



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Maestría en:

Tecnología e Innovación Educativa

GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de las cónicas en el Segundo de
Bachillerato Técnico

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Magíster en Tecnología e
Innovación Educativa

Autor:

Ligia Elena Bravo Merchan

CI:0104277827

Tutor:

Mgst. Germán Panamá

CI:0104286653

Azogues-Ecuador

22-octubre-2023

Resumen

En presente trabajo investigativo valora el impacto de la aplicación de una estrategia didáctica basada en GeoGebra para contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi”. Surge como respuesta a las dificultades diagnosticadas en el aprendizaje de las cónicas, de carácter conceptual y procedimental en destrezas necesarias para el abordaje de las cónicas. El análisis de referentes teóricos acorde a la temática presentada determinó diversas investigaciones en el campo de la educación matemática que señalan la incidencia positiva que brindan las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. La lógica investigativa consistió en caracterizar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes participantes, diseñar la estrategia didáctica basada en GeoGebra, implementar y valorar el impacto. Por tanto, la metodología está caracterizada por el paradigma sociocrítico y el enfoque mixto, técnicas (pretest, análisis documental, encuestas y postest) e instrumentos (cuestionarios y ficha) específicos para la obtención de información. El diseño de la estrategia didáctica consta de planificaciones de clase y un manual que describe los componentes didácticos para orientar las acciones. La implementación de la estrategia didáctica basada en GeoGebra permitió identificar incidencia positiva en el nivel de alcance de las destrezas con criterio de desempeño, motivación de los estudiantes, ambiente interactivo y la mejora de las habilidades en el manejo del software GeoGebra.

Palabras clave: GeoGebra, cónicas, enseñanza, aprendizaje, matemáticas

Abstract

This research work evaluates the impact of the application of a didactic strategy based on GeoGebra to contribute to the teaching-learning process of conics in the students of the Second Technical Baccalaureate of the "Guillermo Mensi Educational Unit". It arises as a response to the difficulties diagnosed in the learning of conics, of conceptual and procedural character in skills necessary for the approach of conics. The analysis of theoretical references according to the presented topic determined several researches in the field of mathematics education that point out the positive incidence provided by Information and Communication Technologies (ICT) in the teaching-learning process of mathematics. The research logic consisted of characterizing the teaching-learning process of the participating students, designing the didactic strategy based on GeoGebra, implementing it and assessing its impact. Therefore, the methodology is characterized by the sociocritical paradigm and the mixed approach, specific techniques (pretest, documentary analysis, surveys and posttest) and instruments (questionnaires and record) to obtain specific information. The design of the didactic strategy consists of lesson plans and a manual describing the didactic components to guide the actions. The implementation of the didactic strategy based on GeoGebra allowed us to identify a positive impact on the level of achievement of skills with performance criteria, student motivation, interactive environment and improvement of skills in the use of GeoGebra software.

Keywords: GeoGebra, conics, teaching, learning, mathematics

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a toda mi familia, ya que de una u otra forma me supieron entender y apoyar durante el tiempo invertido para conseguir mi objetivo de especializarme en mi profesión. Agradezco, por estar ahí cuando me sentía cansada, agobiada. Los quiero mucho.

De la misma manera, a mis estudiantes porque gracias a ellos y al tiempo que me otorgaron fue posible aplicar la estrategia didáctica, porque fueron participantes activos de mi propuesta. Valoro su predisposición y apoyo para mejorar la educación.

Agradecimiento

Vaya mi sincero agradecimiento a mi Dios por darme la fortaleza que necesito para estar de pie ante las adversidades que la vida me trajo. Gracias a él los pude superar y lograr mi meta y prepararme pedagógicamente en lo que hoy es mi profesión como docente.

De la misma manera, quiero agradecer a mi tutor el Mgst. Germán Panamá por la paciencia entregada en todo momento, por la atención brindada cuando lo requería.

Por último, quiero dar las gracias a mi esposo e hijos que me dieron el tiempo y la atención que necesita cuando me observaban sentada recibiendo las clases o trabajando en mi proyecto de tesis, a mi familia que me inspiraron a seguir adelante para hoy dar por culminado con éxito.

Índice

Resumen	III
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Índice de tablas	X
Índice de figuras	XI
Introducción	13
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1. Problema de investigación	16
1.1 Planteamiento del problema o problematización	16
1.2 Pregunta de investigación	17
1.3 Objetivo general.....	18
1.4 Objetivos específicos	18
1.5 Justificación.....	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	20
2. Antecedentes	20
2.1 Internacionales.....	20
2.2 Nacionales	21
2.3 Locales	22
2.4 Marco Legal.....	23
2.5 Marco Teórico	24
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	31
3. Marco Metodológico	31

3.1	Paradigma.....	31
3.2	Enfoque.....	31
3.3	Tipo de investigación	31
3.4	Diseño (fases o pasos)	32
3.5	Población muestra o Informantes claves	34
3.6	Criterios de inclusión y exclusión de las unidades de información.....	35
3.7	Criterios para seleccionar y/o determinar los participantes en la investigación	35
3.8	Técnicas e instrumentos de recolección de la información	36
3.9	Operacionalización de las variables/categorías de estudio.....	38
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....		41
4.	Análisis e interpretación de la información	41
4.1	Análisis Pretest	41
4.2	Análisis de la encuesta de la enseñanza de Matemáticas	44
4.3	Análisis de encuesta de las actitudes hacia las Matemáticas	55
4.4	Análisis documental de la planificación curricular anual.....	62
4.5	Triangulación.....	64
CAPÍTULO V: PROPUESTA		68
5.	Diseño de la propuesta de intervención educativa.....	68
5.1	Problemática	68
5.2	Justificación.....	69
5.3	Objetivo General de la propuesta.....	70
5.4	Fundamentos teóricos	70

5.5	Fundamentos pedagógicos	72
5.6	Estructura de la propuesta.....	72
5.6.1	Diagnóstico.....	72
5.6.2	Diseño Instruccional.....	74
5.6.3	Implementación	74
5.7	Análisis de Resultados	92
5.7.1	Análisis del postest al grupo experimental	92
5.7.2	Análisis del postest al grupo de control	95
5.7.3	Grupo Focal.....	97
5.7.4	Encuesta de la enseñanza de la cónicas	100
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		106

Índice de tablas

Tabla 1	35
Tabla 2	38
Tabla 3	41
Tabla 4	75
Tabla 5	93
Tabla 6	96

Índice de figuras

Figura 1	33
Figura 2	42
Figura 3	43
Figura 4	45
Figura 5	46
Figura 6	47
Figura 7	48
Figura 8	49
Figura 9	50
Figura 10	51
Figura 11	52
Figura 12	53
Figura 13	54
Figura 14	55
Figura 15	56
Figura 16	57
Figura 17	58
Figura 18	59
Figura 19	60
Figura 20	61
Figura 21	62
Figura 22	74
Figura 23	93
Figura 24	95
Figura 25	98
Figura 26	101
Figura 27	102

Figura 28	102
Figura 29	103
Figura 30	104
Figura 31	104

Introducción

De acuerdo a la determinante necesidad de desarrollar prácticas educativas que generen aprendizajes auténticos en los estudiantes, resulta oportuno que el docente como guía y responsable más directo del proceso de enseñanza aprendizaje efectúe acciones para apoyar este proceso. Considerar el contexto de los estudiantes, conocer cuáles son los recursos que disponen, identificar qué actividades generan motivación en el grupo de escolares en el que se desempeña el educador son algunos aspectos a considerar para la praxis educativa.

Entre los aspectos descritos y tras realizar un diagnóstico del proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas en el 2º de Bachillerato Técnico. Un tema que involucra la adquisición de destrezas específicas requiere un accionar, dado que, los estudiantes al no desarrollarlas acarrearán dificultades en su posterior formación, tanto para el último año de bachillerato (3º) como, de ser el caso esperado, para cursar una determinada carrera universitaria. Las repercusiones son proporcionales a las actividades que ejecuten los jóvenes; sin embargo, no prescinde de relevancia adquirir y desarrollar determinadas destrezas. Por tanto, este trabajo de investigación considera el uso de recursos digitales; principalmente GeoGebra como apoyo para incidir positivamente en el desarrollo de ciertas destrezas descritas posteriormente.

El propósito está orientado más allá del planteamiento de una estrategia didáctica basada en GeoGebra para contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi”; eso significa que adquiere la acción de aplicar y valorar la incidencia que tiene la propuesta. Esa acción requiere ciertas tareas metodológicas para alcanzar el objetivo; es decir, resulta preciso la aplicación de pretest y otros instrumentos necesarios para diagnosticar el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas en el año escolar específico. Del mismo modo, el diseño, aplicación y evaluación de la estrategia didáctica surgen posterior a la identificación de particularidades.

La implicación que tiene el desarrollo de estrategias que favorezcan en el aprendizaje en el año escolar enunciado se refleja en los estudiantes, al momento de desempeñarse en sus labores académicas. Por un lado, por encima de la necesidad de aprobar una asignatura reside la relevancia para entender y adquirir competencias matemáticas que como ser humano necesita poseerlas. De igual manera, comprender el tema de cónicas a través de actividades interactivas y uso de recursos que favorezcan la labor estudiantil favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje que es reflejada en las percepciones sobre la asignatura Matemáticas. De este modo, las situaciones de aprendizaje planificadas por el docente a medida que motivan a los discentes también, influyen en la experiencia significativa de un estudiante en el desarrollo de destrezas.

La metodología usada para alcanzar el propósito de la investigación, asume el paradigma sociocrítico, el enfoque mixto, técnicas e instrumentos característicos para obtener información cualitativa y cuantitativa. La relevancia de asumir la investigación desde ese enfoque permitió conocer, analizar y valorar las distintas perspectivas de los participantes. Por ende, el levantamiento de información con datos cuantitativos y cualitativos favoreció efectuar una comparación entre el pretest y el postest. De ese modo, es posible dar a conocer si fue factible la implementación de la estrategia para beneficiar el proceso de enseñanza aprendizaje de la cónicas en la asignatura de Matemáticas.

El proceso mantiene organización sistemática en los distintos componentes marcados como capítulos. El primer capítulo lo componen la descripción de la problemática, pregunta de investigación, objetivos y la justificación. En el segundo capítulo se aborda la revisión de la literatura que destaca los antecedentes a nivel internacional, nacional y local; así también la revisión teórica que este capítulo presenta es asumida desde el objeto de estudio. La metodología es descrita en el tercer capítulo y el análisis de la información en el cuarto. Finalmente, el quinto capítulo aborda la descripción de la propuesta con las actividades que conforman la estrategia didáctica y posteriormente, se analizan los

resultados al aplicarlo. Al concluir con el proceder metodológico es posible arribar a las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Problema de investigación

1.1 Planteamiento del problema o problematización

Las matemáticas siempre han sido una de las materias más complicadas de aprender y enseñar. En el aprendizaje de las matemáticas intervienen varias habilidades como pensar, razonar, resolver problemas, comunicar, etc. La enseñanza de matemáticas se enfoca en el modelo pedagógico como el cognitivo, sociocultural, constructivista, entre otros. Además, en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas se debe considerar las etapas de desarrollo del ser humano y enfatizar el protagonismo de los estudiantes en la construcción de conocimientos matemáticos. (Patiño et al., 2021)

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL, 2018), tiene como misión promover la calidad de la educación a través de la evaluación integral del Sistema Nacional de Educación, es decir, se encarga de realizar la evaluación integral de estudiantes, profesores y directivos; en su análisis de los niveles de competencia en matemáticas en las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA) determina que los estudiantes de Ecuador alcanzaron el nivel 1^a con el puntaje de 377/1000, ya que respondieron a las preguntas relacionadas con contextos que son conocidos, más no interpretaron y reconocieron situaciones de mayor complejidad ni tampoco ejecutaron procedimientos que les permitieran resolver situaciones problemáticas.

En las evaluaciones realizadas por el Estudio Regional Comparativo y Explicativo [ERCE, 2019] se evidencia que el 17,20% de los estudiantes de séptimo de educación básica alcanzaron el nivel III, es decir son muy pocos estudiantes que reconocen que las matemáticas son fundamentales para el desarrollo del razonamiento lógico, la abstracción y la capacidad para resolver problemas de la vida cotidiana (Organización de las Naciones Unidas para la educación la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2022). Se debe tomar en cuenta que esta evaluación se basa en medir los aprendizajes de niños y niñas de tercer y

sexto grado de 18 países de América Latina y su análisis nos da a conocer la problemática que se presenta en los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

En la prueba Ser Bachiller de Matemáticas del año escolar 2019-2020, los estudiantes del sector rural y urbano se ubicaron en una media de 790/1000 puntos. Por ende, se ratifica que, las dificultades en el proceso de enseñanza -aprendizaje de los niveles inferiores afectan a los niveles posteriores, ya que los estudiantes no alcanzan aprendizajes auténticos. Es importante conocer que este examen es uno de los instrumentos que evalúa las destrezas y aptitudes del estudiante para obtener el título de bachiller, es decir nos da una visión del conocimiento que adquirieron los alumnos al momento de terminar el bachillerato y las bases con las que cuenta para seguir una educación superior.

Finalmente, en Segundo de Bachillerato Técnico (BT) de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi” se identificó diversas dificultades en el aprendizaje de las cónicas, ya que los conocimientos previos son escasos y poco consolidados. Por ejemplo, tienen dificultades en la factorización, identificación de figuras y curvas geométricas, etc., razones por las cuales existe desmotivación en el alumnado, por ende, el rendimiento académico en matemáticas es bajo. Además, la pandemia COVID-19 obligó a docentes y estudiantes a someterse a la modalidad de estudios virtual para no interrumpir la formación de los jóvenes, sin embargo, los principales actores educativos no estaban preparados para enseñar y aprender respectivamente en esa modalidad, por lo expuesto, los aprendizajes alcanzados fueron mínimos en relación a lo que se habían trabajado en años anteriores en los mismos años escolares.

1.2 Pregunta de investigación

Las dificultades presentadas en los estudiantes de segundo bachillerato se establecen por el desconocimiento de contenidos conceptuales y procedimentales primordiales de las matemáticas, por lo cual se debe seguir insistiendo a mejorar el aprendizaje de la materia y lograr destrezas con criterios de desempeño establecidos en el

currículo obligatorio del Ministerio de Educación. Ante la situación descrita, surge la siguiente interrogante investigativa: ¿Cómo contribuir en el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi”?

1.3 Objetivo general

Proponer una estrategia didáctica basada en GeoGebra que contribuya al proceso de enseñanza-aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi”.

1.4 Objetivos específicos

- Sistematizar los aspectos teóricos relacionados al uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de cónicas.
- Diagnosticar el proceso de aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi”.
- Diseñar una estrategia didáctica basada en GeoGebra para el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas.
- Aplicar la estrategia didáctica basada en GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi”.
- Evaluar la estrategia didáctica aplicada en el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi”.

1.5 Justificación

En el Segundo de BT de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi”, los estudiantes tienen dificultades en el aprendizaje de la cónicas, por ende, la autora de la investigación para contribuir en la solución del problema identificado; propone aplicar una estrategia didáctica basada en GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas. Ya que, existen varios estudios (Cenas et al., 2021; Galarza et al., 2021; Jalón et al., 2021 y

Pusdá et al., 2022) realizados de uso de la herramienta GeoGebra acerca de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, evidencian los beneficios que se alcanzan en el aprendizaje de las matemáticas.

La investigación beneficiará directamente a la docente de matemáticas y a los estudiantes de Segundo de BT. La estrategia basada en GeoGebra le permitirá a la guía del proceso de enseñanza aprendizaje generar actividades en la plataforma online en función de los tres momentos de la clase (anticipación, construcción, consolidación). Asimismo, los estudiantes tendrán a su disposición la herramienta gratuita de GeoGebra en sus equipos móviles y en el laboratorio de informática de la institución, lo que les facilitará ejecutar las actividades planificadas por la docente. Por lo cual, podrán acceder de manera remota a los recursos de la plataforma que les servirán para reforzar los aprendizajes.

Finalmente, el uso de GeoGebra facilitará el desarrollo de competencias matemáticas como pensar, deducir, anunciar, apreciar y emplear ideas y hecho concretos, para llegar a tener las habilidades de comprender y manejar los procedimientos para la resolución de ejercicios y problemas sobre cónicas. Por lo expuesto, se desarrollarán las destrezas que establece el Ministerio de Educación en relación a la adquisición de competencias matemáticas declaradas en el currículo (MINEDUC, 2016).

El uso de una estrategia didáctica basada en GeoGebra contribuirá en el aprendizaje de contenidos matemáticos que fueron parcialmente adquiridos en la básica superior, por ende, los estudiantes llegarán a obtener mejores resultados en el aprendizaje de contenidos de matemáticas de bachillerato y un incremento significativo en el rendimiento académico. Además, la sólida formación de los estudiantes en matemáticas les permitirá obtener resultados muy satisfactorios en evaluaciones para el ingreso a la educación superior.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2. Antecedentes

2.1 Internacionales

Morales et al. (2022) en su estudio llamado “Esquemas de argumentación de estudiantes de bachillerato al usar GeoGebra en el contexto de teselados y publicada en la revista Verona”, investigó las acciones de los profesores y estudiantes en el desarrollo del proceso para la enseñanza y la aplicación de la Matemática como la manipulación de applets y construcciones de teselados semirregulares, para lo cual se utilizó la metodología heurística y como herramienta un experimento. Los autores concluyeron que la utilización de GeoGebra es activo, reflexivo y diferenciado para enseñar matemáticas.

En la investigación de Granados y Padilla (2021) “El aprendizaje gráfico de la recta tangente a través de la modelación de las secciones cónicas utilizando GeoGebra”, el objetivo está direccionado a fortalecer el proceso en estudiantes de décimo grado de una escuela pública. El trabajo usó metodología cualitativa. La propuesta didáctica consideró debilidades identificadas en la etapa de diagnóstico. Los autores concluyen que a través de la interacción de los escolares con el software GeoGebra, se han potenciado habilidades en el pensamiento geométrico; específicamente, al momento de representar/modelar secciones cónicas en dicha herramienta. Adicionalmente, destacan que los docentes además de poseer conocimiento para enseñar, demanda capacidad para articular lo que enseña con herramientas como GeoGebra que son de utilidad en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Leal et al. (2021) en la investigación denominada “Usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática” reflexionan sobre las ventajas y desventajas que esta ofrece. Los autores buscaron investigaciones en bases de datos como Google Scholar acerca del uso del software. El análisis documental les permitió concluir que GeoGebra aporta significativamente en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, no obstante, destacan que existe un grupo pequeño de docentes que se

resisten a utilizar las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Por tal razón, los investigadores consideran que la enseñanza de las matemáticas debe ir a la par con el avance tecnológico.

2.2 Nacionales

Suarez (2022) presentó la creación de un folleto didáctico que beneficie al proceso de enseñanza aprendizaje de la parábola mediante la utilización de una estrategia tecnológica. El estudio es descriptivo y el enfoque de investigación es mixto. Una de las conclusiones de los autores señala que GeoGebra al estar dentro del folleto didáctico es un recurso innovador en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Cabe indicar, que GeoGebra se utiliza como recurso didáctico y su uso favorece al desarrollo de contenidos matemáticos.

Campaña (2019) en el estudio denominado "Guía didáctica para el aprendizaje de matemática utilizando GeoGebra en estudiantes de Segundo de Bachillerato" tuvo como objetivo diseñar una guía del manejo de GeoGebra para enseñar Matemática. El enfoque de la investigación fue mixto. Los resultados del diagnóstico evidencian un bajo rendimiento académico de los estudiantes en el tema de funciones en el área de Matemáticas. Para contribuir en la solución el autor de la investigación propuso una guía didáctica con GeoGebra que fue evaluada por expertos en el área de las matemáticas con título de cuarto nivel. La propuesta educativa está disponible para docentes y estudiantes.

Angulo et al. (2022) en su investigación titulada "Motivación al aprendizaje matemático a través de la aplicación de técnicas de gamificación" propusieron como objetivo demostrar teóricamente la importancia que tiene la ejecución de técnicas de gamificación para el aprendizaje de la matemática. Los autores realizaron una revisión documental de varios estudios en Google Académico en relación al objeto de estudio. En ese sentido, los investigadores encontraron que GeoGebra es uno de los softwares que sirve para resolver y representar problemas matemáticos.

2.3 Locales

Sarmiento y Toledo (2022) en su investigación titulada “GeoGebra aplicado como estrategia metodológica en el área de Matemática”, determinaron como objetivo describir el uso del software libre GeoGebra como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Matemática dentro del sector rural. El enfoque de la investigación es cuantitativo. Los datos se levantaron mediante la técnica de la encuesta. Una de las principales conclusiones a las que arriban los autores es que los docentes de matemáticas están acostumbrados a utilizar los recursos del aula, los propios y de los estudiantes, por ende, los autores sugieren que debe promover el uso de software con GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas.

Según Morocho (2020), en su investigación “Aprendizaje de cónicas con la realidad y GeoGebra” cuyo objetivo fue interactuar en el proceso de enseñanza aprendizaje de cónicas con la realidad y GeoGebra para los estudiantes del Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Indanza” en el periodo de 2018-2019. La investigación se desarrolló bajo el enfoque mixto y los resultados señalan que algunos estudiantes mejoraron el rendimiento académico y sobre todo relacionaron las cónicas con figuras arquitectónicas y con la vida real; rompiendo el esquema formula y ejercicios.

Finalmente, Riofrío et al. (2019) en el estudio titulado “Guía didáctica para el gráfico de las funciones seno y coseno para segundo año de bachillerato general unificado mediante GeoGebra”, plantearon como objetivo realizar diversas actividades para promover el aprendizaje en los estudiantes permitiendo así obtener los objetivos propuestos por el Ministerio de Educación para las matemáticas de BGU. La investigación se desarrolló bajo el enfoque mixto y una de las principales conclusiones fue que el uso del GeoGebra es un complemento en la clase de matemática, pues el docente debe preparar las sesiones de aprendizaje de la matemática desde un enfoque constructivista en el que se incluyan las tecnologías.

El análisis y revisión de las investigaciones antes expuestas, contribuyen como referentes en el desarrollo de investigación que se propone. Por un lado, sirven como bases para la elaboración del marco teórico acerca de los beneficios que trae el software GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, pues como han destacado estos estudios resulta beneficioso apoyar las prácticas educativas para obtener mejores resultados en el aprendizaje de los discentes y porque en los diversos estudios sus autores determinan que es importante incorporar las TIC. Por otro lado, estas investigaciones inciden en la construcción del marco metodológico por la sistematización de resultados que han seguido un proceso exhaustivo con la finalidad de obtener resultados veraces. En adición, este análisis repercute en la elaboración de la estrategia didáctica basada en GeoGebra en la enseñanza aprendizaje de las cónicas por la eminente relevancia en asumir actividades didácticas que exijan el desarrollo de procesos cognitivos superiores.

2.4 Marco Legal

La UNESCO (2011) afirma que “la educación es un derecho humano fundamental que permite sacar a los hombres y las mujeres de la pobreza, superar las desigualdades y garantizar el desarrollo sostenible” (p.1). La entidad tiene la finalidad de accionar en el refuerzo de los sistemas educativos, partiendo de los desafíos de educación que en la actualidad se presentan, cumpliendo con el derecho de que la educación sea para todos y que el aprendizaje llegue a todos los rincones de cada país sin tener obstáculos por diferentes aspectos como los sociales, culturales y económicos. Uno de los aspectos que establece la UNESCO (2021), radica en plantear como necesidad que los estudiantes se adapten a la sociedad actual mediante el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas; competencia que permitirá tener alumnos capaces de resolver situaciones de la vida diaria, por ende, deben ser críticos ante las situaciones presentes en según su contexto.

La educación ecuatoriana tiene documentos normativos basados en la Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador (2008) en el Art.26 en los que se declara a la educación como:

Un derecho que las personas ejercen a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir (p.16).

Además, en el Art. 27 especifica que la educación debería tener al ser humano como elemento central y garantizar su desarrollo holístico en el marco del respeto a los derechos humanos, así como al medio ambiente sustentable y a la democracia. Entre sus características están ser participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez (Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador, 2008).

