



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

GeoGebra como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas para estudiantes de tercero de bachillerato.

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

Autores:

Erika Paulina Jiménez Álvarez.

CI: 0151252244

Gabriela Estefanía Ochoa Zhicay.

CI: 0107239261

Tutor:

PhD. Carlos Vicente Llerena Aguilar.

CI: 1803743606

Cotutor:

PhD. Diego Eduardo Apolo Buenaño

CI: 1714298625

Azogues - Ecuador

Agosto



Agradecimiento

Autor: Gabriela Estefanía Ochoa Zhicay

En el momento culminante de este proceso de titulación, quiero expresar mi profundo agradecimiento en primera instancia a Dios. Por ser mi fortaleza en los momentos de dificultad, por darme la sabiduría y la perseverancia para superar los desafíos que se presentaron en el camino. Su guía y bendiciones han sido fundamentales para alcanzar esta meta.

Además, quiero agradecer de manera muy especial a mis apreciados tutores PhD. Carlos Vicente Llerena Aguilar y PhD. Diego Eduardo Apolo Buenaño, por cuyos valiosos conocimientos, paciencia, dedicación y orientación han sido fundamentales en el desarrollo y culminación de este trabajo.

Así mismo, quiero extender mi gratitud a mi madre y hermanas, quienes han sido mi apoyo incondicional durante toda mi formación académica. Su amor, comprensión y aliento resultaron como el motor de impulso para superar obstáculos y seguir adelante; nunca dejándome desfallecer. A mi compañero de vida, gracias por su amor, paciencia y comprensión a lo largo de esta travesía académica. Cada palabra de aliento y gesto de apoyo ha sido invaluable para mí.

¡Gracias!



Agradecimiento

Autor: Erika Paulina Jiménez Alvares

Con gratitud en mi corazón deseo expresar mi sincero agradecimiento a Dios, quien ha sido mi constante guía y apoyo a lo largo de mi jornada hacia la culminación de mi carrera Universitaria. En cada paso que di, sentí su presencia reconfortante, brindándome la confianza necesaria para superar obstáculos y alcanzar metas que en ocasiones parecían inalcanzables.

Es un privilegio y una alegría expresar mi más sincero agradecimiento al, PhD. Carlos Vicente Llerena Aguilar y PhD. Diego Eduardo Apolo Buenaño, quienes han desempeñado el papel de nuestros mentores. Su orientación nos ha inspirado a lograr metas que alguna vez parecían inalcanzables, cada consejo compartido, ha sido un tesoro valioso que ha iluminado nuestro camino, su experiencia y compromiso fueron fundamentales para dar forma a nuestra investigación y alcanzar resultados de calidad.

No puedo pasar por alto expresar mi profundo agradecimiento hacia mis padres, quienes han sido mi respaldo en cada momento de mi vida. Su apoyo incondicional ha sido una fuente constante de fortaleza y motivación. Mi hijo, a su vez, merece un reconocimiento especial por ser el motor que me impulsa a avanzar y la fuente inagotable de inspiración que me empuja a conquistar cada meta. Además, no puedo dejar de agradecer a mi compañera, cuya colaboración y esfuerzo conjunto han sido cruciales para superar los desafíos que se han cruzado en mi camino y para alcanzar logros de gran relevancia en mi vida profesional.

Mi gratitud también se extiende a mis profesores, cuyos conocimientos compartidos en las aulas contribuyeron a la base sólida de mi proyecto, sus enseñanzas no solo me brindaron el conocimiento necesario, sino que también me inspiraron a explorar y abordar temas de manera más profunda.

Llegando al cierre de este capítulo, deseo expresar mi sincera gratitud a la Universidad Nacional de Educación por haberme ofrecido un entorno propicio para nutrir mis habilidades y conocimientos. Esta institución me ha brindado la invaluable oportunidad de crecer académicamente y evolucionar como profesional.

Gracias por ser parte de este importante capítulo en mi vida académica.



Resumen

La investigación se enfoca en el uso de GeoGebra, como una estrategia didáctica que permite fortalecer la forma de aprender las secciones cónicas de manera dinámica e interactiva. El estudio se centra en estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Manuel J. Calle, ubicada en la ciudad de Cuenca. La metodología se trata con un paradigma socio crítico y un enfoque cualitativo, que se fundamenta en la crítica social y autorreflexiva de los datos cualitativos recopilados a través de entrevistas y encuestas aplicadas a estudiantes y docentes, como también, fichas de observaciones en el aula y registros de clases. El proceso de la investigación se desarrolla en 5 fases. La primera fase denominada “análisis”, basada en las dificultades de aprendizaje de los estudiantes, selección de contenidos y la evaluación de los conocimientos. La segunda fase “diseño”, establece un plan de los requerimientos (acceso a internet, computadoras, laboratorios, software instalado) para la aplicación de la propuesta. En la tercera fase “desarrollo”, se realiza la planificación de las actividades y se crea los recursos en GeoGebra. En la cuarta fase “implementación”, se ejecuta el plan en el aula de clases. En la quinta fase “evaluación”, se recopilan resultados del antes y después de los conocimientos adquiridos, así como comentarios y percepciones. Finalmente, los resultados muestran que la estrategia didáctica basada en actividades interactivas con el uso de GeoGebra, estimula la creatividad, curiosidad e imaginación de los estudiantes, además promueve el aprendizaje de las cónicas, mediante el desarrollo del pensamiento crítico.

Palabras clave: GeoGebra, estrategia didáctica, TIC, proceso de enseñanza aprendizaje, aprendizaje significativo.



Abstract

The research focuses on the use of GeoGebra, as a didactic strategy that allows strengthening the way of learning conic sections in a dynamic and interactive way. The study focuses on third year high school students of the Manuel J. Calle Educational Unit, located in the city of Cuenca. The methodology is treated with a socio-critical paradigm and a qualitative approach, which is based on the social and self-reflective critique of qualitative data collected through interviews and surveys applied to students and teachers, as well as classroom observation cards and class records. The research process is developed in 5 phases. The first phase, called "analysis", is based on students' learning difficulties, content selection and knowledge assessment. The second phase "design", establishes a plan of the requirements (internet access, computers, laboratories, installed software) for the application of the proposal. In the third phase "development", the activities are planned and the resources are created in GeoGebra. In the fourth phase "implementation", the plan is executed in the classroom. In the fifth phase "evaluation", before and after results of the acquired knowledge are collected, as well as comments and perceptions. Finally, the results show that the didactic strategy based on interactive activities with the use of GeoGebra, stimulates creativity, curiosity and imagination of students, and promotes the learning of conics, through the development of critical thinking.

Keywords: GeoGebra, didactic strategy, ICT, teaching and learning process, meaningful learning.



Índice del Trabajo

Introducción.....	1
Línea de investigación y modalidad de trabajo	1
Planteamiento y definición del problema científico de investigación	2
Pregunta de investigación:.....	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos.....	4
Justificación.....	5
Capítulo 1: Marco Teórico	7
Antecedentes de la investigación.....	7
Bases teóricas o conceptuales.....	11
Bases legales.....	18
Constitución de la República del Ecuador (2008)	18
Ley Orgánica de Educación intercultural (LOEI) (2011).....	18
Código de la niñez y adolescencia.....	19
Capítulo 2: Marco Metodológico	20
Paradigma.....	20
Enfoque.....	21
Diseño.....	21
Tipo de investigación.....	22
Población	23
Operacionalización del objeto de estudio o categorías de análisis	23
Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.....	24
Análisis y discusión de los resultados de la fase diagnóstica.	30
Categoría 1: Niveles de conocimientos adquiridos.....	31
Categoría 2: Uso de estrategias utilizadas dentro del aula de clases.	32
Categoría 3: Uso de materiales y metodologías.	33
Categoría 4. Percepción sobre la implementación de herramientas tecnológicas.	35
Diseño de la propuesta:.....	40
Descripción general de la propuesta.....	40
Objetivos de la propuesta.....	40



Realización de la propuesta	40
Evaluación:	51
Análisis y discusión de los resultados de la fase Post test	51
Referencias:	56
Anexos:	62

Índice de Tablas

Tabla 1. Antecedentes de la investigación.....	7
Tabla 2. Distribución de la población	23
Tabla 3. Asociación de variables dependientes e independientes.	23
Tabla 4. Variables de estudio.....	24
Tabla 5. Categorías de la investigación	30
Tabla 6. Pre test.	37
Tabla 7. Cronograma de las actividades desarrolladas durante la investigación.....	49
Tabla 8. Post test.....	50

Índice de Figuras

Figura 1. Estrategias y recursos educativos	33
Figura 2. Despeje de inquietudes.....	35
Figura 3. Pretest.....	38
Figura 4. Etapas para el desarrollo de la propuesta.	41
Figura 5. Recurso interactivo.....	453
Figura 6. Recurso interactivo.....	46
Figura 7. Recurso interactivo calificaciones.....	47
Figura 8. Post- test.....	50

Introducción

Línea de investigación y modalidad de trabajo

Las tecnologías desde su concepción han contribuido de manera directa al desarrollo de la comunicación; sea cual sea el ámbito en donde se las incluya. Además, ha sido una manera en la que el ser humano trata constantemente de ajustarse con la demanda tecnológica que requiere el contexto digitalizado en el cual las sociedades se encuentran inmersas. En el área de las matemáticas existen excelentes aplicaciones educativas (apps), para temas matemáticos determinados desde aritmética básica, comienzo al álgebra, campos y geometría espacial, funcionalidad, posibilidades, entre otros. Entre las aplicaciones más destacadas se encuentra GeoGebra, Dragon Box, Symbolab, Phet, Scratch y Matlab, pues ayudan a la observación, dinamización e interacción de los estudiantes con los diferentes elementos geométricos, funcionales y algebraicos. (Gutiérrez y Jaime, 2021).

En lo que respecta a GeoGebra, es un software de libre acceso en el cual se pueden realizar una gran variedad de cálculos matemáticos. Además, en el contexto comunicativo, permite la apreciación visual de ejercicios gráficos en 2D y 3D. De acuerdo con Jiménez y Jiménez (2017) GeoGebra es una herramienta didáctica que facilita de manera notable la actividad de la matemática y la comprensión de distintos problemas. También aporta en la exploración hacia nuevos caminos de resolución ante problemas matemáticos. Según, Gonzales (2020) GeoGebra contribuye al abordaje de la geometría, desde una manera dinámica y participativa permitiendo a los alumnos mirar características matemáticas que son difíciles de enfrentar a partir del dibujo estático.

En la misma línea, en torno al aprendizaje correcto en este ámbito, la implementación de nuevas herramientas tecnológicas y estrategias metodológicas se vuelve indispensable dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues muestra una mejora en la calidad educativa. Sin embargo, aquello no es suficiente, ya que va de la mano principalmente la capacitación docente, la investigación y el acceso a las herramientas tecnológicas. Es decir, se habla de un trabajo en conjunto, en donde es necesario dejar en el pasado la enseñanza tradicional e incrementar la tecnología como herramienta, sin dejar de lado la importancia del actuar docente. De esta

manera, se resalta principalmente la capacidad del trabajo docente de identificar las herramientas y estrategias metodológicas para lograr su objetivo de enseñanza.

Según lo señalado por Alcívar et al. (2019), integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el ámbito educativo es un aporte para la motivación de los estudiantes, mejora su comprensión y en como adquieren los conocimientos. Desde esta premisa, el presente estudio se centrará en la implementación del recurso tecnológico GeoGebra como medio de fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica, particularmente en el componente de secciones cónicas. Como resultado final, se persigue alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación, que incluyen la sustancial mejora del rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato, a través del interés y la motivación generado por el uso tecnológico.

Finalmente, la importancia que presenta esta investigación radica en la necesidad de abordar los contenidos matemáticos que normalmente se los realiza en pizarra de manera tradicional, a través de los recursos interactivos aportados por la herramienta tecnológica GeoGebra. Adicionalmente se busca crear una estrategia motivadora que permita al estudiante interactuar con los conceptos matemáticos y de esta forma llegar a obtener aprendizajes significativos.

Planteamiento y definición del problema científico de investigación

El bajo rendimiento en el área de matemáticas es una problemática presente en diversos países de América Latina, como señala Ayora (2012), es un desafío que debe abordarse de manera sistemática. Los resultados de PISA 2018, mostraron que los estudiantes de los países latinoamericanos, que participaron de la prueba, obtuvieron calificaciones bajas en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, siendo las matemáticas la materia con mayores debilidades, en la que se identificó como una de las principales causas de este resultado el método de instrucción que los estudiantes reciben en la escuela (Graham y Ann, 2020) Los resultados de esta prueba demostraron que todos los países latinoamericanos obtuvieron una puntuación menor al promedio mundial en las tres áreas evaluadas.

En el caso de Ecuador los resultados del informe PISA indican que el rendimiento promedio en matemáticas es bajo, ya que el 70,9% de los estudiantes no alcanzan el nivel básico de competencia, con un rendimiento promedio de 377 indicando un bajo nivel de habilidades de resolución de problemas matemáticos, ya que cerca del 25,6% de los estudiantes ecuatorianos alcanzaron el nivel 1b de competencias en matemáticas, mientras que el 11,2% se desempeña en un nivel ligeramente superior y puede entender matemáticas en contextos familiares y seguir instrucciones claras en un solo paso u operación, sin embargo el 3,1 % de estudiantes se ubican por debajo del nivel 1c, considerado el más bajo. (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2018)

Además, en la Unidad Educativa Manuel J Calle, los estudiantes del tercero de bachillerato “B y C” tienen la concepción de que el estudio sobre las matemáticas sigue siendo el mismo de hace años atrás. Farias y Pérez (2010) plantean que a pesar de que la matemática representa un eje fundamental en lo que a sociedad se refiere, su aprendizaje aún sigue siendo parte de una connotación problemática; situación que logra persuadir a los educandos en un marco de rechazo y desmotivación por el aprendizaje de dicha materia, esto sumado a la falta de modernización en los métodos de enseñanza, ahondan el problema. Situación que va en aumento conforme avanzan los niveles de instrucción y complejiza más al llegar al bachillerato por elementos como la complejidad de la asignatura o la edad de los estudiantes (Ricoy y Couto, 2018)

En la misma línea, la falta de actualización en las metodologías de enseñanza y la falta de recursos o conocimiento para la aplicación de TICS en la educación y en la enseñanza de las matemáticas (Jaramillo, 2015), hace que se requiera contemplar como un desafío el cambio de la enseñanza tradicional de las matemáticas, en este sentido nos invita a pensar en nuevas metodologías y estrategias, que reemplacen a los métodos estáticos y tradicionales, que derivan de procesos inadecuados en la enseñanza de la matemática, dentro de los cuales sobresalen la incorporación de recursos tecnológicos y uso de TICS, a través de herramientas tipo software informático, que pueden permitir obtener resultados más significativos en la enseñanza de las matemáticas (Alvarez et al., 2020)

Ahora bien, las sociedades establecidas en todo el mundo avanzan constantemente en todos los ámbitos. La tecnología no parece quedarse atrás, siendo esta una de las ciencias con cambios, renovaciones y adelantos



más visibles. En el ámbito educativo se presentan avances, ante lo cual varios pedagogos han sugerido implementar herramientas tecnológicas que ayuden al docente dentro del aula. Como afirma Castro et al. (2007) es momento de que la formación deje en el pasado a las mismas herramientas que se han utilizado durante años; llegó la era de encarar a la tecnología e inmiscuirnos en aquellos retos que traerán consigo oportunidades nuevas y resultados mejorados.

En este contexto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

Pregunta de investigación:

- ¿De qué manera podría aportar la estrategia didáctica con GeoGebra a la enseñanza-aprendizaje de las secciones cónicas en los estudiantes de tercero de bachillerato de los paralelos B y C de la Unidad Educativa Manuel J. Calle?

Objetivo general

- Analizar el uso del software GeoGebra como estrategia didáctica e interactiva del proceso de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas, en los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Manuel J. Calle paralelos B y C.

Objetivos específicos

- Sistematizar los aspectos teóricos relativos al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y uso de GeoGebra.
- Identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes respecto a secciones cónicas, a través de la aplicación de un pre-test.
- Diseñar una planificación micro curricular usando GeoGebra como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas, con ayuda del modelo ADDIE.



- Implementar la estrategia didáctica dentro del nivel de tercero de BGU.
- Evaluar la incidencia del uso de GeoGebra como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas con referencia a un modelo tradicional de enseñanza aprendizaje.

Justificación

En el ámbito educativo contemporáneo, la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje es esencial para mejorar la calidad de la educación y preparar a los estudiantes para los desafíos de una sociedad más digital, y requiere que dejemos de ver en la tecnología una amenaza y empecemos a utilizarla efectivamente como una herramienta positiva para la educación. (Fajardo, 2019)

Considerando que la enseñanza de las matemáticas presenta un grado de complejidad mayor debido a lo abstracto de su contenido, requiere la implementación de nuevos métodos, estrategias, recursos y tecnologías de enseñanza para motivar a los estudiantes y ayudarlos a comprender no solo el componente teórico, sino las aplicaciones prácticas de las matemáticas para la resolución y aplicación en problemas particulares. (Grisales, 2018) Dentro de estas opciones nos centraremos en GeoGebra, que es una opción válida para este proceso, ya que es una plataforma que combina geometría, álgebra y cálculo de forma dinámica, se presenta como una herramienta pedagógica versátil con el potencial de dinamizar la enseñanza de las matemáticas a niveles de bachillerato.

En la educación es importante contar con estrategias didácticas que promuevan un aprendizaje significativo y aumenten la motivación en los estudiantes. En este contexto, GeoGebra se presenta como una herramienta tecnológica útil, didáctica y económica que podría facilitar la enseñanza de las matemáticas, de los terceros de bachillerato de la Unidad Educativa Manuel J calle, y en este caso concreto para la enseñanza de secciones cónicas, ya que GeoGebra es una estrategia didáctica versátil que integra conceptos matemáticos en un entorno interactivo, permitiendo a los estudiantes explorar y comprender conceptos abstractos de manera concreta (Artigue, 2013). En el contexto de las secciones cónicas, que incluyen temas como la parábola, la elipse, la



hipérbola y la circunferencia, GeoGebra ofrece una representación visual y dinámica que facilita la comprensión y de esta manera ayuda a crear un aprendizaje significativo (Hohenwarter y Lavicza, 2010).

