al avance tecnológico en la educación, aún hay limitaciones para su implementación en el aula de clases. Mencionan que en las instituciones educativas fiscales no se cuenta con infraestructura tecnológica, lo que pone en evidencia la brecha digital existente, además consideran que el conocimiento en el manejo de herramientas tecnológicas debe ser reforzado pues estas avanzan vertiginosamente, y en muchas de las ocasiones hay vacíos en cuanto al conocimiento.

El estudio de Bozkurt (2016), menciona que las TICS en las prácticas escolares muestran limitaciones como acceso deficiente a las instalaciones tecnológicas, estímulo limitado por parte de profesores por una débil formación. Esto merece ser atendido a través de políticas públicas, institucional y de formación profesional inicial y continua. Actualmente ha incrementado la necesidad de que los docentes de matemáticas continúen capacitándose para los nuevos desafíos y las transformaciones en materia de TIC que trae consigo la era digital en el espacio educativo.

3.4 Propuesta Metodológica

A continuación, se presenta la ruta didáctica del docente para el software GeoGebra en donde se estableció de manera sistemática los pasos para la resolución de la función lineal, iniciando por la ecuación de la recta así y las destrezas a trabajar. Esta ruta fue la base para continuar con la guía metodológica de GeoGebra.

Tabla 1: Ruta didáctica GeoGebra

Rutas didácticas para el docente

	TEMA	Destreza	Descripción del contenido	Recurso	Tipo de recurso	Título del recurso	Descripción del recurso	¿Cómo utilizar el recurso digital?
Unidad 3	Función	Graficar y analizar el dominio, el recorrido de las diferentes funciones reales (función lineal). Ref.M.5.1.20	Descripción de qué es una recta y las formas de representarla.	GeoGebra	Actividad interactiva	Identificar función lineal	Identifica si una relación representa una función a partir de diferentes representaciones.	Desarrolle con los estudiantes la actividad propuesta en la anticipación de la guía. Luego analice, en forma individual, la información propuesta relacionada con la definición de función y las formas de representarla. Continúe con el recurso interactivo propuesto y proceda a generar entre pares casos semejante variando parámetros.
	Angulo de inclinación	Graficar y analizar el dominio, el recorrido de las diferentes funciones reales (función lineal). Ref.M.5.1.20	Elabora una tabla de datos y graficar una recta para determinar el ángulo de inclinación.	GeoGebra	Actividad interactiva	Determinar ángulo de inclinación de la recta	Identifica los elementos de la recta, y ángulo de inclinación	Pedir a los estudiantes utilizar las funciones propuestas, las cuales deben ser desarrolladas, para que determine pendiente y cortes (dos ecuaciones) de forma colaborativa. Trabaje con los estudiantes con los recursos interactivos, luego compare los resultados obtenidos con el Chat GPT para sacar conclusiones.

	Pendiente de la recta	Graficar y analizar el dominio, el recorrido, de las diferentes funciones reales (función lineal).Ref. M.5.2.10	Análisis de diferentes formas de identificar una función gráficamente.	GeoGebra	Actividad interactiva	Determinar pendiente y cortes	Identifica la pendiente y cortes de la recta.	Una vez que los estudiantes hayan revisado la información propuesta en la guía, y luego de haber resuelto y analizado las actividades propuestas en la guía. Genere un concurso entre pares utilizando GeoGebra. Este recurso, puede organizar de manera individual o grupal entre los estudiantes y asignarles una; para finalizar, incentívelos a que presenten la solución a sus compañeros.
	Ecuación cartesiana de la recta	M.5.2.10. Identificar la pendiente de una recta para escribir la ecuación cartesiana de la recta y la ecuación general de la recta. 	Grafica diferentes rectas que se intersecan entre sí	GeoGebra	Actividad interactiva	Determinar las coordenadas que se intersecan entre las rectas.	Identifica el área pintada	Mediante las coordenadas sugeridas en la guía graficar la recta y generar la ecuación de la recta con la actividad interactiva, luego realizar una plenaria con los resultados obtenidos.

	Ecuación general de la recta	<p>M.5.2.10. Identificar la pendiente de una recta para escribir la ecuación cartesiana de la recta y la ecuación general de la recta.</p> 	Determina la ecuación general de la recta que forma los dos puntos dados.	GeoGebra	Actividad interactiva	Reconoce la ecuación general de la recta	Relaciona la pendiente para determinar la ecuación general de la recta	<p>Una vez que los estudiantes ingresen al recurso interactivo calculan la pendiente utilizando los datos para encontrar la ecuación general de la recta. Luego, solicite al estudiante que construya una figura geométrica dado tres puntos para que determine la ecuación general de la recta. Organice un conversatorio o plenaria para comparar los resultados obtenidos utilizando GeoGebra con los hallados con el Chat GPT, en el que mencionen las estrategias que utilizaron para completar la actividad interactiva.</p>
--	------------------------------	--	---	----------	-----------------------	--	--	--

A continuación, se presenta la ruta didáctica para el simulador Phet que es una secuencia didáctica para orientar al docente en el proceso de enseñanza, en donde se estableció de manera sistemática los pasos para la resolución de la función cuadrática y sus elementos, así como también de las destrezas a trabajar y las actividades que se van a realizar con el recurso digital, esta ruta fue la base para continuar con la propuesta metodológica de Phet.

Tabla 2: Ruta didáctica Phet

	TEMA	Destreza	Descripción del contenido	Recurso	Tipo de recurso	Título del recurso	Descripción del recurso	¿Cómo utilizar el recurso digital?
Unidad 3	Función cuadrática y sus características	Identificar las características, elementos y aplicación de una función cuadrática con su representación gráfica mediante las TIC en problemas reales o ficticios. Ref. M.5.1.22	Análisis de la función cuadrática con sus elementos. Además, se hace una descripción de cómo varían las gráficas de una función cuadrática según varíen los valores a, b y c en la expresión de la función cuadrática.	PHET	Actividad interactiva	Elementos de la función cuadrática	Identificar la expresión que representa una función cuadrática y sus elementos	Desarrolle con los estudiantes la actividad propuesta en la anticipación de la guía. Luego analice, en forma individual, la información propuesta, relacionada con la definición de función cuadrática, luego manipule los términos de la función cuadrática. Continúe con el recurso interactivo propuesto y proceda a generar junto con los estudiantes casos semejantes variando parámetros.
	Tipos de función cuadrática	Identificar las características, elementos y aplicación de una función cuadrática con su representación gráfica mediante las TIC en problemas reales o ficticios. Ref. M.5.1.22	Análisis de los tipos de función cuadrática: completo e incompletos según varía los valores a, b y c en la expresión de la función cuadrática.	PHET	Actividad interactiva	Analizar los tipos de función cuadrática	Reconocer y escoger la expresión algebraica que represente los tipos de función cuadrática	Solicite, a los estudiantes, utilización de las funciones propuestas, las que deben ser desarrolladas, para que reconozca los tipos de función cuadráticas. Trabaje con los estudiantes el recurso interactivo, complete la actividad propuesta, luego, compare los resultados obtenidos del problema planteado para sacar conclusiones y verificar las soluciones alcanzadas.

	Gráfica de la función cuadrática	M.5.1.22 Resolver (con o sin uso de la Tecnología) problemas o situaciones, reales o hipotéticas que pueden ser modelizadas con funciones cuadráticas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, juzgar la pertinencia y validez de los resultados obtenidos.	Elaboración del grafo reconociendo los valores que representan la variable dependiente e independiente, y en forma paralela analizar la concavidad, los intervalos de crecimiento y decrecimiento.	PHET	Actividad interactiva	Gráfica de la función cuadrática	Analiza la concavidad, intervalos de crecimiento y decrecimiento	Los estudiantes deberán, utilizando la calculadora, para elaborar una tabla de valores para luego graficar la función cuadrática. Haga que los estudiantes respondan a la interrogante que se encuentra en la guía. Finalmente realice la función propuesta para que determine los intervalos de crecimiento y decrecimiento.
	Utilización de fórmulas para determinar elementos significativos de la función cuadrática	M.5.1.22 Resolver (con o sin uso de la Tecnología) problemas o situaciones, reales o hipotéticas que pueden ser modelizadas con funciones cuadráticas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, juzgar la pertinencia y validez de los resultados obtenidos.	Determinar y aplicar ecuaciones cuadráticas para la determinación de las raíces, vértice, dominio, recorrido, eje de simetría de una función cuadrática.	PHET	Actividad interactiva	Elementos de la función cuadrática	Determinar los elementos de la función cuadrática: vértice, eje de simetría, dominio, recorrido y cortes en los ejes.	Proponer la utilización de datos en la guía con los que se puede determinar el vértice, la parábola mediante la expresión $h = -b/2a$ y $k = f(-b/2a)$, luego calcule las intersecciones en el eje X e Y, indique la expresión para hallar el eje de simetría $X = -b/2a$; Además, completar el cuadro y exponer el proceso desarrollado para solucionar el problema.

GeoGebra y Phet

Los cambios que se han producido en la educación en los últimos años, requieren que exista una transformación del modelo educativo, la tendencia en nuestra modernidad precisa reformas en diseño, metodologías, herramientas didácticas, etc. Esta guía pretende incorporar un recurso que facilite la enseñanza. Utilizando un conjunto de herramientas tecnológicas que, a través de la investigación mejore el proceso del trabajo entre docente y alumno para alcanzar mejores resultados en el conocimiento de la matemática permitiendo al estudiante autonomía e independencia cognoscitiva en el dominio de sus habilidades y hábitos de estudio.

Los elementos que posee esta guía inician con datos informativos, los objetivos de aprendizaje, los materiales requeridos, destrezas de estudio, una descripción detallada de las actividades de aprendizaje y las estrategias metodológicas descrita en los tres momentos: (1) anticipación, (2) construcción y (3) consolidación. Finalmente se deben considerar las técnicas e instrumentos de evaluación. También pone a disposición ejemplos concretos de la forma en la que los estudiantes pueden aplicar lo que están aprendiendo en situaciones reales.