El estado ecuatoriano consta de un plan de estudios, bajo la denominación de Currículo (2016) este documento tiene el propósito de cumplir con los objetivos establecidos en el área de Matemáticas. Debido a que, en él se plasma las destrezas que el escolar requiere desarrollar, también necesita alcanzarlos en su último año de bachillerato (tercer año de BGU) y debe estar preparado para la educación superior ya sean estos dentro o fuera del país. Entre las destrezas a conseguir están las destrezas de álgebra y funciones, geometría y medida y estadística y probabilidad con el uso de las TIC. Los objetivos que a su vez están ligados al perfil de salida del bachiller ecuatoriano apuntan a alcanzar en los niveles más altos de comprensión para la resolución de problemas en la vida cotidiana, así lo indica el Ministerio de Educación (2016).

2.5 Marco Teórico

2.5.1 Enseñanza aprendizaje de las matemáticas

El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas conlleva la interacción entre el docente, el estudiante y el contenido matemático (currículo). Ahora bien, surgen dos preguntas que los profesionales dedicados a la educación matemática se formulan ¿cómo

enseñan los docentes? y ¿cómo aprenden los estudiantes? Se asume que el docente de matemáticas investiga las características de cada grupo de estudiantes que están a su cargo en un determinado año escolar. El educador en función del conocimiento de los educandos debe planificar sesiones de aprendizajes que promuevan la construcción del conocimiento matemático en un ambiente inclusivo.

La planificación didáctica para la enseñanza de las matemáticas parte del análisis del contexto de la institución educativa y de los estudiantes, es decir, se considera las necesidades de aprendizaje del alumnado y los recursos que posee el estudiante, el docente y la institución educativa. Posteriormente, el guía del proceso de enseñanza y aprendizaje planifica las sesiones en la que plasma sus conocimientos sobre didáctica y currículo. Las clases de matemáticas se planifica de acuerdo a las directrices establecidas por la Autoridad Educativa Nacional, es decir, en estricto apego la normativa educativa ecuatoriana. Por ello, es importante que el docente de matemáticas posea sólidos conocimientos sobre política educativa, normativa, modelo educativo, modelo de la institución, entre otros., siendo estos los insumos necesarios para desarrollar un plan de aprendizaje centrado en el estudiante.

En el desarrollo de las sesiones de enseñanza de las matemáticas surgen dificultades de aprendizaje de los estudiantes. Presentan errores en la ejecución de procedimientos para resolver ejercicios y problemas, en la aplicación de estrategias que les permita resolver situaciones matemáticas, en el empleo de símbolos matemáticos, etc. Lo expuesto, ocurre porque los estudiantes escucharon un concepto, anotaron una expresión matemática, registraron notas que ellos consideran importantes y que piensan que les servirá para resolver las tareas que plantee en docente, en ese sentido, es importante que el docente construya con el alumnado los conceptos matemáticos, realice demostraciones, proponga situaciones problemas relevantes, etc. Lo fundamental en el proceso es realizar un seguimiento exhaustivo de los logros de aprendizaje de los estudiantes.

Cabe recalcar, que el aprendizaje de las matemáticas es percibido como difícil por parte de los estudiantes, por ende, el docente asume el rol de garantizar una educación matemática inclusiva y de calidad a los estudiantes. En definitiva, en este trabajo la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es un proceso intencional de apropiación del conocimiento en las matemáticas, que se inicia con la reflexión para continuar con la comprensión, luego realizar una construcción y evaluación de las acciones didácticas que favorezcan la adquisición y el desarrollo de habilidades y actitudes para un desempeño matemático en la sociedad. (Herrera, et al., 2012) Para lograr lo expuesto, la autora plantea actividades reflexivas con la finalidad de conocer como el estudiante crea su concepto de la cónica o relaciona la gráfica con elementos existentes en el contexto. Las actividades en dualidad con el alumnado son fundamentales, porque asumen la relevancia de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje para superar dificultades de las que ellos son conscientes.

2.5.2 Competencias para enseñar matemáticas

La educación es importante para el desarrollo de un país, por ende, los profesionales de la educación matemática son los responsables en la transmisión de los saberes matemáticos, por ende, se debe tomar en cuenta que la educación debe responder a las necesidades de un contexto. El compromiso social y necesidad educativa orientan a que el enfoque para la enseñanza aprendizaje debe ser flexible para dar cumplimiento a la competencia didáctica de hoy en día. Al respecto, Granados y Padilla (2021) señalan las competencias que requiere un docente, éstas son: la habilidad tecnológica consiste en seleccionar herramientas tecnológicas de manera responsable y eficiente, la competencia comunicativa reside utilizar lenguajes sincrónicos y asincrónicos para relacionar espacios audiovisuales, la competencia pedagógica radica en utilizar las TIC para ayudar al proceso enseñanza aprendizaje y por último la competencia investigativa se evidencia cuando el docente demuestra su capacidad para la generación de nuevo conocimiento.

En efecto, Delgado y Espinoza (2019) indican que los docentes deben eliminar las prácticas tradicionales de enseñanza e incorporar prácticas educativas constructivistas en las que se incluyan las TIC. Por consiguiente, las TIC permiten flexibilizar el tiempo de planificación del docente, por ende, el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Para conseguir lo expuesto, el docente debe utilizar nuevas estrategias que promuevan una enseñanza participativa y constructivista, de igual manera ayuda a resolver problemas de autoestima del estudiante, como también a promover el desarrollo de las competencias actuales que son: creatividad, comunicación y razonamiento.

2.5.3 GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas

En un mundo en el que la tecnología se encuentra en la mayoría de acciones que realiza a diario el ser humano, la educación no es la excepción. Cada vez se crean y se disponen en los sistemas educativos políticas educativas que impulsan la inserción de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas. En ese sentido, existen un sinnúmero de recursos educativos abiertos gratuitos. Para esta investigación se utilizará el software GeoGebra debido a las ventajas que proporciona: es libre y gratuito para el usuario; es de fácil instalación en diferentes dispositivos móviles o fijos, no requiere de complementos para su instalación y se ejecuta en cualquier navegador de internet (Jiménez y Jiménez-Izquierdo, 2017). Por tal motivo, el software GeoGebra es un recurso educativo amplio que contribuye a innovar en el proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas.

Arteaga et al. (2019) apoyan lo antes descrito, porque manifiestan que la herramienta GeoGebra tiene amplias posibilidades de beneficiar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, más aún cuando se reconoce las características principales de un objeto matemático: una vista gráfica, numérica y algebraica. Sobre las bases de las consideraciones anteriores, se puede recalcar que se puede construir figuras geométricas utilizando puntos, segmentos, rectas, polígonos y cónicas, en la siguiente vista

se visualiza la parte numérica mediante una hoja de cálculo, y en la última se muestran representaciones a base de coordenadas y ecuaciones.

Según Vásquez et al. (2021) indican que el creador del entorno de GeoGebra fue Markus Hohenwarter cuya finalidad era facilitar las construcciones geométricas y analíticas de una manera sencilla, y se pensaba trabajar en una geometría dinámica, los docentes valoraban esa característica. También, mencionan que el software ganó popularidad en todos los países donde diversas personas se fueron sumando para la creación de los llamados Institutos de GeoGebra, que colaboran desarrollando las nuevas funcionalidades que hoy en día tenemos acceso.

GeoGebra es un software dinámico que facilita la anticipación, construcción y consolidación de conocimientos de contenidos de Matemáticas y de otras ciencias. La plataforma online permite al docente generar diversas actividades interactivas con la inserción de diferentes recursos digitales disponibles en la misma plataforma. Vera y Sabino (2018) señalan que GeoGebra permite trabajar la geometría de manera dinámica, lo cual favorece el desarrollo del pensamiento geométrico que es necesario para abordar el estudio de las cónicas. Los autores señalan que el uso de GeoGebra con una guía didáctica facilita la práctica docente y ayuda al estudiante a adquirir y reforzar destrezas de matemáticas que se propongan.

Guallichico (2022) en su estudio reconoce que los estudiantes consideran que las TIC cumplen un rol importante en la enseñanza de las matemáticas, también recalcan que el uso de la tecnología permite superar barreras de la metodología tradicional en el proceso enseñanza aprendizaje y lo más importante demuestra que un 62% de total de estudiantes analizados piensan que el uso de GeoGebra contribuye al mejor entendimiento de conceptos de geometría. Por lo expuesto, se infiere que las TIC repercuten en la motivación e interés por aprender matemáticas y sobre todo en la construcción del conocimiento matemático de manera interactiva y dinámica.

2.5.4 GeoGebra y el currículo de Matemáticas

Morocho (2020) señala que el currículo de la asignatura Matemáticas es flexible, lo que facilita la organización de los contenidos de acuerdo a la realidad de los estudiantes. Asimismo, señala que GeoGebra permite contextualizar la enseñanza y el aprendizaje de las cónicas al relacionar las mismas con objetos de la naturaleza, por ejemplo, con figuras arquitectónicas. De modo similar, el Ministerio de Educación (2016) y Cattaneo et al. (2011) señalan que mediante el aprendizaje de contenidos de matemáticas se torna necesario desarrollar competencias matemáticas como pensar y razonar; argumentar; comunicar; construir modelos; plantear y resolver problemas; representar; utilizar un lenguaje simbólico, formal y técnico; utilizar herramientas de apoyo.

Bravo y Quezada (2021) indican que es posible encontrar ciertas destrezas que en el Currículo 2016 sugieren la implementación de las TIC en base al constructivismo para trabajar varios temas en los diferentes niveles de educación, en los cuales al momento de incorporarlos ya sea en la anticipación, construcción o consolidación del conocimiento, pueden permitir que ciertas tecnologías generen resultados positivos en la educación de nuestro país y así transformar los procesos de enseñanza aprendizaje en la asignatura de las Matemáticas. Para conseguirlo, es imperioso seleccionar metodologías y recursos didácticos concretos y tecnológicos como medios de ayuda que permitan el desarrollo de destrezas y habilidades matemáticas.

Basado en las bases teóricas descritas el trabajo posiciona la enseñanza aprendizaje de las matemáticas como un proceso intencionado en los que prima la apropiación de conocimiento. Este proceso está conformado por reflexión, comprensión, construcción y evaluaciones de las acciones didácticas; esenciales para guiar y valorar la adquisición y el desarrollo de las destrezas y habilidades didácticas que permita a una persona desempeñarse dentro de la sociedad. Por tanto, GeoGebra al ser un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa fácil de usar (Carrillo y

Llamas, 2010) es considerado en este trabajo como fundamental para sobre su base diseñar acciones didácticas que apoyen y permitan un aprendizaje, desarrollo de destrezas específicas de la asignatura de Matemáticas.

2.5.5 Proceso de enseñanza-aprendizaje de las cónicas

Para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de las cónicas Garzón (2020) indica que seguir el orden para un ambiente didáctico adecuado debe tomar en cuenta la transición entre diferentes registros de representación que generan la aproximación al objeto matemático. Mientras que en la acción y la retroacción que existe cuando el estudiante interactúa con el medio, los conocimientos toman razón cuando se relacionan con conocimientos previos que tiene el estudiante, es decir ya conocidos anteriormente. Esta situación didáctica ofrece que el estudiante cambie de un registro a otro para formular conjeturas con respecto a la temática revisada, por ello es indispensable que las destrezas anteriores deben ser abordadas por completo.

Para Quintero y Aragón (2017) creen que desde la experiencia con las secciones cónicas cuando son abordadas por dos tecnologías el tablero y el marcador no permite la interacción directa entre el concepto y el estudiante sino más bien se da en el proceso de articulación donde el estudiante interactúa con el objeto matemático, por ende usar tecnologías que permitan una manipulación de las diferentes representaciones de las secciones vistas como cortes con un plano y lugar geométrico será beneficioso para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3. Marco Metodológico

3.1 Paradigma

Esta investigación tiene como base epistemológica el paradigma sociocrítico. Al respecto, Alvarado y García (2008) manifiestan que este paradigma utiliza un carácter autorreflexivo fundamentado en la crítica social, mediante el cual trata de que se tenga una autonomía racional y liberadora. El conocimiento se desarrolla gracias al proceso de construcción y reconstrucción periódica de la teoría y la práctica, también adopta las transformaciones sociales para dar respuestas a problemas.

3.2 Enfoque

El enfoque de esta investigación es mixto, ya que emplea técnicas e instrumentos que permiten el levantamiento de datos cuantitativos y cualitativos. Sobre el particular, Creswell y Clark (2017) manifiestan que elaborar una investigación orientada en un enfoque mixto ayuda a realizar un trabajo multidisciplinario, contribuyendo a que se analicen todos los aspectos de interés como es detectar el conocimiento que tiene el estudiante reflejado en un pretest, como también, en las respuestas obtenidas en las encuestas de la enseñanza de las matemáticas y actitudes en esta materia, logrando una perspectiva amplia y profunda del objeto de estudio.

3.3 Tipo de investigación

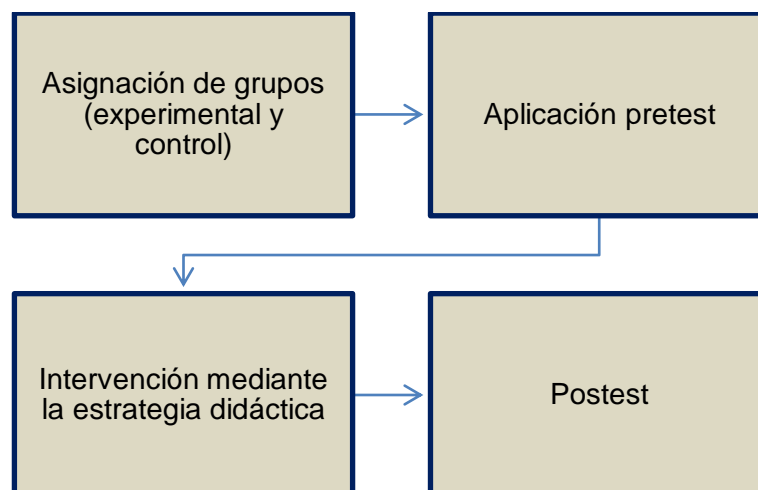
La investigación educativa se basa en estudiar, investigar y analizar asuntos relacionados con la educación y su finalidad está en mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, los métodos y las políticas que mejoren la practica educativa. Por tal motivo, es importante que la investigación se lleve a cabo para observar las consecuencias y determinar la factibilidad o no de la misma dentro de las aulas. Con estas consideraciones, el presente proyecto de investigación es cuasi experimental, porque el objeto de estudio no se selecciona de manera aleatoria, sino son grupos que ya están establecidos previamente. Su metodología se basa por ser descriptiva, ya que consiste en la observación y registros

de los comportamientos y características de los individuos. Este tipo de diseño utiliza dos subniveles de la variable independiente, el primero que implica una intervención en un grupo experimental y el segundo un grupo de control que no implica una intervención con la estrategia. (Delio del Rincón y Latorre, 1992). En ambos grupos se debe de realizar un pretest para evaluar el nivel inicial de la variable independiente, asimismo, se debe de realizar un postest para conocer los datos después de la intervención educativa.

Hernández y Mendoza (2018) mencionan que el grupo experimental es un grupo de individuos que son expuestos a una intervención por parte de la investigadora, es decir, que en este grupo se manipula la variable independiente para observar su impacto sobre la variable dependiente, puesto que la variable dependiente es la que se mide y se ve afectada por la intervención, de modo que se puede comparar los resultados con el grupo control. Los autores antes citados mencionan que el grupo control no es intervenido, es decir, que no reciben la manipulación de la variable independiente. El objetivo principal de este grupo es proporcionar información para realizar comparaciones con el grupo experimental. Al tener el grupo control sin ninguna intervención permite determinar diferencias en los resultados con el grupo experimental y averiguar si la intervención fue eficaz o no.

3.4 Diseño (fases o pasos)

El diseño de un estudio cuasiexperimental sostiene que predomina el afán de probar la existencia de una relación causal entre variables. Para determinar en este trabajo el alcance es necesario establecer las fases lo componen. La Figura 1 muestra las fases.

Figura 1*Fases del proceder metodológico*

Fuente. Elaboración propia

La primera fase de esta investigación consiste en asignar un grupo experimental, porque son aquellos estudiantes a los que es aplicado la estrategia como proceso de intervención didáctica con la finalidad de favorecer el aprendizaje de las cónicas. Es decir, este grupo son aquellos participantes (paralelo A) que proporcionan información respecto al alcance obtenido tras la aplicación de la estrategia didáctica. Por el contrario, el grupo control son los estudiantes de determinado paralelo (B) que no participan en la ejecución de las actividades de la estrategia didáctica; sino son el referente para realizar una comparativa.

La segunda fase corresponde a la aplicación del pretest. El instrumento usado es el cuestionario en el cual se valora el aprendizaje adquirido en dos destrezas matemáticas, específicamente en el tema de cónicas. A través de los resultados es posible identificar qué calificaciones han obtenidos los estudiantes de los dos grupos (experimental y control). Las calificaciones asociado con la información de otros instrumentos posibilitan obtener características precisas del proceso de enseñanza aprendizaje, y sobre aquello tomar decisiones.

La intervención mediante la estrategia didáctica es la tercera fase que desarrolla este trabajo investigativo. El diseño responde fielmente a las necesidades de los estudiantes del 2º de BT porque es elaborado a partir de los intereses y condiciones factibles para la incorporación de las TIC; especialmente el uso de GeoGebra para favorecer el desarrollo de las destrezas M.5.2.16. y M.5.2.17. Adicionalmente, es clave para establecer la solución a la situación problemática y con ello ejecutarla para dar paso a la última fase que es valorar.

La última fase, destinada a valorar la incidencia de la estrategia didáctica en el desarrollo de las destrezas figura realizar el postest. Los datos e información obtenida en este proceso son puntuales para analizar qué resultados reflejó aplicar las actividades organizadas sistemáticamente para el desarrollo de los contenidos. Esa valoración es posible al aplicar un cuestionario que, aunque no son las mismas preguntas del pretest, valoran el dominio de las mismas destrezas. El desarrollo de las lecciones son el soporte característico que refleja en la experiencia enunciada tanto, en el grupo focal como las respuestas a la encuesta. Por lo tanto, esta fase final fomenta el análisis para denotar de qué manera el diseño de las actividades con el apoyo de ciertos recursos que consideran la realidad estudiantil impactan en el aprendizaje.

3.5 Población muestra o Informantes claves

La presente investigación tiene como población a 113 estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi” matriculados en el año escolar 2022-2023. La muestra está constituida por cincuenta y seis estudiantes pertenecientes a dos paralelos, un grupo control conformado por veinte y seis estudiantes del Segundo de Bachillerato de Informática paralelo “B” y un grupo experimental de treinta estudiantes del Segundo de Bachillerato de Informática paralelo “A”. La muestra fue tomada mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional.

Tabla 1*Número de estudiantes participantes en la investigación*

Paralelo	Número de estudiantes	Hombres	Mujeres	Grupo
A	30	9	21	Experimental
B	26	10	16	Control
Total	56	19	37	

Fuente. Elaboración propia

3.6 Criterios de inclusión y exclusión de las unidades de información

Los instrumentos aplicados para obtener la información fueron el pretest, postest, encuesta y la planificación de unidad didáctica (PCA) de segundo de bachillerato del año escolar 2022-2023 cuya finalidad radicaba en obtener resultados cuantitativos y cualitativos para luego ser verificados con el impacto que se alcanza al aplicar la estrategia didáctica. En esta fase, se incluyen todos los actores de la educación, es decir el análisis incluye a todos los participantes como docentes, estudiantes y directivos.

3.7 Criterios para seleccionar y/o determinar los participantes en la investigación

La decisión para trabajar con el número de estudiantes en la muestra fue porque los dos paralelos A y B tienen las mismas características como la edad, especialidad, el docente, las materias, número de varones y mujeres en el aula, acceso y manejo de los laboratorios.

En el caso del grupo focal se ha tomado una muestra de 6 estudiantes entre hombres y mujeres, 2 estudiantes que dominan los aprendizajes requeridos, 2 que alcanzan los aprendizajes y 2 que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, esto con la idea de tener diversos criterios y puntos de vista.

3.8 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Para diagnosticar la situación actual del objeto de estudio en los paralelos de Segundo de BT se usó las siguientes técnicas e instrumentos de investigación:

- Encuestas: la primera aplicada orientada a obtener información sobre la enseñanza de las matemáticas. Estuvo conformada por diez preguntas. Una segunda encuesta aplicada tuvo la finalidad de evaluar las actitudes hacia las matemáticas a través de un cuestionario de 10 preguntas.
- Análisis documental: este proceso se ejecutó a la planificación curricular anual de segundo de bachillerato elaborada por los docentes del área de matemáticas.
- Pretest: la aplicación tuvo lugar mediante un cuestionario en base estructurada. Consta de 8 ítems con 26 dificultades, lo puede observar en el Anexo 1.

Las técnicas con sus respectivos instrumentos de investigación presentados fueron aplicadas para obtener información inicial en el proceso de enseñanza aprendizaje, mientras que los que se presentarán son usados para evaluar los resultados.

- Encuesta: sobre la enseñanza de la cónicas que contiene 6 preguntas, evalúan el manejo de GeoGebra por parte del docente, los recursos digitales utilizados y la motivación que tienen los estudiantes en la clase.
- Posttest: fue posible a través de un cuestionario en base estructurada similar al cuestionario del pretest. Su propósito es evaluar el impacto de la estrategia didáctica en las mismas destrezas.
- Grupo focal: mantuvo la dinámica del uso de una guía de preguntas que tratan de valorar ciertos aspectos como son la interacción del docente, aprendizaje del estudiante, participación en clases y trabajo cooperativo.

Es imprescindible dar a conocer del porqué se utiliza la técnica de la encuesta, según Granados (2020) no dice que es una técnica que nos puede permitir estudiar fenómenos a través de la experiencia en la que sus resultados manejan un enfoque

cualitativo, cuantitativo o mixto. De igual manera, al trabajar con un grupo focal se tiene como respuesta una explicación recíproca de los actores que intervienen; el modelador como eje principal y un grupo de personas, para elaborar acuerdos de un cierto tema. Por último, el cuestionario de base a estructurada como lo es el pretest y postest son herramientas esenciales dentro de una investigación porque nos dan como resultado el impacto de una intervención en un determinado tema.

Estos instrumentos de investigación responden específicamente a los objetivos planteados tanto para el proceder metodológico como para su posterior diseño de la estrategia didáctica, aplicación y evaluación. Por consiguiente, determinar las categorías de análisis permite esquematizar y esclarecer qué dimensiones e indicadores orientan el análisis de información entorno a esos criterios, del mismo modo muestra a quiénes serán aplicados los instrumentos. Esa información y demás componentes están explícitos en la Tabla 2.

3.9 Operacionalización de las variables/categorías de estudio

Tabla 2

Operacionalización de las variables de análisis: enseñanza aprendizaje y GeoGebra

CATEGORÍA O VARIABLE DEPENDIENTE: Proceso de enseñanza y aprendizaje de las cónicas					
Conceptualización	Dimensión/ Categorías	Indicadores	Técnicas	Instrumento	¿A quién aplicará?
La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es un proceso intencionado de apropiación del conocimiento matemático, que se inicia con la reflexión, comprensión, construcción y evaluaciones de las acciones didácticas que	Enseñanza de las cónicas	Conocimiento sobre cónicas	Encuesta	Cuestionario de preguntas	Estudiantes de 2º de bachillerato
		Planificación microcurricular en Matemáticas	Análisis documental	Ficha de análisis documental	
	Aprendizaje de las cónicas	Destrezas sobre cónicas	Pretest	Cuestionario en base estructurada	Estudiantes de 2º de bachillerato
	Actitudes hacia las Matemáticas	Participación en clases. Manejo de las TIC.	Encuesta	Cuestionario de preguntas	Estudiantes de 2º de bachillerato.



UNAE

Universidad Nacional de Educación

propicien la adquisición y el desarrollo de habilidades y actitudes para un desempeño matemático en la sociedad (Herrera, et al., 2012).