La importancia de esta investigación radica en la oportunidad de aprovechar GeoGebra como una estrategia didáctica que puede mejorar la comprensión de conceptos matemáticos complejos, que se abordan en tercero de bachillerato y que suelen reflejar problemáticas en los estudiantes en su comprensión y aplicación, con la intención de motivar a los estudiantes a explorar y aprender matemáticas de manera más efectiva. (Benavides, et al. 2020) Siendo este el caso de los estudiantes de los paralelos “B” y ”C” de la Unidad Educativa Manuel J. Calle de la ciudad de Cuenca. Ya que permitirá transformar la experiencia de aprendizaje de las secciones cónicas en una experiencia más accesible y atractiva. Al interactuar con representaciones visuales y dinámicas de los conceptos, los estudiantes pueden visualizar relaciones matemáticas, experimentar con parámetros y desarrollar intuición matemática de manera activa. (Auccahuallpa, et al. 2022)

Esta investigación busca contribuir a la comunidad educativa a través de evidencia empírica sobre la eficacia de GeoGebra como estrategia didáctica en la enseñanza de un tema específico de la asignatura de matemáticas, lo que permitirá a los docentes tomar decisiones informadas sobre su implementación y los resultados obtenidos. Además permitirá contribuir con ideas y enfoques pedagógicos que podrían ser aplicados en otros contextos educativos y la enseñanza de otras áreas de la matemática. En última instancia, esta investigación tiene el potencial de mejorar la calidad de la educación matemática y el interés de los estudiantes en las matemáticas, lo que beneficiará a la sociedad en su conjunto al preparar a futuras generaciones para los desafíos del mundo moderno.

Capítulo 1: Marco Teórico

Antecedentes de la investigación

Para seleccionar las investigaciones que han aportado en el eje del presente estudio se ha realizado, una revisión sistemática de artículos científicos relacionados al tema, los cuales se muestran en la matriz (tabla 1), la misma que cuenta con varios autores que generan aportes significativos al presente estudio y, en consecuencia, una selección de artículos tomados a partir de fuentes fiables.

Tabla 1

Antecedentes de la investigación.

Título de la investigación	Autor/es	Lugar y año de publicación	Aporte
Global			
Matemáticas y las TIC-GeoGebra	Mifsud, E.	España 2010	Teórico
Integration of GeoGebra in Teaching and Learning Geometric Transformation at Ordinary Level in Zimbabwe.	Mukamba, E. Makamure, C.	Zimbabwe 2020	Teórico
The effects of GeoGebra on Students Achievement	Nazihatulhasanah, A. Nurbina, A.	Malasia 2015	Teórico
Regionales			
GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-Aprendizaje en matemáticas.	Jiménez, J. Jiménez, S.	México 2017	Teórico
Software GeoGebra en las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria	Muñante, M.	Perú 2021	Teórico
Uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma,	Zapata, C.	Perú 2021	Teórico



movimiento y localización en los estudiantes de Sullana, 2020.

Nacionales

Estrategia Didáctica para el Fortalecimiento de los estilos de Aprendizaje de estudiantes de tercer Año de Bachillerato Unificado de la unidad educativa Pedro Agustín López.	Lloor, A. Mendoza, K.	Manabí/Ecuador 2021	Teórico Metodológico
GeoGebra como herramienta de transformación educativa en. Matemática.	Mora, J.	Cuenca/Ecuador 2020	Teórico Metodológico
Software educativo GeoGebra y el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del octavo grado paralelos “A” y “B” de Educación General Básica.	Fonseca, J. Rivera, J.	Latacunga/Ecuador 2019	Teórico

Nota. Investigaciones a nivel global, regional y nacional sobre estrategias didácticas y GeoGebra como forma de aprendizaje. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023)

Algunas de las investigaciones presentadas se enfocan, desde su inicio, en el educando. De esta manera, identifican dificultades en los aprendizajes de los estudiantes y así, recurren a la búsqueda de la solución. Para poder enriquecer la investigación se ha empleado una búsqueda bibliográfica, misma que está organizada de manera descendente mediante la siguiente clasificación: a) Global, b) Regional y c) Nacional.

En primer lugar, se reseñaron los estudios realizados a nivel macro, entre ellos se entablaron una relación entre las problemáticas que provienen de países fuera del continente americano. Ante ello, la cercanía de objetivos y situaciones no se hicieron esperar ya que, indagan en el campo del mismo cuestionamiento (mejora del rendimiento académico) que el presente estudio. Se refiere a estudios realizados a nivel meso (nacional) y otros tantos realizados a nivel micro (local), para mantener un patrón de acercamiento a las diferentes realidades abordadas en el mundo y el punto de colisión de cada una. Es decir, alimentar la investigación desde varios puntos de ejecución.



Para dar inicio a este conjunto bibliográfico que alimentará la investigación se trae a línea un estudio realizado netamente en inglés, por Mukamba y Makamure (2020), realizado en un país africano, en el cual se fundamenta en mayor medida el aporte teórico en esta investigación, ya que sus autores han logrado desarrollar un análisis, en donde se identifican a las estrategias pedagógicas inadecuadas como problema principal de su estudio. Posteriormente, en la investigación los autores, implementan GeoGebra como una estrategia didáctica y de combate hacia las técnicas y métodos tradicionales de enseñanza. Además, se incorpora una entrevista a cada uno de los docentes de matemáticas y una serie de pruebas para los estudiantes. Esto, denota que el estudio ha tomado en cuenta a los dos sujetos encargados de la acción educativa.

Por ello, la implementación de la propuesta fue favorable, ya que, en comparación con el método tradicional, GeoGebra incrementó el rendimiento de los estudiantes de forma notable, mucho más de lo esperado. Y, en lo que a docentes concierne, se dejó como recomendación final, la capacitación de educadores para adoptar y aprender conocimientos acerca de manipulación de dispositivos virtuales ya que el aprendizaje tiene que ver con la actuación de ambas partes. En definitiva, de este estudio se han tenido en cuenta varios matices y consejos sobre la participación activa del educando y el educador, aspectos claves dentro de esta investigación.

El estudio titulado *The Effects of GeoGebra on Students Achievement* realizado por Nazihatlhasanah y Nurbiha (2015) en Malasia, es un aporte, debido a la contundente conclusión de los autores, sobre la suma importancia de seleccionar el software adecuado dentro de los procesos educativos. Además, el cuerpo de esta investigación-acción, favorece con una idea principal acerca de cómo la tecnología está en crecimiento y con ello, la educación se ve beneficiada. Partiendo de ello, es fundamental incluir a la tecnología dentro de las aulas de clase. Cabe recalcar que, este estudio hace mención de honor al impacto positivo de GeoGebra al momento en que aprenden matemáticas. Es decir, se considera la mejoría en los logros de aprendizaje al usar este software.

En el ámbito regional se han realizado investigaciones con un enfoque situado en los resultados positivos y en los negativos del uso de GeoGebra al aprender matemáticas. Por ello, se ha seleccionado tres de las investigaciones que son un aporte a este trabajo. Empezamos reseñando a Muñante (2021) realizó una revisión y búsqueda de los resultados de un grupo de tesis y artículos científicos basados en la utilización de GeoGebra.

Importante aporte para el estudio que se encuentra en desarrollo, ya que contribuye en la decisión del software correcto y, además, confirma los resultados positivos en el uso de esta TIC. No se debe omitir que las competencias matemáticas durante el aprendizaje han ido en crecimiento.

En segundo lugar, se ha reseñado al trabajo de Zapata (2021) mismo que fue realizado en Perú, el cual se basa en el uso de GeoGebra para resolución de problemas de los estudiantes. Este trabajo, buscaba determinar el uso de GeoGebra y la destreza de resolver problemas mediante el movimiento y localización (RPFML) en 92 estudiantes de tercero de bachillerato. El trabajo representa un aporte en la manera de recolectar los datos, pues con ayuda de estos demuestra que el software contribuye a adquirir competencias matemáticas y a solucionar problemáticas en un entorno.

Según Mora (2020) desde su investigación que se basa en el uso de GeoGebra como parte de la transformación dentro de los procesos educativos en los niveles de Básica Superior, demuestra que el software y la implementación de las TIC desarrolla la enseñanza oportuna y el progreso de la parte del razonamiento en torno a la matemática. En el estudio se reconoce la importancia que se le concede a la eliminación de la “Educación Bancaria” y, en base a esto, implementar en los educandos el progreso de destrezas ante la manera en que resuelven los problemas además el manejo de sus capacidades para construir su propio conocimiento.

Ante la ejecución y desarrollo de este estudio, se ha comparado a GeoGebra con una metodología tradicionalista como parte de la ejecución de un tema a tratar en clases. Como resultado, se ha evidenciado que los estudiantes que recibieron el tema usando GeoGebra presentaron mejores resultados en las notas a comparación de los estudiantes que lo aprendieron con el método tradicional. Además, respecto al uso de diferentes materiales como el lápiz, el compás, la regla, la pizarra, crean una gran desmotivación y, a la vez, una falta de interés al tener que usar los mismos materiales tradicionalistas. Mientras que al utilizar GeoGebra con el mismo tema de estudio se pudo evidenciar que la motivación ha incrementado notablemente.

Como señala Fonseca y Rivera (2022), la combinación entre pedagogía y tecnología es ser de los métodos más eficaces para dialogar de educación, en lo que a enseñanza y aprendizaje respecta. Dentro de su investigación conlleva a poner en relevancia la importancia y eficacia que exalta el uso del software Educativo GeoGebra.

Al mismo tiempo el software puesto en acción ha logrado desarrollar mejores relaciones grupales de aprendizaje. Además de que los estudiantes investigados en este estudio (octavo grado de EGB) emiten varias opiniones acerca del uso de este software, también desarrollan caminos y estrategias para la utilización del mismo.

En la misma investigación se destaca la importancia del trabajo colaborativo ligado con el uso de GeoGebra desarrollada en los educandos la adquisición de sapiencias más rápida que la tradicional. Además, potencia sus actividades básicas educativas como: la observación, el análisis, la crítica o la interpretación. La combinación de la pedagogía y la tecnología, en particular el uso de GeoGebra se perfila como una estrategia poderosa que fortalece los procesos educativos, facilita el aprendizaje y fomenta la participación de los estudiantes como actores principales en la adquisición de conocimientos.

Bases teóricas o conceptuales

Las bases teóricas pretenden recolectar información conceptual y datos importantes sobre la investigación, derivado de estudios primarios y secundarios de fuentes confiables.

Estrategia didáctica

Como menciona Orellana (2017) una estrategia didáctica en educación es un plan o enfoque utilizado por un maestro para facilitar los procesos educativos. Trata sobre la selección y organización de actividades, métodos, recursos y evaluaciones para alcanzar eficazmente los objetivos educativos. El objetivo principal al implementar una estrategia didáctica es como participan los estudiantes, pues al trabajar de manera activa se despierta su interés y motivación por el aprendizaje. Estas estrategias pueden variar según la materia, el nivel educativo, las características del estudiante y los objetivos específicos de la lección o curso.

Las estrategias didácticas tienen como objetivo hacer que el aprendizaje sea más efectivo y atractivo al proporcionar a los estudiantes diversas formas de comprender y aplicar el conocimiento. Los ejemplos de estrategias didácticas incluyen conferencias, debates, actividades prácticas también incluye el uso de la enseñanza basada en proyectos, el aprendizaje cooperativo, el uso de tecnología educativa, entre otras. Las

estrategias didácticas son importantes, ayudan al docente a crear entornos de aprendizajes efectivos ayudando a los estudiantes a desarrollar sus conocimientos de manera activa y participativa.

Para Hernández et al. (2015) las estrategias didácticas involucran el uso de métodos de instrucción para promover el aprendizaje. Los instructores usan diferentes métodos para que los estudiantes adquieran de mejor manera los diferentes conocimientos. Por otro lado, las actividades prácticas implican que sean los estudiantes quienes participen activamente dentro de las aulas de clase. Estas estrategias deben basarse en ritmo, estilos y necesidades de aprendizaje de los estudiantes, lo que promueve una mayor participación y éxito en los procesos educativos.

El tema de la visualización geométrica ha fascinado a la humanidad desde las primeras civilizaciones griegas. En su libro “La geometría completa de Euclides”, Euclides explicó los principios para dibujar diagramas con líneas rectas y círculos. El tema de las matemáticas avanzó más en el siglo XIX con la invención de las computadoras, que hizo que las tareas originales de visualización geométrica fueran más complejas que nunca. Hoy en día, algunas escuelas todavía utilizan métodos antiguos para presentar ideas matemáticas abstractas a sus alumnos. Las analogías utilizadas en estos ejemplos son simples pero efectivas para transmitir conceptos a quienes los entienden.

GeoGebra como estrategia didáctica

GeoGebra, es una estrategia didáctica que finge como herramienta informática altamente utilizada dentro del área de matemáticas. Integra de manera interactiva el álgebra, la geometría y el cálculo, que permite a los estudiantes explorar y experimentar visual y dinámicamente con conceptos matemáticos. Adoptando un enfoque didáctico constructivista, GeoGebra es una estrategia que ubica a los estudiantes como actores principales de su aprendizaje, permitiéndoles construir conocimientos mediante la exploración y la resolución de problemas.

Este recurso educativo proporciona espacios en donde los estudiantes manipulan, visualizan e interactúan con los objetos geométricos, trazan gráficos de funciones, resuelven ecuaciones y realizan cálculos matemáticos, facilitando así una comprensión más accesible y significativa de conceptos complejos. Adicionalmente,

GeoGebra promueve que el estudiante sea más crítico y que obtenga la habilidad para resolver problemas y el razonamiento matemático, ya que deben tener la capacidad de analizar patrones, realizar generalizaciones, efectuar predicciones y verificar sus resultados.

El aprendizaje

Hoy en día, el análisis del aprendizaje desde la perspectiva del estudiante es cada vez más importante. En otras palabras, el alumno es quién da sentido a su aprendizaje y quién decide qué deben aprender y cómo, eso sí siempre con ayuda y con un guía de su docente. Pero el interés no se centra en saber qué grado de comprensión se ha alcanzado, sino sobre todo en conocer la estructura y calidad de esa comprensión y los procesos utilizados para adquirirla. De acuerdo con González (2000), se basa en la evidencia de que los estudiantes que participan cognitivamente en el aprendizaje utilizando tácticas cognitivas tienden a lograr un mayor rendimiento académico y logran obtener una comprensión significativa.

En lo que respecta a la enseñanza aprendizaje de las matemáticas Condori (2021), la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas no solo se limitan a la adquisición de habilidades numéricas, sino que también involucran la construcción de un entendimiento conceptual profundo. Además, autores contemporáneos como Mora, (2016) han enfatizado la importancia de promover una pedagogía matemática que fomente la resolución de problemas, la discusión colaborativa y la apreciación de las matemáticas como una disciplina creativa y significativa. En este contexto, la tecnología educativa, como el software GeoGebra (Valdés et al., 2019), puede desempeñar un papel crucial al proporcionar a los estudiantes herramientas interactivas para explorar conceptos matemáticos de manera visual y dinámica. En definitiva, el enfoque actual en la enseñanza de las matemáticas va más allá de la memorización de fórmulas y promueve un aprendizaje que empodera a los estudiantes para comprender y aplicar conceptos matemáticos en contextos del mundo real.

Tecnologías de la Información y Comunicación- TIC

Olivar y Daza (2022) mencionan que las TIC están mostrando importantes cambios en la manera en cómo vivimos, nos relacionamos y además en la forma de adquirir nuevos conocimientos. En los aportes se destaca que el aprendizaje, según un nutrido grupo de autores, pronto se convertirá en la nota dominante de este nuevo



concepto social. Predicen que actualmente la sociedad se muestra más educada, no solamente de manera profesional, sino también de manera cultural.

Haciendo referencia a, que de este modo la innovación, las nuevas tecnologías y metodologías dentro de la educación deben tornarse como una prioridad, el enfoque en los educadores es importante; para que de esa manera se puedan formar docentes que cuenten con un mayor aprendizaje. Esto, partiendo de que su propia creatividad vaya de la mano con el concepto de innovación hacia el uso favorable de herramientas que hoy en día la tecnología ofrece. Partiendo siempre de los antecedentes positivos que estos avances tecnológicos han presentado en estos últimos años y la eficacia con la que han actuado estas herramientas en los procesos de educación.

Software educativo

El software es un medio de trabajo moderno. Además, es un programa informático que controla y maneja diversos sistemas electrónicos. En términos generales, un software debería ser entendido como varias habilidades y herramientas que lo construye. El software incluye todo lo que hace que se vea la diferencia en la vida diaria de las personas. Por ejemplo, el software es parte importante de cómo se desarrolla la tecnología, ciencia y el progreso cultural.

En torno al conocimiento, Marqués y Ferrés (1998) sostiene que los softwares educativos, fueron creados con el propósito de ser manipulados a modo de una forma didáctica, facilitando la adquisición de conocimientos en la enseñanza-aprendizaje. Los softwares educativos son un aporte para transmitir de mejor manera un aprendizaje en diferentes materias entre ellas matemática. Asimismo, ofrece un entorno educativo más sencillo para los educandos, permitiendo interactuar con nuevas estrategias.

GeoGebra para la enseñanza de la matemática

El proceso cognitivo al integrar nuevos conocimientos, en torno a la matemática, se desarrolla con facilidad si se pone en juego el uso de herramientas informáticas. Esto, debido a que dichas herramientas nos presentan la opción de visualizar imágenes, ejercicios resueltos, el proceso desarrollado para resolver problemas



matemáticos, gráficas, etc. De esta manera, el análisis matemático se garantiza a profundidad y, en suma, permite que el educando se anticipe mediante la visualización y comparación del proceso que se lleva a cabo al momento de resolver los ejercicios. Ahora bien, el contraste que se genera entre la enseñanza tradicional y el uso de softwares informáticos enfocados en la educación resulta en una muy clara conclusión en donde la segunda opción tiene ventaja.