1. DATOS INFORMATIVOS

SUBNIVEL:	<i>Bachillerato</i>	ÁREA:	<i>Matemática</i>	ASIGNATURA:	<i>Matemática</i>	UNIDAD:	<i>3</i>
DOCENTE:	<i>Lic. Alexandra Sarmiento</i>	GRADO/CURSO	<i>1ero</i>	PARALELO(S)		NÚMERO DE ESTUDIANTES:	
TÍTULO DE LA UNIDAD:	Funciones	TEMA:	Función lineal: La recta			FECHA:	
OBJETIVO DE LA CLASE:	Manejar con propiedad y seguridad los elementos y características con la definición de la recta y sus aplicaciones en ejercicios supuestos y relacionados con su entorno.	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CE.M.5.6. Emplea vectores geométricos en el plano y operaciones en R^2 , con aplicaciones en física y en la ecuación de la recta; utiliza métodos gráficos, analíticos y tecnológicos.				

2. RELACIÓN ENTRE COMPONENTES CURRICULARES

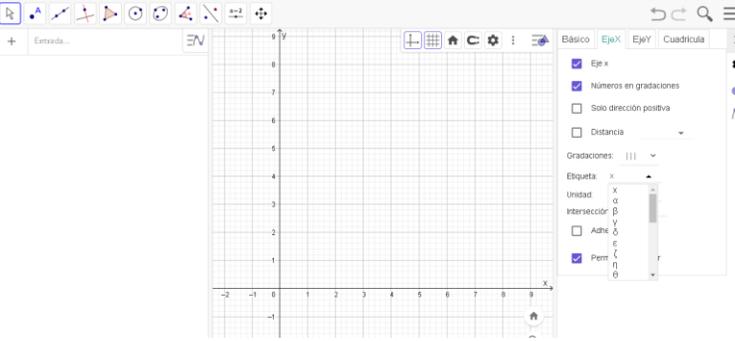
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
		ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Técnicas / Instrumentos
<p>Graficar y analizar el dominio, el recorrido funciones reales (lineal) utilizando TIC. Ref. M.5.1.20</p> 	<p>I.M.5.6.3. Identificar su pendiente, la distancia a un punto y la posición relativa entre dos rectas, la ecuación de una recta bisectriz, sus aplicaciones reales, la validez de sus resultados y el aporte de las TICs.</p> 	<p>Anticipación: Presentar el tema y el objetivo de la clase</p> <ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas sobre La recta Reconocer el plano cartesiano en GeoGebra y colocar las etiquetas correspondientes. <p>Figura 9: plano cartesiano</p> 	<p>Técnica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas Resolución de problemas <p>Instrumento (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guía de preguntas Guía de desarrollo de ejercicios. <p>$F(x)=(y=8+9/3X)$</p> <ul style="list-style-type: none"> Exposición Manejo de la plataforma GeoGebra

Figura 10: Ubicar los puntos A(5,4) y B(-2,2) en la plataforma GeoGebra

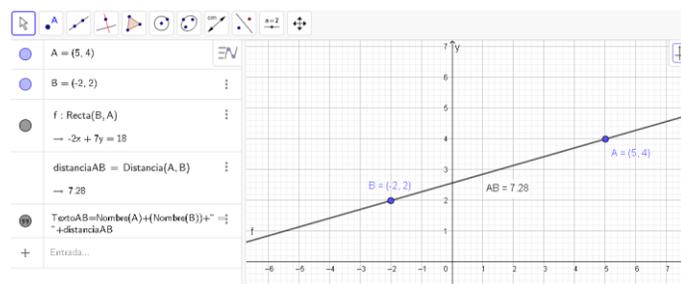
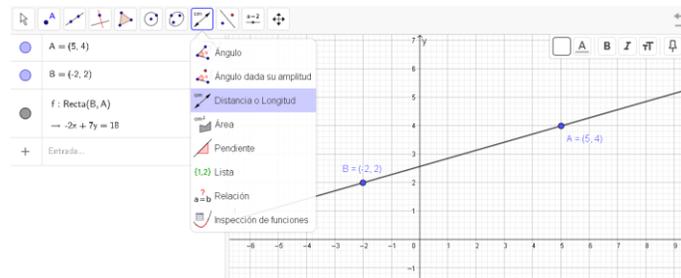
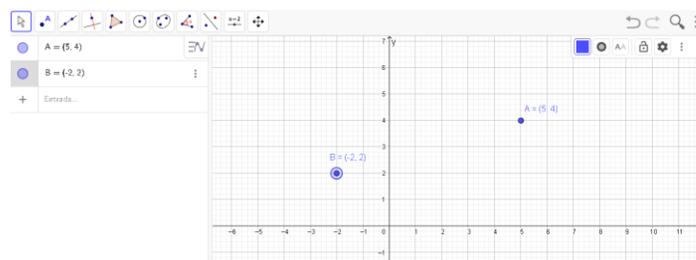


Figura 11: Utilizar de colores en el segmento de recta

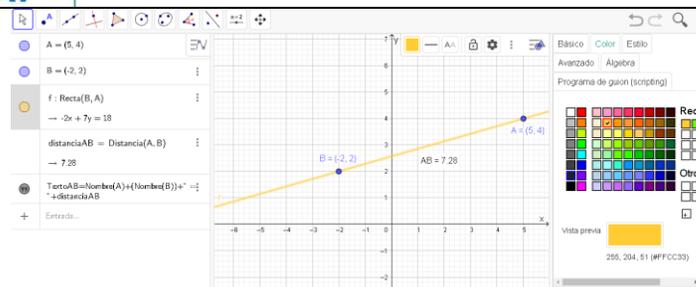
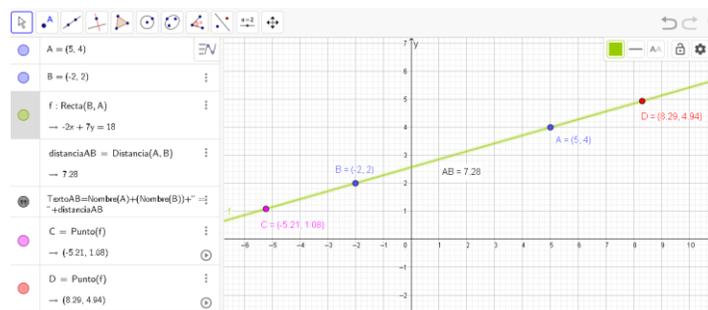


Figura 12: Situar coordenadas en la misma recta



Construcción:

- Presentar una función lineal que se trabajará en la hoja y en computador.
- Ingresar la función lineal en GeoGebra $Y=3/5X$

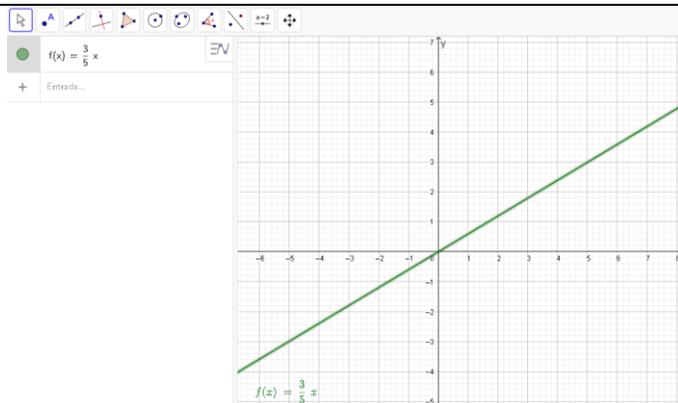


Figura 13: Elaborar un grafo con intervalo de valores ingresando una tabla de Excel en GeoGebra.



Figura 14: Verificar los datos de la tabla de la calculadora con la del software GeoGebra.

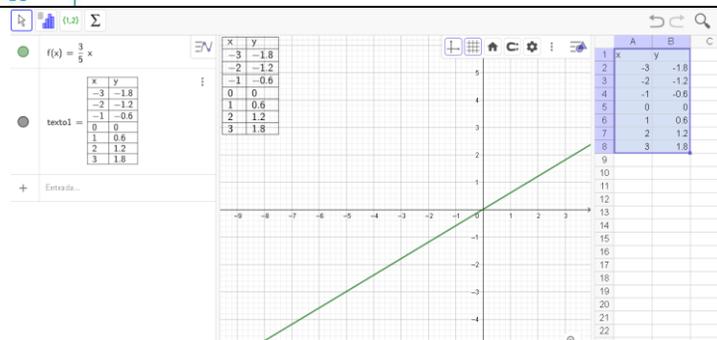


Figura 15: Determinar el ángulo de inclinación de la recta.

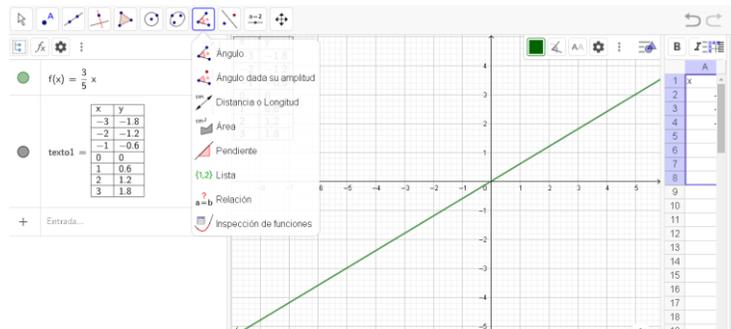
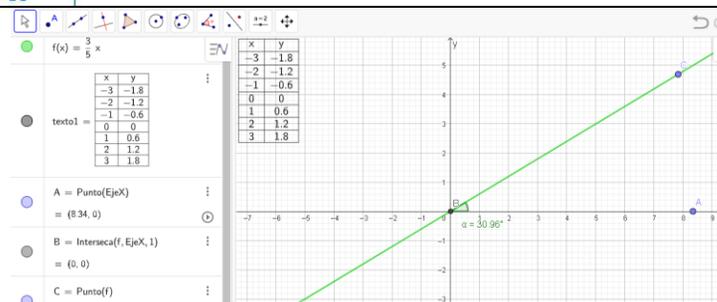


Figura 16: Comparación de resultados



- Comparar el trabajo desarrollado de forma manual con relación al desarrollado en GeoGebra identificando: elementos de la recta, pendiente y cortes.
- Solicitar al estudiante que proponga nuevas ecuaciones de la recta utilizando GeoGebra y determine, pendiente y cortes (dos ecuaciones). Sugerencia. $Y = -3x + 8$; $y = 1/2X + 1$
- Comparar el trabajo desarrollado en GeoGebra con relación al desarrollado por el Chat GPT,
- Analizar los resultados obtenidos con sus compañeros y exponer conclusiones.