	Motivación			
--	------------	--	--	--

CATEGORÍA O VARIABLE INDEPENDIENTE: GeoGebra

Conceptualización	Dimensión/ Categorías	Indicadores	Técnicas	Instrumento	¿A quién aplicará?
GeoGebra es un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo	Enseñanza de las cónicas con GeoGebra	Manejo de GeoGebra para la enseñanza de las cónicas Planificación de clases con el uso de GeoGebra para	Encuesta	Cuestionario de preguntas	Estudiantes de 2º de bachillerato



UNAE

Universidad Nacional de Educación

programa fácil de usar (Carrillo y Llamas, 2010).		la enseñanza de las cónicas			
	Aprendizaje de las cónicas con el uso de GeoGebra	Destrezas sobre cónicas	Postest	Cuestionario en base estructurada	Estudiantes de 2º de bachillerato
	Actitudes	Interacción con el docente Aprendizaje de GeoGebra Participación en clases Trabajo cooperativo	Grupo focal	Guía de preguntas	Estudiantes de 2º de bachillerato

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4. Análisis e interpretación de la información

4.1 Análisis Pretest

Se ha aplicado un pretest sobre la temática de las cónicas a un grupo de 30 estudiantes del Segundo de Informática A y a otro de 26 estudiantes de Segundo de Informática B para evaluar los conocimientos que han adquirido en las clases desarrolladas por el docente. Este cuestionario ha formulado preguntas que respondan al desarrollo de dos destrezas en específico, la destreza 1 y 2, correspondientes a M.5.2.16. y M.5.2.17 respectivamente. A continuación, se presenta los resultados del pretest en el grupo experimental y el grupo de control en las destrezas enunciadas y descritas a continuación:

Destreza 1. M.5.2.16. Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano en relación con la naturaleza y los fenómenos que se producen en esta para comprenderla y cuidar de ella.

Destreza 2. M.5.2.17. Escriba y reconozca las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, la parábola, la elipse con centro en el origen y con centro fuera del origen.

El logro de aprendizaje alcanzado en las dos destrezas fue determinado acorde a la escala de calificación cualitativa y cuantitativa que refleja el Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2017), misma que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Escala de calificaciones cualitativa y cuantitativa

Escala de calificaciones cualitativa y cuantitativa	
Escala de calificaciones cualitativa	Escala de calificaciones cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4

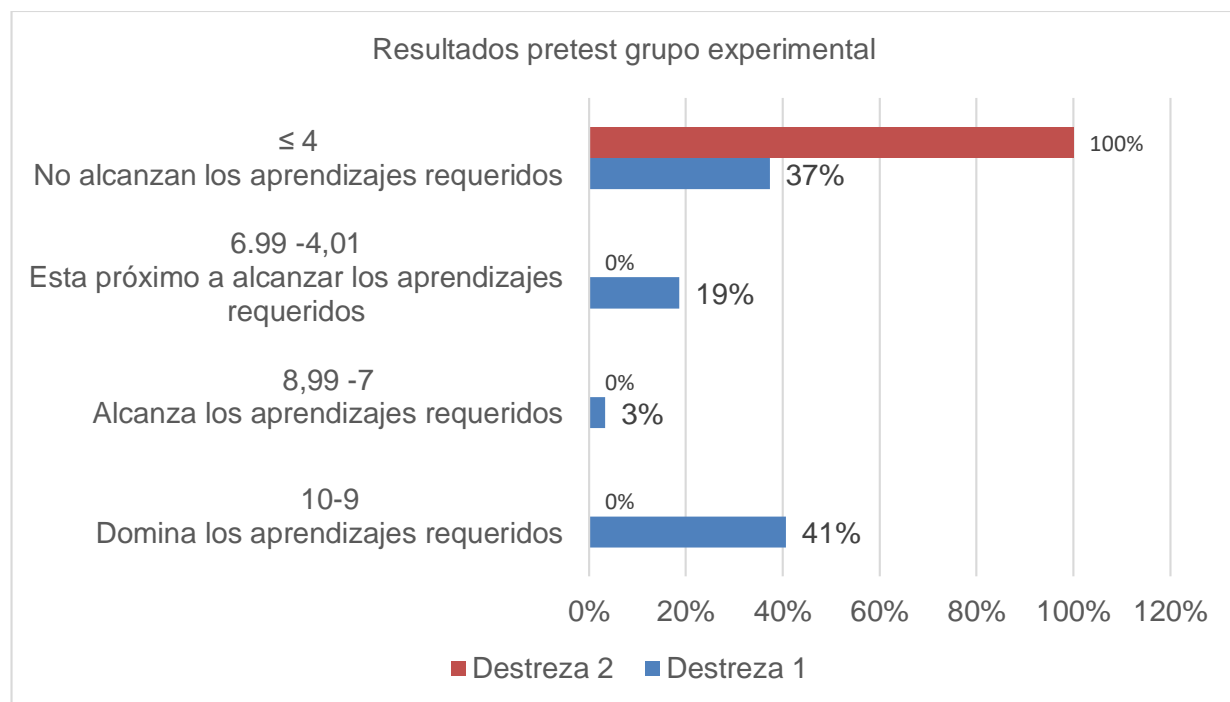


Resultados pretest grupo experimental

Los resultados obtenidos en el grupo experimental en las dos destrezas denotan los siguientes resultados reflejados en el gráfico estadístico.

Figura 2

Resultados obtenidos en la aplicación del pretest valoradas por destrezas al grupo experimental



En la Figura 2 se puede observar el porcentaje de escolares que se ubican en cada una de las escalas de calificaciones según las notas obtenidas en la evaluación del logro de la destreza 1 y 2. Los datos que refleja la gráfica atribuye al 41% de los estudiantes que dominan la destreza 1 orientada a conceptualizar una cónica, así como, la de identificar una circunferencia, elipse, parábola, hipérbola y sus respectivos elementos. Sin embargo, el 37% realmente no logra obtener el conocimiento requerido tomando en cuenta que es solo la parte



UNAE

Universidad Nacional de Educación

cognitiva del tema y que los elementos de una circunferencia ya fueron revisados en años anteriores.

En la destreza 2 acerca de escribir e identificar las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, elipse y la parábola con el centro en el origen y fuera del origen se obtuvo un porcentaje del 100% que no adquirieron los conocimientos de ninguna índole. Por tal razón, se debe tomar en cuenta que es algo alarmante ya que este tema se enlaza con el contenido del tercer año de bachillerato.

Resultados pretest grupo control

La gráfica estadística que corresponde a los resultados que lograron los estudiantes que conforman el grupo control denota qué destrezas y en qué escala se encuentran.

Figura 3

Resultados obtenidos en la aplicación del pretest valoradas por destrezas al grupo control



En la Figura 3 se puede observar que con respecto a la destreza 1, describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano existe un 50% en la que los estudiantes dominan el aprendizaje, de igual manera tenemos que el 14%



UNAE

Universidad Nacional de Educación

de estudiantes que lo alcanzan. En contraste, existe un porcentaje alto en los que los discentes se ubican en la escala “están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos”, que es el 17% y los que no alcanzan es el 19%. Esto implica que hay una deficiencia en el aprendizaje, específicamente en actividades como escribir, conocer y describir las cónicas y sus respectivas ecuaciones.

De igual manera se identifica que el porcentaje del 6% de estudiantes dominan los aprendizajes, aunque en su mayoría la capacidad para escribir e identificar las ecuaciones cartesianas de las cónicas es muy baja y eso es evidente dado que el 90% de los alumnos no alcanzaron los aprendizajes requeridos. Por estos resultados, resulta necesario indicar que las clases no logran su objetivo e implica que hay una deficiencia en el aprendizaje de la temática de las cónicas.

Por ende, se puede decir que sería ideal la aplicación de una nueva estrategia que permita que a los estudiantes obtener los conocimientos necesarios para identificar las ecuaciones ordinarias, canónicas y generales de las cónicas, como también la resolución de problemas referentes a la circunferencia, elipse y parábola de una manera diferente e interactiva, logrando la atención de los estudiantes para el mejor entendimiento de las clases.

4.2 Análisis de la encuesta de la enseñanza de Matemáticas

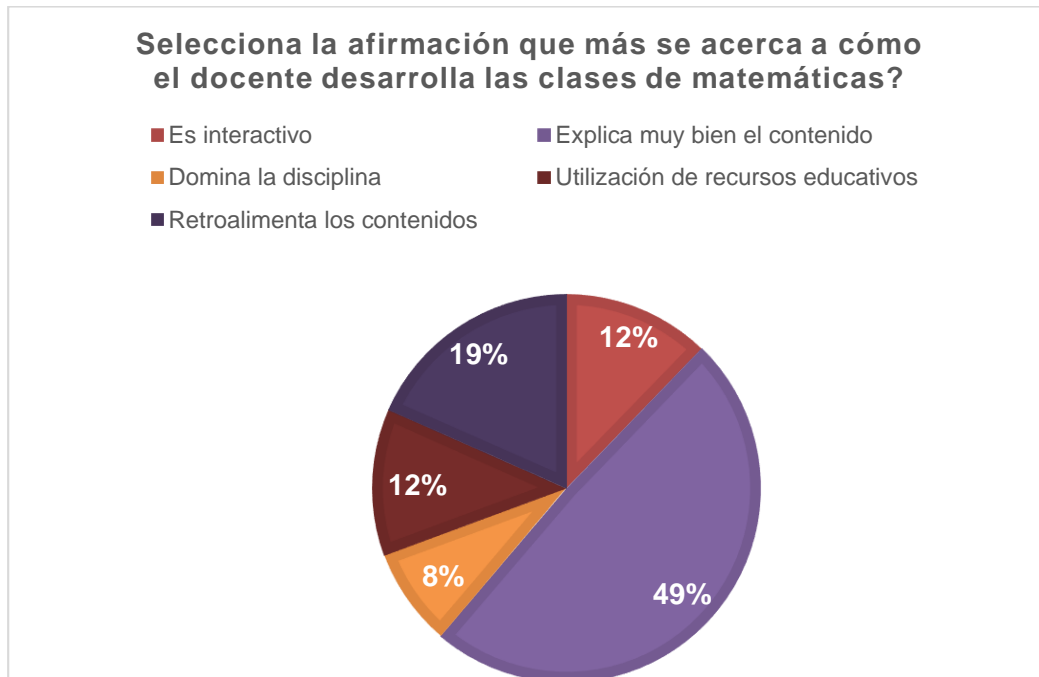
Se ha aplicado la encuesta sobre la enseñanza de la Matemáticas a los dos grupos antes referidos: un grupo de control y experimental. Su aplicación determinó la percepción que tienen los estudiantes sobre sus clases matemáticas. Los resultados reflejan la respuesta otorgada en porcentajes plasmados y analizados con apoyo de los siguientes gráficos estadísticos:

Percepción de las clases de matemáticas según los estudiantes



Se puede observar que existe un porcentaje del 83% en el que los estudiantes indican que les agrada las clases de matemáticas. Mientras tanto, un menor porcentaje, el 17% señala que a veces le gusta las clases. Inicialmente, los resultados a esta pregunta pueden dar lugar a diferentes interpretaciones tales como por las características que puedan ser atribuidas al docente como una persona permisiva, porque no llegue a dar clases por ciertas razones, etc. pero también puede incorporar otras razones que esté orientada a que el docente use mecanismos que cautiven el interés de los estudiantes, como poseer una didáctica diferente. Esta cuestión será analizada desde los resultados que serán presentados próximamente.

Acciones en el desarrollo de las clases de matemáticas



En esta gráfica es posible resaltar que el 49% de los estudiantes indican que el docente explica muy bien el contenido, por lo cual es una incidencia que puede darse en referencia a la primera pregunta. Es decir, existe coherencia entre la pregunta anterior y la manera en la que el docente desarrolla una clase de matemáticas, porque es más evidente conocer que a los estudiantes les agrade estas clases por la metodología utilizada. Por otro lado, existe el 19% que afirma que la retroalimentación que realiza el docente es característica de la clase.

La retroalimentación en el proceso de enseñanza aprendizaje es ideal para aclarar los contenidos, a pesar de esa necesidad no se excluye limitantes como el tiempo. El tiempo destinado a esta labor pueda incidir en proporcionar retroalimentación según las necesidades de aprendizaje que requieran cada uno de los grupos de trabajo estudiantil como de manera individualizada. Por lo tanto, dar clases y proporcionar un extenso tiempo para la

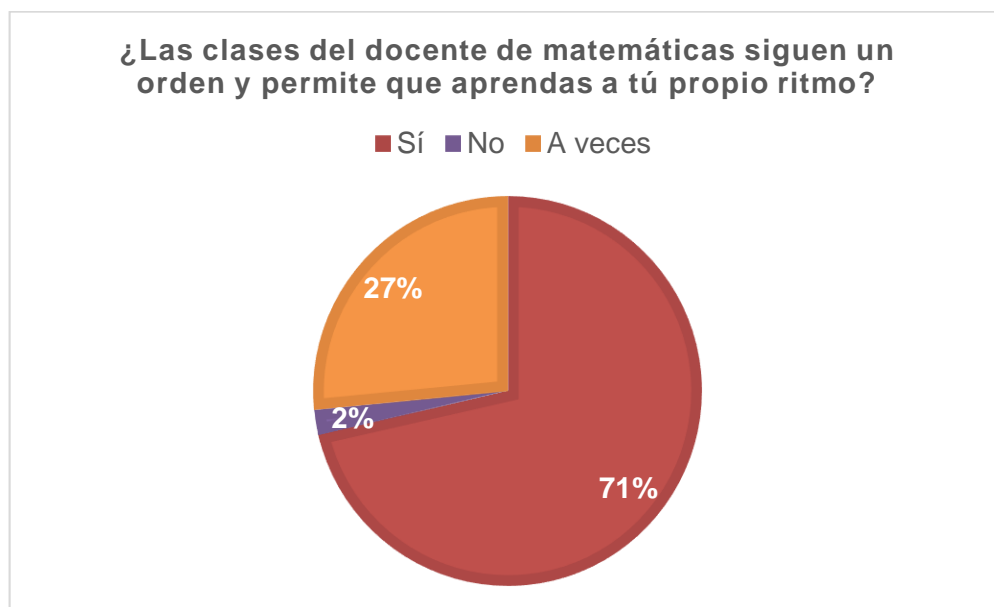


retroalimentación puede repercutir en alcanzar a desarrollar el contenido de la materia durante un año.

Adicional a los datos indicados, el 12% expresa que el docente se caracteriza por ser interactivo y otro 12% indica que se usa recursos educativos. Finalmente, el 8% inclina su respuesta a que el docente domina la disciplina; es decir existe conocimiento del saber disciplinar (matemáticas). Los aspectos que conforman las características predominantes de cómo el docente desarrolla la clase orientan al predominio en una sobre las diferentes opciones, pero es importante resaltar que, aunque haya una fortaleza sobre otra no debe carecer de ninguno de los elementos considerados.

Figura 6

Características de cómo se desarrollan las clases de matemáticas



En esta pregunta, los estudiantes indican que el docente de la asignatura es organizado en sus clases, ya que el 71% señala que se sigue un orden. El porcentaje alude a una ventaja, pues se evita confusión y desinterés generado por el modo desorganizado de abordar una clase, por el contrario, permite a los estudiantes identificar el momento a la que corresponde cierta

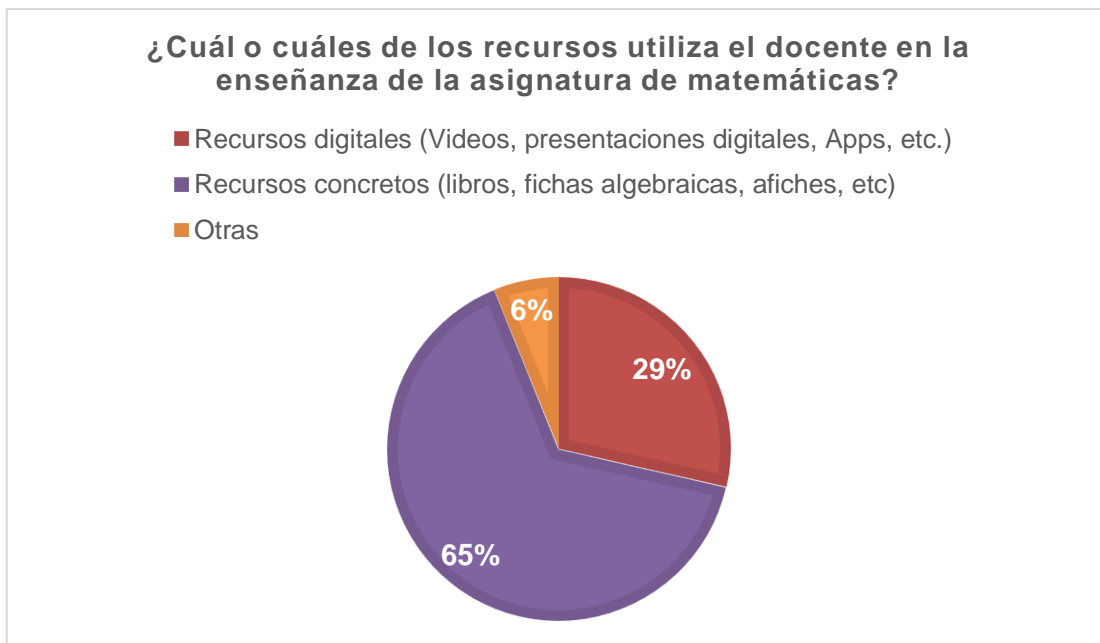


UNAE

actividad y así aprenden a su propio ritmo. Además, las respuestas proporcionadas por el 2% vinculado a que no existe un orden y consideraciones al aprendizaje de la diversidad a pesar que es mínimo, requiere pensarse que aunado al 2% que considera que el docente lo hace a veces, implica cierta consideración orientado a proporcionar a los discentes un ambiente de aprendizaje caracterizado por ser inclusivo y ordenado.

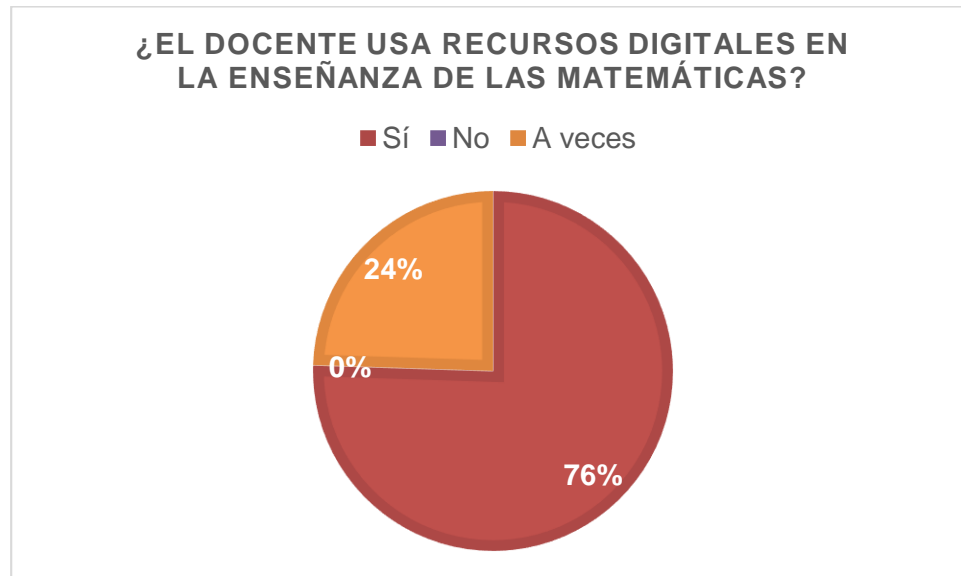
Figura 7

Recursos para la enseñanza de la asignatura de matemáticas



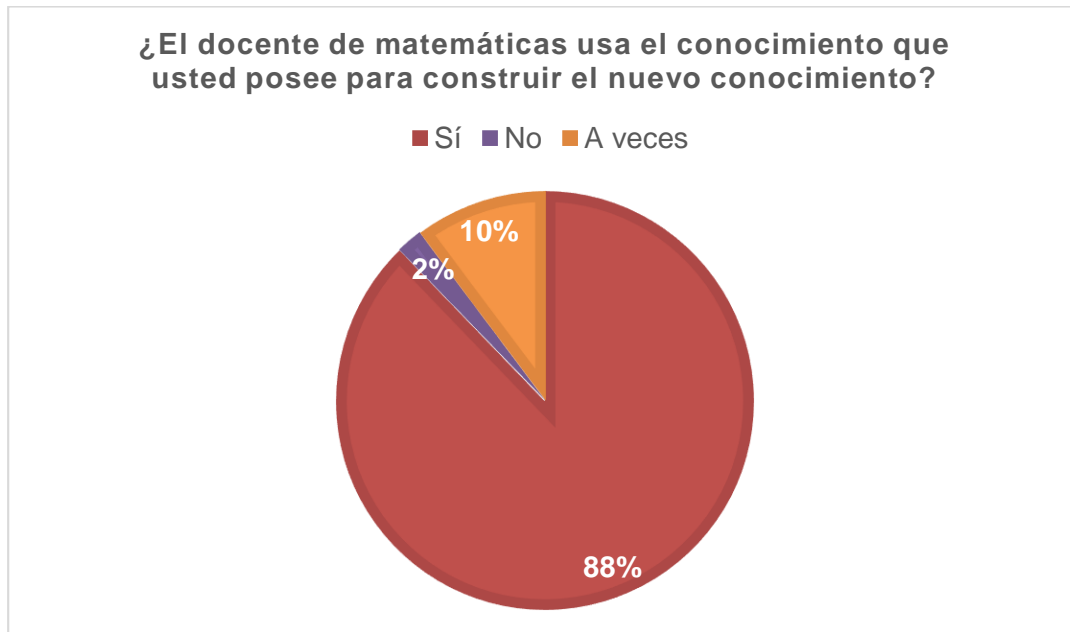
En la gráfica es visible que existe el 65% de estudiantes identifican que su docente implementa recursos concretos como libros, fichas algebraicas, afiches, entre otros recursos que son herramientas que siempre han contribuido con la enseñanza de las matemáticas. Por el contrario, es imprescindible resaltar que hay un porcentaje considerable, 29% que indica que son usados recursos digitales. Ante estos resultados es inminente reconocer que los recursos concretos aún predominan en las prácticas educativas en el contexto de estudio investigativo, pero que paulatinamente se evidencia la introducción de los recursos digitales dentro del aula.

Recursos digitales en la enseñanza de las matemáticas



La gráfica representa que el 76% de los estudiantes reconoce que el docente utiliza recursos digitales para la enseñanza de las matemáticas, pero el 24% asevera que a veces se usa dichos recursos para la enseñanza. Las respuestas mantienen concordancia con lo analizado en la pregunta que antecede, porque es evidente que existe uso de recursos digitales pues no hay porcentaje que represente lo contrario. Empero, el 24% expresa que a veces se usa, lo cual permite identificar que la frecuencia de usar las TIC no es reflejada tal como se esperaría en desde el punto de vista estudiantil. Por ello, el uso no precisamente debe situarse a los extremos, pues implica competencias de los docentes para incorporar estos recursos como apoyo y no usarlos sin un fin didáctico que genere resultados favorables. En consecuencia, la armonía entre las destrezas digitales de los escolares, el conocimiento disciplinar a alcanzar y cómo el docente fomente y direcciona a la consecución de objetivo educativo son esenciales para el desarrollo de las clases matemáticas.