En lo que respecta a la enseñanza tradicional, esta se genera a partir de la repetición de procesos matemáticos y eso resulta ser un obstáculo en el aprendizaje, por lo generalizados que son estos procesos y lo lejos que se encuentran de los problemas reales del día a día. Mientras tanto, el uso de herramientas informáticas, como se menciona al inicio del presente párrafo, asegura la visualización del proceso matemático realizado y, además, existe un vínculo entre la resolución del problema matemático con la sociedad.

GeoGebra se basa en la representación visual de conceptos matemáticos, lo que se alinea con la teoría del aprendizaje visual de Mayer (2001). Esta teoría sostiene que el aprendizaje se facilita cuando se utilizan representaciones visuales efectivas para explicar conceptos complejos. GeoGebra permite a los estudiantes visualizar gráficos, álgebra y geometría en un entorno interactivo, lo que les ayuda a comprender conceptos matemáticos abstractos y a relacionarlos con situaciones del mundo real. GeoGebra ofrece a los estudiantes la oportunidad de explorar y resolver problemas matemáticos de manera activa, lo que fomenta el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la aplicación de conceptos en contextos variados. Además, al permitir a los estudiantes cometer errores y explorar diferentes enfoques, GeoGebra fomenta la metacognición y el desarrollo de habilidades matemáticas sólidas.

En concordancia con AVECILLAS et al. (2015) el uso de GeoGebra permite eliminar la barrera existente entre un problema matemático solo y una situación matemática en la vida real. Debido a que esta herramienta tecnológica genera un aporte para la comprensión del proceso que existe en la interacción entre la geometría y el álgebra. En fin, lo mencionado ya no es parte de un proceso generalizado como el tradicional, sino que se podrá utilizar en problemas específicos de la vida diaria.

Desde una perspectiva teórica, el impacto de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas se deriva de su capacidad para promover un enfoque constructivista, facilitar el aprendizaje visual, fomentar la resolución de problemas y el pensamiento crítico, y permitir la personalización de la enseñanza. A través de la integración de GeoGebra en el aula, se proporciona a los estudiantes una plataforma efectiva para explorar y comprender los conceptos matemáticos, alineándose con las teorías pedagógicas modernas y contribuyendo a un aprendizaje matemático más profundo y significativo. (Castro et al. 2019)

Modelo Constructivista

El modelo constructivista es un enfoque pedagógico que se basa en la premisa de que el aprendizaje es una actividad activa y significativa, donde los estudiantes crean su propio conocimiento mediante la interacción con su entorno y la construcción de significados personales. Esta perspectiva educativa, extensamente estudiada en la teoría pedagógica, tiene sus fundamentos en el trabajo de destacados teóricos como Jean Piaget y Lev Vygotsky. Dentro del marco constructivista, es un proceso individual en el cual los estudiantes adquieren comprensión a través de la reflexión, resolver formar y la reconstrucción de conocimientos previos.

Según Piaget, son los estudiantes quienes participan de manera activa dentro de sus propios procesos de asimilación y acomodación, ajustando sus esquemas mentales para incorporar nuevos conceptos y experiencias. Según esta explicación, el conocimiento previo sirve como base para adquirir nuevos aprendizajes a través de la experiencia. Bajo esta premisa, el estudiante es visto como un agente activo que genera hipótesis y, a través de sus propios métodos, aprende a verificarlas para lograr conseguir un aprendizaje significativo. El papel del profesor se concibe como el de un guía presente durante el desarrollo del alumno, proporcionando el apoyo y la orientación necesaria durante este proceso.

Vygotsky, por otro lado, enfatiza el papel del entorno social y el lenguaje en el proceso de aprendizaje. Según su teoría socio constructivista, los estudiantes adquieren conocimiento a través de la interacción con sus pares y la participación en actividades colaborativas. El entorno educativo se convierte en un espacio donde los estudiantes pueden negociar significados, compartir ideas y construir conocimiento colectivamente.



El modelo constructivista en la educación promueve la creación del aprendizaje por parte del estudiante, su autonomía y su capacidad para aplicar los conocimientos en situaciones reales. Al adoptar este enfoque, se busca que los estudiantes se involucren en actividades significativas, resuelvan problemas auténticos y reflexionen sobre sus propios procesos de aprendizaje.

Modelo ADDIE

El modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, Implementación, evaluación) según Branch (2009) es un enfoque ampliamente utilizado en el diseño instruccional y la planificación de cursos y programas de aprendizaje. A continuación, se explorará el modelo ADDIE y su aplicación en el diseño educativo. Se hará mención de sus distintas fases, el modelo proporciona un marco estructurado que permite a los educadores crear experiencias de aprendizaje efectivas y significativas.

Tenemos como primera fase el análisis, en la misma se identificará las necesidades y objetivos educativos, mediante la recopilación y evaluación de información sobre el público, se comprenden sus características, conocimientos previos y necesidades de aprendizaje. Esta fase es de suma importancia ya que la misma ayudara a definir los objetivos educativos de manera clara y precisa, lo que asegura que el diseño posterior este alineado con las metas educativas. Como segunda fase encontramos el diseño mismo que implica la creación del plan de aprendizaje, en esta etapa, se definen los contenidos, las estrategias pedagógicas, los recursos y las evaluaciones. el diseñador instruccional decide cómo se presentará la información, que actividades se realizaran y que tecnologías se utilizaran. El enfoque es esta fase es garantizar que todos los elementos del diseño este diseñados de manera coherente y efectiva.

También se encuentra la fase de desarrollo se centra en la creación de los materiales educativos, en la misma se elabora los recursos, como presentaciones, materiales de lectura, actividades prácticas y evaluaciones. los diseñadores, con ayuda de un experto en el contenido a tratar, producen el contenido educativo de acuerdo con el plan previamente diseñado en la fase anterior. Como fase final se encuentra la evaluación, busca medir el éxito del diseño y la implementación del mismo, se recopilan datos y se evalúan hasta qué punto se han logrado

los objetivos propuestos. Si es necesario, se realizan ajustes para mejorar el diseño y la entrega involucrados es fundamental para este proceso.

Bases legales

El presente proyecto, de carácter investigativo, está respaldado de manera legal por los artículos oficiales provenientes del Gobierno de la República del Ecuador; dichos artículos, serán citados en el siguiente apartado.

Constitución de la República del Ecuador (2008)

De acuerdo con la Constitución de la República del Ecuador (2008), en el título II, sección quinta sobre el "Buen Vivir", el artículo 26 establece que "un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado" (p. 16). La educación debe ser vista desde el Estado como una prioridad, pues es una de las formas para lograr un país más equitativo e inclusivo socialmente y así lograr con el "Buen Vivir". Asimismo, la educación debe ser concebida como un derecho y responsabilidad para las familias y la sociedad en general.

En el mismo orden, el capítulo primero, sección primera de la Constitución se enfoca en la "Inclusión y Equidad", y el artículo 347 establece que el Estado debe "incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales" (p. 107). En consecuencia, el Sistema debe orientarse hacia el desarrollo de las habilidades y capacidades individuales de cada estudiante, promoviendo un aprendizaje significativo mediante el uso adecuado de la tecnología. Tanto las instituciones educativas públicas como privadas deben contar con los recursos para brindar una educación de calidad y calidez, mejorando continuamente su infraestructura y dotándose del equipamiento y recursos educativos adecuados. Esto refuerza el compromiso del Estado y la sociedad para proporcionar una educación inclusiva, accesible y de excelencia para todos los ciudadanos.

Ley Orgánica de Educación intercultural (LOEI) (2011)

La presente legislación sobre interculturalidad tiene como basado en como el Estado debe reconocer y respetar a los diferentes grupos étnicos y culturales dentro del país, brindándoles igualdad de oportunidad educativas tanto en términos de conocimiento como de actividades recreativas. Su propósito principal radica en como los



estudiantes deben adquirir habilidades analíticas y científicas, con el fin de prepararlos para ingresar al mundo laboral con una mentalidad innovadora y de esta manera formar una sociedad equitativa.

Para lograr este objetivo, el Estado tiene como deber transformar el sistema educativo en todos los niveles, así como de proporcionar el equipo y las instalaciones necesarias. Asimismo, se busca garantizar el uso de tecnologías en los procesos educativos y fomentar acciones relacionadas con actividades sociales, ciencia, innovación y tecnología. Asimismo, la Ley Orgánica de Educación Intercultural, en el Art.-6 Literal j.-menciona “garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (p. 19). También, es importante que la educación sea integral.

Código de la niñez y adolescencia.

Según lo estipulado en el Código de la Niñez y Adolescencia del año 2017, el artículo 37, se establece que “los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad” (p. 9). En este contexto, uno de los derechos fundamentales es una educación que sea de calidad. Para asegurar este derecho, el sistema educativo debe proveer a los estudiantes de los recursos necesarios, como docentes calificados, materiales didácticos, laboratorios, instituciones adecuadas, y un ambiente propicio para el aprendizaje.



Capítulo 2: Marco Metodológico

Paradigma

La presente investigación se aborda desde el paradigma socio crítico como núcleo de la investigación, debido a la creencia en la necesidad de abordar cuestiones educativas desde una perspectiva crítica y socialmente consiente, el mismo da la posibilidad de ir más allá de la mera observación de resultados académicos, en este caso el paradigma socio- crítico se fundamentó en la crítica social con un carácter auto reflexivo; considerando que el conocimiento se construye siempre por interés, observando las necesidades de los grupos; que en este caso fueron los estudiantes del tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Manuel J Calle, ya que el paradigma en mención pretende la autonomía racional y liberadora del ser humano y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social.

Autores como Alvarado y García (2008) afirman que, “el conocimiento se desarrolla mediante un proceso de construcción y reconstrucción sucesiva de la teoría y la práctica” (p.190). Utiliza la autorreflexión y el conocimiento interno y personalizado para que cada quien tome conciencia del rol que le corresponde dentro del grupo; por ello propone la crítica ideológica y la aplicación de procedimientos del psicoanálisis que posibilitan la comprensión de la situación de cada individuo, descubriendo sus intereses a través de la crítica. Esta perspectiva crítica busca trascender la mera descripción de los fenómenos educativos para cuestionar las estructuras de poder y las dinámicas sociales que subyacen a la educación matemática, contribuyendo así a una comprensión más profunda de cómo las herramientas tecnológicas pueden transformar la práctica educativa y abordar desafíos socioeducativos significativos.

Cabe destacar que, el paradigma socio crítico fue elegido para explorar y comprender de manera profunda las dinámicas sociales, culturales y económicas que influyen en la educación en la Unidad Educativa Manuel J Calle. Se abordaron diferentes aspectos como la diversidad, la equidad, la participación de la comunidad y la calidad del currículo, con el objetivo de identificar áreas de mejora y promover una educación significativa.

Enfoque

Para la elaboración de esta investigación sobre el impacto de GeoGebra en la enseñanza de secciones cónicas, se empleará un enfoque cualitativo. Este enfoque se basa en la recopilación y análisis de datos no numéricos, con un énfasis en la comprensión de la profundidad de las experiencias, percepciones y dinámicas que rodean la implementación de GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas.

Como afirma Hernández et al. (2014), sostiene que el enfoque cualitativo:

Se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en su ambiente natural y en relación con el contexto. Seleccionas el enfoque cualitativo cuando tu propósito es examinar la forma en que ciertos individuos perciben y experimentan fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados (pág. 390)

La recopilación de datos cualitativos se llevará a cabo a través de técnicas como entrevistas a docentes y estudiantes, encuestas, observaciones en el aula, análisis de registros de clase y la revisión de materiales didácticos desarrollados utilizando GeoGebra. Estos datos cualitativos proporcionarán una visión detallada de cómo la introducción de GeoGebra afecta la dinámica en el aula, la interacción entre docentes y estudiantes, y la percepción de los participantes sobre su impacto en el aprendizaje y la enseñanza de secciones cónicas.

Diseño

Dentro del estudio se implementó un diseño de triangulación concurrente, denominado por Hernández y Mendoza (2018) como DITRIAC. La triangulación concurrente es un enfoque de investigación multimétodo que busca obtener una comprensión de manera más profunda y completa del tema estudiado al combinar diversas técnicas que recopilan datos y permiten su respectivo análisis. Johnson y Onwuegbuzie (2004) destacan que este método implica que sean integradas diversos datos recopilados de las fuentes de investigación, a través de la triangulación de datos. En el DITRIAC, se emplean al menos tres métodos de recopilación de datos, como entrevistas, observación y cuestionarios, que se llevan a cabo de manera simultánea y se analizan en paralelo.



Cabe destacar que, la triangulación concurrente es una estrategia poderosa que permite validar y enriquecer los hallazgos al comparar los resultados de diferentes métodos de investigación. Al combinar la información proveniente de diversas fuentes, se obtiene una perspectiva más holística del fenómeno estudiado, lo que proporciona mayor confiabilidad y profundidad a los resultados obtenidos y permite evaluarlos dentro del contexto en el que se produce el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta aproximación metodológica es adaptable a la investigación, pues examina el impacto de GeoGebra para el aprendizaje de secciones cónicas desde múltiples dimensiones, facilitando así una comprensión más enriquecedora del tema en cuestión, al contribuir a la comprensión del fenómeno desde múltiples perspectivas, validar los resultados, identificar las áreas de mejora, generar recomendaciones basadas en evidencia y a través de esto contribuir al conocimiento académico.

Tipo de investigación

Dentro del estudio la metodología desarrollada fue de tipo cuasiexperimental. Este tipo de estudio se caracteriza por su diseño riguroso y su aplicación en situaciones en las que no se debe seleccionar aleatoriamente a los participantes. Según Campbell y Stanley (1966), este tipo de estudio busca establecer relaciones causales entre variables, utilizando una estrategia de asignación no aleatoria a los grupos de estudio. Se emplea un diseño cuasi-experimental para analizar la implementación de GeoGebra como estrategia didáctica en la enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas.

Al utilizar el método cuasi-experimental, que implica trabajar con grupos de control y experimental, se justifica para establecer una comparación rigurosa y válida entre los efectos del uso de GeoGebra para el aprendizaje de secciones cónicas con un grupo de estudiantes que fueron orientados por el método tradicional. Según Shadish et al. (2002), este tipo de diseño permite controlar variables extrañas y minimizar posibles influencias externas, al comparar los resultados por un grupo que recibe la intervención (grupo experimental) con los resultados de quienes no la reciben (grupo de control).

El grupo de control en el estudio cuasi-experimental es importante para establecer una relación causal entre la intervención (empleo de GeoGebra) y los resultados observados en el aprendizaje de secciones cónicas de

forma tradicional. La estrategia permite comparar los cambios o diferenciaciones en el desempeño y comprensión de los estudiantes, controlando factores externos que podrían influir en los resultados. Al contar con un grupo de control, es posible evaluar si las mejoras observadas en el grupo experimental son atribuibles a la intervención y no a otros factores contextuales o individuales.

Población

La población del estudio es de 77 estudiantes del nivel de 3ro de BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle de los paralelos “B, C” se adjunta evidencia en la tabla 2:

Tabla 2

Distribución de la población.

3ros BGU	Número de estudiantes
3ro de Bachillerato paralelo B	39
3ro de Bachillerato paralelo C	38
Total	77

Nota. La tabla representa la población total de estudio según cada paralelo. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023)

Operacionalización del objeto de estudio o categorías de análisis

La operacionalización de las variables, misma que trata del conjunto de actividades que se ejecuta posteriormente de haber obtenido un análisis teórico y práctico de las variables. De acuerdo con Arias y Covinos (2021) la finalidad es establecer la forma en que se van a medir las variables (herramientas-técnicas) para obtener resultados claros y verídicos de la variable.

Tabla 3

Asociación de variables dependientes e independientes con el problema central de la investigación.

Variable	Dimensión	Subdimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
	Enseñanza de sesiones cónicas	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de reconocimiento de 	<ul style="list-style-type: none"> Metodología utilizada en el aula de clases 	<ul style="list-style-type: none"> Software GeoGebra Entrevista



Variable dependiente	Aprendizaje de sesiones cónicas	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de análisis de sesiones cónicas • Nivel de clasificación de sesiones cónicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de conocimiento de secciones cónicas • Identifican figuras • Forman definiciones y descubren nuevas propiedades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas
----------------------	--	---	--	---

Nota. La tabla representa las variables dependientes utilizadas dentro de la investigación. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023)

Tabla 4
Variables de estudio

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variable independiente	GeoGebra como estrategia didáctica.	<ul style="list-style-type: none"> • Vista grafica • Vista algebraica • Vista hoja de calculo 	<ul style="list-style-type: none"> • Software GeoGebra

Nota. La tabla muestra a la estrategia didáctica GeoGebra como variable independiente. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023)

Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

Método de investigación

El estudio aplica método inductivo-deductivo, el cual es un enfoque que combina tanto la observación y análisis inductivo de los datos, como la formulación de hipótesis y el razonamiento deductivo para llegar a conclusiones y generalizaciones. Según Dávila (2006) este método es de mucha utilidad, pues lo inductivo genera varios conocimientos en el investigador, mientras que lo deductivo establece una amplia relación entre lo que menciona la teoría y la realidad dentro del contexto.

La utilización del método inductivo-deductivo se justifica, pues es necesario combinar la recolección de datos empíricos sobre la utilización de GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas, con la formulación de hipótesis y la identificación de teorías relacionadas al tema que expliquen y fundamenten los resultados. Como afirman Merriam y Tisdell (2015), el método inductivo-deductivo permite analizar los datos recopilados a través de la observación y la interacción con los participantes, para luego deducir principios generales y aplicables a situaciones similares.

El método es especialmente relevante en el contexto de esta investigación, ya que permite partir de la realidad concreta y específica de los estudiantes y a través de la observación y el análisis inductivo, identificar patrones y características relevantes en relación al uso de GeoGebra. Luego, mediante el razonamiento deductivo, se pueden formular hipótesis y principios generales que expliquen y guíen la implementación de GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas.