Consolidación:

- Pedir que elaboren una secuencia del procedimiento ordenado, para la graficación de una función lineal en el programa GeoGebra.
- Generar un concurso entre pares por tiempo utilizando GeoGebra para determinar los elementos estudiados con una función sugerida ($y = 8 + 9/3X$)

3. OBSERVACIONES

No hay NEE

4. BIBLIOGRAFÍA WEBGRAFÍA

 (Villafuerte, 2022)	 https://www.youtube.com/watch?v=M6A7wbmkK2s
 (Trujillo, 2007)	 https://www.youtube.com/watch?v=T069zfb44yo&list=PL3KGq8pH1bFQEzc9-tk8jP2QjBYsKkPu_&index=5
 (Matemática Primer curso Texto del estudiante Ministerio de Educación Ecuador, 2018)	
 (Huircan & Carmona , 2016)	

f). Docente

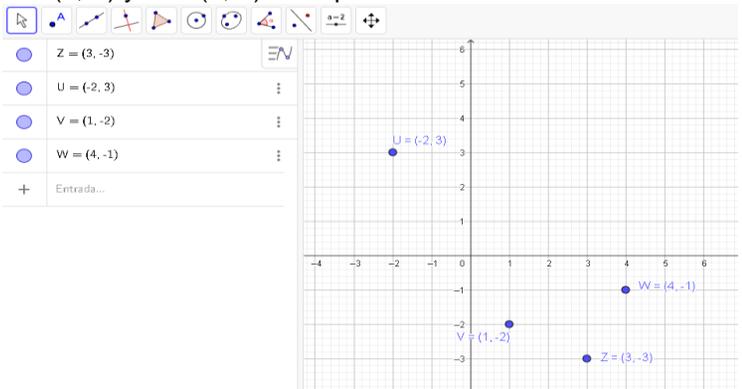
f) Observador

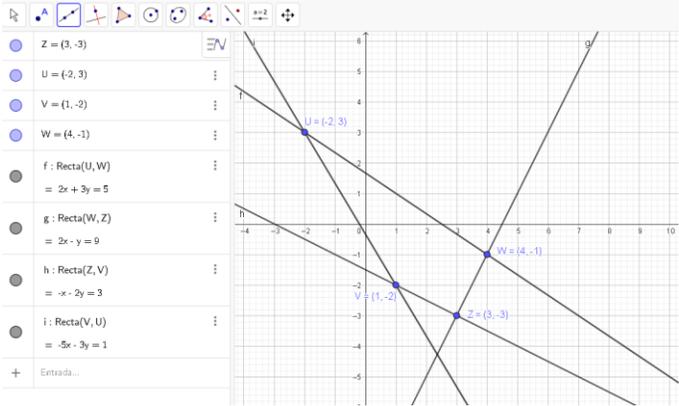
1. DATOS INFORMATIVOS

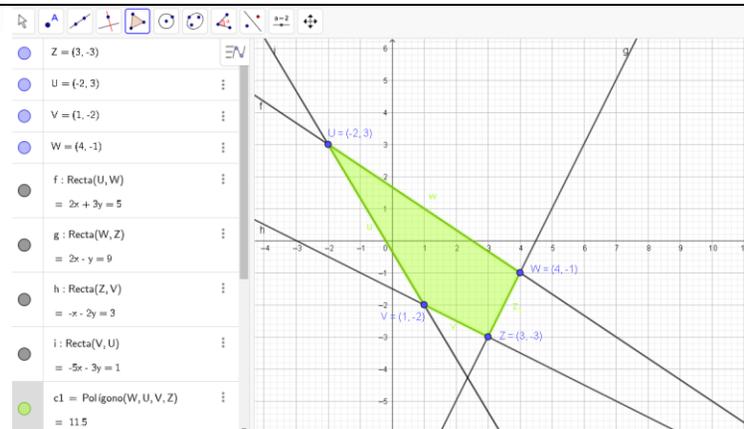
SUBNIVEL:	<i>Bachillerato</i>	ÁREA:	<i>Matemática</i>	ASIGNATURA:	<i>Matemática</i>	UNIDAD:	<i>3</i>
DOCENTE:	<i>Lic. Alexandra Sarmiento</i>	GRADO/CURSO	<i>1ero</i>	PARALELO(S)		NÚMERO DE ESTUDIANTES:	
TÍTULO DE LA UNIDAD:	Funciones	TEMA:	Función lineal: Ecuación de la recta			FECHA:	

OBJETIVO DE LA CLASE:	Determinar la ecuación de la recta, la ecuación general de la recta utilizando la pendiente para modelar y resolver problemas de planteo que involucren rectas aplicando las Tics.	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CE.M.5.6. Emplea vectores geométricos en el plano y operaciones en R^2 , con aplicaciones en física y en la ecuación de la recta; utiliza métodos gráficos, analíticos y tecnológicos.
------------------------------	--	-------------------------------	--

2. RELACIÓN ENTRE COMPONENTES CURRICULARES

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
		ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Técnicas / Instrumentos
<p>M.5.2.10. Identificar la pendiente de una recta para escribir la ecuación cartesiana de la recta y la ecuación general de la recta</p> 	<p>I.M.5.6.3. Identifica su pendiente, la distancia a un punto y la posición relativa entre dos rectas, la ecuación de una recta bisectriz, sus aplicaciones reales, la validez de sus resultados y el aporte de las TIC</p> 	<p>Anticipación: Presentar el tema y el objetivo de la clase</p> <ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas sobre ecuación de la recta Figura 16: Solicitar que determinen los ángulos de un cuadrilátero a partir de los siguientes puntos $Z(3,-3)$, $U(-2,3)$; $V(1,-2)$ y $W(4,-1)$ en la plataforma GeoGebra. 	<p>Técnica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas Resolución de problemas <p>Instrumento (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guía de preguntas Guía de desarrollo de ejercicios. <p>Determine la ecuación principal de la recta L que pasa por los puntos $A = (2,3)$ y $B = (-1,5)$</p> <ul style="list-style-type: none"> Manejo de la plataforma GeoGebra

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
		ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Técnicas / Instrumentos
		<p>Figura 17: Pedir que grafique las rectas que unen los puntos dados en GeoGebra.</p>  <p>Figura 18: Colocar etiquetas a las rectas y sus coordenadas y pintar el área formada</p>	



Construcción:

Figura 19: Ubicar dos puntos A(-2,2) y B(7,-1) en GeoGebra.

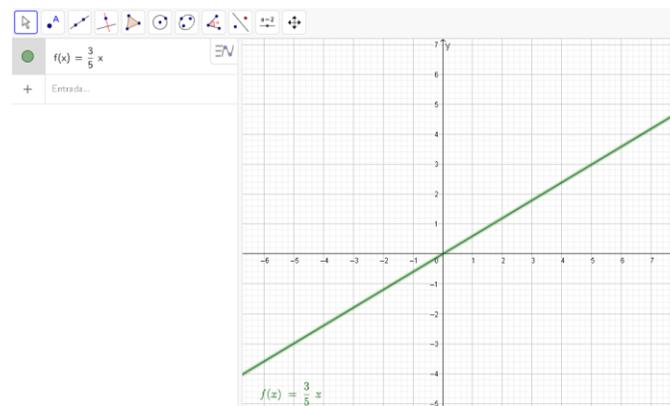


Figura 20. Dibujar la recta que forma los dos puntos dados en GeoGebra.

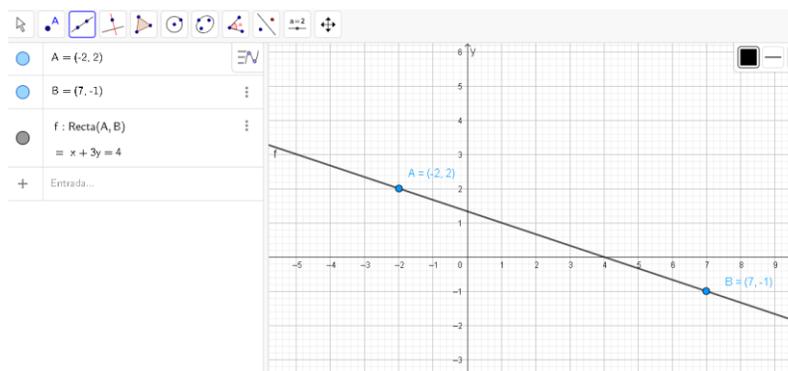


Figura 21: Determinar la ecuación cartesiana de la recta que forma los dos puntos dados utilizando GeoGebra.

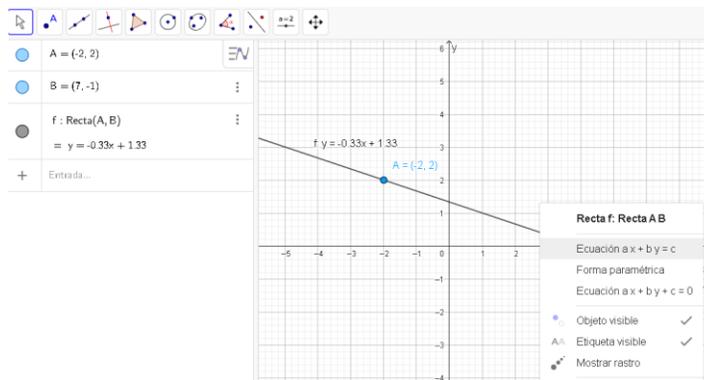


Figura 22: Hallar la ecuación general de la recta formada por los dos puntos dados utilizando GeoGebra.