Saberes previos y su consideración en la construcción del nuevo conocimiento

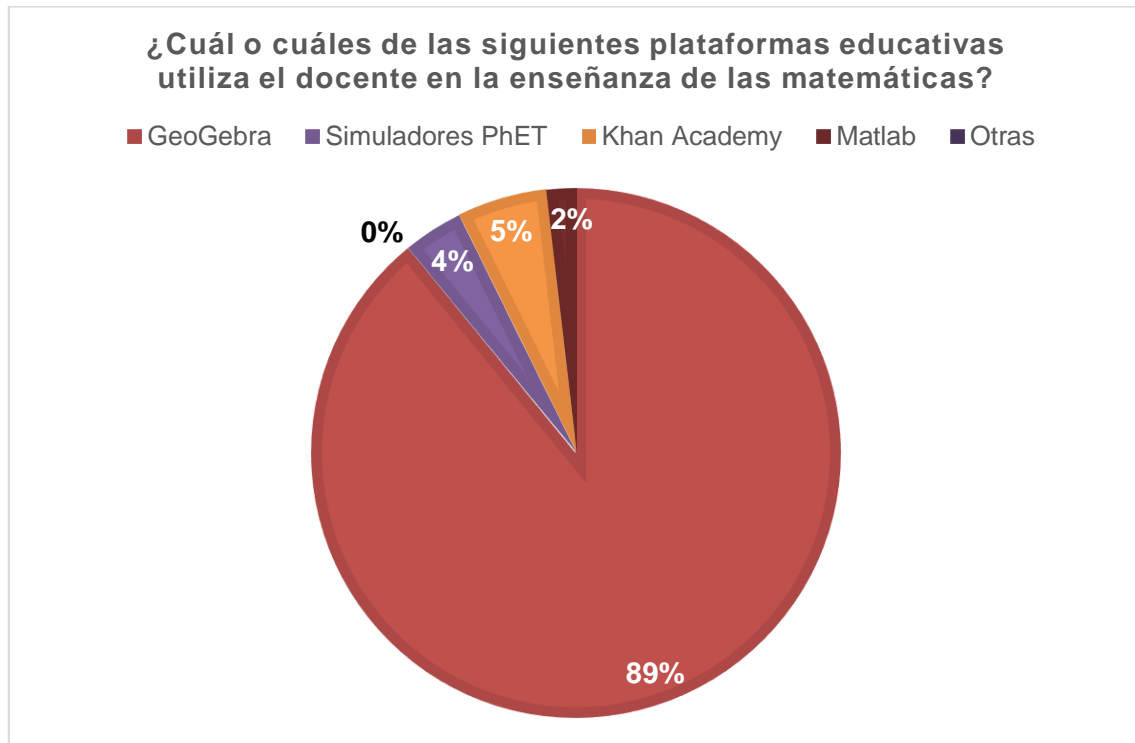


Acorde a las respuestas de los estudiantes, el 88% indica que el docente utiliza el conocimiento de cada escolar para construir el nuevo conocimiento. Mientras que, el 10% plasma en su respuesta que su docente no considera los saberes previos y un 2% revela que no es incluido este aspecto. A luz de estos datos, es importante considerar que ciertos estudiantes no identifican este proceso importante durante el desarrollo de la clase. Aunque en su mayoría sí es percibido, es relevante incorporar ese elemento ya que forma parte de las fases o momentos de una clase: la anticipación del conocimiento.



UNAE
Figura 10

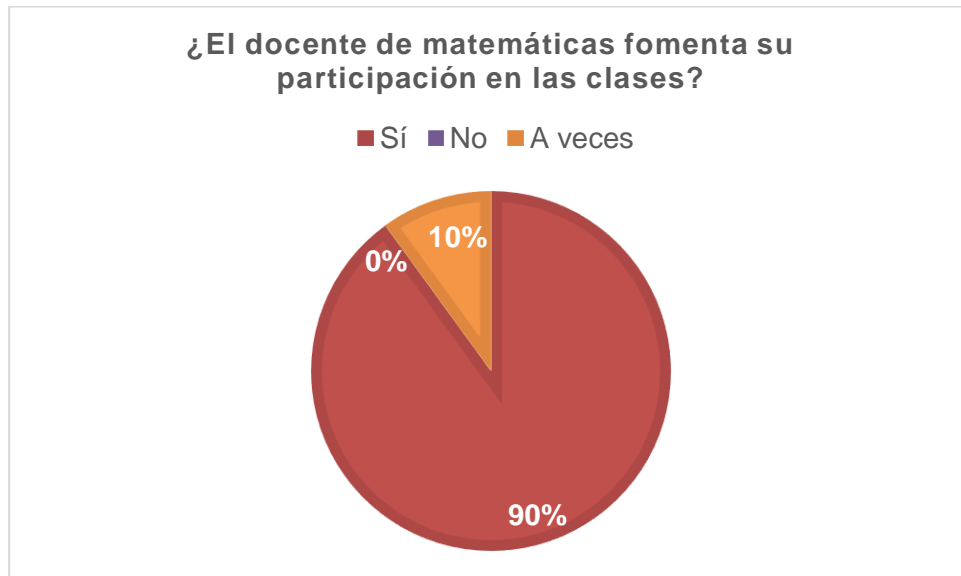
Plataformas educativas que utiliza el docente en la enseñanza de las matemáticas



El gráfico destaca a la mayoría de estudiantes que reconocen a GeoGebra como la principal plataforma educativa. Adicionalmente, aunque en mínimos porcentajes simuladores PhET (4%), Khan Academy (5%) y Matlab (2%) han sido incorporados. Por ende, GeoGebra mantiene mayor enfoque en cuánto a su uso, pero ello no significa que el docente utilice siempre la plataforma para dar sus clases, sino dependa de las temáticas y actividades a desarrollar. Es decir, la selección de las plataformas depende del objetivo educativo, por ello difiere o coincide según sea el caso. Incorporar variedad implica no reincidir en un solo recurso que en el transcurso genere desinterés.



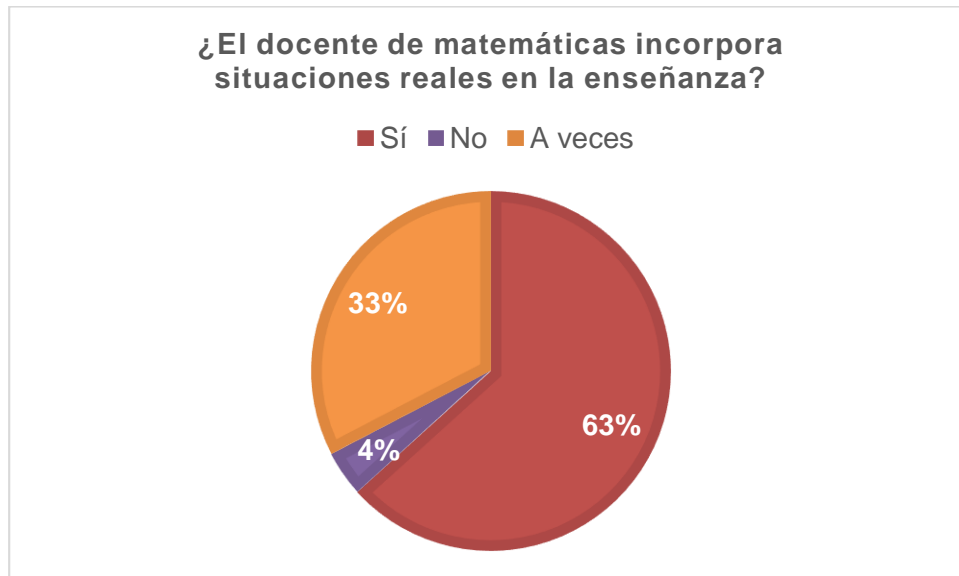
Fomento de la participación en clases



Desde años atrás se ha cambiado las normativas en la que se pide no seguir con las clases magistrales, sino más bien participativas que involucren la interactividad e interacción entre los docentes y estudiantes. Ante lo mencionado, se reluce los datos obtenidos, ya que un porcentaje del 90% evidencia que ese aspecto se cumple dentro de la clase de matemáticas y año escolar participante de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi”.



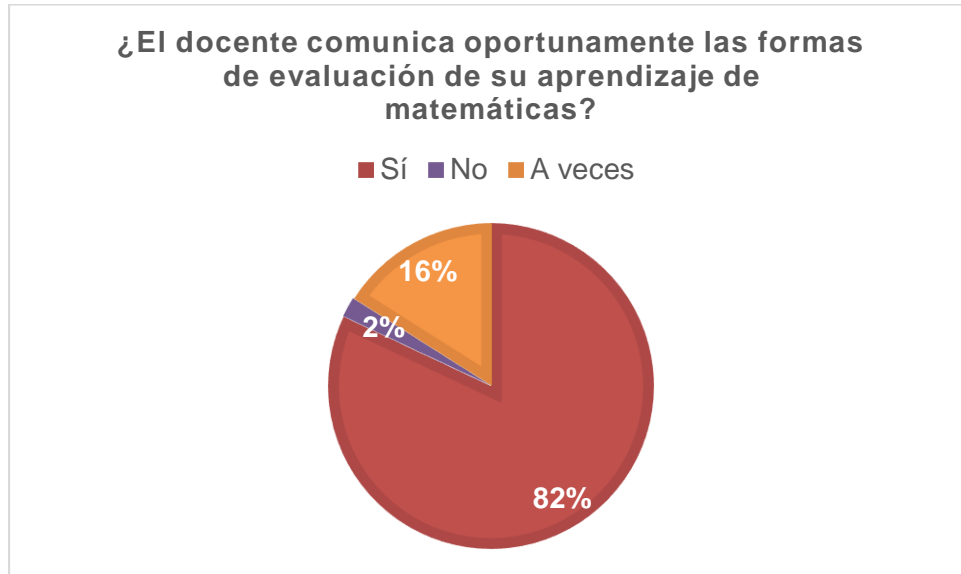
Incorporación de situaciones reales en la enseñanza



Buscar el razonamiento en problemáticas que estimen ejercicios relacionados con la vida cotidiana han sido indispensable para lograr los aprendizajes requeridos, el porcentaje del 63% coinciden en reflejar que son planteadas situaciones reales en la enseñanza de las Matemáticas. En dualidad, con el 33% que consideró la siguiente opción a veces existe un porcentaje más amplio que considera que es incluido. Cabe destacar que, esta información podría ser fortalecida al incorporar y variar esas situaciones como elemento esencial para generar reflexión y soluciones diversas, de ese modo, podría asumirse la percepción de 4% de encuestados que consideran que no existen situaciones reales proporcionadas en clases.



Comunicación oportuna de las formas de evaluación del aprendizaje de matemáticas



Por último, referente a la evaluación de los aprendizajes el gráfico muestra que el 82% conoce las formas de evaluación del aprendizaje de las matemáticas por parte del docente. Aunque el 16%, refleja que a veces el docente comunica de manera oportuna, y el 2% asume que no se comunica las formas de evaluación.

Por lo descrito, en el análisis de cada uno de los gráficos pertenecientes a elementos esenciales para el desarrollo de una clase de Matemáticas. Factores de percepción estudiantil permiten considerar que existen elementos que son abordados, pero que no implica que no existan cuestiones por mejorar. Además, los detalles enunciados permiten determinar qué mejorar y qué acciones han generado resultados positivos. Entonces, valorar la praxis docente y considerar como elemento importante los aprendizajes de los estudiantes apoyan en las reflexiones que determinan la consecución de los aprendizajes.

La información brindada por parte de los discentes hacia la labor que desarrolla el docente de Matemáticas y la presentada en el pretest se evidencia que los aprendizajes en



UNAE

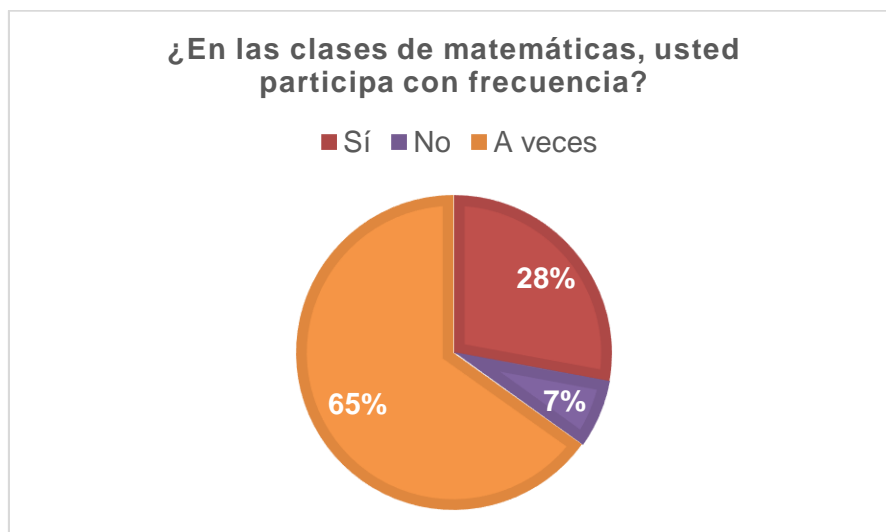
“cónicas” no alcanzan los resultados de aprendizaje que los estudiantes del segundo año de bachillerato requieren adquirir. Hasta aquí existen dos elementos que refiere a los aprendizajes adquiridos y heteroevaluación de los estudiantes al docente. Para profundizar en el análisis descrito y obtener un tercer elemento idóneo para identificar las actitudes de los estudiantes; es decir similar a una autoevaluación se presenta la información obtenida al aplicar un cuestionario.

4.3 Análisis de encuesta de las actitudes hacia las Matemáticas

Tal como fue enunciado, este instrumento tuvo el propósito de determinar ciertos aspectos que los estudiantes identifican durante el desarrollo de las clases de matemáticas, permitiendo así evaluar la motivación de los escolares.

Figura 14

Participación en las clases de matemáticas



Dada la situación en la que muchos estudiantes están en silencio característica de una clase magistral, en este caso no se evidencia tal acción; por el contrario, existe un 65% que se autoevalúa y considera que participan con frecuencia. En oposición, existen jóvenes que no hacen y representan el 7%. Finalmente, el 28% de participantes lo hacen a veces, por ende, captar y motivarlos a participar al 7% y a fomentar su participación con mayor frecuencia es

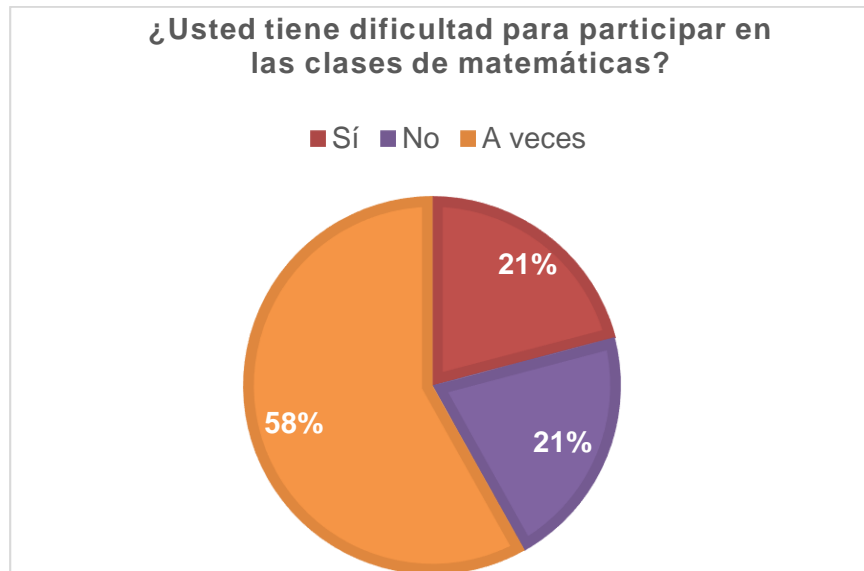


UNAE

necesario en el 28%. La participación en la clase es relevante para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, pues es posible conocer dudas, aclarar preguntas y retroalimentar procesos.

Figura 15

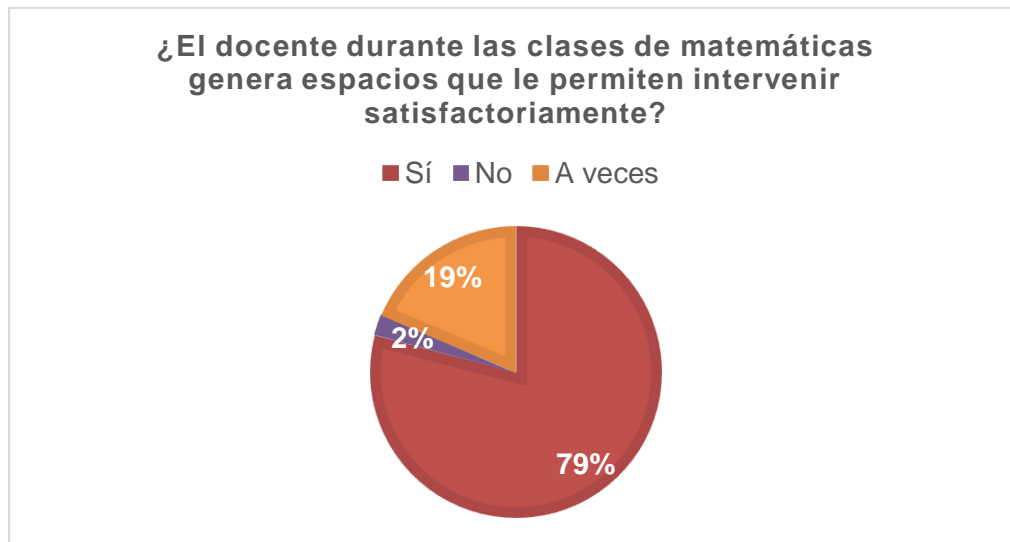
Dificultad para participar en las clases de matemáticas



En este caso, el 58% tiene problema en participar y resulta importante analizar las causas que generan esa dificultad. Es relevante porque el porcentaje dividido con aquellos jóvenes que no y a veces tienen dificultad para participar es del 21% y 21% respectivamente, siendo la mayoría que sí posee ese problema. Por ende, queda explícito que existen cuestiones por resolver y que acorde al docente de matemáticas pudiese ser porque no existe una confianza dentro de la clase, realizar una pregunta al docente resulta incómodo, porque los estudiantes son temerosos o porque no les interesa el tema. Para resolver esta cuestión, sobre causas intrínsecas o extrínsecas analizaremos las respuestas a la siguiente pregunta.

Figura 16

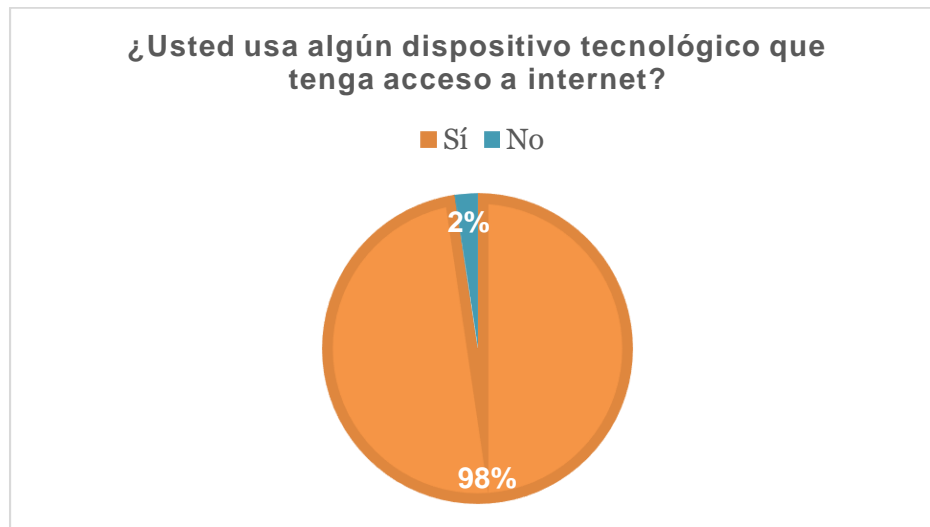
Espacios para intervenir en las clases



Lo analizado en la interrogante anterior es aclarada en los resultados a esta pregunta, porque la razón por la cual los estudiantes mantenían dificultades para participar denota, según estos datos, en cuestiones intrínsecas. Dado que, el docente durante las clases de matemáticas sí proporciona espacios para intervenir -participar- esto es afirmado por el 79% de estudiantes. La información revelada también exhibe que, el 21% compuesto por aquellos que consideran que a veces existe esa posibilidad y aquellos que aseveran que *no* es posible intervenir conllevan a pensar que son por razones extrínsecas, lo cual denota en mejorar esos espacios. Por otro lado, aquellos discentes que no lo hacen por carecer de interés tienen impacto en el desarrollo de las clases.

Figura 17

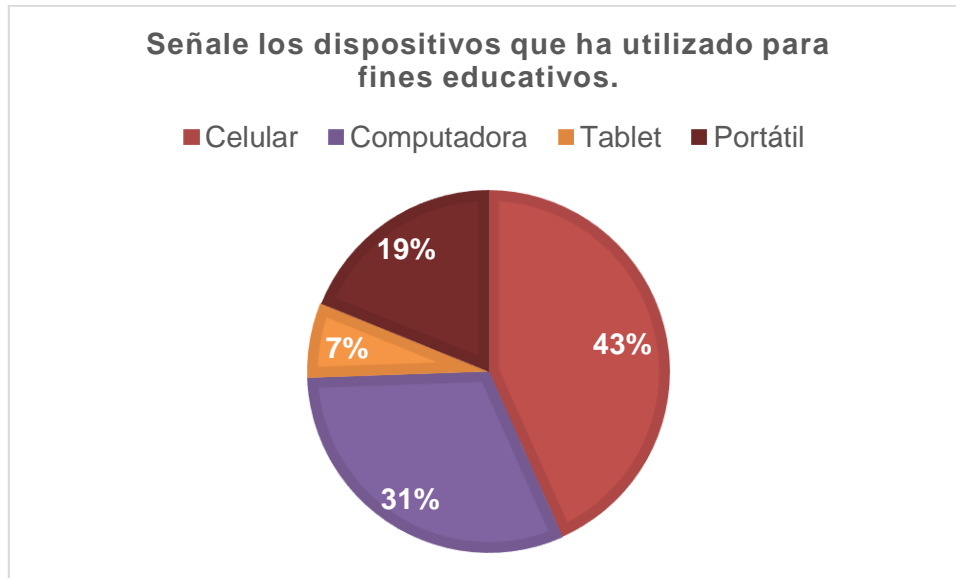
Accesibilidad de los estudiantes a dispositivos que requieran Internet



Es sustancial observar el resultado obtenido ya que el 98% de estudiantes tienen acceso a dispositivos tecnológicos conectados a internet. Lo reflejado implica que la brecha digital está por terminar -al menos desde el análisis a los encuestados en el contexto descrito-. Sin embargo, en ocasiones las autoridades de la institución indican la idea de que las instituciones que: *están en el sector rural no existe la posibilidad de trabajar con tecnología porque la mayoría de estudiantes no cuentan con dichos dispositivos*. Aseveraciones como la enunciada inciden en la labor docente, pues no está acorde a la realidad estudiantil; por ello resulta clave realizar el diagnóstico y con ello proceder. De este modo, el 2% que carece del uso -como muestra el gráfico estadístico presentado- de un dispositivo con acceso a internet no será excluido.

Figura 18

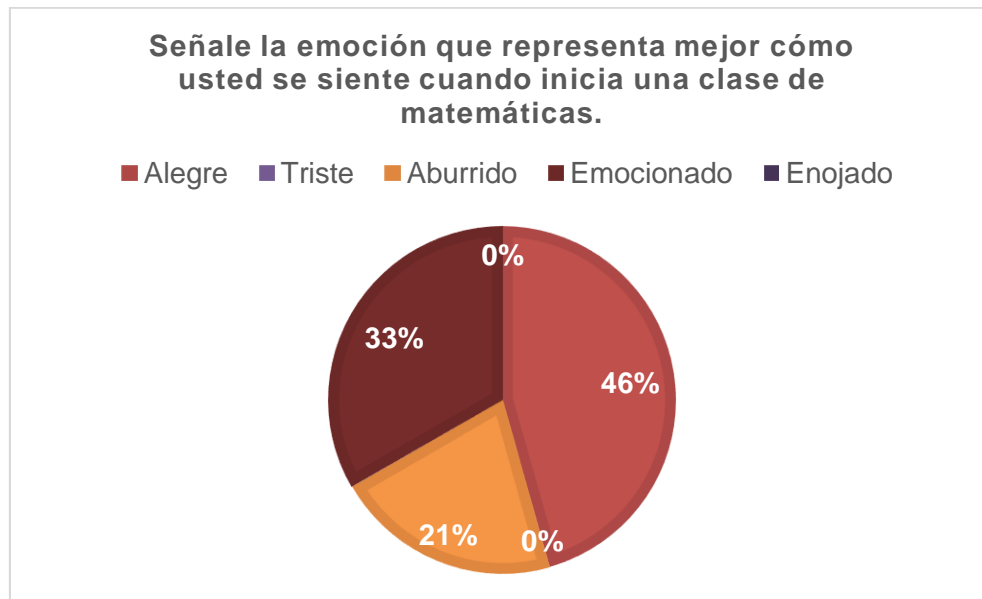
Dispositivos para fines educativos



Es evidente que el dispositivo más usado para fines educativos es el celular, porque existe el 43%. Aunque en menor porcentaje, pero no menos relevante está el 31% indicando el uso de una computadora y el 19% una portátil. El menor porcentaje recae en el 7% correspondiente a los jóvenes que usan una Tablet para realizar tareas educativas. Esta información refleja que los estudiantes disponen del dispositivo y también hacen uso de ese recurso para desarrollar sus actividades de índole educativo; sin embargo, la reflexión que radica del análisis fomentaría a pensar si la institución y los docentes tienen la suficiente capacitación para apoyar a los jóvenes al uso adecuado y responsable de los dispositivos e información.