La aplicación de paradigmas, cualitativo y cuantitativo, como métodos de investigación es de gran importancia en esta tesis, ya que permite abordar la complejidad y multidimensionalidad del fenómeno de estudio. Como señalan Creswell y Plano Clark (2017), la combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos en una investigación multi método proporciona una perspectiva más completa y enriquecedora, al permitir explorar y comprender tanto las experiencias y significados subjetivos de los estudiantes, como los datos objetivos y medibles relacionados con su desempeño y aprendizaje.

Técnica de investigación

Para el desarrollo del estudio se aplicaron 3 técnicas de investigación, la encuesta, la entrevista y la observación.

Encuesta

La encuesta se utiliza ampliamente en la investigación social y educativa para recopilar información sobre las características, opiniones, actitudes y experiencias de una muestra que representa a la población estudiada. Según Bryman (2016), la encuesta se basa en la formulación de preguntas estructuradas y estandarizadas, que se administran a los participantes para obtener respuestas cuantificables y comparables.



La utilización de la encuesta, realizada de manera presencial en institución, se utilizó para obtener información directa de los estudiantes sobre sus percepciones, conocimientos previos y experiencias relacionadas con las secciones cónicas y el uso de GeoGebra como estrategia didáctica. Como afirma Fraenkel y Wallen (2009), la encuesta sirve para recopilar datos de una gran cantidad de participantes en un corto período de tiempo, permitiendo obtener una visión general de las características y actitudes de la población de estudio.

Asimismo, al realizar la encuesta de manera presencial en el colegio es especialmente relevante en este estudio, ya que facilita la participación y respuesta de los estudiantes de manera directa, en su entorno educativo habitual. Esto ayuda a garantizar una mayor confiabilidad de los datos obtenidos, ya que se minimizan posibles sesgos y se establece una comunicación directa y cercana con los participantes. Además, permite obtener información de la población de estudio, lo cual brinda la oportunidad de generalizar los resultados hacia una población amplia de estudiantes en situaciones similares.

Observación

Como segunda técnica hace referencia a la observación, es un método para recopilar información sobre el comportamiento, las interacciones y las características de los sujetos de estudio en su entorno natural. Así también según Bogdan y Biklen (2007) se reconoce como desde la observación se recopilan datos de manera sistemática desde una perspectiva visual y auditiva de quien investiga, sin necesidad de manipular su contexto.

La utilización de la técnica de observación, que permitió visualizar a los estudiantes de tercer año de bachillerato en su entorno educativo de la Unidad Educativa Manuel J Calle, se justifica por la necesidad de obtener información y contextualizada de las interacciones, el comportamiento y las reacciones de los estudiantes al utilizar GeoGebra como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas.

En este caso, se presenta como resultado datos cualitativos que permitieron capturar aspectos no cuantificables, como las expresiones faciales, la participación activa en las actividades propuestas y las dinámicas grupales. Al observar a los estudiantes en su entorno educativo, se obtiene una visión más completa y auténtica de su

experiencia de aprendizaje, lo que enriquece la comprensión de los resultados y la identificación de posibles mejoras en la estrategia didáctica.

Entrevista

Como tercera técnica se aplicó la entrevista. La entrevista es un método para recolectar datos utilizado en investigaciones cualitativas y sociales, que consiste en una interacción verbal estructurada entre el investigador y el entrevistado, con el objetivo de recopilar datos a profundidad sobre experiencias, conocimientos y percepciones de un tema específico. Según Fontana y Frey (2005), la entrevista se caracteriza por la formulación de preguntas abiertas y flexibles, permitiendo al entrevistado expresar sus ideas y experiencias desde sus propias palabras.

La utilización de la técnica de la entrevista, con el profesor de matemáticas, se justifica por la necesidad de obtener información detallada y enriquecedora sobre su perspectiva, experiencia y percepción sobre la implementación de GeoGebra como estrategia didáctica, manteniendo siempre el carácter crítico social del estudiante (cultura, economía, sociedad, inclusión y acceso a recursos educativos digitales). Según Kvale (2011), la entrevista permite explorar las opiniones y conocimientos de los participantes desde su propio punto de vista, proporcionando una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados.

La utilización de la entrevista en este estudio brinda la oportunidad de comprender cómo el profesor utiliza GeoGebra, cómo adapta sus estrategias de enseñanza y cómo percibe el impacto de esta herramienta en el aprendizaje de las secciones cónicas. Estos conocimientos son esenciales para evaluar la eficacia de GeoGebra como estrategia didáctica y para identificar posibles mejoras en su implementación.

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Cuestionario

El cuestionario, fue uno de los instrumentos utilizados al realizar la investigación para la recolección de datos obteniendo resultados cualitativos y cuantitativos de manera sistemática y, además, obtener información objetiva sobre las opiniones, actitudes, características y comportamientos de los participantes. Según

Hernández, et al. (2014), un cuestionario tiene varias preguntas estructuradas, las cuales pueden ser de opción múltiple, respuesta escalar, nominal o dicotómica, con el propósito de obtener datos cuantitativos.

La utilización del cuestionario en esta investigación se justifica por su capacidad para obtener datos cuantitativos que permiten medir y comparar las respuestas de los estudiantes en diferentes momentos del estudio. En la fase diagnóstica, el primer cuestionario fue aplicado con el objetivo de obtener información inicial sobre los conocimientos, las habilidades y diferentes aspectos sociales con que cuentan los estudiantes en relación con las secciones cónicas y su entorno estudiantil. Este cuestionario constaba de 10 preguntas de opción múltiple, que incluían respuestas de tipo escalar, nominal y dicotómica, para abarcar diversos aspectos del tema (ver figura 1).

En la fase pretest, se aplicó un segundo cuestionario que consistía en 7 ejercicios de cónicas para evaluar el conocimiento previo de los alumnos. Esta medida permitió establecer una referencia y comparar los resultados con el desempeño posterior al empleo de GeoGebra como estrategia didáctica (ver figura 2).

En la fase post-test, se aplicó un tercer cuestionario con 7 ejercicios, a fin de evaluar la capacidad cognitiva desarrollada por los estudiantes luego de la implementación de las estrategias didácticas con GeoGebra (ver figura 3).

El cuestionario desempeña un papel descriptivo en esta investigación, ya que proporciona datos tanto cualitativos y cuantitativos que permiten medir el impacto de GeoGebra como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas. Aplicar cuestionarios en diferentes etapas del estudio, como la fase diagnóstica, pretest y post test, permite obtener información sobre el conocimiento inicial de los estudiantes, su progreso a lo largo del proceso educativo y su nivel de aprendizaje alcanzado al final del estudio.

Guía de Observación

Para percibir datos cualitativos durante el estudio se aplicó la guía de observación, la cual es un instrumento para la investigación cualitativa que recopila datos detallados sobre el comportamiento, las interacciones y las

características de los participantes en un entorno específico. En el contexto de esta tesis, la guía de observación se diseñó para registrar y analizar aspectos relevantes relacionados con el aprendizaje de secciones cónicas utilizando GeoGebra como estrategia didáctica. Durante las observaciones, se registraron datos cualitativos sobre la forma en que el docente impartía las clases, el rendimiento estudiantil, la disciplina, la motivación, la participación y el entusiasmo de los estudiantes (ver figura 4).

La guía de observación se empleó como un instrumento de apoyo en esta investigación. Debido a la observación directa en el aula, fue posible capturar información rica y contextualizada sobre como interactúan docentes y estudiantes con el uso de GeoGebra como estrategia didáctica. La guía de observación resulta fundamental en este estudio, ya que proporciona una comprensión más profunda de cómo se desarrolla la enseñanza de secciones cónicas con GeoGebra y cómo los estudiantes interactúan con la herramienta. Además, permite identificar fortalezas y debilidades al implementar la estrategia didáctica, así como detectar posibles obstáculos que puedan surgir durante el proceso educativo.

Guía de entrevista

En el pretest se desarrolló la guía de entrevista para recolectar datos cualitativos. La guía de entrevista es un instrumento utilizado en la investigación cualitativa para recopilar información detallada y en profundidad sobre las percepciones, experiencias y conocimientos de los participantes. En el contexto del proyecto de titulación se diseñó una guía de entrevista dirigida al profesor de matemáticas para obtener datos cualitativos sobre la implementación de GeoGebra. La guía de entrevista constó de 9 preguntas claves relacionadas con la utilización de GeoGebra, las estrategias pedagógicas empleadas y los desafíos encontrados en el proceso (ver figura 5).

La guía de entrevista proporcionó una oportunidad para profundizar en las perspectivas del profesor y obtener una comprensión más completa de su experiencia en la implementación de GeoGebra. Las respuestas registradas en formato de audio permitieron un análisis detallado y una interpretación adecuada de los datos cualitativos.



Análisis y discusión de los resultados de la fase diagnóstica.

A continuación, se da a conocer los datos recolectados, de esta manera se contrasta los diferentes instrumentos aplicados a lo largo de esta investigación. Los mismos fueron aplicados a los estudiantes de la población, es decir a los 77 alumnos, además se realizó una entrevista al docente de la asignatura de matemática del nivel de tercero de bachillerato del colegio Manuel J. Calle. En el desarrollo del análisis se incorporan diferentes gráficos estadísticos con respecto a cada instrumento aplicado.

Asimismo, se realiza la triangulación de los datos que se obtuvieron que según Hernández y Mendoza (2018) mencionan que la misma ayuda a verificar y contrastar datos tanto cualitativos como cuantitativos. Mediante la misma se relaciona los datos a través de la guía de observación realizada en las aulas, la encuesta y la entrevista al docente, el pre y post test con la finalidad de obtener un análisis de datos con mayor profundidad. La información conseguida será analizada por categorías las mismas que nos permitirán demostrar los resultados de una manera organizada.

Tabla 5

Categorías de la investigación

Categoría 1	Niveles de conocimientos Adquiridos.	En esta parte se indagará los diferentes sucesos observados en las aulas de clases. Se examinaron diferentes grupos y se evaluaron sus logros en función de la comprensión.
Categoría 2	Uso de estrategias utilizadas en el aula de clases.	En esta categoría se mencionan las diferentes estrategias que los alumnos conocen y las que el docente pudo mencionar. La información se obtuvo de los instrumentos antes mencionados.
Categoría 3	Uso de materiales y metodologías.	En este apartado se da a conocer la diversidad de materiales y metodologías empleadas por el docente dentro de la institución; además la opinión de los estudiantes mediante las encuestas.
Categoría 4	Percepción sobre la implementación de herramientas tecnológicas.	En esta categoría se examinó diferentes instrumentos como la encuesta, entrevista, los diarios de campo y además el pretest, aplicado en la asignatura de matemática. Se evaluó la percepción del docente y estudiantes sobre el uso de herramientas tecnológicas

en el aula, y de esta manera llegar a una conclusión para aplicar la incorporación de la estrategia.

Nota. Distribución y formulación de 4 categorías de estudio. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023)

Categoría 1: Niveles de conocimientos adquiridos.

En esta categoría se da a conocer los hallazgos correspondientes de los instrumentos aplicados en la investigación. Primero, se hace mención al diario de campo, el cual fue un aporte como guía de observación en la cual se evidencia como era el comportamiento dentro de las aulas de clases y si estaba relacionado a los diferentes saberes de los estudiantes. De manera consiguiente, la entrevista realizada al docente de matemática con preguntas que iban relacionadas a varios temas y al final la encuesta de percepción aplicada a los estudiantes.

Mientras se realizaron las practicas preprofesionales se ejecutaron 12 diarios de campos (uno por cada semana). En este documento se relató lo que sucedía diariamente en cada aula de clase, así como también se revelaban los conocimientos y comportamientos que adquirieron los estudiantes a lo largo de las semanas. Además, se relató como el docente impartía su clase de una manera tradicionalista, lo cual provocaba que los estudiantes no tuvieran motivación, se distraían con facilidad y tenían dificultades para concentrarse.

En la entrevista al docente, manifestó que lleva 21 años impartiendo clases dentro de la Unidad Educativa y que los métodos de enseñanza que había utilizado durante su trayectoria eran: el aprendizaje colaborativo y el basado en el pensamiento. Así también explicó de qué manera organizaba sus clases para que se llevaran en orden dentro de la investigación, menciono que comienza realizando retroalimentaciones para así relacionarlas a los nuevos temas a tratar.

A partir de la encuesta, en la primera pregunta de la indagación que tiene relación a esta categoría dice, ¿Cuál crees que es tu nivel de comprensión de los temas de cónicas (Elipse, hipérbola, parábola, circunferencia) que has estudiado en matemáticas? El 90% de los estudiantes del paralelo “B” manifestaron que el nivel de comprensión que consideran haber obtenido es bajo y medio con respecto al tema de cónicas por otra parte solo el 10% del mismo piensan que entiende y logran poseer un nivel alto. Los estudiantes del paralelo “C” tuvieron un 66% en la sección nivel bajo, el 29% en el nivel medio y solo el 5% en el nivel alto.



Con este análisis se concluye que algunos estudiantes consiguen asimilar los conocimientos, a pesar de adquirir los aprendizajes de manera tradicional, pero a otro grupo de estudiantes se les dificulta comprender y retener la información. Se lograron identificar los posibles factores que influyen en este resultado, como la falta de metodologías o recursos adecuados para el tema a tratar.

Categoría 2: Uso de estrategias utilizadas dentro del aula de clases.

Los resultados dentro de esta categoría surgen de los diarios de campo, en los cuales se da a conocer detalladamente que el docente hace uso específicamente de libros, marcadores y pizarra para impartir sus clases, también observó que los estudiantes cuentan con falta de motivación lo cual provoca un bajo rendimiento. Llegando a la conclusión de que el docente de la Unidad Educativa Manuel J. Calle podría emplear una variedad de estrategias pedagógicas que faciliten los procesos de enseñanza-aprendizaje en las aulas de clase.

En la entrevista, el docente menciona que, dentro de sus estrategias metodológicas implementa el aprendizaje colaborativo y el aula invertida, pero en pocas ocasiones ya que la gran cantidad de estudiantes que tiene por aula le dificulta implementar nuevas metodologías o estrategias didácticas. Por tanto, el reconoce que para trabajar adecuadamente y hacer uso de diferentes estrategias y metodologías sería necesario contar con 25 alumnos o menos por aula de clase, ya que de esta manera él podría dar seguimiento cercano a las dificultades que presentes los estudiantes sobre los temas tratados en el aula.

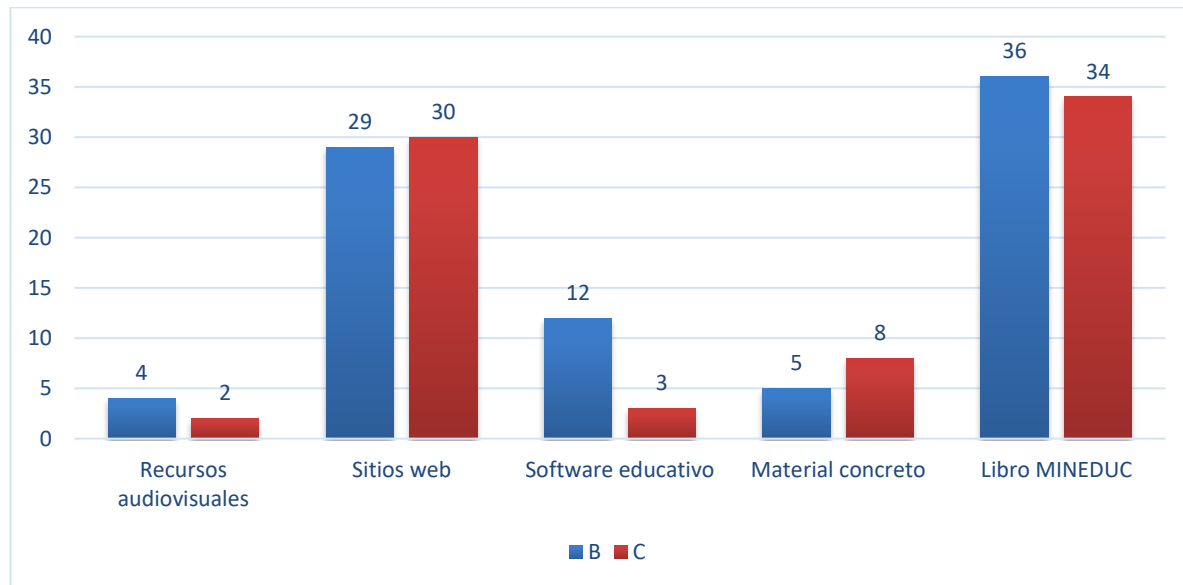
Los resultados de la encuesta con respecto a esta categoría fueron para reconocer las estrategias o recursos didácticos que los estudiantes y el docente conocían. La pregunta menciona: Marca el o los recursos didácticos que has utilizado para el estudio de las cónicas. Los estudiantes presentan un gran uso por el libro del Ministerio de Educación que es el 92.3% en el paralelo “B” y del 89.4% en el paralelo “C”, siendo este el recurso más utilizado, frente al 10.2% del paralelo “B” y el 5.12% del uso de Audiovisuales, y el 30.7% en el paralelo “B” y el 7.8% del paralelo “C” respecto al uso de Software educativos. A partir de esto, se evidencia que los estudiantes en su mayoría no utilizan softwares educativos para completar su aprendizaje.



El 47% de estudiantes del tercero “B” y el 32% del tercero “C” mencionan que, entre los materiales que utilizan para aprender diferentes temas de matemática están los entregados por el maestro o por parte de la institución. El 39% y el 57% mencionaron que los recursos que se les entregaban eran los textos (libros, enciclopedias, folletos) y se evidencio de igual manera que solo el 8% del tercero B y el 6% del paralelo “C” dio a conocer que habían hecho uso de nuevas tecnologías de la educación o utilizado algún recurso tecnológico para fortalecer su aprendizaje. Además, se cuestionó a los estudiantes sobre la opción a la cual recurren cuando tienen inquietudes sobre lo que aprenden en las clases de matemáticas, para así reconocer cuáles son sus fuentes de información o que despejan sus dudas. Las respuestas se presentan en la siguiente gráfica:

Figura 1

Pregunta 1. Estrategias y recursos educativos



Nota. Estrategias y recursos educativos utilizados por los estudiantes. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

Categoría 3: Uso de materiales y metodologías.