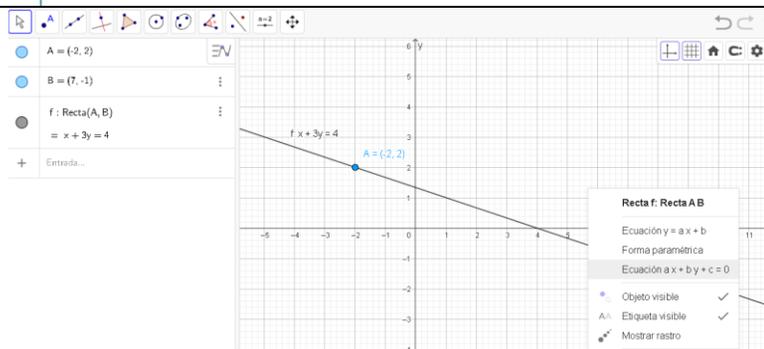


Figura 23: Solicitar que calcule la pendiente de la recta utilizando los datos anteriores mediante GeoGebra.

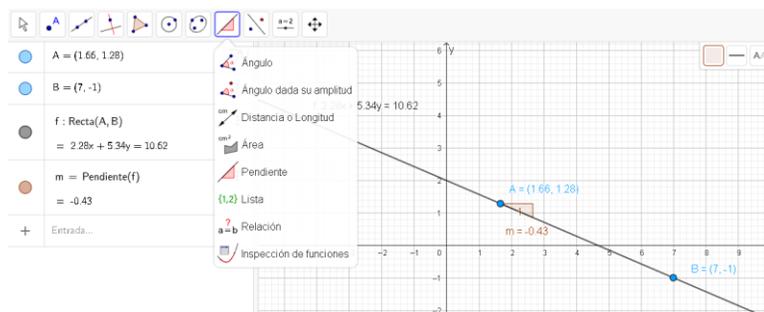


Figura 24: Mediante la herramienta mover la pendiente de la recta trazada a diferentes posiciones para determinar si creciente, decreciente o cero.

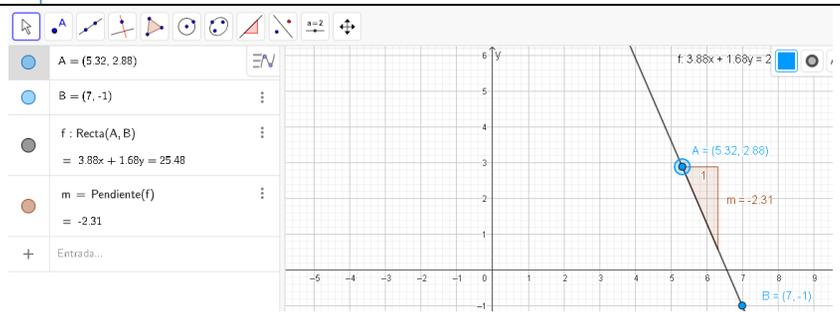
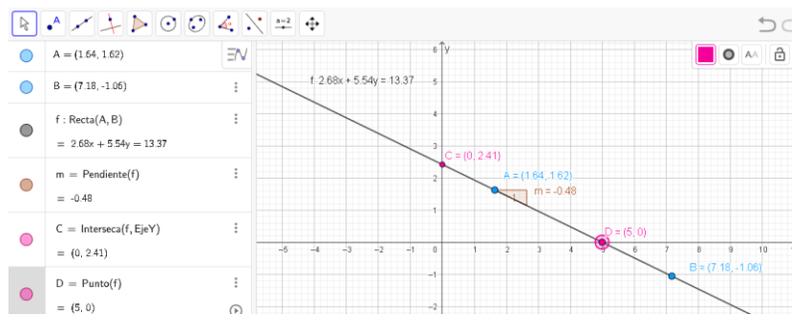


Figura 25: Con ayuda del programa y la herramienta punto ubicar los puntos de corte con los ejes cartesianos.



Consolidación:

Figura 26: Construir una figura geométrica dado tres puntos A(6,4) ; B(-2,2) y C(8,-1) .

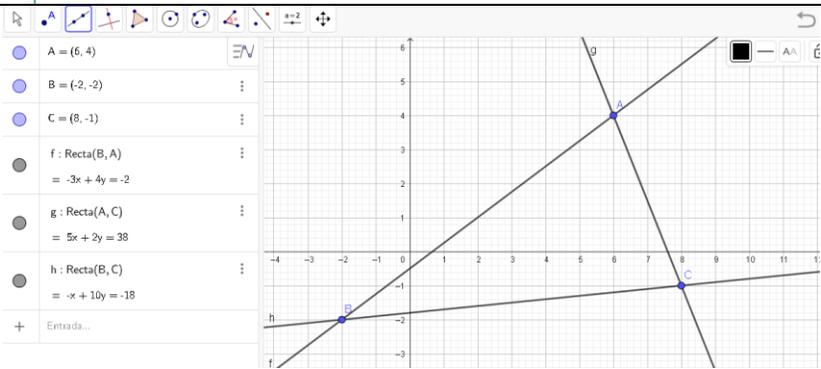


Figura 27: Determinar la pendiente de cada recta que forman la figura y sus intersecciones o cortes con los ejes cartesianos.

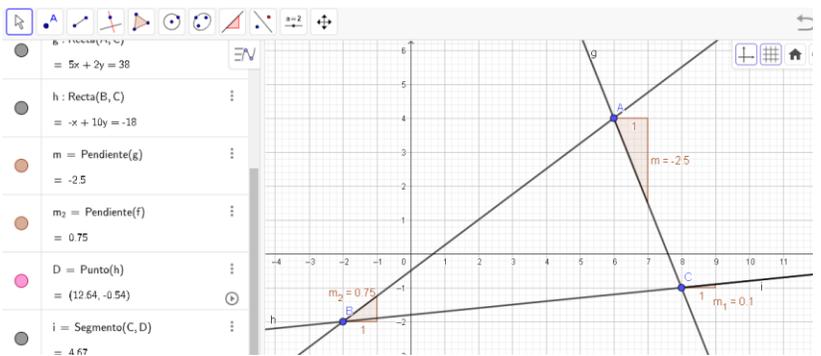


Figura 28: Hallar los cortes o intersecciones con los ejes cartesianos dados

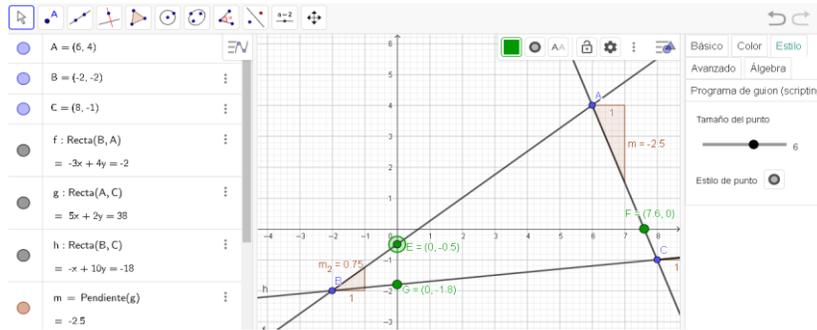
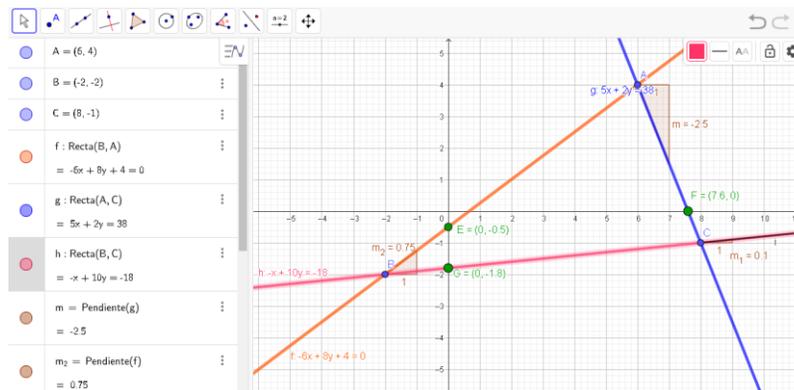


Figura 29: Determinar las ecuaciones generales de cada recta que forma el plano



- Construir una figura de cuatro lados aplicando los conocimientos adquiridos utilizando GeoGebra comparar con los resultados hallados con el Chat GPT.
- Llevar a una plenaria para determinar conclusiones

3. OBSERVACIONES:

No hay NEE

4. BIBLIOGRAFÍA WEBGRAFÍA

 (Trujillo, 2007)

 (Matemática Primer curso Texto del estudiante Ministerio de Educación Ecuador, 2018)

(Huircan & Carmona , 2016)

 <https://www.youtube.com/watch?v=pIdKAKJNkuM>

 <https://www.youtube.com/watch?v=2aiYbU0061U>

f). Docente

f) Observado

Guía Phet

1. DATOS INFORMATIVOS

SUBNIVEL:	<i>Bachillerato</i>	ÁREA:	<i>Matemática</i>	ASIGNATURA:	<i>Matemática</i>	UNIDAD:	<i>3</i>
DOCENTE:	<i>Lic. Alexandra Sarmiento</i>	GRADO/CURSO	<i>1ero</i>	PARALELO(S)		NÚMERO DE ESTUDIANTES:	
TÍTULO DE LA UNIDAD:	Funciones	TEMA:	Función cuadrática			FECHA:	
OBJETIVO DE LA CLASE:	Identifica características, elementos de la función cuadrática y su representación gráfica mediante aplicaciones en ejercicios supuestos y relacionados con su entorno.	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CE.M.5.3. Opera y emplea funciones reales, lineales, cuadráticas, polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC.				