Figura 19

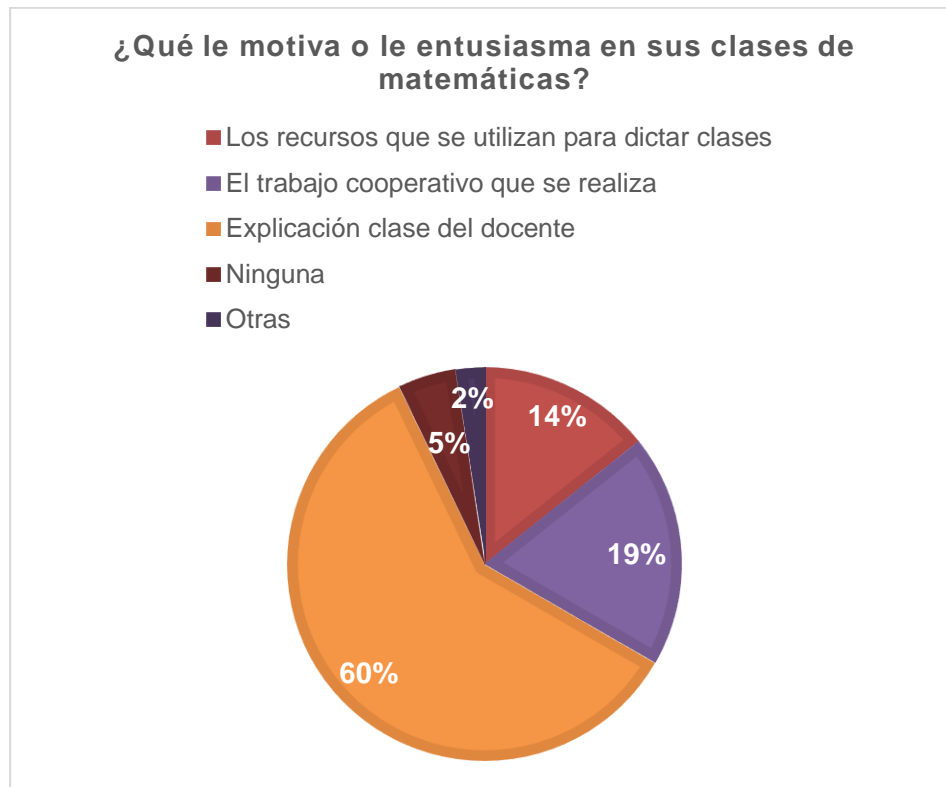
Estado emocional al inicio de la clase de matemáticas



El porcentaje del 46% asignaron como estado emocional *alegre* y seguido del 33% que indican sentirse *emocionado*, representan el 79%. Por el contrario, el 21% coincidió en sentirse *aburrido*. Los resultados, aunque en su mayoría son positivos, existe una tendencia a trabajar en motivar a los estudiantes. Lo que se derive de la desmotivación eminentemente va a incidir en el aprendizaje, en mantenerse atentos a las jornadas de clase y con ello a adquirir las destrezas necesarias para su desempeño diario y académico. Por lo tanto, sería ideal si la mayoría adquiriese una actitud positiva y predisposición generada por la motivación; por eso, en la siguiente pregunta es notorio conocer qué acciones motiva a los estudiantes en las clases de matemáticas.

Figura 20

Motivación en las clases de matemáticas

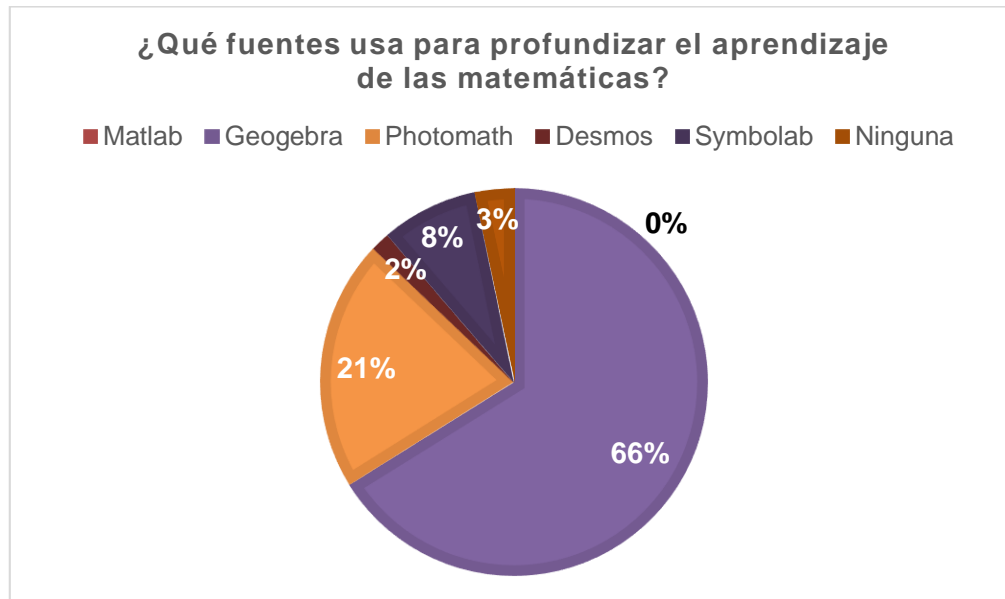


La motivación se puede darse hacia diferentes acciones, en este caso el 60% (25 discentes) expresa que su motivación depende de la explicación del docente. El 19% denota motivación cuando realizan trabajos cooperativos, el 14% indica entusiasmo dependiendo de los recursos que se usen y el 5% es indiferente porque no demuestran interés o motivación con algún estímulo, recurso, etc. Ante la variedad y atendiendo a la mayoría es importante reconocer que el desarrollo de una clase no implica enfocarse únicamente en los recursos o sólo en la interacción con el docente; sino que con este grupo de estudiantes del 2º BT requiere variar las actividades con la finalidad de generar espacios de participación, motivación al usar recursos y reflexión/trabajo entre pares y con el docente.



UNAE
Figura 21

Uso de fuentes adicionales para el aprendizaje de las matemáticas



Es evidente que el porcentaje que usa GeoGebra es alto, lo refleja el 66% (41 estudiantes). Por un lado, en menor porcentaje está el uso de Photomath (21%-13 estudiantes), Symbolab (8%-5) y Matlab (2%-1). Por otro lado, el 3% conformado por 2 estudiantes indican que no usan ninguna fuente adicional. El uso de fuentes adicionales es realizado por el 97% de los discentes, por lo cual realizar un seguimiento para indagar y orientar a la utilización responsable por parte de los estudiantes que profundizan las matemáticas utilizando una herramienta específica, sería adecuado.

4.4 Análisis documental de la planificación curricular anual

Al analizar una Planificación Curricular Anual (PCA) permite identificar lo propuesto con lo esperado, además, se examina si las actividades de aprendizaje son factibles o no. Para lo cual se realizó un análisis de dicho documento curricular.

El documento curricular contiene los datos informativos de la PCA (área, nombre del docente, curso, asignatura, etc.). Se establece los tiempos para el desarrollo de las distintas



UNAE

Universidad Nacional de Educación

actividades, ya que los docentes deben planificar de acuerdo a un cronograma académico establecido para el año escolar. Los objetivos del área como de curso (segundo de bachillerato) están presentes y han sido tomados del currículo de Matemáticas (2016). El objetivo de curso O.M.5.4 manifiesta valorar el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, siendo el único objetivo que plasman los autores de la PCA como el soporte para la planificación de cuatro unidades didácticas. Se declaran los ejes transversales que son establecidos por la comunidad educativa de acuerdo a su realidad y contexto.

A continuación, se analiza el desarrollo de las unidades de planificación que presenta la siguiente estructura:

- Número de la unidad de la unidad de planificación
- Objetivos específicos de la unidad de planificación
- Destrezas priorizadas
- Orientaciones metodológicas
- Evaluación de los aprendizajes
- Duración en semanas de la unidad de planificación

Todas las unidades de planificación tienen asignado un número, un título y poseen un objetivo específico para cada unidad. Con respecto a los objetivos, están centrados en el desarrollo de conocimientos de matemáticas, no incluyen la aplicación de esos contenidos en la vida real. En cada unidad el equipo de docentes ha incorporado destrezas priorizadas, el 60% de las destrezas pertenecen al bloque de álgebra y funciones, el 30% al bloque de geometría y medida y el 10% al bloque de estadística y probabilidad.

En las orientaciones metodológicas de las unidades se detallan escasas actividades de aprendizaje que siguen un orden, no registran los tres momentos de la clase: anticipación,

construcción y consolidación del conocimiento. Las actividades son insuficientes para el logro de las destrezas asentadas en las cuatro unidades, carecen de estrategias didácticas que permitan averiguar los conocimientos previos, que faciliten la comprensión del contenido matemático y la retroalimentación de los aprendizajes. El grupo de actividades están centradas en el docente, falta de trabajo grupal, insuficientes recursos educativos, prima el uso de los materiales del aula, del estudiante y docente. La unidad 3 de título “Proyecto STEAM”, las actividades planteadas promueven el uso de material concreto y se construye el conocimiento en equipos.

En lo referente a la evaluación de los aprendizajes, en la planificación se colocan indicadores tomados del currículo de matemáticas, sin embargo, más del 80% de los mismos debe ser ajustados a las destrezas que se pretenden lograr. Además, no existe las técnicas e instrumentos para la recogida de información sobre los aprendizajes de los estudiantes, se infiere que los insumos de evaluación son las tareas grupales, individuales, tareas enviadas a la casa y pruebas escritas, se descuida la autoevaluación y coevaluación. Finalmente, el archivo contiene los tiempos en semanas para desarrollar sesiones de aprendizaje en el abordaje de las destrezas ahí anotadas.

En conclusión, la PCA en el aspecto metodológico carece de estrategias didácticas para los tres momentos de la clase, las actividades planteadas son insuficientes para lograr las destrezas, los recursos didácticos (concretos, tecnológicos) son limitados, se evidencia el ausentismo de la planificación de la evaluación, los indicadores de evaluación no están acorde a las destrezas planteadas y se prioriza destrezas del bloque álgebra y funciones.

4.5 Triangulación

Luego de obtener los resultados con los instrumentos aplicados podemos indicar que los estudiantes no adquirieron conocimientos en la resolución de ejercicios relacionados con la



cónicas (destrezas 2), existe una mayor incidencia en especial con los estudiantes que conforman el grupo experimental. En adición, el grupo control también evidencia un porcentaje elevado de estudiantes que denotan no haber adquirido los aprendizajes, pues está compuesto por el 90%. Con respecto a la destreza 1, los resultados reflejaron un promedio entre los dos grupos del 45,5% que, si dominan los aprendizajes, pero no obtiene mayoría. Estos resultados aunados a los obtenidos en la encuesta sobre la enseñanza de las matemáticas denotan cierta contradicción, que refleja que a pesar que al 83% les gusta las matemáticas y el 49% considera que el docente explica bien el contenido los resultados no reflejan alcanzar los resultados que evidencien el aprendizaje.

Por lo descrito, resultó imprescindible identificar la dinámica de la clase (proceso de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas) indagados a través de la encuesta. Uno de los componentes determinó el uso priorizado de recursos concretos para la enseñanza. Sin embargo, el 98% de escolares cuentan con un dispositivo con acceso a internet, en su mayoría es el celular porque el 43%) alega que lo ha utilizado con fines educativos y reconocen que identifican a GeoGebra como fuente para el aprendizaje de matemáticas. De similar manera, aunque gran parte de los estudiantes seleccionaron una emoción positiva con respecto a cómo se sienten al iniciar la clase, el 65% indica que no es frecuente su participación en clase.

Tras el análisis de la planificación curricular anual que presenta el docente se evidencia actividades que a la vez son diversas. Además, denota el uso de la tecnología, pero no está inmersa en todas las unidades. Entre algunos aspectos que carece la planificación están las actividades para evaluar los conocimientos, indicadores de evaluación para cada tema y aumentar estrategias de enseñanza aprendizaje en los tres momentos de la clase. Por lo tanto, en el tema específico de investigación; cónicas, requiere incorporar una estructura de



UNAE

Universidad Nacional de Educación

actividades sistematizadas que permitan la participación de los estudiantes con la finalidad de evitar que el 79% presente dificultades para participar.

Aprovechar los recursos tecnológicos, la accesibilidad de los dispositivos a internet, el conocimiento parcial del uso de GeoGebra como recurso didáctico permiten pensar, diseñar y desarrollar actividades acordes a los intereses enunciados y que no han sido incorporados oportunamente para el desarrollo de cónicas. Esto último alude al uso de las TIC, porque a pesar del uso aleatorio por parte del mediador y el uso autónomo del estudiante para aclarar temas educativos no refleja el uso responsable en conjunto con el docente quien apoya el proceso de enseñanza aprendizaje. La acción de incorporar diversidad de recursos puede incidir en el 21% que asume sentirse aburrido cuando inicia una clase de matemáticas.

Dada esta situación se identifica la necesidad de incorporar la práctica mediante el uso de recursos que favorezcan este proceso, que el docente organice las actividades priorizando la participación de todos y, sobre todo, de corresponder eficientemente a lo planificado. El proceso debe garantizar una relación horizontal entre docente-estudiante, de modo que los estudiantes tengan la solvencia para aclarar dudas, emitir comentarios y compartir experiencias sobre el proceso que realice en clase. El último, para generar un ambiente favorable como uno de los factores que propicie motivación extrínseca. Por tanto, es importante que el docente considere los conocimientos previos de los estudiantes para desarrollar el tema de cónicas porque permite situar que los conocimientos reales que poseen los estudiantes reflejan carencias.

En definitiva, el uso de dispositivos en este grupo de estudiantes permite pensar en la incorporación de las TIC propiciando el uso correcto de los dispositivos para fines educativos con la mediación del docente; específicamente para desarrollar las destrezas afines a las cónicas. Esta situación, da lugar a la factibilidad de aplicar una nueva estrategia ligada a



UNAE

Universidad Nacional de Educación

GeoGebra que es la plataforma ya conocida parcialmente, porque ha sido usada por única vez según el registro en la planificación.

CAPÍTULO V: PROPUESTA

5. Diseño de la propuesta de intervención educativa

5.1 Problemática

Tras el análisis de los resultados obtenidos al aplicar los diferentes instrumentos y revisión documental, el aprendizaje evidencia ciertas particularidades que inciden y reflejan un deficiente dominio de las cónicas; específicamente en las destrezas M.5.2.16. y M.5.2.17. Esas dificultades en el aprendizaje de las cónicas de la asignatura de Matemáticas en el Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi” reflejan inconvenientes al reconocer las ecuaciones de las cónicas. El deficiente dominio de las destrezas denota en una contradicción entre lo que los jóvenes han aprendido y lo que deben aprender acorde a las destrezas del año educativo. Cabe destacar, la necesidad de apoyar el aprendizaje hacia el dominio de las destrezas mencionadas por la influencia en el 3º BGU y, por ende, en el perfil de salida del bachiller ecuatoriano.

La realidad de los estudiantes, correspondiente al uso y disposición de recursos, así como, acciones autónomas de consulta de fuentes con fines educativos favorecen incorporar las TIC. Por un lado, porque la motivación de la mayoría de los jóvenes, según la encuesta, radica en la explicación del docente por ello, el uso de las TIC sería de uso para apoyar la labor docente y desarrollar de manera más interactiva la clase. Por otro lado, porque los discentes expresan que cuentan un recurso digital con acceso a internet. En adición, las acciones características del proceso de enseñanza aprendizaje identificado involucra participación que, aunque no es reflejado en su totalidad, figuran la necesidad de potenciar participación y realizar ejercicios prácticos.

Los datos e información enunciada orientan a la necesidad de crear un ambiente caracterizado por ser una experiencia de aprendizaje significativa para los estudiantes. Por ello, sugiere conveniente desarrollar actividades que direccionen el accionar a la consecución del

objetivo educativo; es decir, que los estudiantes obtengan los conocimientos necesarios para identificar las ecuaciones ordinarias, canónicas y generales de las cónicas, como también la resolución de problemas referentes a la circunferencia, elipse y parábola de una manera diferente e interactiva, logrando la atención de los estudiantes para el mejor entendimiento de las clases. Lo anterior, desde el diseño de una estrategia didáctica basada en actividades específicas a desarrollar en GeoGebra favorecería por esa característica y demás componentes.

5.2 Justificación

Basado en la aplicación del instrumento del pretest donde se identificó que los estudiantes de Segundo de Bachillerato de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi” no adquirieron el conocimiento de la identificación de las ecuaciones de la cónicas como son la circunferencia, elipse y parábola; como también no han adquirido la habilidad de resolver ejercicios básicos para determinar las ecuaciones partiendo de su gráfica y mucho menos relacionar con ejemplos de la vida cotidiana.

Por otro lado, se ha destacado que los estudiantes no adquirieron los conocimientos necesarios, ya que los anteriores conceptos básicos son muy escasos y poco consolidados. Como consecuencia, los estudiantes no relacionan correctamente los conceptos, sus respectivas ecuaciones y elementos de cada una de la cónicas, por lo cual es imposible determinar que puedan desarrollar los ejercicios relacionados con este tema.

Incorporar las TIC por los intereses motivacionales de los discentes coincide con la enseñanza de las matemáticas porque se basa en un conjunto de recursos tecnológicos que facilita la informática y las telecomunicaciones, como expresa Sosa y Bethencourt (2019) las TIC son esenciales para el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, ya que provee herramientas para entender mejor la asignatura. Las tecnologías proporcionan a los estudiantes el espacio para explorar una gama de opciones en la resolución de problemas

matemáticos favoreciendo así a la habilidad de representar, transformar, generar, comunicar, documentar y reflexionar aspectos que benefician la comprensión de los ejercicios.

Por último, se debe tener en cuenta que las competencias de los docentes requieren incorporar y demostrar dominio disciplinar; aspecto, que no todos los estudiantes evidencian en el docente de matemáticas. Por esta, y sumando cuestiones de motivación y la emergente necesidad de proporcionar actividades didácticas direccionan al diseño, aplicación y evaluación de la estrategia didáctica. En definitiva, las dificultades descritas tributan a la necesidad de actuar; con ello esta propuesta está orientada a la implementación de la estrategia didáctica que permita contribuir en el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas utilizando las TIC.

5.3 Objetivo General de la propuesta.

Contribuir con el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas (circunferencia, elipse y parábola) en la materia de Matemáticas.

5.4 Fundamentos teóricos

En diversos fundamentos pedagógicos inspirados en el constructivismo se reflejan prácticas educativas en el que el estudiante es el centro de su propio aprendizaje; implica que el rol docente no es el de una autoridad; sino aquella figura guía que orienta el aprendizaje y es el estudiante quién construye su propio su aprendizaje y decide cómo realizar las diversas actividades propuestas. Lo anterior, implica que el estudiante es el sujeto educativo activo capaz de edificar su propio conocimiento y el docente asume como guía, mas no ejerce poder al forzar y hacer ciertas actividades. A partir de lo descrito, se puede determinar la elaboración de la estrategia didáctica con orientaciones específicas que promueva al estudiante optar por tomar diversos caminos. Al final de la obtención de los resultados, los estudiantes pueden mostrar los diferentes aspectos de cómo realizaron y/o interpretaron cierta actividad.

Según Franco (2021) revela que los docentes deben realizar en su práctica diaria uso correcto de las tecnologías. Tanto, la incorporación de dispositivos electrónicos, plataformas de comunicación como para consulta a plataformas de recursos en especial el uso de tecnologías para efectuar actividades matemáticas como GeoGebra. Adicionalmente, al considerar los resultados de una propuesta realizada y experimentada por estudiantes de una maestría en Educación Matemática concluyó que el uso de la herramienta influye en la forma de razonar matemáticamente por parte de los maestrantes, por lo cual se identificó e interpretó conceptos geométricos claves.

Las estrategias de enseñanza establecen los contenidos y temas que permitirán al estudiante generar conocimientos a lo largo de su vida, están orientadas por los profesores para contribuir con el aprendizaje. Según Pamplona et al. (2019) indica que la estrategia didáctica es una metodología del docente aplicado para lograr que los contenidos sean alcanzados por los estudiantes. Sin embargo, establece que están relacionadas estrechamente con la formación y cualificación de los docentes, por lo cual recalca que existen varias estrategias investigadas, pero no implementadas, dando a lugar que los procesos sigan una educación tradicional.

Para Gonzabay (2023), la estrategia didáctica no es una técnica para la elaborar actividades sino la estructura y descripción de las mismas que permiten el cumplimiento de objetivos propuestos, los contenidos de información de la temática son el punto de partida y conseguir la meta será el punto de llegada, para ello se debe desarrollar y aplicar la estrategia. Desde este punto de vista podemos indicar que trabajar con estrategias didácticas ayudará a los docentes en el desarrollo de sus clases para una explicación clara y concisa del contenido.

En la actualidad existen diversos enfoques orientados a alcanzar un aprendizaje efectivo, uno de ellos es el conectivismo en nuestro contexto. Siemens (2012) asume el conectivismo como una teoría que conlleva a generar retos; en este caso fue a los docentes en la pandemia del COVID 19. En esta situación fue imperante para el educador desarrollar un autoaprendizaje con la utilización de videos educativos que ya existían, mismos que permitieron posteriormente ser creadores de recursos para sus estudiantes. Lo descrito, sirve de base para aplicar esta teoría con los estudiantes.

Las ventajas que se suscitan por la tecnología predominan, posibilita potenciar y apoyar la enseñanza de las cónicas en la materia de Matemáticas. Estas disposiciones son asumidas desde el Ministerio de Educación según el currículo 2016, ya que dentro de la destreza se pretende aprovechar las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por consiguiente, se ha optado por trabajar con diversas aplicaciones y herramientas para llevar a cabo esta temática en especial las simulaciones que se pueden realizar para la explicación del contenido. A modo de ejemplo, una situación que refleje el uso del conectivismo es incorporar videos para luego fomentar la reflexión e introducir ideas nuevas.

5.6 Estructura de la propuesta

5.6.1 Diagnóstico

En este apartado se analizan aspectos importantes en la Unidad Educativa como un análisis FODA necesarias para el desarrollo de la estrategia didáctica.

Fortalezas

- Dominio disciplinar de las matemáticas por parte del docente.
- Competencia del docente para crear recursos educativos digitales en GeoGebra,



- Conocimiento del Currículo 2016 expedido por el Ministerio de Educación.
- Predisposición de los estudiantes al uso de las tecnologías.

Oportunidades

- Revisión y retroalimentación de las lecciones en GeoGebra por parte del tutor.
- Apoyo y seguimiento del aprendizaje del alumnado por parte de los padres de familia y/o representantes legales.
- Apoyo de las autoridades de la institución.

Debilidades

- Escaso uso de dispositivos tecnológicos con fines educativos por parte del alumnado.
- Poco interés de los estudiantes en aprender matemáticas.
- El ancho de banda de internet de la institución educativa abastece a un número limitado de usuarios.
- Cambio de año escolar 2022-2023 al 2023-2024.
- Clases expositivas de matemáticas.
- Adaptación de los estudiantes a nuevas formas de enseñanza-aprendizaje.