El análisis de esta categoría destacó la diversidad de materiales y metodologías empleadas por parte del docente de la Unidad Educativa, mediante la revisión de los diarios de campo y la entrevista realizada al docente se relacionó los diferentes puntos de vista. En los diarios se encuentra las diferentes clases impartidas por el docente en las cuales se da a conocer que el docente crea su material en algunas ocasiones para presentar las clases y además envía material a los alumnos para la resolución de ejercicios en casa como deberes.

Así también, dio a conocer que entre sus metodologías se encontraba el aprendizaje colaborativo y la gamificación. En relación con esto, Bransford y Vye (2020) sugirieron que estas metodologías promueven un aprendizaje más significativo al enfocarse en que los estudiantes solucionen problemas y apliquen en la práctica sus conocimientos. Pero dentro del tema de cónicas, tema del proyecto de titulación, no se había hecho uso de las mismas ya que el tiempo no se lo permitía. En las encuestas los estudiantes mencionaron cuales eran algunas de las fuentes de acceso a información que ellos más utilizaban o se acordaban en algún momento de haber hecho uso para aclarar o profundizar algún conocimiento.

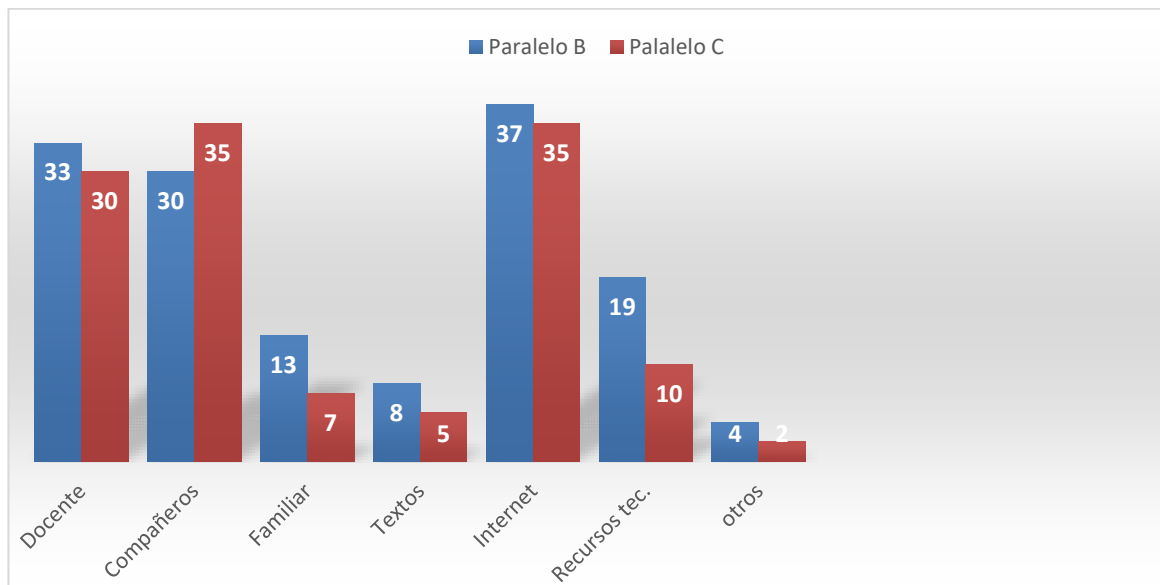
En función a esto tenemos la Figura 2, en la que podemos observar cuáles son los principales medios a los que los estudiantes recurren para buscar información y de los que podemos identificar que de un total de 78 estudiantes divididos en los paralelos “B” y “C” revelan patrones en cuanto a las fuentes de información utilizadas como medios de colaboración extra clase para profundizar conocimientos. En ambos paralelos el docente y la internet emergen como las fuentes de información más utilizados, en las que un 84.6% de los estudiantes en el paralelo “B” menciona al docente como fuente de información, mientras que un 94.9% recurre a internet. En el paralelo “C” estos valores son del 76.9% y el 89.7% respectivamente. Sin embargo en las otras fuentes señaladas se evidencian diferencias notables. El paralelo “B” muestra una preferencia ligeramente mayor por el uso de los recursos tecnológicos con un 48.7% en comparación con el paralelo “C” con un 25.6%. Asimismo, el paralelo “C” tiende a depender más de sus compañeros como fuente de información en comparación con el paralelo “B” con un 76%. Otra diferencia destacable es la utilización de fuentes familiares, que se presenta en un 33.3% de los estudiantes del paralelo “B” y en un 17.9% en el paralelo “C”. Estos resultados sugieren que, si bien los docentes y la internet son recursos predominantes en los dos



paralelos, la preferencia de fuentes de información puede variar significativamente entre los grupos de estudiantes, y esto puede deberse a diversos factores como la dinámica del grupo, enfoques pedagógicos específicos o preferencias individuales.

Figura 2

Pregunta 2. Colaboración extra clase.



Nota. Fuentes de información a las cuales acceden los estudiantes. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

Categoría 4. Percepción sobre la implementación de herramientas tecnológicas.

Según la investigación de Hsu et al. (2021), la implementación efectiva de tecnología educativa requiere una combinación de preparación docente adecuada y una infraestructura tecnológica sólida. A partir de los datos

observados se identificó que no se utiliza herramientas tecnológicas para el aprendizaje de las cónicas, ya que el docente en la entrevista menciona que no cuenta con el material necesario para poder llevar a cabo sus clases de esa manera.

Como parte de la encuesta relacionado al aprendizaje de las cónicas y herramientas tecnológicas se realizó a los estudiantes la siguiente pregunta, ¿consideras necesario utilizar algún recurso tecnológico para aprender este tema? Entre los principales resultados, se muestra que el 69% del tercero “B” y 76% del “C” consideran que es necesario usar recursos tecnológicos para aprender el tema de cónicas, mientras que 8% y un 5% de los encuestados reconocen que no es importante la implementación de un material extra. Por último, el 23% y el 19% son imparciales, respectivamente.

Por otra parte, se hace mención que, si les gustaría utilizar el simulador GeoGebra para aprender el tema de cónicas, para así reconocer la aceptación que tendría el software como parte del aprendizaje de los estudiantes. El 8% del tercero “B” y el 3% del tercero “C”, no demuestran interés por el software; sin embargo, el 92% del paralelo “B” y el 97% del paralelo “C”, se muestran motivados por aprender sobre secciones cónicas con el apoyo de GeoGebra. Estos resultados representan la aceptación por el software y una de las preguntas más importantes dentro de esta encuesta, a su vez da paso para la ejecución de esta propuesta, ya que se considera factible el desarrollo de la misma.

Durante la fase pretest, se observó el nivel de participación y compromiso de los jóvenes en las actividades educativas regulares realizadas en el aula de clase. Los resultados revelaron que, en general, había una variabilidad en la intervención de los estudiantes algunos mostrando un nivel alto de compromiso y participación, mientras que otros mostraban una colaboración limitada o pasiva. Esta información proporciona una base para comparar y analizar el impacto de la estrategia didáctica después de su implementación.

La guía de observación permitió evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes, a través de ella se identificó que algunos estudiantes tenían dificultades para comprender ciertos conceptos, presentando confusiones y poco interés en algunos temas, provocando interpretaciones incorrectas. Asimismo, se analizó la habilidad para resolución de problemas que tienen los estudiantes en la fase pretest. También algunos

alumnos mostraban dificultades para plantear y resolver los problemas propuestos, presentando errores conceptuales o limitaciones para aplicar nuevos conocimientos. Se registraron aspectos como la participación del docente y la que tiene con sus estudiantes.

La aplicación de la guía de observación en la fase pretest en la Unidad Educativa Manuel J. Calle permitió recopilar información valiosa sobre el nivel de participación, comprensión de conceptos, y las habilidades de los estudiantes el momento de resolver sus problemas e interacción que presentan dentro del aula.

PRE TEST:

En el marco de la investigación, se aplicó un cuestionario que constaba de 7 problemas matemáticos en la fase pretest. Este instrumento tenía como objetivo evaluar las competencias y comprensión en el tema de matemática referente a las secciones cónicas antes de aplicar la implementación propuesta en esta investigación. A continuación, se presentan los resultados.

Tabla 6

Resultados estadísticos de los resultados de aplicación del Pre test.

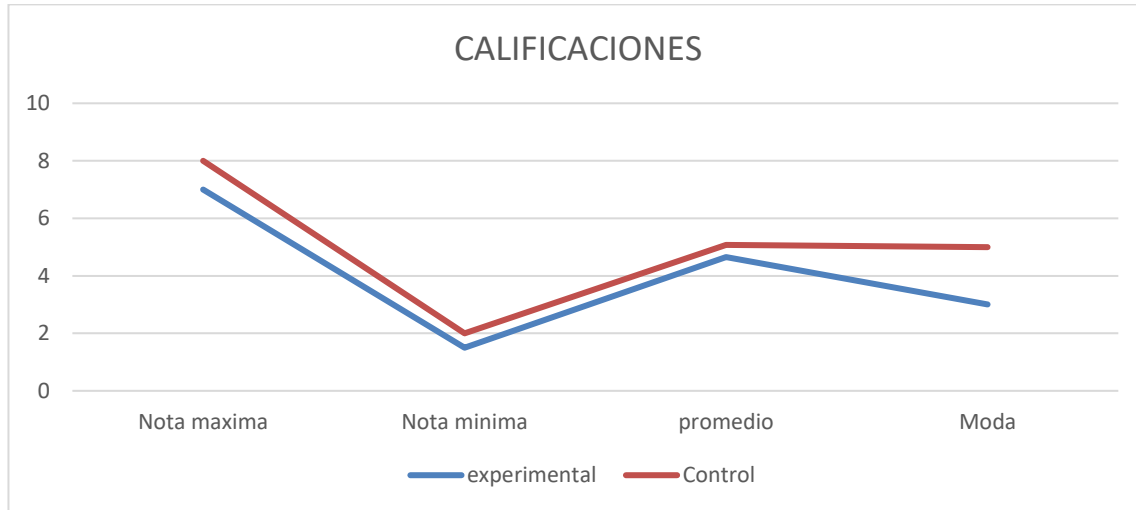
Análisis	Grupo Control "B"	Grupo Experimental "C"
Número de estudiantes	39	38
Nota máxima	8	7
Nota mínima	2	1,5
Promedio	5,07	4,65
Moda	5	3

Nota. Análisis de notas máximas y mínimas en Pre-Test. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).



Figura 3

Tendencia de las calificaciones del Pre-test



Nota. Calificaciones del Pre-Test. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

Tras analizar los resultados del cuestionario, no se evidenciaron diferencias muy significativas entre el grupo de control y el grupo experimental, en cuanto a las puntuaciones, se observa que el Grupo B (Control) tiene una nota máxima de 8 y una nota mínima de 2, con un promedio de 5.07. La moda, que es el valor que más se repite, es 5. Estos resultados sugieren que, en el Grupo B, la distribución de puntuaciones es más dispersa, con algunos estudiantes obteniendo calificaciones más altas y otras calificaciones más bajas, y un promedio moderado de 5.07.

Por otro lado, el Grupo C (Experimental) presenta una nota máxima de 7 y una nota mínima de 1.5, con un promedio de 4.65. En este grupo, la moda es 3, lo que indica una concentración de calificaciones en torno a este valor. Estos resultados sugieren que, en el Grupo C, las puntuaciones tienden a ser más bajas en general y más centradas alrededor de un valor de 3. En el que algunos estudiantes demostraron habilidades para resolver sus ejercicios, mientras que otros presentaron dificultades en unos o varios aspectos de la evaluación.

El análisis de los resultados logro identificar las dificultades específicas que se presentaban en la resolución de problemas, asimismo, fue relevante para identificar grupos de estudiantes que cuentan con un desempeño



similar y además sirvió para comprender las necesidades individuales de cada grupo. Al identificarlas se obtuvo una visión clara de los puntos débiles, lo que sirvió como base para diseñar la estrategia didáctica adecuada y posteriormente su implementación.

Capítulo 3: Propuesta de intervención

Diseño de la propuesta:

GeoGebra como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas para estudiantes del tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Manuel J. Calle.

Descripción general de la propuesta

Dentro de este apartado se dará a conocer el desarrollo de la propuesta; la cual se diseñó para dar solución a dificultades presentadas. Además, la implementación de los recursos en GeoGebra tiene la intención de mejorar el aprendizaje de algunas de las secciones cónicas, tomando en consideración ciertos aspectos indicados por el profesor y también reconociendo los puntos que el alumno consideraba de su beneficio. A partir de estos resultados se obtuvo información valiosa para el diseño del plan estratégico adecuado a las necesidades y contextos educativos de los estudiantes.

La Unidad Educativa M.J.C se presenta como escenario propicio para la implementación de la propuesta ya que la misma cuenta con un entorno y material necesario para llevar a cabo. Esta institución se caracteriza por el enfoque innovador y su interés en la mejora continua de la calidad educativa, supo manifestar el docente de la materia.

Objetivos de la propuesta

- Aplicar el software GeoGebra como recurso didáctico motivador e innovador para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las secciones cónicas en el área de matemáticas.
- Evaluar los conocimientos adquiridos a través del software GeoGebra en los estudiantes del 3ro de BGU paralelo C Y B de la U.E Manuel J. Calle.

Realización de la propuesta

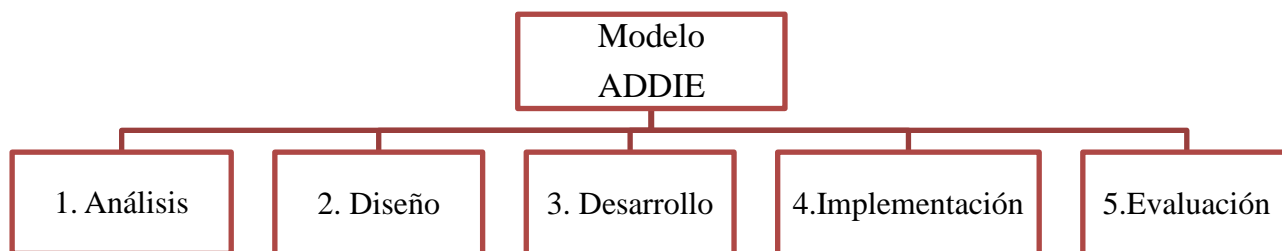
La propuesta se pretende realizar en diferentes etapas. Se tiene como referencia al modelo ADDIE detallados en la (figura 4) y que según menciona Meneses y Peñaloza (2020) es válido para cualquier contexto educativo,

y mayormente utilizado en el tema basado en las TIC. Así también, ADDIE analiza el perfil de cada estudiante; creando el diseño en base al análisis realizado, lo cual crea el recurso para las fases de implementación y evaluación.

Tomando en consideración datos importantes que evidencian como los estudiantes aprenden de una manera tradicional es decir únicamente teórica y nada practica dentro o fuera de su aula de clase; en primer lugar se propone un dialogo con el docente en el cual se le comunique sobre lo que se pretende realizar dentro de la propuesta de intervención, de esta manera el docente podría brindar sus aportes y recomendaciones para así llevar de manera la clase, pues sus conocimientos son un aporte para la investigación.

Figura 4.

Etapas para el desarrollo de la propuesta.



Nota. Modelo ADDIE según las etapas para la propuesta. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

La siguiente propuesta busca mejorar el aprendizaje de las secciones cónicas para estudiantes de tercer año de BGU, a través de una propuesta de intervención. El enfoque central de esta propuesta es la integración de GeoGebra como estrategia didáctica para fortalecer la comprensión de secciones cónicas.

Etapas de Análisis: En la fase inicial, se realizará un análisis exhaustivo del plan de estudio y los contenidos relacionados con las secciones cónicas. Se identificarán los desafíos y áreas problemáticas que los estudiantes

enfrentan al abordar este tema. Además, se evaluarán las habilidades y conocimientos previos en el uso de tecnologías educativas por parte del docente. El análisis de la encuesta de percepción y el pretest se habían realizado ya y el diálogo con el docente era de suma importancia. La conversación serviría para comunicar al educador acerca de los resultados generados gracias al análisis, posterior a ello, las acciones y el proceder con la propuesta de intervención, se realiza considerando consejos y recomendaciones realizadas por el docente, pues es quien tiene mayor cercanía y relación con el grupo de jóvenes del tercero de bachillerato.

Etapa de Diseño: Con base a los resultados del análisis, se diseñó un plan detallado para implementar GeoGebra. Al cumplir con los objetivos antes mencionados, se seleccionarán recursos y materiales complementarios para apoyar la enseñanza con GeoGebra. Entre los materiales a tomar en consideración se encuentra el laboratorio de computación, mismo que se revisó para tener conocimiento de cuantas máquinas se puede llegar a utilizar y saber el estado de cada una de ellas, además era primordial saber si las maquinas contaban con acceso a internet o con el programa de GeoGebra instalado. También se necesitó de marcadores, pizarra, un proyector para que los estudiantes trabajaran de forma conjunta con el docente e imágenes de ejemplos en internet.

Por otra parte, también fueron necesarios recursos humanos, como el docente que ayudaría con recomendaciones para planificar las horas de clases, las autoridades para aprobar cada fase planteada y los estudiantes que serían participes y beneficiarios de las mismas. De esta manera y con el apoyo de la institución educativa se consigue fomentar, generar y conseguir un mejor rendimiento académico dirigido a los estudiantes.

Etapa de Desarrollo: Se llevó a cabo la organización de las clases que se impartirían a los estudiantes en el uso efectivo de GeoGebra como estrategia didáctica dando a conocer la ventana principal de GeoGebra. Se organizaron 6 sesiones de clases sincrónicas de 40 minutos cada una, para garantizar que los estudiantes se sientan cómodos al iniciar con el uso de la misma. Asimismo, se desarrollaron actividades interactivas y ejercicios que integren GeoGebra para fomentar la participación de los educandos en el aprendizaje de secciones cónicas.