2. RELACIÓN ENTRE COMPONENTES CURRICULARES

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN																															
		ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Técnicas / Instrumentos																															
<p>Identificar de las características, elementos y aplicación de una función cuadrática con su representación gráfica mediante las TICs en problemas reales o ficticios.</p> <p>Ref. M.5.1.22.</p> 	<p>M.5.3.2. Representa gráficamente funciones cuadráticas, elementos, características y tipos de funciones cuadráticas ; optimiza procesos empleando las TIC</p> 	<p>Anticipación:</p> <p>Presentar el tema y el objetivo de la clase</p> <ul style="list-style-type: none"> Escribir modelos matemáticos que representen las áreas de su entorno. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="756 982 1050 1209">  <p>(Figura 1)</p> </div> <div data-bbox="1134 982 1501 1209"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dibujo</th> <th>Nombre</th> <th>Perímetro</th> <th>Fórmulas</th> <th>Área</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Triángulo</td> <td>$P = L + L + L$</td> <td></td> <td>$A = \frac{b \times h}{2}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cuadrado</td> <td>$P = 4L$</td> <td></td> <td>$A = L \times L$ $A = L^2$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Rectángulo</td> <td>$P = 2a + 2b$</td> <td></td> <td>$A = b \times a$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Círculo</td> <td>$P = D \times \pi$</td> <td></td> <td>$A = \pi r^2$</td> </tr> </tbody> </table> <p>$\pi = 3,1416$</p> <p>(Figura 2)</p> </div> </div>	Dibujo	Nombre	Perímetro	Fórmulas	Área		Triángulo	$P = L + L + L$		$A = \frac{b \times h}{2}$		Cuadrado	$P = 4L$		$A = L \times L$ $A = L^2$		Rectángulo	$P = 2a + 2b$		$A = b \times a$		Círculo	$P = D \times \pi$		$A = \pi r^2$	<p>Técnica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Lluvia de ideas Resolución de problemas <p>Instrumento (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guía de preguntas Manejo de la plataforma PHET Guía de desarrollo de ejercicios <div style="border: 1px solid pink; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ACTIVIDAD Identifique los coeficientes a, b y c de las siguientes funciones cuadráticas:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>a) $f(x) = 3x^2 + 5x - 10$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>d) $f(x) = -2x^2 + 3x + 8$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>b) $f(x) = 2x^2 - 5x$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>e) $f(x) = -8t^2 + 32t$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>c) $f(x) = x^2 - 2$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>f) $y = 1 - 2t^2$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p> </td> </tr> </tbody> </table> </div>	<p>a) $f(x) = 3x^2 + 5x - 10$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>	<p>d) $f(x) = -2x^2 + 3x + 8$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>	<p>b) $f(x) = 2x^2 - 5x$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>	<p>e) $f(x) = -8t^2 + 32t$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>	<p>c) $f(x) = x^2 - 2$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>	<p>f) $y = 1 - 2t^2$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>
Dibujo	Nombre	Perímetro	Fórmulas	Área																														
	Triángulo	$P = L + L + L$		$A = \frac{b \times h}{2}$																														
	Cuadrado	$P = 4L$		$A = L \times L$ $A = L^2$																														
	Rectángulo	$P = 2a + 2b$		$A = b \times a$																														
	Círculo	$P = D \times \pi$		$A = \pi r^2$																														
<p>a) $f(x) = 3x^2 + 5x - 10$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>	<p>d) $f(x) = -2x^2 + 3x + 8$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>																																	
<p>b) $f(x) = 2x^2 - 5x$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>	<p>e) $f(x) = -8t^2 + 32t$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>																																	
<p>c) $f(x) = x^2 - 2$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>	<p>f) $y = 1 - 2t^2$ $a = \square$ $b = \square$ $c = \square$</p>																																	

- Analizar las expresiones identificando variables dependientes e independientes.

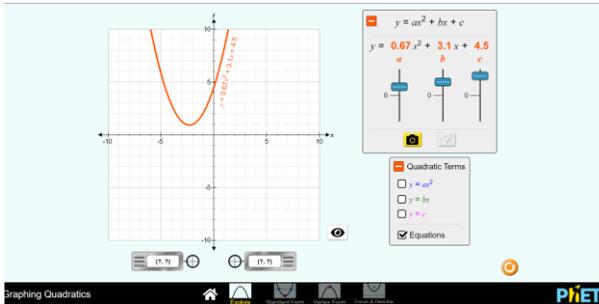
3b



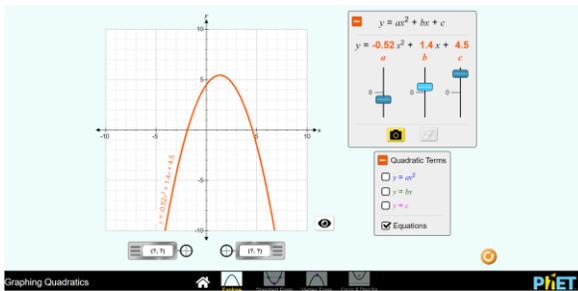
$2a + 5b$ (Figura 3)

Construcción:

- Representar mediante un gráfico la función cuadrática llamada parábola. $F(x) = ax^2 + bx + c$
Función cuadrática con $a > 0$ y $a < 0$



(Figura 4)

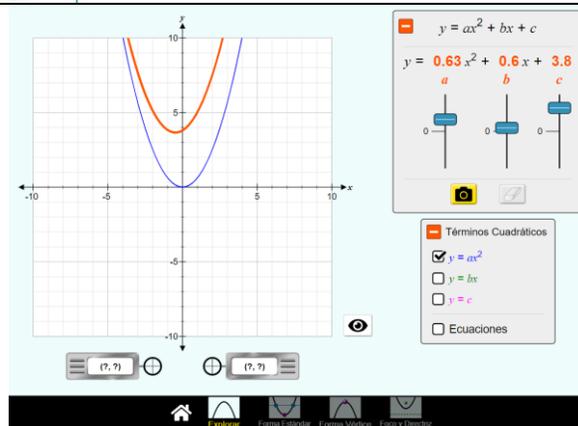


(Figura 5)

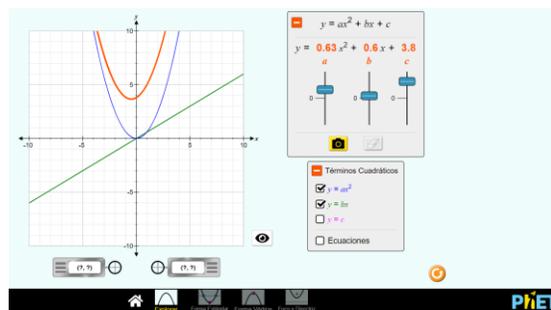
- Manipular los términos cuadráticos con la ayuda de PHET

ACTIVIDAD Observando las funciones cuadráticas, esboce la gráfica e identifique su orientación o concavidad:

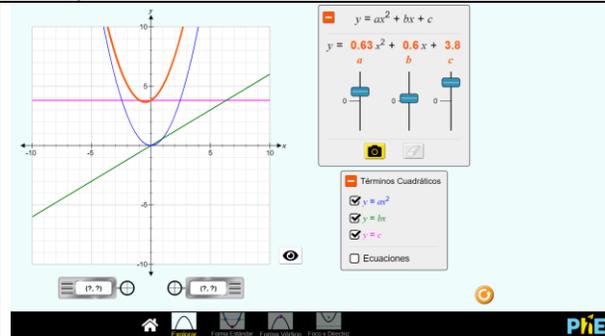
a) $f(x) = 2x^2 + 3$	d) $f(x) = 12x - x^2$
Esbozo	Esbozo
Orientación <input type="text"/>	Orientación <input type="text"/>



(Figura 6)

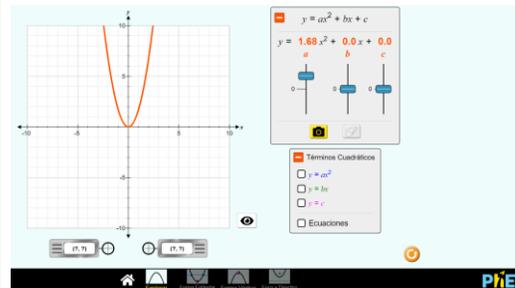


(Figura 7)

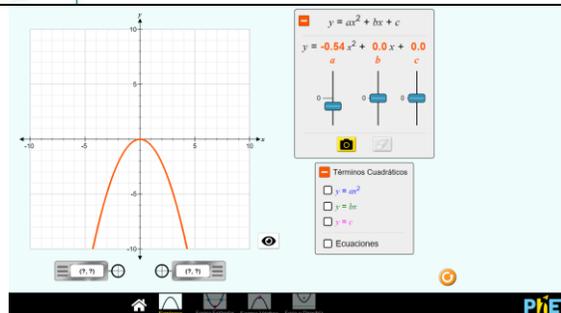


(Figura 8)

- Reconocer los tipos de funciones cuadráticas
 $f(x)=ax^2$

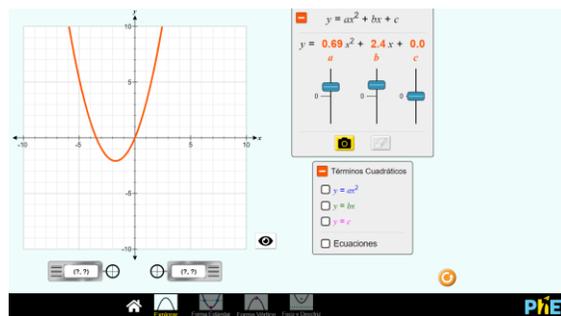


(Figura 9)

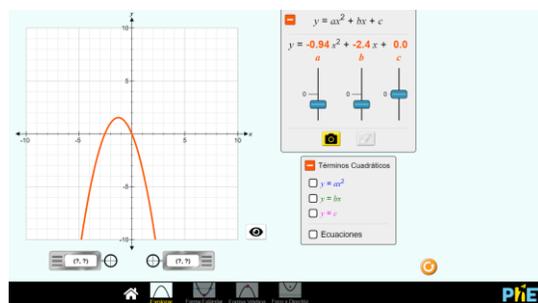


(Figura 10)