Amenazas

- Corte de energía eléctrica en la institución.
- Fallas en la conexión a internet en la unidad educativa.
- Inasistencia de estudiantes a clases por calamidad doméstica.

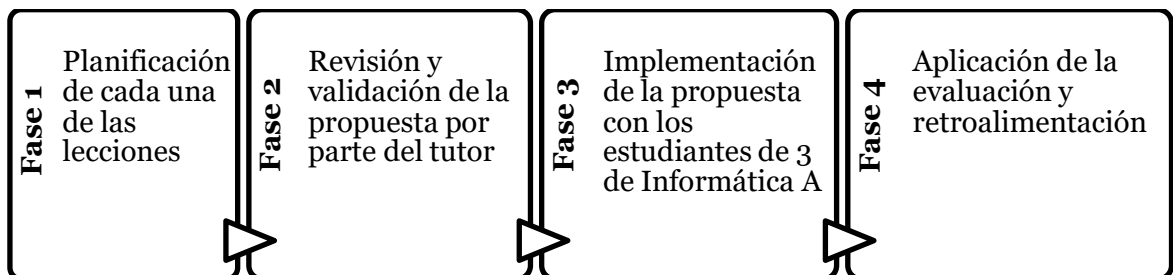
La elaboración de las lecciones realizadas en GeoGebra se basó en el modelo del diseño instruccional como indica Iraola (2022), es una metodología de planificación pedagógica que proporciona materiales didácticos que garanticen la calidad de la instrucción en cada actividad solicitada. Por ende, es esencial el conocimiento previo de los estudiantes para llevar a cabo la tarea sin complicaciones. Este modelo invita a modernizar la didáctica con las tecnologías actuales para que el alumno sea más activo y se encuentre motivado.

5.6.3 Implementación

Cada lección realizada en GeoGebra tiene diversas actividades de observación, construcción y evaluación del tema. Para la intervención con la estrategia didáctica se siguieron fases tal como se muestra en la Figura 22.

Figura 22

Fases correspondientes a la aplicación de la propuesta



Fuente. Elaboración propia

La aplicación de la estrategia didáctica consistió en trabajar 4 lecciones que abarcan la temática de las cónicas en la materia Matemáticas que son las siguientes: concepto de cónicas, circunferencia, elipse, parábola. A continuación, se presenta la planificación realizada a implementar la propuesta.



Planificación de clase

Destreza	Tema	Actividades	Recursos
Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano en relación con la naturaleza y los fenómenos que se producen en esta para comprenderla y cuidar de ella.	Concepto de cónicas	<ul style="list-style-type: none">• Construir un cono en la aplicación de GeoGebra.• Lectura del texto acerca de las cónicas• Dar a conocer el concepto con sus palabras.• Manipular la aplicación realizada en GeoGebra.• Contestar 2 preguntas realizadas en GeoGebra.	https://www.geogebra.org/classroom/eptgthx https://padlet.com/ligiabravo28/foro-concepto-de-c-nica-8ewgxi7hfrug71vi
Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas.	La circunferencia, sus elementos y ecuaciones	<ul style="list-style-type: none">• Manipular el applet de los elementos de una circunferencia.• Resolver la sopa de letras en Educaplay acerca de los elementos de la circunferencia.• Revisar el video Quizz sobre la circunferencia, sus elementos y ecuaciones.• Manipular un applet y construir una circunferencia dinámica.• Realizar una actividad en Liveworksheets: ecuaciones de la circunferencia	https://www.geogebra.org/classroom/bizvjng https://es.educaplay.com/recursos-educativos/15805229-circunferencia.html https://es.educaplay.com/recursos-educativos/15900245-ecuaciones-de-la-cir

[cunferenci.html](#)

<https://www.liveworksheets.com/w/es/matematicas/7162189>

<p>Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la elipse, con centro en el origen y con centro fuera del origen para resolver y plantear problemas.</p>	<p>La elipse, sus elementos y ecuaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> Indicar en el padlet 3 lugares donde haya observado que existe una elipse. Observar dos videos explicativos cortos sobre cómo realizar una elipse en GeoGebra. Crear su propia elipse con los conocimientos adquiridos en los videos anteriores. Manipular el applet de GeoGebra que determina las ecuaciones de la elipse observando la imagen. Realizar la evaluación de los elementos de una elipse y sus ecuaciones en la herramienta Wordwall. 	<p>https://www.geogebra.org/classroom/xsqdsazr https://padlet.com/liqiabravo28/ellipse-hcbrkpew6krf5di1 https://youtu.be/GzJCGcLmdL8 https://youtu.be/bSSusLxcSGE https://wordwall.net/es/resource/60196206/los-elementos-de-una-elipse-y-sus-ecuaciones</p>
---	--	---	---

<p>Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la parábola, con centro en el origen y con centro fuera del</p>	<p>La parábola, sus elementos y ecuaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> Revisar el recurso del movimiento de un proyectil y realizar un experimento para dibujar la trayectoria del lanzamiento. Observar los elementos de la parábola en la gráfica. 	<p>https://www.geogebra.org/classroom/ijmsxh3b https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile</p>
--	--	--	---



origen para resolver y plantear problemas.

- Llenar la actividad de Educaplay sobre los conceptos de los elementos de la parábola. https://es.educaplay.com/recursos-educativos/16173061-concepto_y_elementos_de_una_parabola.html
- Observar el video de las ecuaciones de la parábola. <https://youtu.be/G2bfyFu8B8Q>
- Explicar un ejemplo donde usted ha encontrado una gráfica similar a la parábola. <https://quizizz.com/join/quiz/650f1f484497e5051c44b07d/starthttps://youtu.be/7jTefno2cGI>
- Observar el video de las aplicaciones de la parábola. <https://youtu.be/7jTefno2cGI>

Fuente. Elaboración propia

Adicionalmente, se diseñó el *Manual de explicación de la estrategia didáctica para la enseñanza de las cónicas utilizando GeoGebra*. Este manual describe qué acciones realizar. A continuación, los detalles de este material.

Para llevar a cabo la propuesta denominada “Estrategia didáctica en las enseñanza-aprendizaje de las cónicas” se implementó un total de 7 clases durante 5 semanas, a los 26 estudiantes del Segundo de Informática A los días miércoles a la 3 y 4 hora clases de según el horario establecido por la institución desde las 8h20 a las 9h40. Se debe recalcar que se adicionan 2 clases para las evaluaciones.

La primera semana se trabajó la evaluación del pretest para identificar las falencias que tenían los estudiantes y tener un punto de partida para elaborar la propuesta de una manera eficiente tratando de cubrir con las necesidades identificadas, la evaluación fue realizada el último día de clases del año lectivo 2022-2023 cuando el curso contaba con 30 estudiantes.

Para el desarrollo de las clases se tuvo que dialogar con los compañeros docentes encargados de los laboratorios para el acceso en las horas especificadas de la materia de matemáticas, adicionalmente se revisó que los computadores funcionaran bien y que tenga conexión a internet tanto en el laboratorio 2 y 4 de la institución. Se realizó también la revisión de los horarios de los docentes que utilizan los laboratorios para evitar cruces. Es importante indicar que también se pidió la conexión de internet en el servidor por la problemática que se habían caducado los contratos con diversas instituciones públicas como son Etapa EP y CNT.

Continuando con el desarrollo de las actividades planificadas se realiza la explicación de cada una de ellas, dando a conocer los pasos a seguir como los inconvenientes presentados.

Sesión 1

En esta clase se realizó la introducción del uso de GeoGebra, en primera instancia la creación de cuentas de cada uno de los estudiantes mediante las cuentas de Google. Luego de esto se dio la explicación de las secciones que se tiene en GeoGebra, solicitando que ingresen en las diversas opciones que existen para graficar, para luego indicar como debemos utilizar los elementos que están en el lado izquierda de la pantalla, luego se les permitió manipular y realizar varias gráficas.

Tomando en cuenta que la presentación es importante, se dio a conocer el video de bienvenida de la propuesta a todos los estudiantes mediante la proyección del video en la pizarra del laboratorio, esto con el objetivo de motivar y generar interés a los alumnos. Para



UNAE

Universidad Nacional de Educación

continuar se realizó un ejemplo de cómo deben ingresar a las lecciones que se les asignará enviando el link o código de la clase.

Presentación y Bienvenida

Autor: Ligia Bravo

Presentación y Bienvenida



Bienvenida

Buenas tardes, reciban un cordial saludo de **Ligia Elena Bravo Merchán**, soy Ingenieria en Sistemas, desde hace 12 años trabajo en la Unidad Educativa "**Guillermo Mensi**" como docente dictando la materia de **Matemáticas** a los segundos de Bachillerato.


Se ha creado la estrategia didáctica con la intención de dar a conocer a todos ustedes el contenido de la **CÓNICAS** de una manera dinámica utilizando aplicaciones que permiten mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en especial la herramienta de Geogebra.

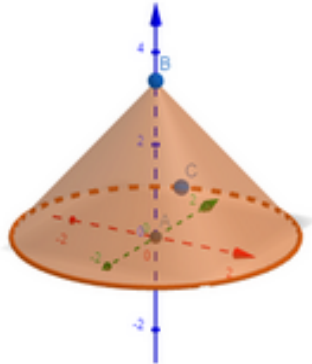
Espero sea de su agrado todas las actividades planteadas, desde ya les deseo éxitos....

Sesión 2 Lección 1

Se llevó a cabo en la segunda semana de implementación, se inició dando a conocer los datos informativos que encabezan la lección, es decir el tema y la destreza a trabajar. Luego de ello se explicó que en cada lección existen actividades de anticipación, construcción y consolidación de conocimientos y que deben seguir el orden presentado ya que contribuirá en la revisión de actividades por el docente.

Construir un cono en la aplicación de GeoGebra siguiendo los siguientes pasos:

1. Seleccionar la herramienta cono 
2. Elegir un punto en el plano 3D como centro del cono
3. Definir la altura del cono mediante el cursor
4. Escribir el valor del radio ($r > 0$)
5. Manipular el cono construido



Se recomienda que la imagen del cono sea estática, como se evidencia arriba.

En este apartado se pide la construcción de un cono, pero antes debe leer y observar el proceso descrito para la creación del cono. Después se pide leer el texto en la imagen que se presenta acerca de las cónicas, esto lleva a la actividad siguiente de la implementación de una lluvia de ideas en grupos de 4 personas den a conocer el concepto de cónica con sus palabras.

En grupos de cuatro estudiantes formular el concepto de cónica y compartir su respuesta en la plataforma Padlet que se encuentra a continuación, da clic en el ícono + para registrar tu colaboración



Continuando con la lección es importante evidenciar el conocimiento adquirido, por ende, se presenta un cuestionario de 2 preguntas referentes al tema que se está tratando acerca de las cónicas y su concepto, la respuesta lo debe realizar en la misma plataforma de GeoGebra porque permite elaborar cuestionarios de opción múltiple o preguntas abiertas.

Realizar la siguiente evaluación del contenido revisado.

Los elementos que se utilizan para conceptualizar la palabra CÓNICAS son:

Marca todas las que correspondan

A Plano
 B Segmento
 C Cono
 D Cilindro

REVISAR TU RESPUESTA (3)

Selecciona las figuras que son consideradas cónicas

Marca todas las que correspondan

A Circulo
 B Elipse
 C Circunferencia
 D Cuadrática
 E Parábola
 F Elipse
 G Exponencial







REVISAR TU RESPUESTA (3)

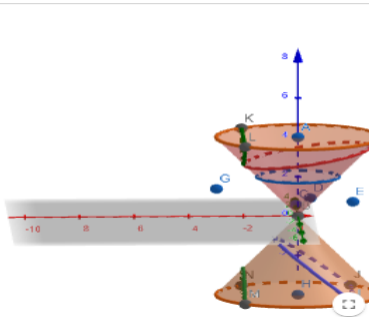
Luego se tiene la manipulación de un applet realizado en GeoGebra, esto se realiza con el fin de identificar el respectivo corte del plano con el cono y crear cada una de las cónicas. Es parte fundamental realizar la última actividad porque permite la retroalimentación del tema.

Retroalimentación

Manipular la simulación realizada en Geogebra para verificar los conceptos antes mencionados.

Cónicas con Geogebra

	A = Punto() = (0, 0, 4)
	B = Intersec = (0, 0, 0)
	a : Cono(A, E) = 37.7
	C = Punto() = (0, 2.72, 4)
	D = (0.59, 4, 3)
	E = (2.12, 3, 3)



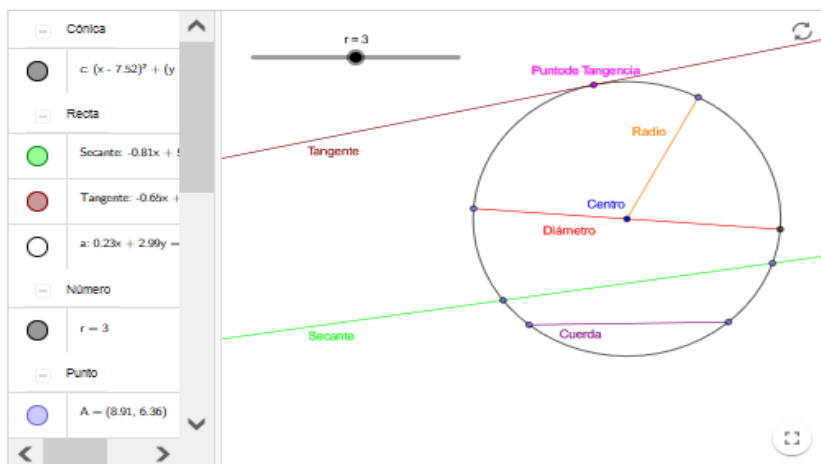
Para entender fácilmente la lección se va analizar cada uno de los recursos que están dentro y como contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Applet de los elementos de una circunferencia: Se pide al estudiante manipular el applet creado en GeoGebra utilizando la sección de las herramientas que tiene al lado izquierdo donde se puede pulsar en el círculo de colores, mismo que permitirá observar cual es el elemento que corresponde a la gráfica, por ejemplo, pulsa el valor de la secante que esta de color verde y este desaparece de la gráfica, pero si vuelve a pulsar se coloca nuevamente.

El objetivo de esta actividad es recordar los elementos de una circunferencia e identificar dentro de la gráfica cada uno con sus respectivos nombres como también la recta a la que pertenecen. Realizar esta tarea no se demora más de 10 minutos.

Manipular el applet **Elementos de la una circunferencia** e identifica sus elementos. al dar clic en los círculos de la parte izquierda del applet le permite visualizar en la circunferencia los distintos elementos de la circunferencia.

Elementos de una circunferencia



Juego Sopa de letras: El recurso fue creado en la aplicación Educaplay por lo que se ha creado un enlace directo, el estudiante al dar clic observará que se abre una pestaña donde se carga un juego de la sopa de letras. Aquí se debe buscar los elementos de una



UNAE

Universidad Nacional de Educación

circunferencia (radio, secante, cuerda, segmento, lado recto, diámetro, centro, etc). Mediante el juego se trata de que los estudiantes se activen para que su cerebro recuerde con facilidad los elementos que constituye la circunferencia. El tiempo lo puede observar en la parte inferior izquierda del juego, se estipula que se demoren no más de 10 minutos.

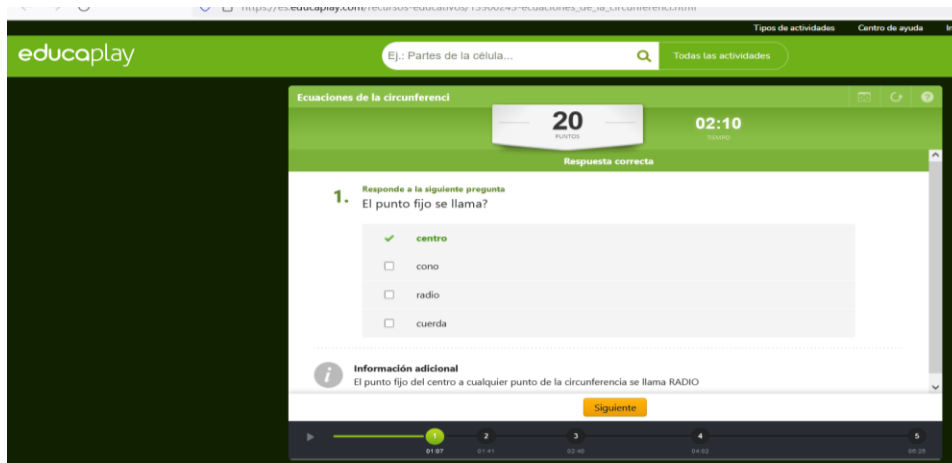
Ingresar en el link de Educaplay para desarrollar la sopa de letras y captura cuando haya terminado

Sopa de letras



Sopa de letras
Circunferencia
★★★★★

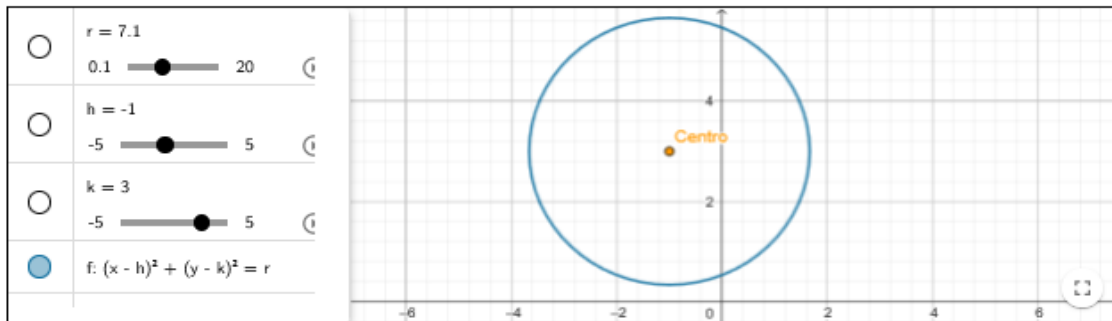
Video Quiz: La actividad es muy interesante, permite al estudiante estar atento al video para luego contestar las preguntas de manera correcta. Mejora sustancialmente la comprensión mediante la observación y relación con la temática. La finalidad es que el estudiante conozca las ecuaciones de la circunferencia sea la ordinaria, canónica y general como también los parámetros que se utilizan para llegar a cada una de ellas. El video dura 6 minutos con 25 segundos, por ende, se puede decir que se necesita unos 20 minutos, pero depende del tiempo que se demore en responder las preguntas.





Construir una circunferencia: Es esta actividad se muestra primero un applet de la circunferencia que tiene el centro y el radio, por lo cual el estudiante debe seguir los pasos para crear una simulación idéntica. El tiempo previsto son unos 15 minutos contando con la velocidad del internet que no esta alta.

Manipula el applet Ecuación canónica de la circunferencia. Luego, construye tu propio applet con los siguientes pasos:



Aquí elabora tu applet

Evaluación en Liveworksheet: Para finalizar con la temática se ha elaborado un recurso donde los estudiantes demuestren lo adquirido en la clase de la Circunferencia sus elementos y ecuaciones, por tal motivo, al dar clic en el enlace se abrirá una pestaña nueva con la hoja de trabajo. Después de realizar la actividad podrá definir la comprensión obtenida en la lección. El tiempo máximo debe ser de 15 minutos ya que son dos preguntas sencillas.

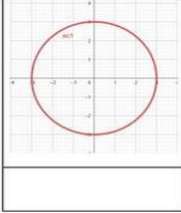
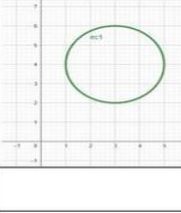
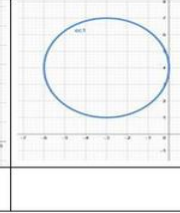
ECUACIONES DE LA CIRCUNFERENCIA


1. Relacionar las ecuaciones según correspondan

Ecuación Ordinaria	$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$
Ecuación Canónica	$Ax^2 + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$
Ecuación General	$x^2 + y^2 = r^2$

2. Colocar la ecuación que corresponde según la gráfica.

$(x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 2^2$	$x^2 + y^2 = 9$
$(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 3^2$	



Sesión 4 lección 3

En esta lección se incorporaron varios recursos digitales que fueron creados por la autora de esta tesis, por ende, se va dar la explicación del objetivo que tiene en cada una, como los pasos para entender su funcionamiento.

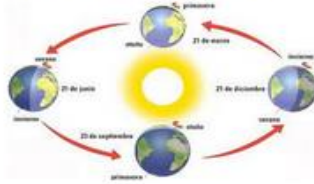
En primera instancia se presenta una imagen de un ejemplo que tiene una forma de una elipse, para que el estudiante puede introducirse en la temática que se va dictar.

Lluvia de ideas en el Padlet: El estudiante da a conocer 3 ejemplos de objetos en forma de elipse, que se pueden encontrar en ciertos lugares del nuestro contexto, esto lo hace utilizando el mural colaborativo Padlet que permite la intervención de ideas por parte de cada uno de los estudiantes. Para realizar esta actividad solo tiene que dar un clic en el signo (+) y



hacer su comentario, el tiempo para realizarlo es de 10 minutos.

Actividad 1. Indicar en el padlet 3 lugares donde haya observado que existe una elipse. Dar clic en el signo (+) y colocar sus ideas. por ejemplo

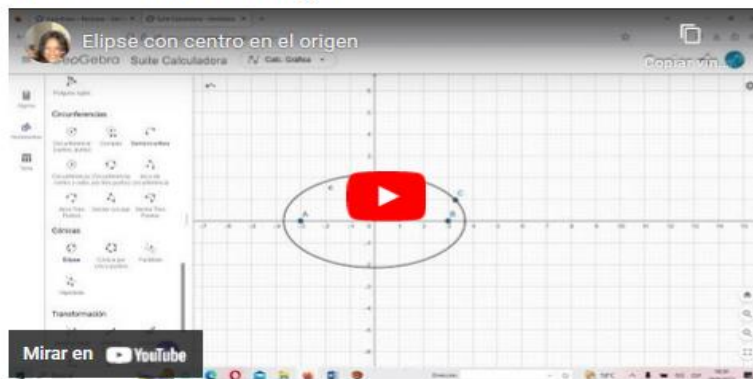


Ejemplos de Elipse que has observado



Videos de la Elipse y sus elementos: En esta sección, que es parte de la construcción del conocimiento se muestran 2 videos que son acerca de la creación de la elipse y otra referente a los elementos que la conforman, el estudiante puede observar las veces que desee para luego realizar una gráfica similar en el applet que está en blanco. Entre observar y realizar la gráfica el tiempo promedio es de 25 minutos.

Elipse con centro en el origen



Applet de la ecuación ordinaria y canónica de la elipse: En este recurso el estudiante puede manipular el applet pulsando los cuadros de las opciones que se presentan

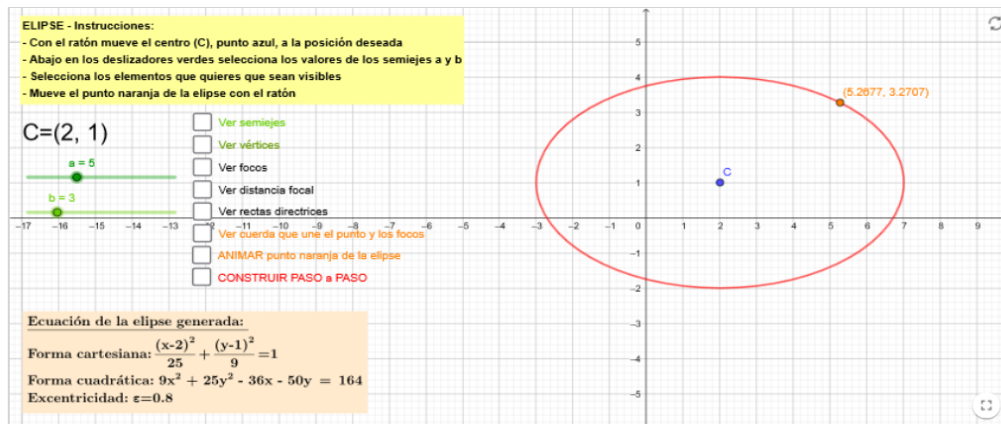


de una manera fácil. Aquí se intenta construir el conocimiento acerca de las ecuaciones de la elipse que parten del punto cuando está en el origen (0,0) y cuando esta fuera del origen (h,k).