Etapas de Actividades:

Durante la primera sesión de clase, el enfoque de enseñanza se centró en conceptualizar y explicar a los estudiantes la manera en la que funciona el software GeoGebra. Esto, con el objetivo de conocer qué tanto saben los educandos acerca de esta herramienta educativa. De esta manera, luego de la introducción necesaria, los estudiantes lograron familiarizarse con las herramientas y el funcionamiento del software, logrando así, una manipulación llena de curiosidad por parte de ellos. Finalmente, era momento poner en práctica el uso de esta herramienta (anexos 6).

En la segunda sesión de clase, se tomó como tema de enseñanza a la circunferencia. Se realizó una introducción, para explicar a la clase las propiedades que posee la circunferencia; siempre a miras de que el estudiante sea protagonista de su aprendizaje. En la misma línea se exploró, conjuntamente con la clase, los conceptos de cada una de las partes que conforman un círculo. Una vez realizado este acercamiento hacia los conceptos básicos y claves, se dio paso a la ejecución de actividades. Se recalca que estas actividades son totalmente prácticas y accede al ámbito del cálculo en combinación con la conceptualización de cada propiedad aprendida. (anexos 7).

La tercera práctica de 40 minutos, los estudiantes exploraron las propiedades de la circunferencia. La clase inició con una breve introducción recordando los conceptos de la actividad pasada en la que se mencionaba que la circunferencia se da a partir del corte de un cono por la mitad y se discutieron sus propiedades básicas. Los estudiantes trabajaron en parejas con ayuda de las computadoras de la institución, realizaron sus gráficas dentro del programa GeoGebra con diferentes radios y centros, además se les asignaron tareas como encontrar la ecuación de una circunferencia según su posición y radio, y viceversa (anexos 8).

En la cuarta sección se entabló una conversación con los estudiantes sobre cómo reconocen las circunferencias en la vida cotidiana y en campos como la geometría entre otros. Después de realizar los trabajos cada grupo presentó conclusiones sobre la práctica y se realizó el cierre entregando hojas con ejercicios que involucraban la identificación de las ecuaciones de la circunferencia (anexos 9).

Los estudiantes exploraron las propiedades y características de la parábola, a través de actividades prácticas y ejercicios de resolución. Inicio la clase presentado el tema de la parábola y su importancia en las matemáticas

y en aplicaciones del mundo real. El docente realizó dibujos que ilustraban cómo se forma una parábola al cortar un cono con un plano en un ángulo específico. Se dividieron en grupos de trabajo para realizar una actividad en donde debían doblar un papel para crear una parábola que pasara por un punto específico, los estudiantes compartieron sus resultados y discutieron cómo variaron sus diseños. Se presentó la ecuación general de la parábola y después de resolver ejercicios en la pizarra con ayuda del docente se procedió a evaluar lo aprendido.

Ahora bien, luego de haber acudido a los conceptos y propiedades de la parábola en la clase anterior, se procedió con un ejercicio netamente práctico entorno al proceso y resultado de graficar parábolas. Siendo así, los educandos se enfrentan a preguntas que requieren respuestas prácticas. En la clase, se inicia con el conocimiento acerca de cuál es el proceso correcto para realizar la gráfica de la parábola. Conforme se realiza la práctica, los educandos reconocen cuáles son los puntos con más importancia al momento de graficar en GeoGebra. Seguidamente, se visualiza que los estudiantes exploran en la creación y gráfica de distintas perspectivas de acuerdo a los ejercicios que realizan (anexo 10).

En la fase final se evaluó la comprensión de los estudiantes sobre los conceptos teóricos y prácticos relacionados con la circunferencia y la parábola, así como su habilidad para aplicar estos conocimientos utilizando el software GeoGebra. Así también, se plantearon preguntas que abarcan conceptos básicos y propiedades de la circunferencia y la parábola, al igual que ejercicios para su resolución. Con ayuda de GeoGebra los estudiantes trazan la circunferencia con una medida de centro y radio específico, y además calculan su ecuación correspondiente, también ellos importan ecuaciones de una parábola y determinan su vértice, foco y directriz. Con esta evaluación se buscó medir la comprensión global de los estudiantes sobre los conceptos de la circunferencia y la parábola, así como su habilidad para utilizar los recursos creados en GeoGebra que permitió al maestro identificar de forma inmediata las falencias de los estudiantes (anexo 11).

Creación del recurso interactivo:

En la era de la tecnología educativa, según Torres y Cobos (2017) las herramientas interactivas desempeñan un papel crucial en la mejora de la comprensión de conceptos matemáticos complejos. En este apartado se da

a conocer la creación y utilidad de un recurso interactivo desarrollado en el software GeoGebra para la ayuda de la enseñanza y aprendizaje de secciones cónicas. La etapa de creación del recurso interactivo se divide en tres fases (instrucciones, espacio interactivo, resultados).

Fase 1: Instrucciones

En esta primera fase, tal como se muestra en la figura 5, se programa en GeoGebra un texto en el que se detallan las instrucciones paso a paso, incluyendo imágenes con el fin de hacer un entorno visual llamativo para el estudiante, además se proporciona una visión general de las instrucciones que el estudiante deberá seguir.

Figura 5

Recurso interactivo



Nota. Presentación de recurso interactivo en relación al aprendizaje de La Parábola. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

Fase 2: Espacio interactivo

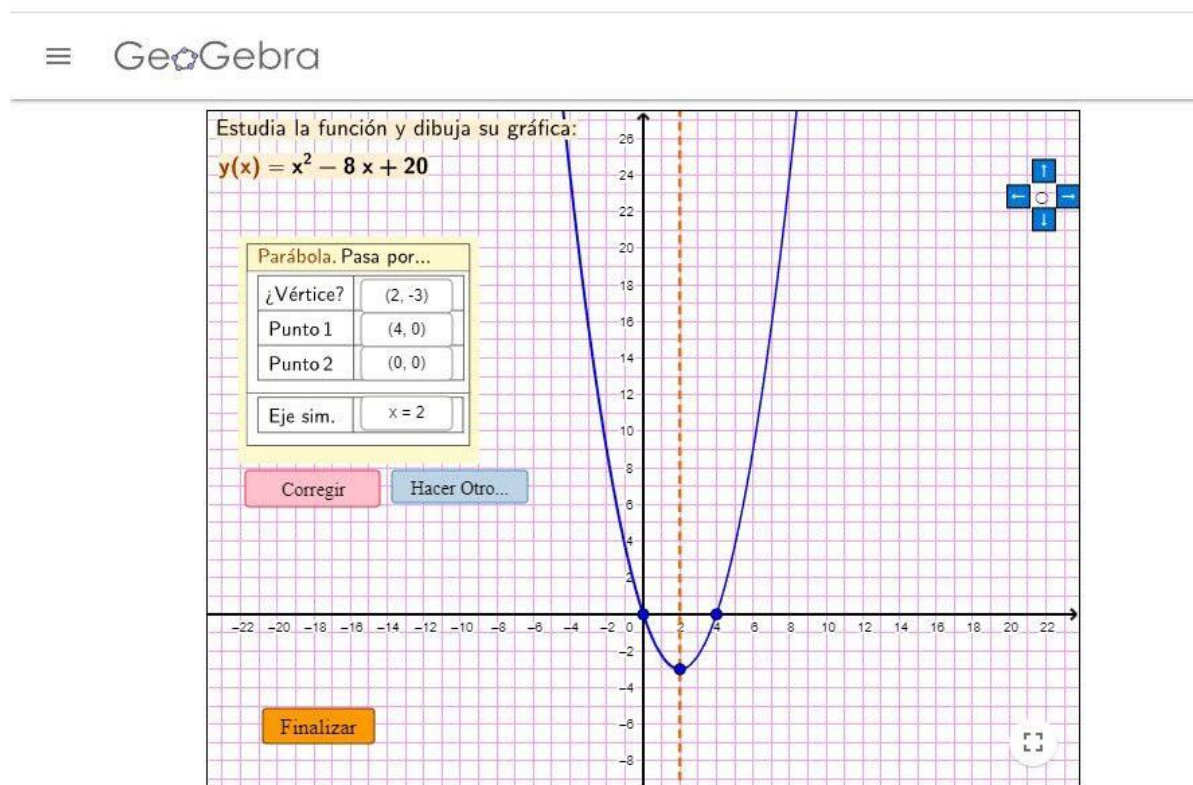
Esta fase utiliza el lenguaje de programación de GeoGebra para generar gráficas, tablas y expresiones algebraicas, que permiten interactuar al estudiante con el recurso, para descubrir concepciones matemáticas.



Particularmente la figura 6, muestra la relación entre expresiones algebraicas, tablas y formas geométricas. Los estudiantes pueden introducir ecuaciones algebraicas que presentan secciones cónicas específicas y observar cómo estas ecuaciones se reflejan en la visualización de la gráfica. Esta misma concepción se aplica a la temática de la circunferencia.

Figura 6

Recurso interactivo



Nota. Presentación casos reales sobre secciones cónicas con el uso de GeoGebra. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

Fase 3: Resultados

La última fase se centra en la evaluación. Los estudiantes enfrentan desafíos y ejercicios que ponen a prueba su comprensión de las secciones cónicas vistas. Estos ejercicios pueden incluir la identificación de la ecuación correcta para una forma específica, la construcción de una sección cónica con propiedades específicas y la resolución de problemas contextualizados. La retroalimentación inmediata proporcionada por GeoGebra permite a los estudiantes corregir errores y fortalecer su comprensión. Además, el docente puede monitorear el progreso de los estudiantes de esta manera permitiéndose realizar su retro alimentación, brindando comentarios constructivos y oportunidades de mejora, adaptando de esta manera las necesidades individuales de cada alumno.

Figura 7

Recurso interactivo calificaciones



Nota. Calificaciones de los estudiantes, a través de una evaluación realizada en GeoGebra. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

Etapa de Implementación: La fase de implementación se basa en la ejecución del plan en el aula de clases. Las investigadoras aplicaron el plan del diseño, se implementó las clases con el material preparado con ayuda de GeoGebra, además se menciona las actividades realizadas a lo largo de la investigación promoviendo de



esta manera un enfoque más práctico y visual para el estudio de las secciones cónicas. Se realizarán evaluaciones formativas para medir el progreso de los estudiantes y realizar ajustes según sea necesario.

Cronograma de actividades.

En el siguiente cronograma de actividades se hará mención las diferentes etapas realizadas dentro de este trabajo de investigación; tales como, la encuesta de percepción realizada a los estudiantes del tercero “B” y “C” de la Unidad Educativa Manuel J. Calle y las diferentes etapas realizadas.

Tabla 7

Cronograma de las actividades desarrolladas durante la investigación.

Actividades desarrolladas	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Conociendo el laboratorio de computación												
Diseño de las actividades de la propuesta y pretest.												
Conociendo GeoGebra												
La circunferencia.												
Práctica 1: la circunferencia en GeoGebra												
La parábola.												

Etapas de Evaluación:

En esta última etapa, se evaluó la efectividad de las actividades realizadas en la intervención al implementar GeoGebra. Se recopiló información sobre el rendimiento académico de los estudiantes, así como sus percepciones y comentarios sobre el uso de esta herramienta en su aprendizaje. Los resultados se analizarán y se realizarán las recomendaciones para la mejora continua de como implementar GeoGebra como estrategia didáctica en el aula de clases.

Análisis y discusión de los resultados de la fase Post test

Guía de observación

Al realizar la observación, se evidenció que el uso de GeoGebra como estrategia didáctica representa mayor participación, pues los estudiantes se muestran más interesados por aprender. Así también, los alumnos se sentían motivados y comprometidos con las actividades que debían realizar, lo que reflejaba una actitud positiva hacia el aprendizaje de las secciones cónicas en el área de geometría analítica. Asimismo, se observó que los estudiantes interactúan más al utilizar GeoGebra, pues se genera un ambiente colaborativo entre ellos.

Cabe mencionar que, uno de los principales hallazgos que se pudo evidenciar en este estudio fue la mejora en la comprensión de los conceptos sobre las secciones cónicas por parte de los estudiantes. La visualización y el manejo de los contenidos mediante GeoGebra facilitó la comprensión de conceptos abstractos y complejos, ya que les permitió explorar y experimentar con diferentes representaciones gráficas y manipulación de datos complejos. Se observó un mayor nivel de comprensión y una mayor capacidad de relacionar conceptos con la vida cotidiana, lo que evidenció el impacto positivo de GeoGebra en el aprendizaje de las cónicas. Además, gracias al software los estudiantes mejoraron en su capacidad para identificar patrones, formular conjeturas y verificar resultados. GeoGebra les brindó un entorno interactivo y dinámico para explorar diferentes escenarios y validar sus soluciones, lo que promovió un enfoque más activo y reflexivo.

POST TEST:

En esta fase se aplicó un cuestionario que constaba de 7 problemas matemáticos sobre secciones cónicas en la fase post test las preguntas se encuentran en anexo (3). En esta etapa, se implementó GeoGebra. A continuación, se presentan los análisis de resultados.

Tabla 8

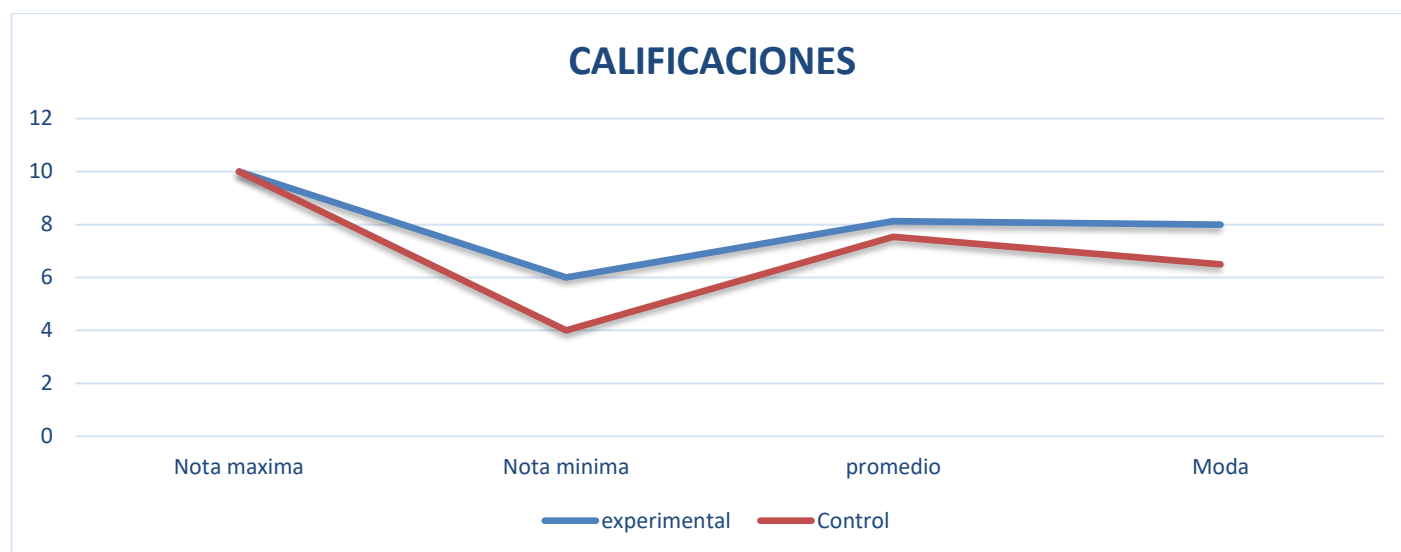
Post test.

Análisis	Grupo experimental	Grupo control
Número de estudiantes	38	39
Nota máxima	10	10
Nota mínima	6	4
Promedio	8,13	7,54
Moda	8	6,5

Nota. Análisis de notas máximas y mínimas en Post Test. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

Figura 8

Post- test



Nota. Calificaciones de los estudiantes, a través del Post Test. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023)

Los resultados del post test evidencian una mejora significativa en el desempeño general de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos sobre secciones cónica. En comparación con los resultados del pretest, quienes fueron parte del grupo experimental mostraron un mayor dominio de los conceptos y una mayor precisión en los cálculos.

El análisis de la Tabla 8 muestra los resultados del post test en dos grupos de estudiantes, el Grupo Experimental (que utilizó el software GeoGebra para la enseñanza de secciones cónicas) y el Grupo de Control

(que no utilizó el software). Cada grupo consta de un número similar de estudiantes, con 38 en el Grupo Experimental y 39 en el Grupo de Control.

En términos de las puntuaciones, se observa que el Grupo Experimental tiene una nota máxima de 10 y una nota mínima de 6, con un promedio de 8.13. La moda, que es el valor que más se repite, es 8. Por otro lado, el Grupo de Control tiene una nota máxima de 10 y una nota mínima de 4, con un promedio de 7.54. La moda en este grupo es 6.5.

Los resultados indican que el Grupo Experimental obtuvo un promedio significativamente más alto en el post test (8.13) en comparación con el Grupo de Control (7.54). Además, la nota mínima en el Grupo Experimental es de 6, mientras que en el Grupo de Control es de 4, lo que sugiere un desempeño generalmente más alto en el Grupo Experimental.

El hecho de que ambos grupos tengan la misma nota máxima de 10 muestra que, en el mejor de los casos, ambos grupos alcanzaron calificaciones perfectas. Sin embargo, el Grupo Experimental, que utilizó el software GeoGebra, exhibió una mejora significativa en el promedio y en la nota mínima en comparación con el Grupo de Control. Estos resultados sugieren que la aplicación del software GeoGebra para la enseñanza de secciones cónicas tuvo un impacto positivo en el rendimiento de los estudiantes en el post test.

Sin embargo, además de las calificaciones se pudo observar que la implementación de GeoGebra como estrategia didáctica contribuyó a mejorar su comprensión y aplicación de los conceptos relacionados con las secciones cónicas, ya que el uso de las figuras geométricas dinámicas despertó el interés de los estudiantes. Además, los educandos exploraron visualmente las propiedades y características de algunas secciones mediante la manipulación del recurso creado en el software GeoGebra. Asimismo, la herramienta proporciona un entorno interactivo y dinámico que les permitió explorar diferentes escenarios, realizar ecuaciones y validar sus soluciones.