$f(x) = ax^2 + bx$

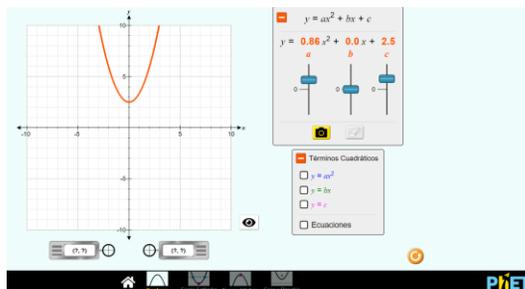


(Figura 11)

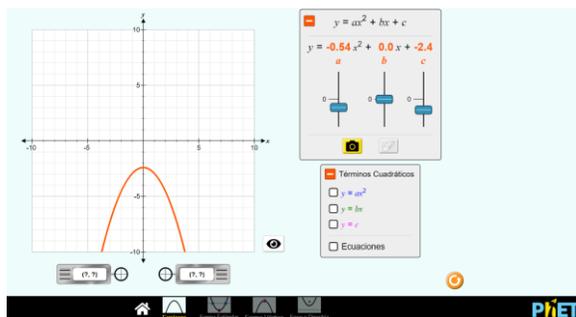


(Figura 12)

$$f(x) = ax^2 + c$$

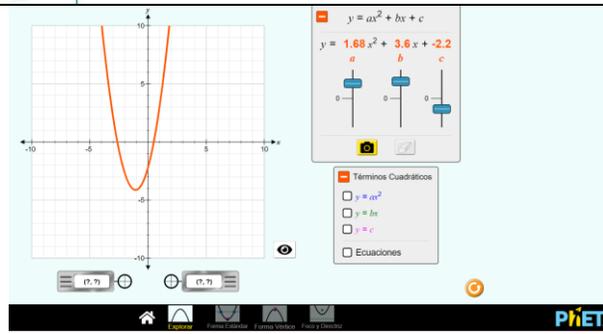


PHET (Figura 13)



PHET (Figura 14)

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$



PHET (Figura 15)

- Graficar mediante PHET la siguiente función cuadrática

$f(x) = 3/4x^2$	
$g(x) = x^2$	
$r(x) = 2x^2 - 4$	
$p(x) = -3x^2 - 0.8x$	

Consolidación:

- Marcar las expresiones que representan funciones cuadráticas

$F(x) = 3x+2$	
$Q(x) = 100x^2-4x$	
$J(x) = -2x^2+1$	
$m(x) = \sqrt{2} - x^2 + x$	
$p(y) = 2y^5$	
$T(r) = -7+4r^2$	

- Con la ayuda de PHET determinar los valores que cumplen la condición con cada ecuación cuadrática.

$t(x) = _ + 2x - 1$	que se abra hacia arriba.
$k(x) = x^2 + _$	Su intercepto en el eje y en 1
$m(x) = x^2 + _ - 5$	Su intercepto con el eje x en (1;0)

		<ul style="list-style-type: none"> • Resolver la siguiente situación y representar la función resultante en PHET <p>El anuncio publicitario de una empresa tiene forma rectangular con un área de 15m^2. Si el ancho de dicho anuncio tiene 3m menos que su altura. Determinar los posibles valores con su grafica cartesiana correspondiente.</p> <table border="1" data-bbox="758 493 1478 730"> <thead> <tr> <th data-bbox="758 493 1119 553">Ecuación</th> <th data-bbox="1119 493 1478 553">Representación cartesiana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="758 553 1119 730"></td> <td data-bbox="1119 553 1478 730"></td> </tr> </tbody> </table>	Ecuación	Representación cartesiana			
Ecuación	Representación cartesiana						

3. OBSERVACIONES:

No hay NEE

4. BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

 Libro Santillana Primero de Bachillerato

 Guía de Aprendizaje N°2 LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS: UNA HERRAMIENTA DE MODELACIÓN, Segundo Nivel o Ciclo de Educación Media Educación para Personas Jóvenes y Adultas, Ministerio de Educación Avda. Bernardo O'Higgins 1371, Santiago de Chile

 <https://www.matesfacil.com/SegundoGrado/ecuaciones-bicuadradas-ejercicios-resueltos.html>

 <https://www.youtube.com/watch?v=mwOU-AGJtdY>

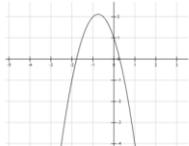
f). Docente

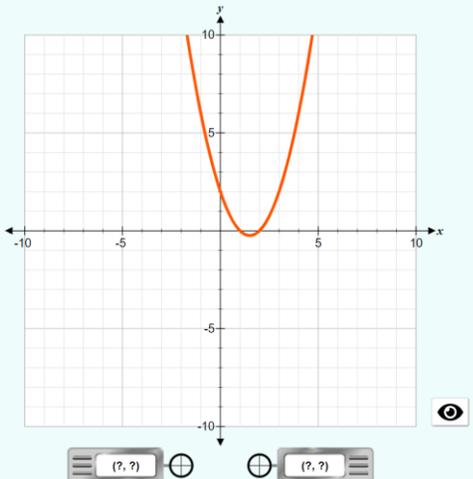
f) Observador

1. DATOS INFORMATIVOS

SUBNIVEL:	<i>Bachillerato</i>	ÁREA:	<i>Matemática</i>	ASIGNATURA:	<i>Matemática</i>	UNIDAD:	<i>3</i>
DOCENTE:	<i>Lic. Alexandra Sarmiento</i>	GRADO/CURSO	<i>1ero</i>	PARALELO(S)		NÚMERO DE ESTUDIANTES:	
TÍTULO DE LA UNIDAD:	Funciones	TEMA:	Función cuadrática			FECHA:	
OBJETIVO DE LA CLASE:	Identificar los elementos de la parábola: intersecciones con los ejes, el dominio, recorrido, vértice mediante ejercicios modelados utilizando las TICs para aplicar a problemas de la vida cotidiana.	CRITERIO DE EVALUACIÓN	CE.M.5.3. Opera y emplea funciones reales, lineales, cuadráticas, polinomiales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para plantear situaciones hipotéticas y cotidianas que puedan resolverse mediante modelos matemáticos; comenta la validez y limitaciones de los procedimientos empleados y verifica sus resultados mediante el uso de las TIC.				

2. RELACIÓN ENTRE COMPONENTES CURRICULARES

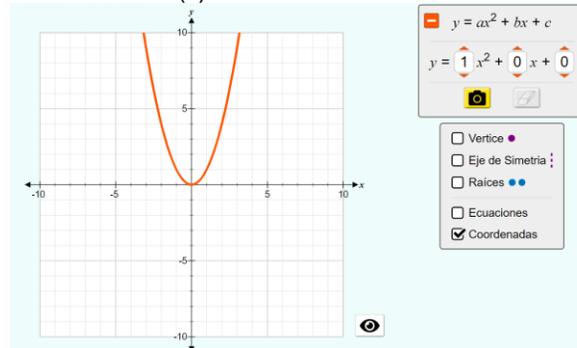
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
		ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	Técnicas / Instrumentos
<p>M.5.1.22 Resolver (con o sin uso de la Tecnología) problemas o situaciones, reales o hipotéticas que pueden ser modelizadas con funciones cuadráticas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, juzgar la pertinencia y validez de los resultados obtenidos.   </p>	<p>M.5.3.2. Representa gráficamente funciones cuadráticas; halla las intersecciones con los ejes, el dominio, rango, vértice; optimiza procesos empleando las TIC</p> <p>  </p>	<p>Anticipación:</p> <p>Presentar el tema y el objetivo de la clase</p> <ul style="list-style-type: none"> Generar una tabla con la ayuda de la calculadora generadora que cumpla las condiciones de la variable independiente para encontrar los datos de la variable dependiente. (Calculadora sugerida Casio fx-500ES) <p style="text-align: center;"></p>	<p>Técnica (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas <p>Instrumento (s)</p> <ul style="list-style-type: none"> Manejo de la plataforma PHET Guía de desarrollo de ejercicios. <p><small>Actividad 1: Identifique las características estudiadas anteriormente para la siguiente gráfica (intersecciones con el eje x, intersección con el eje y, vértice, concavidad y eje de simetría)</small></p> <p style="text-align: center;"></p>

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN Técnicas / Instrumentos																
		 <ul style="list-style-type: none"> Elaborar con los datos obtenidos de la calculadora la gráfica correspondiente 	<p>Grafique las siguientes parábolas en su cuaderno y determine: Orientación o concavidad, vértice, ceros y eje de simetría.</p> <table border="1"> <tr> <td>a) $f(x) = 2x^2 - 6x + 4$</td> <td>c) $y = -x^2 + 4$</td> </tr> <tr> <td>Orientación <input type="text"/></td> <td>Orientación <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Eje de simetría <input type="text"/></td> <td>Eje de simetría <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Vértice <input type="text"/></td> <td>Vértice <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Intercepto <input type="text"/></td> <td>Intercepto <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Ceros <input type="text"/></td> <td>Ceros <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Domino <input type="text"/></td> <td>Domino <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Recorrido <input type="text"/></td> <td>Recorrido <input type="text"/></td> </tr> </table>	a) $f(x) = 2x^2 - 6x + 4$	c) $y = -x^2 + 4$	Orientación <input type="text"/>	Orientación <input type="text"/>	Eje de simetría <input type="text"/>	Eje de simetría <input type="text"/>	Vértice <input type="text"/>	Vértice <input type="text"/>	Intercepto <input type="text"/>	Intercepto <input type="text"/>	Ceros <input type="text"/>	Ceros <input type="text"/>	Domino <input type="text"/>	Domino <input type="text"/>	Recorrido <input type="text"/>	Recorrido <input type="text"/>
a) $f(x) = 2x^2 - 6x + 4$	c) $y = -x^2 + 4$																		
Orientación <input type="text"/>	Orientación <input type="text"/>																		
Eje de simetría <input type="text"/>	Eje de simetría <input type="text"/>																		
Vértice <input type="text"/>	Vértice <input type="text"/>																		
Intercepto <input type="text"/>	Intercepto <input type="text"/>																		
Ceros <input type="text"/>	Ceros <input type="text"/>																		
Domino <input type="text"/>	Domino <input type="text"/>																		
Recorrido <input type="text"/>	Recorrido <input type="text"/>																		

- Responder a la siguiente interrogante: ¿Cuál cree que es la ventaja de utilizar herramienta tics al graficar una ecuación?