El tiempo máximo para esta actividad es de unos 15 minuto.

Actividad 4.

Manipula la siguiente applet de GeoGebra y determina la ecuación ordinaria, canónica y general



Escriba la ecuación ordinaria de la elipse

Ingresa aquí tu respuesta...

Escriba la ecuación canónica de la elipse

Ingresa aquí tu respuesta...

Escriba la ecuación general de la elipse

Ingresa aquí tu respuesta...

Evaluación con WordWall: El docente ha incluido un juego de 6 preguntas para evaluar los conocimientos adquiridos en esta lección utilizando la aplicación Wordwall, Esta plataforma permite crear actividades de aprendizajes personalizadas con modelos prediseñados y adaptarles según su planificación.

Las preguntas que conlleva este cuestionario son acerca de las ecuaciones de la elipse, como los conceptos de los elementos. El tiempo estimado depende del conocimiento adquirido por ende planteamos unos 15 minutos máximo.



UNAE Actividad 5.

Vamos a reconocer los conocimientos adquiridos, por favor ingresa al link y contesta el siguiente cuestionario

[Los elementos de la elipse y sus ecuaciones](#)



Cabe recalcar que todas las actividades creadas en esta lección pueden ser revisadas varias veces, permitiendo así una retroalimentación.

Sesión 5 lección 4

En esta lección se ha incluido 6 actividades que contribuya en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las cónicas en especial de la elipse, por ende, se va explicar cada una de las tareas.

Recurso del movimiento de un proyectil: Los estudiantes pueden ingresar en el enlace que les va permitir manejar correctamente el recurso acerca del movimiento de un proyectil para luego realizar la gráfica en el espacio del applet acerca de la trayectoria que genera el proyectil mediante un lanzamiento. En el recurso en blanco se va a desarrollar el trazo de utilizando las herramientas de punto de GeoGebra. El tiempo asignando en esta tarea es de 25 minutos.



Actividad 1

Revise el siguiente recurso y realiza el experimento

[Recurso movimiento de un proyectil](#)



Recurso en Educaplay del concepto y elementos de una Parábola: Antes de iniciar con la actividad se muestra una imagen referente a los elementos de una parábola, para conceptualizar cada uno de ellos se va a habilitar conceptos principales de la parábola con espacios en blanco. El estudiante podrá arrastrar las palabras que van en los espacios para completar los conceptos correctos. El tiempo sería unos 15 minutos

Actividad 3

Basado en las cónicas antes revisadas y la imagen anterior, llenar la actividad de Educaplay para determinar el concepto y los elementos de una parábola



[Concepto y Elementos de la Parábola](#)

Video de YouTube de las ecuaciones de la parábola: Mediante la explicación de un video acerca de las ecuaciones ordinarias, canónicas y generales elaboradas por parte de la docente, se intenta llegar a tener un buen resultado en el aprendizaje. El video se ha cargado en la misma plataforma de GeoGebra por esta razón los estudiantes al dar clic pueden

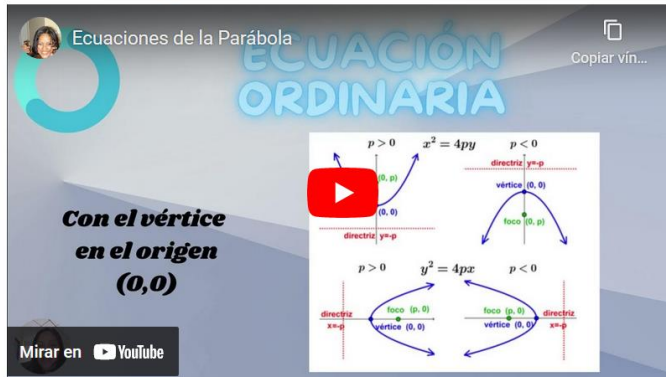


UNAE

Universidad Nacional de Educación

observar el video sin necesidad de abrir una nueva pestaña del explorador. Tomando en cuenta del tiempo del video se asigna un tiempo máximo de 15 minutos.

Ecuaciones de la parábola



Quiz de preguntas de la parábola: Se intenta valorar los conocimientos que alcanzaron los estudiantes, para ello se debe dar clic en el enlace que le llevará a una nueva pestaña del explorador. Las preguntas son interactivas, y de muchos colores como para captar la atención de los estudiantes. Son 10 preguntas que analizan acerca de los conceptos de la parábola como sus elementos y ecuaciones.

Ejercicios de la Parábola



Video de aplicación de la parábola: Es interesante relacionar objetos que observamos en nuestro diario vivir, donde se concibe la forma de la parábola y crear un conocimiento para los posteriores años. Es un video que contiene menos de 3 minutos su explicación y se lo



UNAE

Universidad Nacional de Educación

realiza mostrando imágenes que toman la forma de una parábola. El estudiante puede observar varias veces este recurso atractivo, para generar aprendizaje a su propio ritmo. Sin embargo, se debe contestar a una pregunta acerca del ejemplo que el estudiante puede compartir con sus compañeros. Todo el desarrollo de la actividad no toma más de 15 minutos.

Aplicaciones de la parábola



PREGUNTA

Explique con un ejemplo donde usted ha encontrado una gráfica similar a la parábola

Aa π Ingrese aquí tu respuesta...

Sesión 6 Post test

Dada todas las lecciones, se procedió aplicar el post test mismo que conlleva un cuestionario de 8 ítems. En esta evaluación los estudiantes tenían que resolver los ejercicios utilizando los conocimientos adquiridos.

Sesión 7 Retroalimentación

Como en toda planificación se ha realizado una retroalimentación de la temática basados en los resultados obtenidos en la evaluación del post test, en las principales problemáticas presentadas fueron la realización de objetos en los planos 3D en los applet. Se refuerza la parte de las vistas que tiene GeoGebra, porque no es lo mismo trabajar en geometría que en calculadora 3D, ya que son diferentes herramientas. Luego se profundiza en

el manejo de estas herramientas dando a conocer que sucede cuando mueven e curso o cuando sostienen el botón izquierdo del ratón y lo mueven, esto implicó la satisfacción de la mayoría de estudiante que logran realizarla gráfica.

5.7 Análisis de Resultados

El impacto tras aplicar la propuesta reside en el análisis de la información obtenida posterior a la aplicación de 3 instrumentos: postest, grupo focal y la encuesta. Cada instrumento recabó información que permiten contrastar con los resultados iniciales para determinar el impacto adquirido tras la aplicación. En primera instancia, está explícito los resultados obtenidos al aplicar el postest, subsiguientemente figura las interpretaciones realizadas al grupo focal y sumado a la percepción estudiantil respecto a la implementación de la estrategia didáctica reside el alcance de esta propuesta pedagógica.

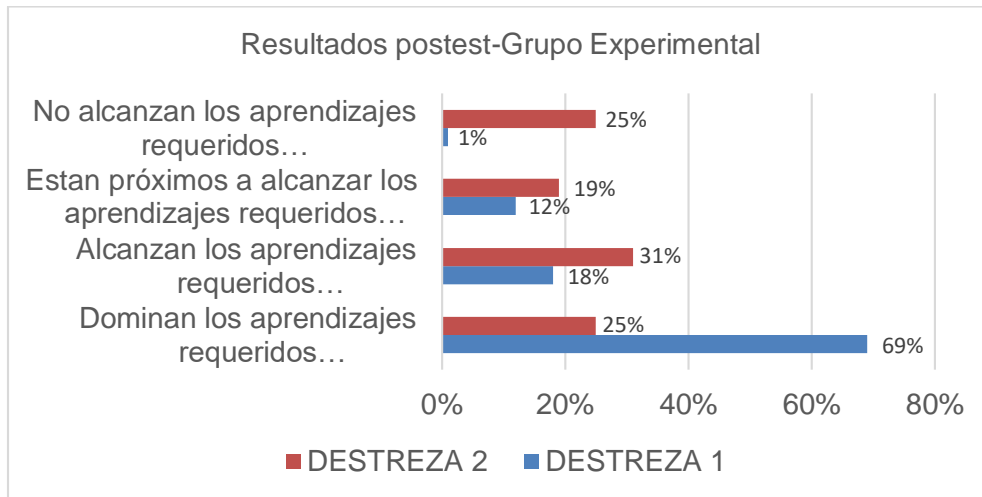
5.7.1 Análisis del postest al grupo experimental

El instrumento aplicado es similar al pretest, ya que el objetivo es evaluar los cambios que se generaron o no al aplicar la propuesta. Esta evaluación consiste en 8 ítems, las cinco primeras preguntas son encaminadas a valorar los conocimientos adquiridos en la parte cognitiva y las tres últimas la parte procedimental. En total se valoró a través de 26 dificultades. La Figura 23 representa los resultados obtenidos.



UNAE
Figura 23

Resultados obtenidos en el postest del grupo experimental



A pesar de que, al aplicar la estrategia didáctica se suscitaron algunas complicaciones en cuestiones de acceso al internet en el laboratorio de informática se obtuvieron los siguientes resultados. Por un lado, en la destreza 1 el 69% de los estudiantes se ubican en la escala *domina los aprendizajes requeridos*; es decir con una puntuación entre 9 y 10 puntos. Por otro lado, en la destreza 2 ese alcance evidenciado en la primera no coincide, pues 25% constituyen a que *no alcanza los aprendizajes requeridos*. Sin embargo, existe distribución en las escalas intermedias representado por un porcentaje considerado. Este análisis resulta conveniente situarlo y diferenciarlo con los resultados del diagnóstico, por ello la Tabla 5 representa esa información.

Tabla 5

Resultados y comparación de resultados obtenidos en el pretest y postest

Destreza	Logros obtenidos	Pretest	Postest	Incremento-decremento
M.5.2.16 Describir la circunferencia, la	Dominan los aprendizajes	41%	69%	28%



UNAE

Universidad Nacional de Educación

parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano en relación con la naturaleza y los fenómenos que se producen en esta para comprenderla y cuidar de ella	Alcanzan los aprendizajes	3%	18%	15%
	Están próximos a alcanzar	19%	12%	-7%
	No alcanza los aprendizajes	37%	1%	-36%
M.5.2.17. Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, la parábola, la elipse con centro en el origen y con centro fuera del origen.	Dominan los aprendizajes	0%	25%	25%
	Alcanzan los aprendizajes	0%	31%	31%
	Están próximos a alcanzar	0%	19%	19%
	No alcanza los aprendizajes	100%	25%	-75%

La variación de la destreza 1 es evidente con respecto a los resultados obtenidos en el pretest donde se evaluaba la destreza de describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano, el porcentaje obtenido es del 69% de los estudiantes que dominan los aprendizajes, es decir hay un incremento del 28% lo cual es eficiente dentro de estudio. De la misma manera sucede, con el porcentaje de los estudiantes



UNAE

Universidad Nacional de Educación

que alcanzan los aprendizajes ya que se tenía un 3% y luego de la aplicación de la estrategia existe un incremento del 15%.

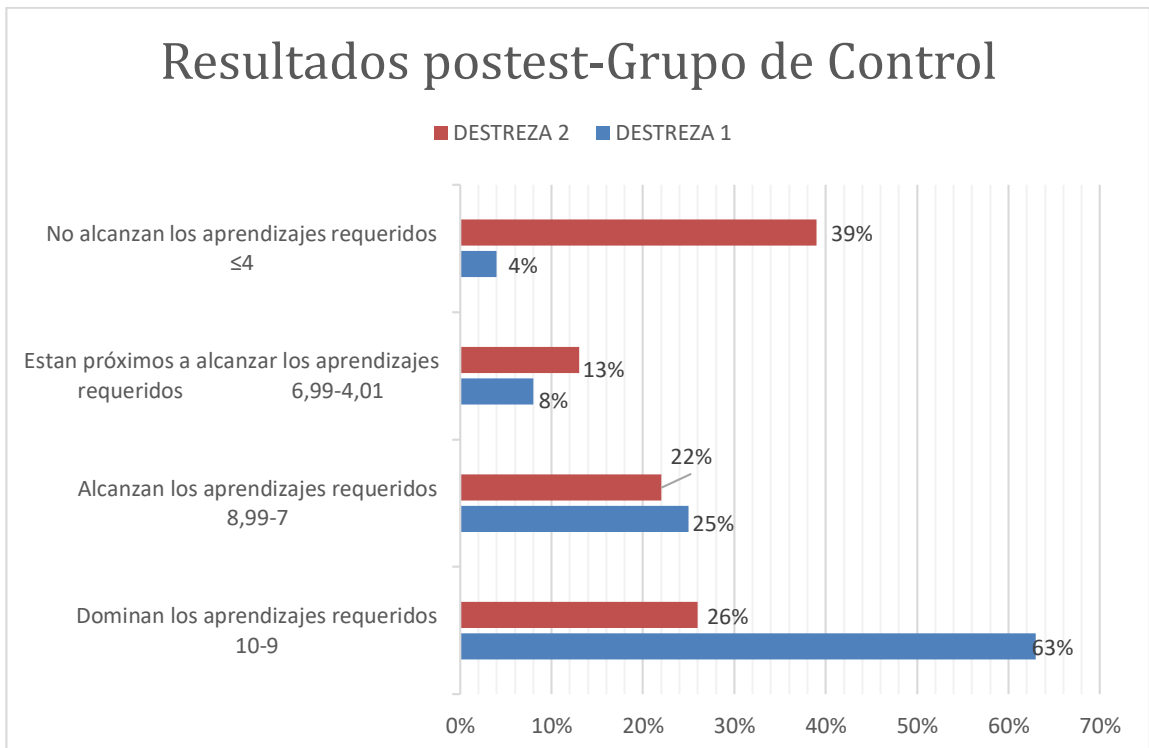
Así mismo, el cambio encontrado en la destreza 2 de la gráfica 23 indica que, si existe un cambio no sustancial, pero que si beneficioso para el proceso de enseñanza aprendizaje con un incremento del 25% de los estudiantes que dominan y alcanzan los contenidos.

Mientras que, los valores entre los estudiantes que están próximos y no alcanzan el aprendizaje ha disminuido. Por ende, podemos indicar que si tuvo impacto positivo la aplicación de la propuesta de la estrategia didáctica en la enseñanza de las cónicas.

5.7.2 Análisis del postest al grupo de control

Figura 24

Resultados obtenidos en el postest del grupo control



Resultados y comparación de resultados obtenidos en el pretest y pos test

Destreza	Logros obtenidos	Pretest	Postest	Incremento-decremento
M.5.2.16. Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano en relación con la naturaleza y los fenómenos que se producen en esta para comprenderla y cuidar de ella.	Dominan los aprendizajes	50%	63%	13%
	Alcanzan los aprendizajes	14%	25%	11%
	Están próximos a alcanzar	17%	8%	-9%
	No alcanza los aprendizajes	19%	4%	-15%
M.5.2.17. Escribir y reconocer las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, la parábola, la elipse con centro en el origen y con centro fuera del origen.	Dominan los aprendizajes	6%	26%	20%
	Alcanzan los aprendizajes	1%	22%	21%
	Están próximos a alcanzar	3%	13%	10%
	No alcanza los aprendizajes	90%	-39%	-51%



UNAE

Universidad Nacional de Educación

Como se puede identificar al comprobar los resultados del grupo de control entre el pretest y posttest existe un incremento en la parte cognitiva, por ejemplo, se tiene un aumento del 13% que los estudiantes dominan los aprendizajes y un 11% que alcanzan, en lo que podemos indicar que al hacer una retroalimentación del tema ayuda de alguna manera a obtener más conocimiento.

De la misma forma pasa con la destreza 2 que es la parte procedimental donde se tiene un incremento en los que dominan los aprendizajes que es el 20% y 21% en los que alcanzan los aprendizajes, por ello trabajar en la nivelación en los años posteriores va ser beneficioso en la comprensión en la resolución de ejercicios de la temática.

5.7.3 Grupo Focal

Realizar un grupo focal favoreció la interpretación de los comentarios de los estudiantes respecto a su percepción de la experiencia generada en la implementación de la propuesta, adicionalmente trata de identificar la interacción con el docente en las clases de matemáticas, el uso de la herramienta GeoGebra para la participación y el trabajo colaborativo de los estudiantes de la Unidad Educativa "Guillermo Mensi". Acorde a los aspectos enunciados el análisis del grupo focal mantiene la dinámica de la siguiente figura (25).

Aspectos analizados en el grupo focal



Interacción con el docente

Los estudiantes destacaron que durante las sesiones de clases sentían seguridad para interactuar en la clase, ya que la docente generaba espacios adecuados para que ellos den a conocer sus opiniones y con la confianza para realizar preguntas y solventar dudas que han surgido en el proceso. Esta experiencia, enfatiza en la importancia de la interacción entre docente y estudiante para efectuar una clase participativa y con mejores resultados.

Uso de GeoGebra

Los estudiantes del grupo experimental indicaron que la herramienta GeoGebra ha beneficiado el aprendizaje de las matemáticas, porque facilitó de una forma visual entender lo



UNAE

Universidad Nacional de Educación

que desarrollaban. Expresaron que aprenden más cuando ellos realizan una actividad por si solos. Los resultados son coherentes por factibilidad que brinda la herramienta de colocar un ejemplo de cierta simulación para que el estudiante elabore su propio diseño. Este ejemplo consistió en una de las actividades realizadas en las lecciones de las cónicas, por lo que resaltan que fue provechoso.

También califican que les gustó trabajar la temática de las cónicas porque ser una experiencia que les permite identificar el tema de manera más accesible, pero alegaron que sería importante una explicación más eficaz sobre el manejo de la herramienta por las dificultades que se presentaron en la implementación. Aunque, sobresale que las actividades generadas en GeoGebra están ligadas a las matemáticas y que son intuitivas con las herramientas que proporcionan, existieron problemas para el ingreso a las actividades y por tal razón se les hizo difícil el manejo. Este inconveniente se mejoró al incorporar un applet habilitado en la planificación para trabajar de manera continua siguiendo los pasos antes explicados.

Participación en clases

Al considerar importante que los estudiantes comuniquen, ellos mencionaron que el espacio proporcionaba seguridad al momento de participar en la clase. En este sentido, se obtuvieron respuestas referentes a que les gusta participar en clases porque cuando ellos preguntan sí solventan sus dudas, y esto lo hacen por la confianza existente con la docente. En algunos casos dijeron que no es de su agrado participar, pero si el tema es interesante les gustaría aportar con algo que pueda ayudar a la clase y por ellos si lo harían.

Trabajo cooperativo

El trabajo bien encaminado puede dar resultados positivos, por ende, es importante trabajar de manera cooperativa cuando existe compañerismo entre los estudiantes y al asumir las responsabilidades. De la misma forma, señalan que la profesora tiene la predisposición de complementar los conocimientos compartidos o discutidos en el grupo.

En este último aspecto, de este grupo focal ellos recomiendan que los docentes de matemáticas deben utilizar GeoGebra y también incorporar recursos educativos que involucren actividades tales como: la sopa de letras y cuestionarios realizados en las diferentes aplicaciones. También mencionaron que, esta herramienta es interactiva para las matemáticas por su dinamismo ayudan en la parte práctica de lo aprendido anteriormente. Finalmente, recalcaron las medidas a considerar para que las clases de matemáticas sean dictadas es imprescindible contar con una conexión a internet eficiente, por lo que la institución requiere mejorar su infraestructura, proporcionar una explicación clara el docente para las actividades en casa y permitir el uso del celular como herramienta tecnológica para el proceso de enseñanza aprendizaje, pues es útil para solventar dudas que se presenten en las aulas en determinadas actividades educativas.

5.7.4 Encuesta de la enseñanza de la cónicas

Su aplicación permitió identificar los aspectos relevantes en la enseñanza de las cónicas en la materia de Matemáticas para determinar la efectividad de la estrategia didáctica basada en GeoGebra. Las preguntas incluidas refieren al dominio en el manejo de la herramienta por parte del docente, como lleva la clase y si cumple o no con la planificación realizada.

La encuesta se realizó al grupo experimental que fue el Tercero de Informática paralelo A compuesto por 26 estudiantes. Cabe recalcar que, el número no coincide con el inicial ya que hubo el cambio en el año escolar.

Figura 26

Dominio del docente en el manejo de la herramienta GeoGebra

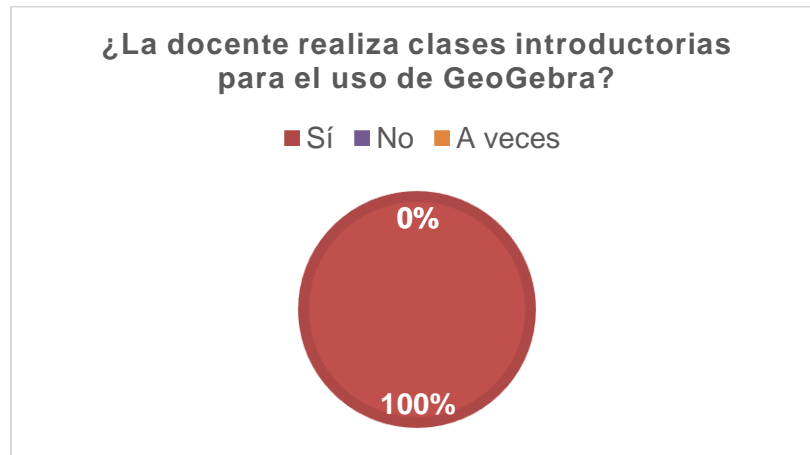


Revisando la información obtenida sobresale que el 96% correspondiente a 25 de 26 estudiantes reconocen que el docente domina el manejo de la herramienta de GeoGebra. Estos datos, demuestra que el dominio percibido por los escolares es importante, por ello los docentes requieren estar capacitados en el manejo de herramientas que beneficien a la mejora del proceso de enseñanza de las matemáticas.



UNAE
Figura 27

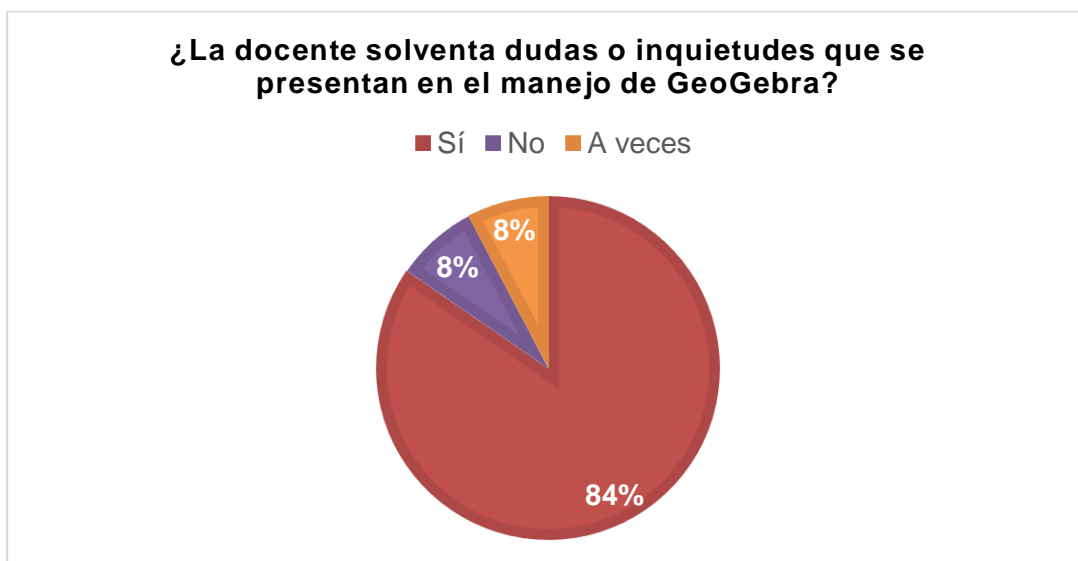
Introducción del uso de GeoGebra



La introducción respecto al manejo de GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas es clave para informar y socializar el uso de la herramienta, la acción ha sido realizada eficientemente; por ende, es válido el porcentaje del 100% obtenido en esta pregunta.