Los resultados revelaron que los estudiantes se sienten motivados y participan activamente durante la resolución de los problemas planteados. La posibilidad de interactuar dentro del recurso didáctico de forma visual y manipulable generó mayor interés y compromiso por parte de los estudiantes. Se observó una mayor colaboración entre ellos, así como una actitud positiva hacia el aprendizaje de las secciones cónicas.



Conclusiones:

Luego del análisis del uso de GeoGebra como estrategia didáctica e interactiva del proceso de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas, en los estudiantes de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Manuel J. Calle paralelos B y C, se obtuvieron los siguientes resultados:

- En base a la ficha de observación aplicada luego de la implementación de la estrategia didáctica se apreció un incremento significativo en los estudiantes aspectos como: motivación, creatividad, curiosidad, imaginación, pensamiento crítico, trabajo colaborativo. Por otro lado, en las evaluaciones escritas se evidencia una tendencia de mejora en el rendimiento académico de los estudiantes inmersos en la estrategia didáctica.
- El uso de GeoGebra, unido al enfoque constructivista y al modelo ADDIE muestra a lo largo de esta investigación que puede contribuir a la mejora de la enseñanza aprendizaje de la matemática de una manera didáctica, interactiva y entretenida. La relación entre los conceptos abstractos y las figuras geométricas dinámicas hacen que los estudiantes se motiven y por ende se generen aprendizajes significativos.
- La dinámica interactiva y la posibilidad de experimentar con distintos parámetros y situaciones geométricas fomentaron un trabajo en conjunto y les permitió a los estudiantes ser más críticos y creativos, aspectos fundamentales que son un aporte para el desarrollo dentro y fuera de las aulas de clase.
- Modelo ADDIE unido a las fases de creación del recurso interactivo con GeoGebra contribuyen a la generación de una secuencia didáctica que permite replicarse a cualquier tema matemático, haciendo que el docente ahorre tiempo y optimice sus estrategias de enseñanza aprendizaje.
- El diseño e implementación de esta propuesta, permitieron a los docentes adquirir habilidades matemáticas, tecnológicas, pedagógicas y de programación.
- Este trabajo investigativo culmina dejando recursos interactivos para el abordaje de las secciones cónicas, adaptados a partir de una revisión sistemática de la biblioteca de recursos de GeoGebra. Recursos que están liberados en el siguiente enlace <https://www.geogebra.org/classroom/rs3phzja> los mismos que pueden ser utilizados por los docentes en los siguientes periodos lectivos o a su vez tomados para otras futuras investigaciones.



Recomendaciones:

En función de la información generada en la presente investigación se destacan las siguientes recomendaciones:

1. La institución educativa fomente una integración más profunda de GeoGebra, unida a un modelo pedagógico, para el tratamiento de contenidos matemáticos. Esto puede incluir la creación de módulos específicos que se centren en el uso de GeoGebra para enseñar conceptos matemáticos, lo que permitirá a los docentes aprovechar al máximo esta herramienta.
2. Los docentes deben recibir capacitación constante en el uso de GeoGebra y otras tecnologías educativas. Esto garantizará que estén preparados para diseñar lecciones efectivas y motivadoras que aprovechen al máximo las capacidades del software y fomenten un aprendizaje significativo.
3. El ministerio de educación del Ecuador promueve en su currículo matemático el uso GeoGebra, en este contexto esta propuesta puede exportarse a cualquier bloque temático dentro del campo de las matemáticas al igual que el nivel educativo, por lo que la aplicación no se limita a una única área o nivel, sino que se presenta como una metodología robusta y transferible que puede potenciar la experiencia educativa en una variedad de contextos.
4. El diseño de recursos interactivos GeoGebra permite incrementar la biblioteca virtual, en este sentido, se requiere generar una biblioteca particular para los contenidos temáticos del currículo ecuatoriano. Es importante destacar que los recursos GeoGebra no se los puede encontrar en lengua ancestral, volviéndose un reto para futuras investigaciones en la agenda educativa.



Referencias:

- Alcívar, C., Vargas, V., Calderón, J., Triviño, C., Santillán, S., Soria, R., y Cárdenas, L. (2019). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los docentes en las Universidades del Ecuador. *Revista Espacios*, 40(2). <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/a19v40n02p27.pdf>
- Alvarado, L. y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigación de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista Universitaria de Investigación*, 9 (2), 187-202. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>
- Alvarez, J., García, D., Erazo, C., & Erazo, J. (2020). GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática. *EPISTEME KOINONIA*, 3(6), 2020.
- Arias, J. y Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL.
- Avecilla, F., Cárdenas, O., Barahona, B. y Ponce, B. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 28(5). <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/429>
- Ayora, R. (2012). *El razonamiento lógico matemático y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de la escuela teniente Hugo Ortiz, de la comunidad Zhizho, cantón Cuenca, provincia del Azuay*. [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/2843>
- Aucahuallpa, R., Troya, R., y Rodríguez, D. (2022). Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Universidad Nacional de Educación, UNAE*, 267-273.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2020). *Rediseñar la educación en matemáticas*. <https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/redisenar-la-educacion-en-matematica>
- Barrows, H. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. *Wiley*, 3-12. <https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>

- Benavides, G., Benavides, N., y Jumbo, C. (2020). Uso de GeoGebra como recurso didáctico para el estudio, la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el aula. *Revista Nacional de Educadores*, 169-181.
- Bogdan, R. y Biklen, S. (2007) *Investigación cualitativa para la educación: una introducción a la teoría y los métodos*. Quinta edición, Allyn & Bacon, Boston.
- Bransford, J. y Vye, N. (2020). *Una perspectiva sobre la investigación cognitiva y sus implicaciones para la enseñanza*. Scribd.
- Bryman, A. (2016). *Métodos de investigación social (5ª ed.)*. Londres: Oxford University Press.
- Campbell, D. y Stanley, J. (1966). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Rand McNally & Company.
- Castro, E., Alcívar, K., Zambrano, L., García, K., y Villegas, Y. (2019). Software educativo GeoGebra, propuesta de estrategia metodológica para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 23(95), 59-65.
- Castro, S., Guzmán, B. y Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>
- Código De La Niñez Y Adolescencia. Gob.ec. https://www.igualdad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/codigo_ninezyadolescencia.pdf
- Condori, A. P. (2021). *Un nuevo enfoque de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para el siglo XXI: Método abierto basaso en números*. Azoguez: Universidad Nacional de Educación .
- Constitución de la República del Ecuador (2008).
- Creswell, J. y Clark, V. (2017). *El diseño y la realización de la investigación de métodos mixtos*. Thousand Oaks, CA: Publicaciones de Sage.
- Dávila, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12, 180-205. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76109911>

- Fajardo, E. (2019). Las nuevas tecnologías: ¿amenaza u oportunidad en el escenario educativo? *CEDOTIC Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, 3(12), 181-197.
<https://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/CEDOTIC/article/view/2159/2780>
- Farias, D. y Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, 3(6), 33-40. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373534518005>
- Fonseca, J. y Rivera, J. (2022). *Software educativo GeoGebra y el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del octavo grado paralelos "A" y "B" de Educación General Básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, del Cantón Latacunga*. [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/35252>
- Fontana, A. y Frey, J. (2005). The Interview, from neutral stance to political involvement. En N. K. Denzin & y S., Lincoln (Comp). *The Sage Handbook of Qualitative Research*, 695-727). London, UK: Sage.
- Fraenkel, J. y Wallen, N. (2009). *Cómo diseñar y evaluar la investigación en educación (7^a ed)*. Nueva York. McGraw-Colina
- González, V. (2000). La educación de valores en el curriculum universitario.: Un enfoque psicopedagógico para su estudio. *Educación médica superior*, 14(1), 74-82.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412000000100010
- Graham , C., y Ann, T. (15 de 3 de 2020). *Rediseñar la educación en matemáticas*. BID Bancon Interamericano de Desarrollo: <https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/redisenar-la-educacion-en-matematicas>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 2(14), 198-214. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>
- Gutiérrez, A. y Jaime A. (2021). Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(34). <https://doi.org/10.22458/ie.v23i34.3515>

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education.
- Hernández, I., Recalde, J. y Luna, J. (2015). Estrategia didáctica: Una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11(1), 73-94.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134144226005>
- Hsu, SK, Belmouaden, C., Nolte, V., Schlötterer, C. (2021). Evolución paralela de la expresión génica en poblaciones naturales y evolucionadas en laboratorio. *Ecol.* 30(4), 884-894.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo*. Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa. https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf
- Jaramillo, A. (2015). Las emociones en la educación ecuatoriana. *Revista de Educación*, 36-52.
- Jiménez, J. y Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7).
<https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- Johnson, B. y Onwuegbuzie, A. (2004, October). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *American Educational Research Association*, 33(7), 14-26.
<https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata S.L.
- Ley Orgánica de Educación intercultural. Título I de los principios generales capítulo único del ámbito, principios y fines. <https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/LOEI1.pdf>

- Loor, A. y Mendoza, K. (2022). Estrategia Didáctica para el Fortalecimiento de los estilos de Aprendizaje de Estudiantes de Tercer Año de Bachillerato Unificado de la Unidad Educativa Pedro Agustín López. *Polo del Conocimiento*, 7(6), 1352-1362. 10.23857/pc.v7i6.4141
- Marqués, P. y Ferrés, J. (1996). El software educativo. *In Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías*, 119-144. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=788439>
- Merriam, S. y Tisdell, E. (2015). *Qualitative Research: A guide to Design and implementation*. John Wiley & Sons.
- Meneses, M. y Peñaloza, D. (2020). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona Próxima*, (31), 8-25. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-94442019000200008&script=sci_arttext
- Misfud, E. (2010). Matemáticas y las TIC-GEOGEBRA. Observatorio Tecnológico. <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/equipamiento-tecnologico/didactica-de-la-tecnologia/806-monografico-matematicas-y-las-tic?start=2>
- Mora, D. (2016). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272.
- Mora, J. (2020). GeoGebra como herramienta de transformación educativa en Matemática. *Mamakuna*, (14), 70-81. <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/349>
- Mukamba, E. y Makamure, C. (2020). Integration of GeoGebra in Teaching and Learning Geometric Transformations at Ordinary Level in Zimbabwe. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 1(1). <https://doi.org/10.30935/conmaths/8431>
- Muñante, M. (2021). *Software GeoGebra en las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria*. [Tesis de Doctorado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58970>

- Nazihatulhasanah, A. y Nurbiha, A. (2015). The Effects of GeoGebra on Students Achievement. *Procedia*, 172(27), 208-214. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.356>
- Olivar, A. y Daza, A. (2022). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y su impacto en la educación del siglo XXI. *Ngotium*, 3(7), 21-46. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78230703>
- Orellana, C. (2017). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. *E-ciencias de la Información*, 7(1), 134-154. <https://doi.org/10.15517/eci.v7i1.27241>
- Piñera, H., Saborit, A., Ruiz, L., Smith J. y Bacallao, D. (2022). Producción neurocientífica en revistas estudiantiles cubanas (2019-2021). *Educación médica superior*, 36(3).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412022000300018&script=sci_arttext
- Ricoy, M., & Couto, M. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *REDIE: Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 69-79.
- Shadish, W., Cook, T. y Campbell, D. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Cengage Learning.
- Torres, P. y Cobo, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35652744004>
- Valdés, E., Medina, J., y del Sol Martínez, J. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemáticas en la secundaria básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 102-108. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>.
- Zapata, C. (2021). Uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana, 2020. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/56598>



Anexos

ANEXO 1: Cuestionario Diagnóstico

 UNAE	Cuestionario Diagnostico	“La educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo.” Nelson Mandela
--	-----------------------------	--

- Señorita o Señor estudiante, la siguiente encuesta servirá como información clave para la propuesta de enseñanza aprendizaje de secciones cónicas con GeoGebra en la asignatura de matemáticas.
- Conteste las preguntas con responsabilidad y sinceridad.
- Considera que en algunas preguntas puede marcar más de una opción.
- La información proporcionada en esta encuesta será empleada exclusivamente para fines educativos.

DATOS INFORMATIVOS:

Nombre y Apellido: _____

Edad: _____ años Sexo: _____

BANCO DE PREGUNTAS

1. Según tu opinión, ¿Cuál crees que es tu nivel de comprensión de los temas de cónicas (elipse, hipérbola, parábola, circunferencia) que has estudiado en matemáticas?

Nivel bajo			Nivel Medio				Nivel Alto		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Marcar a cuál o cuáles de las opciones recurre para despejar tus dudas e inquietudes que surgen en tu aprendizaje de matemáticas.

Docente	
Compañeros	
Padres o familiares	
Textos	
Internet (sitios web)	
Recursos Tecnológicos	
Otros	
¿Cuál?	

3. ¿Qué tipo(s) de materiales utiliza tu profesor para enseñar los temas de matemáticas?

Textos (libros, enciclopedias, folletos,)	
Materiales de laboratorio	
Recursos tecnológicos (TIC)	
Material entregado por el maestro o Institución	
Otros	
¿Cuál?	

4. Marca el o los recursos didácticos que has utilizado para el estudio de cónicas.

Recursos audio visuales (audio libros, videos, otros)	
Portales y sitios web	
Software educativo	
Material auto fabricado	
Libro del ministerio de educación	

5. En Matemática de 3ro de BGU se estudia el tema de cónicas, ¿consideras necesario utilizar algún recurso tecnológico para aprender este tema?

Si	
No	
Tal vez	

6. ¿Has utilizado alguna herramienta tecnológica para aprender el tema de cónicas?

Si	
No	

7. ¿Crees que sea conveniente el uso de una herramienta tecnológica virtual para aprender el tema de cónicas?

Si	
No	
Tal vez	

8. ¿Estarías dispuesto a utilizar un software (programa) educativo en su computadora para complementar su aprendizaje en el tema de cónicas?

SI	
No	
Tal vez	

9. ¿Sabes que es GeoGebra?


SI	
No	

10. ¿Le gustaría manipular el programa de simulación GeoGebra para aprender el tema de cónicas?

Si	
No	



ANEXOS 2: Cuestionario Pre-test

	UNIDAD EDUCATIVA "MANUEL J CALLE" INSTRUMENTO DE EVALUACION Pre - test	AÑO LECTIVO 2022-2023
---	--	--------------------------

ÁREA: MATEMÁTICA	ASIGNATURA: MATEMÁTICA
AÑO: BGU	PARALELO: B, C.
NOMBRE:	FECHA:

1. Comprensión y aplicación de los contenidos disciplinares.

INDICADOR DE EVALUACIÓN: I.M.5.6.3 Determinar la ecuación de la circunferencia de forma cartesiana y paramétrica; sus aplicaciones reales, la validez de sus resultados y el aporte de las TIC.

- 1) Hallar la ecuación de la circunferencia de centro el punto (-3,-7) y radio 5.
- 2) Hallar la forma canónica de la ecuación general de la circunferencia.

$$x^2 + y^2 + 20 - 4y - 20 = 0$$

INDICADOR DE EVALUACIÓN: I.M.5.6.3 Determinar la ecuación de la parábola de forma cartesiana y paramétrica; sus aplicaciones reales, la validez de sus resultados y el aporte de las TIC.

- 3) Hallar las coordenadas del foco y la longitud del lado recto de $y^2 = 16x^2$
- 4) Hallar la ecuación de la parábola de vértice en el origen y foco el punto (5,0)
- 5) Hallar la ecuación de la forma canónica de la siguiente ecuación de la parábola

$$x^2 + 10x + 8y + 49 = 0$$

- 6) Hallar la ecuación de la parábola cuyos vértice y foco son los puntos (4,3) y (1,3)

2. REFLEXIÓN METACOGNITIVA

¿Qué sabías sobre las secciones cónicas vistas (circunferencia, parábola), que sabes ahora, que más te gustaría aprender?



ANEXO 3: Cuestionario Post-test

	UNIDAD EDUCATIVA "MANUEL J CALLE" INSTRUMENTO DE EVALUACION Post - test	AÑO LECTIVO 2022-2023
--	---	--------------------------

ÁREA: MATEMÁTICA	ASIGNATURA: MATEMÁTICA
AÑO: 3ro BGU	PARALELO: B, C.
NOMBRE:	FECHA:

1. Comprensión y aplicación de los contenidos disciplinares.

INDICADOR DE EVALUACIÓN: I.M.5.6.3 Determinar la ecuación de la circunferencia de forma cartesiana y paramétrica; sus aplicaciones reales, la validez de sus resultados y el aporte de las TIC.

- 1) Determine la ecuación de la circunferencia dado centro y punto.
Centro (+3, +4) y punto (+5, +3).
- 2) Determine la ecuación de la circunferencia dado centro y radio.
Centro (3, 4) y radio r=2.
- 3) Hallar la forma canónica de la ecuación general de la circunferencia:

$$x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$$

INDICADOR DE EVALUACIÓN: I.M.5.6.3 Determinar la ecuación de la parábola de forma cartesiana y paramétrica; sus aplicaciones reales, la validez de sus resultados y el aporte de las TIC.

- 4) Hallar las coordenadas del vértice, los puntos y el eje de simetría de la siguiente ecuación.

$$x^2 + 2x + 2$$

- 5) Hallar la ecuación de la parábola de vértice en el origen y foco el punto (3,0)
- 6) Determina la ecuación de la parábola que tiene de directriz: $x = -5$ de foco (0,5)

2. REFLEXIÓN METACOGNITIVA

¿Qué sabías sobre las secciones cónicas vistas (circunferencia, parábola), que sabes ahora, que más te gustaría aprender?

ANEXO 4: Diario de Campo



DIARIO DE CAMPO

Colegio: UNIDAD EDUCATIVA Manuel J Calle **Lugar:**
Nivel/Subnivel. Bachillerato: 3ro de bachillerato
Pareja Pedagógica: Gabriela Ochoa, Paulina Jiménez.

Hora de inicio: 8.00 **Hora final:** 12:00 **Fecha de práctica:** **Nro. De práctica:**
Tutor académico: **Tutor profesional:**

Núcleo problémico: ¿Qué valores, funciones y perfil del docente?

Eje integrador: Elaboración del proyecto de mejoramiento de contextos educativos Redacción de informa final.