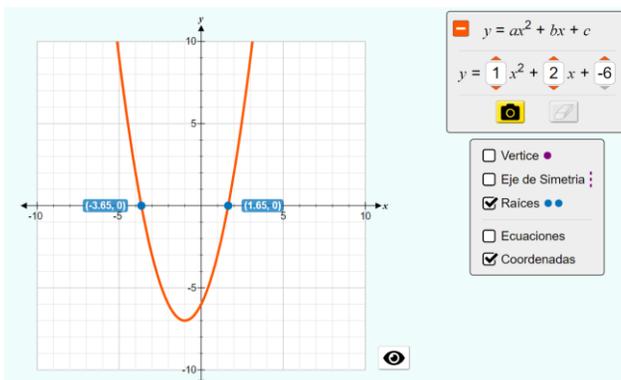
Construcción:

- Representar la forma de la función cuadrática $f(x)=ax^2+bx+c$, donde a, b y c son números reales con a diferente de cero.
- Determinar las coordenadas del vértice mediante las expresiones $h= -b/2a$ y $k= f(-b/2a)$
- Identificar el dominio y recorrido de la función a partir de la ecuación o su representación gráfica.
- Con el simulador PHET Graficar y hallar dominio y recorrido de $f(x)= x^2$

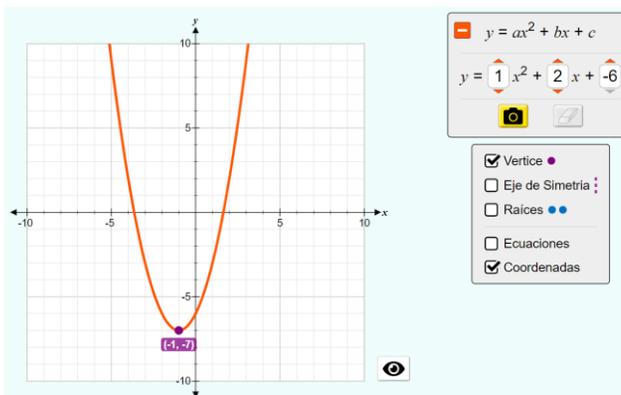


- Realizar un análisis de la resultante de la función x^2 de la curva decreciente $(-\infty, 0)$ y creciente $(0, +\infty)$, con un punto mínimo en coordenada $(0,0)$
Conclusión que Dom= Reales y Rec= $(0, +\infty)$

Caso 2: Sea $f(x) = x^2 + 2x - 6$; calcular puntos de corte de la gráfica con el eje x.

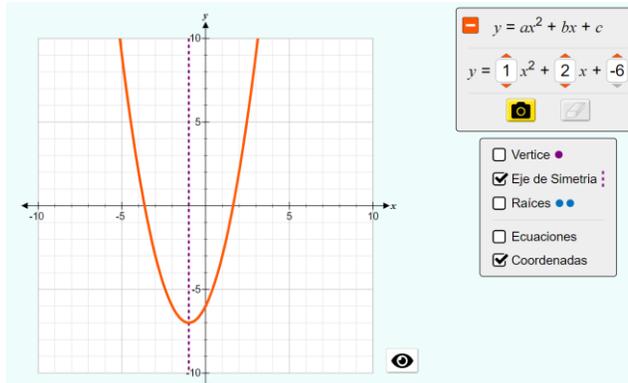


Caso 3: Calcular el vértice de $f(x) = x^2 + 2x - 6$



Caso 4: Calcular eje de simetría con la $f(x) = x^2 + 2x - 6$ que corresponde a la expresión

$$X = -b/2a$$

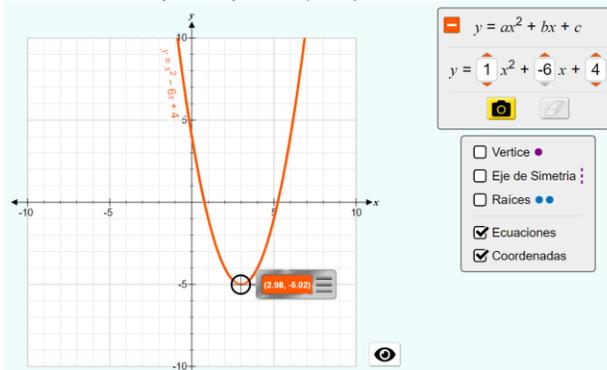


Consolidación:

- Determinar los elementos como: raíces, vértice, eje de simetría, con la ayuda gráfica generada en PHET.

Función	$f(x) = x^2 - 2x + 4$
Gráfica	
Cortes con el eje x	
Ecuación del eje de simetría	
Vértice	
Dominio	
Recorrido	

- Utilizar PHET y determinar el valor de m para que la $f(x) = x^2 - 6x + m$ Pase por el punto $(3, -5)$



Se concluye que el punto que cumple con las condiciones solicitadas en el problema además concuerda con el vértice de la función.

- Realizar la gráfica a partir de las siguientes condiciones
 Dominio \mathbb{R} , Recorrido $(-\infty, 4)$
 Que pase por el punto $(1,0)$ y $(5,0)$
 Creciente $(-\infty, 3)$ y decreciente $(3, -\infty)$
 Eje de simetría $x=3$
 Corte en el eje y $(0, -5)$

3. OBSERVACIONES:

No hay NEE

4. BIBLIOGRAFÍA:

-  Libor Santillana Primero de Bachillerato
-  Guía de Aprendizaje N°2 LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS:
UNA HERRAMIENTA DE MODELACIÓN, Segundo Nivel o Ciclo
de Educación Media Educación para Personas Jóvenes y
Adultas, Ministerio de Educación Avda. Bernardo O'Higgins
1371, Santiago de Chile

-  <https://www.youtube.com/watch?v=xRq3feSSfyc>
-  <https://www.youtube.com/watch?v=EVTfYEUOHP4>

f). Docente

f) Observador

3.5 Evaluación de la Guía Metodológica

Beneficios de GeoGebra y Phet	Participación de los estudiantes	Consideraciones a mejorar para GeoGebra y Phet	Materiales que dispone para aplicar la propuesta	Recomendaciones para mejorar la Guía
Mejoró el aprendizaje de los procesos y mejoró las destrezas cognitivas	Buena	Capacitación de los docentes Inclusión de los software al currículo escolar Material con simulaciones interactivas	Proyector Computador	Está bien elaborada para trabajar las destrezas Es necesario optimizar el tiempo Es importante adaptar la propuesta para estudiantes con necesidades especiales Hacer un convenio con otras instituciones para obtener más material

CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas las herramientas didácticas que se apoyan en las TICs aportan a mejorar la participación de los estudiantes, al mismo tiempo simplifican la resolución de problemas. En el caso de abordar el tema de cálculo, álgebra y gráficos, son una ayuda para dinamizar y entretener el proceso, sin embargo, es necesario que el estudiante posea buenas bases para que el aprendizaje sea significativo.

Las metodologías que utilizan los docentes de matemáticas responden al constructivismo, en el mismo se ha priorizado la resolución de problemas como paso fundamental para llegar a la modelización matemática, en el cual, el docente se centra en que el estudiante

adquiera conceptos y procedimientos de manera progresiva, dentro de esta metodología es indispensable el rol que desempeñe el docente.

Se elaboró una guía metodológica en el cual se estableció los pasos de los software Phet y GeoGebra para la resolución de problemas algebraicos, en el cual, se propuso una serie de pasos enfocados en que los estudiantes participen de manera constante, y sobre todo adquieran las destrezas basadas en los criterios de desempeño que propone el diseño curricular del Ministerio de Educación, los docentes evaluaron la guía indicando que la misma es de fácil uso, entendible y sobre todo es un apoyo en la participación y motivación del estudiantado.

Recomendaciones

Se requiere una mayor capacitación en el manejo de las TICs para los docentes, pues ante el vertiginoso avance tecnológico, los conocimientos en herramientas digitales aún son limitados, incidiendo sin duda en la metodología de enseñanza aplicada.

Es importante que, en la práctica docente, se consideren los principios de un aprendizaje significativo en el que el estudiante pueda razonar en cada proceso, siendo partícipe activo en la construcción del conocimiento, para lo cual se requiere el apoyo de nuevas estrategias que, a más de desarrollar el razonamiento lógico deductivo, pueda motivar a adquirir nuevos conocimientos.

Es necesario que se incluya en el currículo escolar la enseñanza de las matemáticas apoyada en las TICs, pues se conoce que actualmente con el nuevo bachillerato unificado se redujeron las horas para la enseñanza de esta asignatura, lo cual limitó el aprendizaje de la misma.

Referencias

- Acosta , R., Garcia , A., y Hernández , A. (2019). Uso de las Metodologías de Aprendizaje Colaborativo con TIC: Un análisis desde las creencias del profesorado. *Digital Education Review*, 35(1), 1-20.
<https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/22259/pdf>
- Alava , K., y Cárdenas , M. (2022). Estrategia Metodológica para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de bachillerato. *Revista UTM*, 7(2),1-20.
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/5306/5470>
- Amezcuca, M. (2003). La entrevista en grupo. Características, tipos, y utilidades en investigación . *Revista de Enfermería*, 13(2),112-117.
<https://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdfsimple&pii=S1130862103737917&r=63>
- Arteaga , E., Medina, J., y Martínez, J. (2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 1-15. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102
- Bolaño, O. (2020). El constructivismo modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Educare*, 3(24), 1-15. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1413/1359>
- Bozkurt, G. (2016). Mathematics teachers and ICT: Factors affecting pre-service use in school placements. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 2(2), 453-468. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1110260.pdf>
- Cañizares, J. (2012). El constructivismo y la enseñanza de la matemática. Obtenido de *Revista UCLA*, 4(2), 1-15. <https://revistas.uclave.org/index.php/redine/article/view/1360>
- Castro , F., Lira , H., y Castañeda , M. (2017). Estudio evaluativo del diseño e implementación curricular de la formación pedagógica en carreras de educación. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v17n2/1409-4703-aie-17-02-00239.pdf>
- Cobas , J., Gómez , H., y González , G. (2019). Actividades fundamentadas en el aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de contenido del área de matemáticas en la Universidad. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*.
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/03/desarrollo-contenidos-matematicas.html>
- Cortés, A. (2016). Prácticas innovadoras de integración educativa de TIC que posibilitan el desarrollo profesional docente. [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Barcelona]. Repositorio Universidad Autónoma de Barcelona.
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/400225/acr1de1.pdf?sequence>
- Cusme, M. (2022). Simulador Phet como metodología activa en la enseñanza de las matemáticas . [Tesis de maestría, Universidad INDOAMÉRICA]. Repositorio Universidad INDOAMÉRICA.

<https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2949/1/CUSME%20MOLINA%20MAYRA%20MERCEDES.pdf>

- Díaz , J. (2018). Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación. *Universidad Gran Colombia*, 14(1), 22-30. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.519>
- Espinoza, E. (2018). La enseñanza mediante la gamificación. Obtenido de *Revista Ciencias Sociales y Económicas*, 2(2), 1-15.
<https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/csye/article/download/275/271/337>
- Gómez , L., Muriel , L., & Londoño , D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Revista Encuentros*, 17(2), 118-131.
<https://www.redalyc.org/journal/4766/476661510011/html/>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos tic en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Revista Entramado*, 14(2), 198-214.
<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/4751>
- Guachún , P y Espadero , G. (2021). El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de vectores. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura*, 16(37), 1-15.
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/574/5742385005/5742385005.pdf>
- Gutierrez, M., y Villacreces, L. (2022). La metodología investigativa en destrezas matemáticas. *Revista Científica de las Ciencias Informáticas*, 15(3), 1-20.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590690>
- Holguin , J., Apaza , J y Cruz, J. (2022). Gamificación mixta con videojuegos y plataformas educativas: un estudio sobre la demanda cognitiva matemática. *Digital Education Review*, 42(2), 1-20. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/37618/38918>
- Hernández , R., Fernández , C., y Baptista , P. (1997). Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill: <https://josetavarez.net/Compendio-Metodologia-de-la-Investigacion.pdf>
- Heyner , R. (2019). La fenomenología: un método multidisciplinario en el estudio de las ciencias sociales. *Revista Pensamiento y Gestión*, 47(2), 1-10.
<https://doi.org/10.14482/pege.47.7008>
- Huircan , M., y Carmona , K. (2016). Las funciones cuadráticas una herramienta de modelación. Guía de Aprendizaje Gobierno de Chile. <https://epja.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/43/2016/04/GuiaN2MatematicaIIciclodeEM.pdf>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa . (2019).
<http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/pisa/>
- Jiménez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82(1), 1-26.
<https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural . (2011).
https://oig.cepal.org/sites/default/files/2011_leyeducacionintercultural_ecu.pdf

- Matemática Primer curso Texto del estudiante Ministerio de Educación Ecuador. (2018). <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/1BGU-Matematicas.pdf>
- Ministerio de Educación . (2017). <https://educacion.gob.ec/ecuador-participo-en-pisa-d-en-2017/>
- Palmas, S. (2018). La tecnología digital como herramienta para la democratización de ideas matemáticas poderosas. *Revista Colombiana de Educación*, 1-20. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413653555006>
- Piaget, J. (1971). Epistemología y Psicología de la Identidad. (1º Ed.) Buenos Aires, Paidós
- Rojas , P., Saez, F y Badilla , G. (2022). Análisis de intervenciones educativas con videojuegos en educación secundaria: una revisión sistemática. *Revista Belo Horizonte*, 15(3),1-15. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/37810/30373>
- Sárate , L., Pazmiño , J., y Cisneros , P. (2022). Kahoot como estrategia metodológica para el aprendizaje de matemática: experiencias desde estudiantes de bachillerato. *Revista Internacional de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 4 (8), 1-15. <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/858>
- Semanate , D.,y Robayo , D. (2021). Estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño en las matemáticas. *Revista Episteme Oikonoina*, 4(8), 1-10. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/258/2582582021/2582582021.pdf>
- Silva, J (2016). Educación y Tecnología, Una mirada a la Innovación y Tecnología. Centro de Innovación e Investigación en Educación y Tecnología. researchgate.net/profile/Juan-Silva-17/publication/325065847_Libro_Resumenes_Comunicaciones_Edutec_2017/links/5af463804585157136ca29a1/Libro-Resumenes-Comunicaciones-Edutec-2017.pdf
- Trujillo, J. (2007). Cuaderno de trabajo, Matemática I . Quito : Universidad Andina Simon Bolívar.
- Vallejo, G. (2019). Una propuesta lúdica para la enseñanza de la geometría . Repositorio Universidad Pedagógica Nacional. <http://upnblib.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10816/TE-23530.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vásquez, M., Porres, G., Herdoza M. (2019). Relación entre Investigación Educativa e Innovación Educativa, *Revista Divulgación Experiencias Pedagógica*, 2 839. 1-20. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/474/1/Mamakuna%2010%20-%20biblioteca%20-%206.pdf>
- Viacheslav, E. (2016). Diseño Curricular: Fundamentos praxiológicos y epistemológicos para el desarrollo del diseño curricular en la educación superior. <http://www.eumed.net/libros/img/portadas/1676.pdf>
- Vigotsky, L. (1988). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. España: Grijalvo.
- Villafuerte, C. (2022). Cultura e Ingenio Matemático. Quito : Santillana.

Anexos

Grupos focales con docentes expertos en el área de matemáticas



Anexo 2: Cuestionario *Entrevista grupal*

- 1) ¿Puede señalar cuales son las principales limitaciones que han encontrado en la enseñanza de las matemáticas?
- 2) ¿Cuál es la metodología que actualmente han usado para la enseñanza de las matemáticas?
- 3) ¿podrían señalar las ventajas y desventajas de la metodología aplicada en la enseñanza de las matemáticas?
- 4) ¿Cuáles son las destrezas que considera clave para un buen desempeño académico de los estudiantes en las matemáticas?
- 5) ¿De qué manera el currículo académico aporta al aprendizaje de las matemáticas?
- 6) ¿Actualmente han recurrido al uso de las TICs para la enseñanza de las matemáticas?
- 7) ¿Cuál es su opinión acerca del uso de las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje?
- 8) ¿Cómo calificaría su conocimiento al uso de las TICs como herramienta aplicada en la enseñanza?
- 9) ¿Qué tipo de herramientas TIC ha utilizado en las clases de matemáticas?

- 10) ¿Cuáles han sido los resultados una vez utilizados las TICS en las clases de matemáticas?
- 11) ¿En su experiencia, podría recomendar que herramientas basadas en tecnologías de información tienen un mayor impacto en la enseñanza de matemáticas?
- 12) ¿Qué recomendaciones, sugerencias haría con respecto al uso de las TICs para la enseñanza de esta asignatura?

Anexo 3: Evaluación

Estimado/estimada colega. Mi nombre es Alexandra Sarmiento, maestrante del programa de Educación mención Tecnologías de la información de la Universidad del Azuay. El objetivo de este estudio es solicitar su colaboración para Evaluar la Guía Metodológica de matemática, apoyada en la TIC, de primero de bachillerato. Esta encuesta tiene una duración aproximadamente de 10min a 15min. La información recolectada será usada para fines académicos únicamente. Su colaboración es muy importante para este estudio, por lo cual, me permito anticipar mis agradecimientos.

Señale los beneficios de GeoGebra y PHET en la enseñanza de las matemáticas

- Mejoró el aprendizaje de los procesos
- Mejoró el razonamiento para la resolución de los ejercicios
- Mejoró destrezas cognitivas
- Otros, (especifique).....

Cuál es su conocimiento en el manejo de GeoGebra y PHET

- Bueno
- Regular
- Malo

Como calificaría la participación de los estudiantes con la aplicación de GeoGebra y PHET

- Buena
- Regular
- Mala

Que tan comprensible es el lenguaje utilizado en GeoGebra y PHET

- Algo comprensible
- Bien comprensible
- Nada comprensible

A su criterio que se debe reforzar en las instituciones educativas para aplicar correctamente GeoGebra y PHET

- Implementación de recursos tecnológicos
- Capacitación a los docentes
- Inclusión de estos softwares al currículo escolar
- Otros, (especifique).....

Del siguiente listado, señale aquellos materiales didácticos y tecnológicos que dispone para aplicar esta propuesta metodológica.

- Proyector
- Internet
- Computadora personal
- Laboratorio de computación
- Otros, especifique.....

Que recomendaciones daría para mejorar la Guía Metodológica

.....

Anexo 4: Consentimiento

Cuenca, 28 de noviembre del 2022

Mgr. Juan Andrade
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FRANCISCO

De mi consideración:

Yo, María Alexandra Sarmiento Arcentales estudiante de la Maestría de Educación Mención Gestión del Aprendizaje Mediado por las TIC, perteneciente a la Universidad del Azuay (UDA), solicito se autorice aplicar mi proyecto de tesis titulado: **METODOLOGÍA BASADA EN TIC PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA A PRIMEROS DE BACHILLERATO**, cuyo objetivo de estudio es recabar información sobre los procesos actualmente utilizados con el fin de proponer una metodología que, apoyada en la TIC, permita incorporarse en las aulas de primero de bachillerato para conseguir, posiblemente, mejores resultados en el aprendizaje de la matemática.

Certifico que la investigación antes mencionada es un requisito previo a la obtención del título de magister.

Agradezco su apertura y colaboración en beneficio de la educación.

Atentamente,

.....
Ma. Alexandra Sarmiento Arcentales
C.I. 010313182-7