Observaciones.

Motivación:

Comportamiento:

Comprensión:

Actividades:

Disciplina:

Resolución:

ANEXO 5: Micro planificación

MICROPLANIFICACIÓN
Secciones Cónicas

1. DATOS INFORMATIVOS

Docente	Víctor Vallejo	Área	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas
Unidad Didáctica N°	3	Título de la Unidad	Secciones cónicas	Valores u otros ejes transversales:	Ser íntegros y vivir la verdad (Integridad, Honestidad).
Grado/Curso:	Tercero de bachillerato	N.º Semanas	2	Fecha de Inicio:	15/05/2023
Paralelos:	B-C	Ámbitos:	Resolución de ejercicios y problemas varios centrados en el desarrollo de contextos locales y globales.	Fecha de Finalización:	26/05/2023

2. OBJETIVO DE LA UNIDAD/DE APRENDIZAJE:

Analizar la ecuación general de una sección cónica, mediante el uso de la herramienta tecnología GeoGebra para resolver problemas de la vida cotidiana.
 Obtener la ecuación canónica mediante el uso de GeoGebra, para determinar sus elementos notables y así realizar la construcción del gráfico.
 Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

3. RELACIÓN ENTRE COMPONENTES CURRICULARES:

Conceptos Esenciales	Destrezas con Criterio de Desempeño	Actividades de Aprendizaje (Estrategias Metodológicas)	Recursos	Evaluación	
				Indicador de Evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación
<i>Plano cartesiano.</i> <i>Par ordenado.</i> <i>Ecuación general.</i> <i>Ecuación canónica.</i>	M.5.2.16. Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano. M.5.2.17. Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, la parábola, la elipse	Análisis: - Presentación de la destreza - Presentación del objetivo: Analizar secciones cónicas, mediante el uso de la herramienta tecnología GeoGebra para resolver	- <i>Computador.</i> - <i>Acceso a internet.</i> - <i>Software GeoGebra Online o versión de escritorio.</i> - <i>Material de escritorio.</i>	<i>Determina la ecuación general, la ecuación canónica y realiza conversiones entre sí; identifica parámetros y</i>	<i>Registro anecdótico, Notas de campo, Diario, Simulaciones, Cuestionario: Lista de cotejo, escala de valoración,</i>



<p>Software.</p>	<p>y la hipérbola con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas (por ejemplo, en física: órbitas planetarias, tiro parabólico, etc.), identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.</p>	<p>problemas de la vida cotidiana.</p> <ul style="list-style-type: none">- Indagación sobre la forma de diferenciar secciones cónicas, aplicando sus propiedades y comprobando la validez de los resultados obtenidos. <p>Diseño:</p> <ul style="list-style-type: none">- Haciendo uso de la herramienta tecnológica GeoGebra, se plantea el diseño de diversas actividades que estimulen el aprendizaje mediante el análisis de secciones cónicas y reflexión de los parámetros correspondientes. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none">- Revisión de una actividad colaborativa en equipos sobre sección cónicas haciendo uso de la herramienta tecnológica Geogebra. <p>Implementación:</p> <ul style="list-style-type: none">- Se propone a las estudiantes, observar y analizar varios gráficos, sobre secciones cónicas, en donde se ubican varios elementos y parámetros, para que, mediante la guía, puedan obtener conclusiones o proyecciones, de acuerdo a conocimientos previos.		<p><i>elementos fundamentales de cada sección cónica, representa gráficamente casa sección cónica a partir de elementos básicos. Identifica situaciones de la vida cotidiana donde se evidencian las aplicaciones de las secciones cónica, reconoce la importancia y el aporte de las TIC. (1.3.) *Ref: I.M.5.6.3.*</i></p>	<p><i>pregunta de desarrollo, rubricas, pruebas con preguntas o selección múltiple.</i></p>
------------------	--	---	--	---	---



- Retroalimentación respectiva acerca de la actividad propuesta.

Evaluación:

- Los estudiantes deben reconocer secciones cónicas haciendo uso de la herramienta tecnológica GeoGebra, Se finaliza el proceso mediante una autoevaluación.

Nota micro planificación



ANEXO 6: Entrevista



Entrevista

Objetivo: Obtener información acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Docente: Víctor Vallejo.

Fecha:

¿Cuánto tiempo lleva usted dando clases en la unidad educativa?

¿Cuáles son sus metodologías de enseñanza?

¿Cuáles han sido las estrategias metodológicas que le han dado los mejores resultados en la enseñanza?

¿Cómo organiza sus clases?

¿Cómo procede usted ante un estudiante que muestra actitud problemática o conflictiva?

¿Cuál sería el ambiente ideal de su clase?

¿Cómo incluiría las TICS en sus clases?

¿Cómo relaciona sus lecciones con hechos de la vida cotidiana?

¿Desarrolla usted estrategia donde utiliza las matemáticas para resolver problemas de la vida cotidiana?



Anexo 7: Planificación de actividades 1,2,3, 5, 6

Actividad Nro. 1			
Nombre: Conociendo GeoGebra			
Contenido a tratar: Identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes en relación con el uso de GeoGebra, proporcionando una base sólida para el diseño de estrategias de enseñanza adecuadas.			
Destreza con criterio de desempeño: ‘‘M.5.2.16. Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano’’ (p. 164)			
		Objetivo: Familiarizar a los estudiantes con la interfaz de GeoGebra y sus herramientas básicas.	
Unidad 2 Bloque curricular: Geometría y medida.	Proceso metodológico: Anticipación Preguntas iniciales. ¿Sabes que es GeoGebra?, ¿te interesaría interactuar con el software GeoGebra? Construcción <ul style="list-style-type: none"> • Breve introducción sobre el uso de GeoGebra y su importancia como herramienta educativa en el estudio de las matemáticas. • Presentación de la interfaz de GeoGebra y explicación de las herramientas básicas (puntos, líneas, círculos, etc.). Consolidación <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios prácticos para que los estudiantes construyan y experimenten con diferentes ejemplos. • Fomentar la creatividad y el pensamiento crítico mediante proyectos de investigación con GeoGebra. 		
	Técnica didáctica efectuada: experimental Tiempo requerido: 40 minutos Recursos: Laboratorio, computadoras, proyector, marcadores, pizarra.		
	INDICADORES DE LOGRO		
Evaluación		SI	NO
	Identifica los contenidos en GeoGebra.		
	Comprende la importancia sobre el uso del software GeoGebra.		

Nota. Planificación para el desarrollo de la Actividad Nro. 1 dentro del aula de clases. Fuente: Basado en el Currículo de Bachillerato General Unificado (2011)



Actividad Nro. 2				
Tema: La circunferencia en GeoGebra				
Contenido a tratar: Introducir conceptos generales de la circunferencia y sus ecuaciones.				
Destreza con criterio de desempeño: ‘‘M.5.2.16. Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano’’ (p. 164).				
		Objetivo: Comprender las características y propiedades de la circunferencia, así como su relación con el círculo, mediante el uso de actividades prácticas y exploración visual.		
Unidad 2 Bloque curricular: Geometría y medida.	Proceso metodológico:			
	Anticipación Preguntas iniciales. ¿Qué es la circunferencia ?, ¿Cuál es la diferencia entre la circunferencia y el círculo??			
	Construcción <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los conceptos de radio y diámetro. • Explicación de los puntos que contienen el tema. Consolidación <ul style="list-style-type: none"> • Exploración de la relación entre el radio y el diámetro en diferentes circunferencias. • Actividades prácticas para calcular la longitud de la circunferencia utilizando la fórmula $C = 2\pi r$. 			
Técnica didáctica efectuada: experimental				
Tiempo requerido: 40 minutos				
Recursos: Laboratorio, laptop, proyector, marcadores.				
Evaluación	INDICADORES DE LOGRO		SI	NO
	Identifica los conceptos básicos de la circunferencia.			
	Comprende la importancia de la utilización de fórmulas.			

Nota. Planificación para el desarrollo de la Actividad Nro. 2 dentro del aula de clases. Fuente: Basado en el Currículo de Bachillerato General Unificado (2011)



Actividad Nro. 3			
Nombre: Practica 1: La circunferencia en GeoGebra.			
Contenido a tratar: Explorar las propiedades básicas de la circunferencia, como el radio y el diámetro.			
Destreza con criterio de desempeño: ‘M.5.2.16. Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano’ (p. 164).			
	Objetivo: Comprender las características y propiedades de la circunferencia, así como su relación con el círculo, mediante el uso de actividades prácticas y exploración visual.		
Unidad 2 Bloque curricular: Geometría y medida.	Proceso metodológico: Anticipación Preguntas iniciales. ¿Qué es la circunferencia para ustedes?, ¿Han realizado gráficos con GeoGebra? Construcción <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de circunferencias utilizando GeoGebra con diferentes radios y diámetros. • Actividades prácticas para que los estudiantes manipulen y experimenten con las circunferencias en GeoGebra. Consolidación <ul style="list-style-type: none"> • Comprenden la relación entre la longitud de la circunferencia y el área del círculo. • El estudiante realiza ejercicios con la aplicación GeoGebra. 		
	Técnica didáctica efectuada: experimental Tiempo requerido: 40 minutos Recursos: Laboratorio, computadoras, proyector, marcadores, pizarra.		
	INDICADORES DE LOGRO		
Evaluación	Identifica los contenidos en GeoGebra.	SI	NO
	Comprende la importancia sobre el uso del software GeoGebra.		

Nota. Planificación para el desarrollo de la Actividad Nro. 3 dentro del aula de clases. Fuente: Basado en el Currículo de Bachillerato General Unificado (2011)



Actividad Nro. 4				
Nombre: La Parábola.				
Contenido a tratar: Identificar los elementos básicos de una parábola, como el foco y la directriz.				
Destreza con criterio de desempeño: ‘‘M.5.2.16. Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano’’ (p. 164).				
		Objetivo: Comprender las características y propiedades de la parábola mediante el uso de actividades prácticas y exploración visual.		
Unidad 2 Bloque curricular: Geometría y medida.	Proceso metodológico: Anticipación Preguntas iniciales. ¿Cuáles son los elementos de la parábola?, ¿Qué es la parábola?			
	Construcción <ul style="list-style-type: none"> • Identificación y definición de los elementos básicos de una parábola: vértice, foco y directriz. • Exploración de las propiedades de simetría y reflexión de la parábola con respecto a su eje focal. 			
	Consolidación <ul style="list-style-type: none"> • Aprender a escribir y reconocer la ecuación de una parábola en su forma estándar. El estudiante realiza ejercicios prácticos para calcular la posición del foco y la directriz de diferentes parábolas.			
		Técnica didáctica efectuada: experimental		
		Tiempo requerido: 40 minutos		
		Recursos: Laboratorio, computadoras, proyector, marcadores, pizarra.		
Evaluación	INDICADORES DE LOGRO		SI	NO
	Identifica los contenidos en GeoGebra.			
	Comprende la importancia sobre el uso del software GeoGebra.			

Nota. Planificación para el desarrollo de la Actividad Nro. 4 dentro del aula de clases. Fuente: Basado en el Currículo de Bachillerato General Unificado (2011)



Actividad Nro. 5			
Tema: Práctica 2: La parábola en GeoGebra			
Contenido a tratar: Resolver problemas prácticos que involucren la ecuación de la parábola.			
Destreza con criterio de desempeño: ‘‘M.5.2.16. Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano’’. (p.164)			
	Objetivo: Identificar aplicaciones prácticas de la parábola en situaciones cotidianas y en diversas áreas de conocimiento.		
Unidad 2 Bloque curricular: Geometría y medida.	Proceso metodológico: Anticipación Preguntas iniciales. ¿Cuál es el proceso para graficar elementos de la parábola en GeoGebra?, ¿Cuál es la relación entre la posición del vértice y la ubicación del foco en la parábola? Construcción <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios prácticos para calcular la posición del foco y la directriz de diferentes parábolas. • Actividades prácticas para que los estudiantes tracen diferentes parábolas y exploren sus propiedades. Consolidación <ul style="list-style-type: none"> • Aprenden a graficar en GeoGebra • El estudiante realiza ejercicios en la computadora para realizar su respectiva gráfica. 		
	Técnica didáctica efectuada: experimental Tiempo requerido: 40 minutos Recursos: Laboratorio, laptop, proyector, marcadores, pizarra.		
	Evaluación	INDICADORES DE LOGRO	SI
	Identifica los puntos básicos de la parábola.		
	Grafican correctamente.		

Nota. Planificación para el desarrollo de la Actividad Nro. 5 dentro del aula de clases. Fuente: Basado en el Currículo de Bachillerato General Unificado (2011)



Actividad Nro. 6			
Tema: Evaluación			
Contenido a tratar: Definiciones de la circunferencia, la parábola, elementos y ecuaciones asociadas.			
Destreza con criterio de desempeño: Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas identificando la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.			
	<p>Objetivo: Evaluar la comprensión y habilidades de los estudiantes en los temas de la circunferencia y la parábola, incluyendo el conocimiento teórico, la resolución de problemas y la aplicación práctica.</p>		
Unidad 2 Bloque curricular: Geometría y medida.	<p>Proceso metodológico:</p> <p>Anticipación Preguntas iniciales. ¿Retroalimentación sobre los temas ya tratados?, ¿evolución con el software GeoGebra?</p> <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se utilizará GeoGebra para evaluar la habilidad de los estudiantes para construir y manipular circunferencias y parábolas. • Los estudiantes resolverán problemas prácticos utilizando GeoGebra para explorar y visualizar las figuras. <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para resolver ecuaciones y problemas relacionados con ambos temas. • Proporcionar retroalimentación detallada a los estudiantes sobre sus fortalezas y áreas de mejora para facilitar el aprendizaje continuo. 		
	<p>Tiempo requerido: 40 minutos</p> <p>Recursos: Laboratorio, computadoras, proyector, marcadores, pizarra.</p>		
	Evaluación	INDICADORES DE LOGRO	SI
	El estudiante puede analizar y describir cómo cambian las gráficas de las parábolas y circunferencias cuando se modifican sus ecuaciones o elementos.		
	El estudiante demuestra habilidad para utilizar GeoGebra para construir y manipular parábolas y circunferencias.		

Nota. Planificación para el desarrollo de la Actividad Nro. 1 dentro del aula de clases. Fuente: Basado en el Currículo de Bachillerato General Unificado (2011)



Anexo 8: Evidencia fotográfica del proceso experimental

Anexo 8.1: Primera sesión de clases



Nota. Primera sesión de clases basada en introducir a los estudiantes en el uso de GeoGebra. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

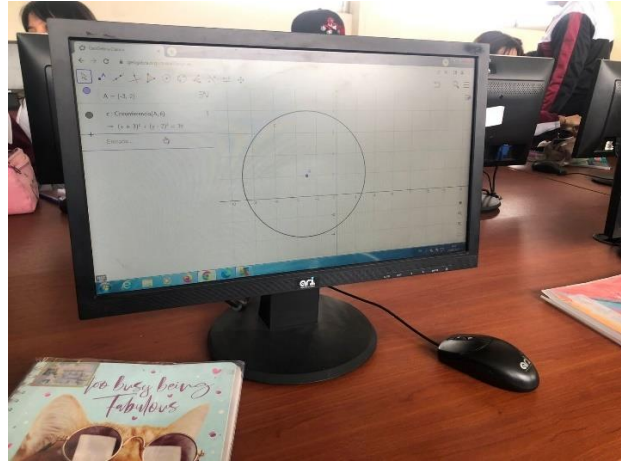
Anexo 8.2: Segunda sesión de clases



Nota. Segunda sesión de clases basada en el aprendizaje de la circunferencia. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).



Anexo 8.3: Tercera sesión de clases



Nota. Tercera sesión de clases basada en el aprendizaje de la circunferencia con el uso de GeoGebra. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

Anexo 8.4: Cuarta sesión de clases



Nota. Cuarta sesión de clases basada en el aprendizaje de la parábola. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023)



Anexo 8.5: Quinta sesión de clases



Nota. Quinta sesión de clases basada en una retroalimentación sobre la parábola y el aprendizaje de ella con GeoGebra. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).

Anexo 8.6: Evaluación final



Nota. Evaluación para medir los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Fuente: Jiménez y Ochoa (2023).



Anexo 9: Declaratoria de propiedad intelectual y de cesión de derechos Erika Paulina Jimenez Alvarez



DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

Yo, *Erika Paulina Jimenez Alvarez*, portador de la cedula de ciudadanía nro. *0151252244*, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *GeoGebra como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas para estudiantes de tercero de bachillerato* son de exclusiva responsabilidad del suscriptor de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *GeoGebra como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas para estudiantes de tercero de bachillerato* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 21 de agosto de 2023

Erika Paulina Jimenez Alvarez
C.I.: 0151252244



Anexo 10: Declaratoria de propiedad intelectual y de cesión de derechos Gabriela Estefanía Ochoa Zhicay



DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

Yo, *Gabriela Estefanía Ochoa Zhicay*, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0107239261, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *GeoGebra como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas para estudiantes de tercero de bachillerato* son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *GeoGebra como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas para estudiantes de tercero de bachillerato* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 21 de agosto de 2023

Gabriela Estefanía Ochoa Zhicay
C.I.: 0107239261

Anexo 11: Certificación del Tutor y cotutor para el trabajo de Integración Curricular

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR Y COTUTOR PARA
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
DIRECCIONES DE CARRERA DE GRADO PRESENCIALES**

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Elija un elemento.

Carlos Vicente Llerena Aguilar, tutor y Diego Eduardo Apolo Buenaño, cotutor del Trabajo de Integración Curricular denominado GeoGebra como estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de secciones cónicas para estudiantes de tercero de bachillerato. Perteneciente a los estudiantes: Erika Paulina Jiménez Álvarez con C.I.0151252244, Gabriela Estefanía Ochoa Zhicay con C.I. 0107239261, damos fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informamos que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 8 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad Nacional de Educación.

Azogues, 21 de agosto de 2023



Carlos Vicente Llerena Aguilar
C.I: 1803743606



Diego Eduardo Apolo Buenaño
C.I: 1714298625