Figura 28

Resolución de dudas o inquietudes que se presentan en el manejo de GeoGebra





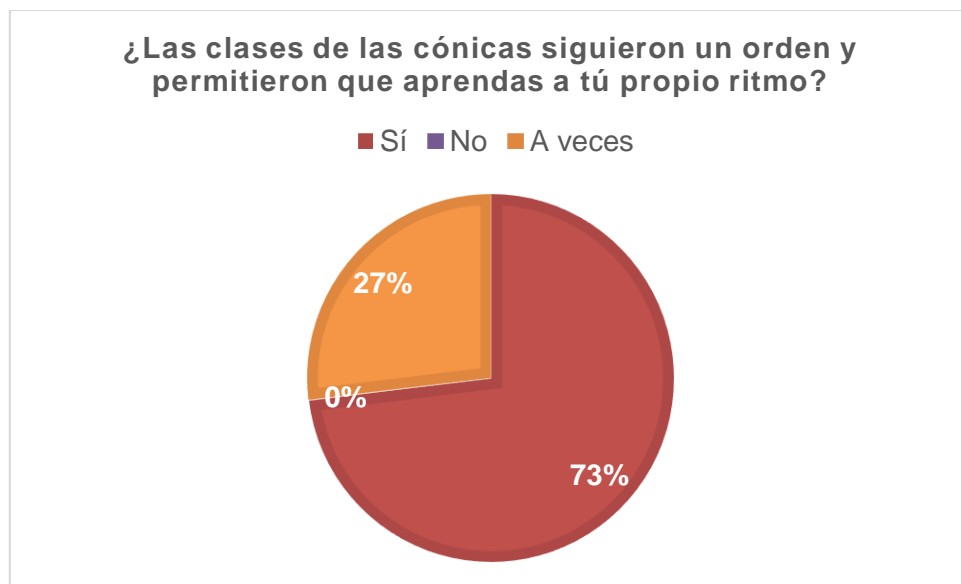
UNAE

Universidad Nacional de Educación

Para que una clase sea significativa es necesario emplear ciertos aspectos para la solución inmediata por parte del docente a las dudas presentadas por los estudiantes. En este apartado el 84% confirma este acompañamiento del docente, porcentaje muy valioso para el impacto positivo de la estrategia didáctica.

Figura 29

Planificación en las clases de cónicas

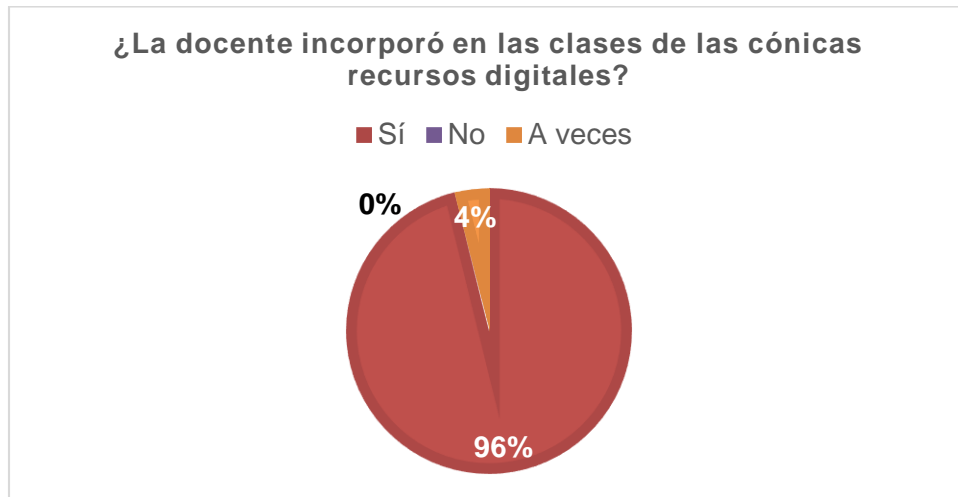


Seguir un modelo de clase permite tener claro el objetivo para llevar a cabo la clase, por tal motivo hacer que el estudiante perciba que se tiene un orden es importante, la afirmación lo corrobora el 73% de estudiantes. Por lo cual, proporcionar la responsabilidad de atribuir al estudiante aprender de su propio ritmo puede acarrear resultados inesperados, pero se sabe que todo alumno es un mundo diferente, por ende, se debe anticipar con actividades que la mayoría puedan desarrollar.



UNAE
Figura 30

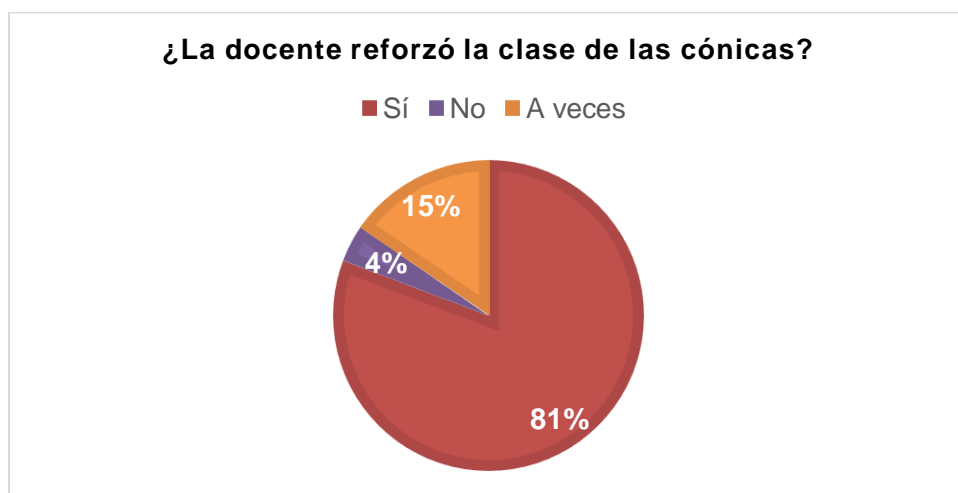
Incorporación de recursos digitales en las clases de las cónicas



Los estudiantes indican en su mayoría, 25 que pertenece al 96%, que la docente incorporó en las clases de las cónicas ciertos recursos digitales. De este modo, para la docente incorporar recursos para la enseñanza de la cónicas permite diseñar y laborar en actividades diferentes. La idea docente y la de los estudiantes sumado a los resultados en el pretest denotan que los recursos digitales si promueven un mejor aprendizaje.

Figura 31

Retroalimentación de la clase de cónica con el uso de GeoGebra





El 81% de los jóvenes indican que sí existe acompañamiento destinado a la retroalimentación para favorecer el aprendizaje de aquellos que no alcanzaron a desarrollar actividades, por no comprender ciertas ideas. Por otro lado, el 15% no identificó que la docente realizó acotaciones y refuerzo de manera oportuna. Mientras tanto, el 4% que corresponde a un escolar manifiesta que no se da este proceso. Por las respuestas analizadas es evidente que existe, sin embargo, no para todos es evidenciado

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

A lo largo de la investigación “GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de las cónicas en el Segundo de Bachillerato Técnico”, se han determinado importantes hallazgos que evidencian la incidencia de la estrategia aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las cónicas. A continuación, se exponen las conclusiones basadas en los hallazgos de esta investigación.

Las bases teóricas determinaron las bondades del uso de GeoGebra como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas. Investigaciones previas que han usado GeoGebra concluyen que el software permite mejorar la enseñanza y con ello el aprendizaje de las cónicas. Además, lo referentes consultados acreditan el uso de la TIC como medios de apoyo que permitan que los estudiantes sean sujetos activos y participativos. Desarrollar aprendizajes mediados por GeoGebra incide en la interacción del docente con el alumno y en logro de aprendizajes de las cónicas.

Mediante el pretest se diagnóstico el nivel de logros de aprendizaje de destrezas de cónicas, los resultados evidenciaron que los estudiantes presentaron dificultades conceptuales y procedimentales en el estudio de cónicas, por ejemplo, no reconocieron las ecuaciones de las cónicas y tampoco resolvieron ejercicios sobre el tema. Por lo expuesto, fue necesario buscar realizar una propuesta educativa que contribuya en la solución del problema identificado

Se diseño una estrategia didáctica basada en GeoGebra para el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas. Las lecciones se realizaron en la plataforma online de GeoGebra y se basó en la metodología de diseño instruccional propuesto por Iraola (2022), es un método de planificación pedagógica que proporciona materiales didácticos que garanticen la calidad de la instrucción en cada actividad solicitada.



UNAE

Universidad Nacional de Educación

Se aplicó la estrategia didáctica basada en GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de las cónicas en los estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa “Guillermo Mensi”. Las fases de la intervención fueron: planificación de cada una de las lecciones, revisión y validación por parte del tutor, implementación de la propuesta, evaluación y retroalimentación.

Finalmente, se aplicó el posttest al grupo experimental que permitió averiguar que la estrategia didáctica basada en GeoGebra aportó significativamente en el logro de destrezas de cónicas. En definitiva, la implementación de la estrategia didáctica basada en GeoGebra permitió incidir en el nivel de alcance de las destrezas con criterio de desempeño sobre cónicas, motivó a los estudiantes, generó un ambiente interactivo de aprendizaje y la mejoró las habilidades en manipulación del software GeoGebra.

Recomendaciones

En las siguientes investigaciones de aplicación de una estrategia didáctica utilizando tecnología se sugiere tener en cuenta que todos los dispositivos tecnológicos estén funcionando correctamente y la velocidad de internet sea ideal. De este modo, sería pertinente analizar las condiciones de las instituciones fiscales, para identificar el acceso a internet y solventarlos de ser el caso. Es decir, la brecha digital requiere abordarse para favorecer la implementación de las TIC en las clases sin dificultad.

Se recomienda seguir incorporando software o herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas ya que se constituye que en las aulas futuras se van trabajar con estudiantes que son nativos digitales y tener las perspectivas valiosas sobre su experiencia de aprendizaje permitirán avanzar con la educación de nuestro país.

Derivado del aspecto precedente, la gestión con las autoridades del plantel y del distrito para realizar investigaciones educativas es necesario para adquirir tanto, el apoyo continuo y solamente la aprobación. Es imperioso reconocer que una investigación educativa está enfocada a resolver problemáticas o crear nuevos conocimientos que incida en la formación de sociedad.

Es pertinente realizar un seguimiento a largo plazo para una evaluación más a fondo, así como realizar los ajustes pertinentes a la estrategia y de esa forma expandir a otras instituciones.

Referencias

- Alvarado, L. y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, (2), 187-202.
<https://www.redalyc.org/pdf/410/41011837011.pdf>
- Angulo, F., Benavides, N. y Puyol, J. (2022). Motivación al aprendizaje matemático a través de la aplicación de técnicas de gamificación. *Visión Futura*, 4(1.2), 6-20.
<https://alfapublicaciones.com/index.php/alfapublicaciones/article/view/171>
- Arteaga, E., Medina, J. y Del Sol, J. (2019). El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Revista Conrado*, 15(70), 102-108.
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1112>
- Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Bravo, F. y Quezada, T. (2021). Uso de tecnologías de la Información y Comunicación en el Bachillerato. *Revista Electrónica Cooperación Universidad Sociedad*. 6(1), 19-27.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=26324>
- Campaña, M. (2019). *Guía didáctica para el aprendizaje de Matemática utilizando GeoGebra en estudiantes de segundo de bachillerato* [Tesis de maestría, Universidad Israel].
<http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2308>
- Carrillo, A. y Llamas, I. (2010). *GeoGebra mucho más que geometría dinámica*. México: Alfaomega.
- Cattaneo, L., Lagreca, N., González, M. y Buschiazzi, N. (2011). *Didáctica de la matemática: enseñar matemática, enseñar a enseñar matemática*. Ediciones Homo Sapiens.
<https://ugel16barranca.gob.pe/wp-content/uploads/2021/12/Didactica-de-la-matematica.-Ensenar-matematica.pdf>



- Cenas, F., Blaz, F., Gamboa, L. y Castro W. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes*, 5(18), 382-390. <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/181/514>
- Creswell, J. y Clark, V. (2017). *El diseño y la realización de la investigación de métodos mixtos*. Thousand Oaks, CA: Publicaciones de Sage.
- Delgado, R. y Espinoza, G. (2019). El conocimiento del profesor de matemáticas sobre la demostración y sus roles en la enseñanza de las matemáticas. *Investigación en Educación Matemática*, (23), 253-262. <http://funes.uniandes.edu.co/14457/1/Delgado-Rebolledo2019EI.pdf>
- Delio del Rincón, J. y Latorre, A. (1992). Investigación educativa: Fundamentos y Metodología. LABOR. <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/InvestigacionEducativa.pdf>
- Franco, S. (2021). Uso de las TIC en el hogar durante la primera infancia. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 22-35. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/2067>
- Galarza, G., Berruz, Á., Briones, M. Gómez, A. Y Galarza-Baque, R. (2021). GeoGebra para mejorar el aprendizaje de matemática en estudiantes de primero de bachillerato, del Distrito 09D06 de Guayaquil- 2021. *South Florida Journal of Development, Miami*, 2(5), 8381-8495. <https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/idev/article/download/1024/873/2814>
- Garzón, C. (2020). Situaciones didácticas para el aprendizaje de las cónicas desde el concepto de métrica [Tesis maestría, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia]. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/3720/Situaciones_didacticas_aprendizaje_conicas.pdf;jsessionid=A47343841FA7D7F55EFB80A83C1E3B8F?sequence=1
- Gonzabay, F. (2023). Estrategia didáctica para el uso de aprendizaje en el límite y continuidad de los estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Paján. *Revista Ciencia y Tecnología*, 23(38), 96-112. <https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/616/745>



UNAE

Universidad Nacional de Educación

- Granados, C. y Padilla, I. (2021). El aprendizaje gráfico de la recta tangente a través de la modelación de las secciones cónicas utilizando GeoGebra. *Revista científica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 40(1), 118-132.
<https://www.redalyc.org/journal/5043/504371976010/movil/>
- Granados, R. (2020). Revisión teórica de herramientas metodológicas aplicadas en la investigación criminológica. *Derecho y cambio social*, (59), 501-511.
https://www.researchgate.net/publication/342329674_Revisi%u00f3n_teorica_de_herramientas_metodologicas_aplicadas_en_la_investigacion_criminologica
- Guallichico, M. (2022). GeoGebra en el proceso virtual de enseñanza-aprendizaje de la Unidad 3. Cónicas en la asignatura de Geometría Analítica Plana para los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física, período 2021-2021 [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador].
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/26433/1/CPCE-MF-GUALLICHICO%20MERCY.pdf>
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mc Graw Hill educación.
<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- Herrera, N., Montenegro, W. y Poveda, S. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Virtual. Universidad Católica del Norte*, 1(35), 254-287. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/revistaucn/article/view/361>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo*. https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf
- Iraola, A. (2022). *El nivel de satisfacción estudiantil asociado a tres dimensiones del diseño instruccional de los cursos en línea ofrecido en una institución de educación superior en Puerto Rico* [Tesis doctoral, Universidad Interamericana de Puerto Rico].
<https://www.proquest.com/openview/391172083536cedc63b78e9e76e08616/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Jalón, E., Ponce, D., Campuzano, J., y Viteri, J. (2021). Importancia del uso del simulador GeoGebra para mejorar la enseñanza de las matemáticas para UNIANDES, Quevedo.



Jiménez, J. y Jiménez-Izquierdo, 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>

Leal, S., Lezcano, L. y Gilbert, E. Usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática. *Varona. Revista Científico Metodológica*, (72), 51-53.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382021000100051

Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2016). *Currículo de los niveles de Educación Obligatoria*. Quito. Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>

Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2017). *Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito. Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-OrgAnica-de-Educacion-Intercultural.pdf>

Morales, G., Larios V. y Rubio, N. (2021). Esquemas de argumentación de estudiantes de bachillerato al usar GeoGebra en el contexto de teselados. *Uniciencia [online]*, 35(2), 253-270. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-34702021000200253

Morocho, R. (2020). Aprendizaje de cónicas con la realidad y GeoGebra. *Memorias de la II Jornada Ecuatoriana de GeoGebra*. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1873>

Organización de las Naciones Unidas para la educación la Ciencia y la Cultura [UNESCO], (2022). Cuarto estudio regional comparativo y explicativo. <https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/cuarto-estudio-regional-comparativo-y-explicativo/>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2011). *El derecho a la educación*. <https://www.unesco.org/es/right-education>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *Estudio sobre la situación actual de la docencia en la educación y formación técnica*



- Pamplona, J., Cuesta, J. C., y Cano, V. (2019). Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar. *Eleuthera*, 21,13–33. <https://doi.org/10.17151/eleu.2019.21.2>
- Patiño, K., Prada, R. y Hernández, C. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. *Revista Boletín Redipe*, 10(9), 459-471. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8114577.pdf>
- Pusdá, M., Rosero, R. y Benavides, G. (2022). Evaluación del software GeoGebra como recurso de enseñanza en sistemas de ecuaciones. *Ciencia Latina. Revista Multidisciplinar*, 6(4), 3406-3419. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2843
- Quintero, C. y Aragón, J. (2017). Propuesta de enseñanza de las secciones cónicas usando diversas tecnologías para su desarrollo. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7658/Arag%F3nLugoJhonatanalexander&QuinteroP%E9rezCarlosAlberto2017.PDF.pdf;jsessionid=77DE6CD7AD7B208D100B1BC5C12594C6?sequence=1>
- Riofrío, S., Trelles, C. y Samaniego, A. (2019). Guía didáctica para el gráfico de las funciones seno y coseno para segundo año de bachillerato general unificado mediante GeoGebra. *Memorias de la I Jornada Ecuatoriana de GeoGebra*. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1223?locale=en>
- Sarmiento, P. y Toledo, C. (2022). GeoGebra aplicado como estrategia metodológica en el área de Matemática. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 7(8), 2608-2631. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9042843>
- Siemens, G. (2012). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era. *Revista Educación y Tecnología*, (1), 111-122. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4169414.pdf>
- Sosa, J. y Bethencourt, A. (2019). Integración de las TIC en la educación escolar: Importancia de la coordinación, la formación y la organización interna de los centros educativos



Suarez, D. (2022). *Estrategias metodológicas activas para aprendizajes significativos de la cónica "La Parábola" en el segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa Ibarra, de la provincia de Imbabura* [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte].

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12868>


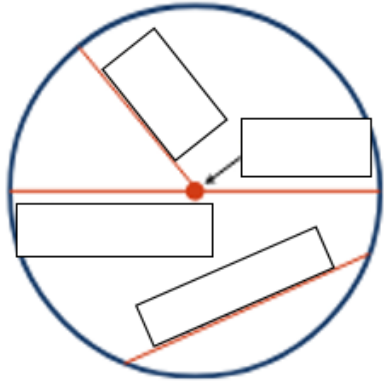
Vásquez, M., Martínez, J., Abril, H., Ulloa, H., Pazmiño, V., Auccahaullpa, R., y Criollo, L. (2021). *GeoGebra en Ecuador*. Editorial Alonso María Arce de la CCE, Núcleo del Cañar.

<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1891/3/LIBRO%20GEOGEBRA%20EN%20EL%20ECUADOR%20DIGITAL.pdf>

Vera, E. y Sabino, C. (2018). *Uso de GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de las cónicas*. IX Congreso Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica. <http://funes.uniandes.edu.co/17364/>

Anexos

Anexo 1. Pretest para la evaluación de los conocimientos

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN</p>	PRETEST	CALIFICACIÓN: _____													
NIVEL: Bachillerato	ÁREA: Matemáticas	ASIGNATURA: Matemáticas	AÑO LECTIVO												
Año: Segundo	Especialidad: Bachillerato Técnico	PARALELO: A, B	2022-2023												
DOCENTE: Ing. Ligia Bravo	Parcial :		3												
OBJETIVO: Diagnosticar el nivel inicial de aprendizaje de las cónicas dentro de la asignatura de Matemática en los estudiantes de Segundo de Bachillerato Técnico de la "Unidad Educativa Guillermo Mensi".															
ESTUDIANTE:			FECHA:												
PREGUNTAS DE EVALUACIÓN COGNITIVA			DIFIC												
DESTREZA: M.5.2.16 Describir la circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola como lugares geométricos en el plano en relación con la naturaleza y los fenómenos que se producen en esta para comprenderla y cuidar de ella.															
1. Seleccione la opción correcta que completa el siguiente enunciado Una sección cónica es: A) el corte en un plano cartesiano B) la curva entre un cono y un plano C) la intersección entre un cono y un plano. D) cuando se corta dos cono por igual.		/1												
2. Señale las cónicas que identifica dentro de este grupo de palabras. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Senoidal</td> <td style="width: 33%;">Parábola</td> <td style="width: 33%;">Angular</td> </tr> <tr> <td>Circunferencia</td> <td>Gauss</td> <td>Hipérbola</td> </tr> <tr> <td>Lineal</td> <td>Elipse</td> <td>Sustitución</td> </tr> </table>			Senoidal	Parábola	Angular	Circunferencia	Gauss	Hipérbola	Lineal	Elipse	Sustitución/4			
Senoidal	Parábola	Angular													
Circunferencia	Gauss	Hipérbola													
Lineal	Elipse	Sustitución													
3. Seleccione la opción que completa el siguiente enunciado. Los elementos de la elipse son: a) focos, cuerda, eje mayor, eje menor, eje focal, vértices b) focos, directriz, eje mayor, eje menor, distancia focal c) focos, eje mayor, eje menor, lado recto, eje focal, vértices d) focos, directriz, eje mayor, eje menor, distancia focal, vértices.		/1												
4. Escriba dentro de los rectángulos los nombres de los elementos de la circunferencia. Puede ayudarse de la sopa de letras. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>radio</td> <td>segmento</td> <td>cuerda</td> <td>línea</td> </tr> <tr> <td>mediatriz</td> <td>centro</td> <td>diagonal</td> <td>diámetro</td> </tr> <tr> <td>eje focal</td> <td>Lado recto</td> <td>excentricidad</td> <td></td> </tr> </table> <div style="text-align: center;">  </div>			radio	segmento	cuerda	línea	mediatriz	centro	diagonal	diámetro	eje focal	Lado recto	excentricidad	/4
radio	segmento	cuerda	línea												
mediatriz	centro	diagonal	diámetro												
eje focal	Lado recto	excentricidad													

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN</p>	<p>PRETEST</p>	<p>CALIFICACIÓN: _____</p>
--	-----------------------	----------------------------

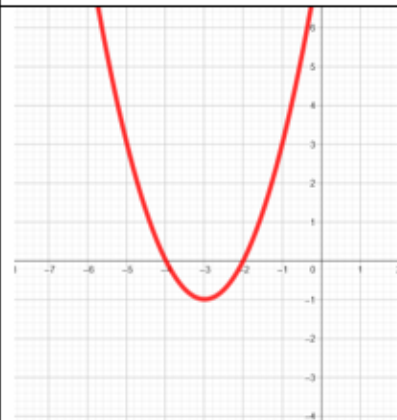
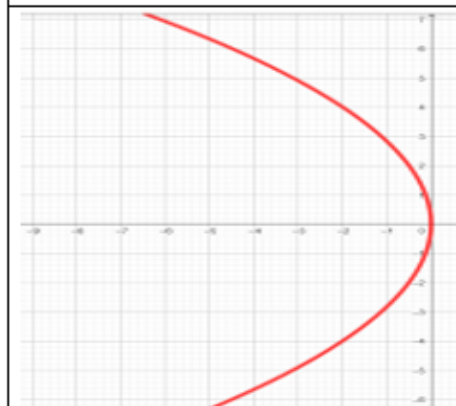
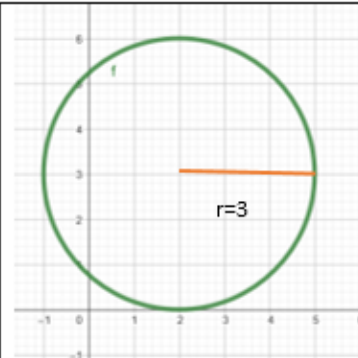
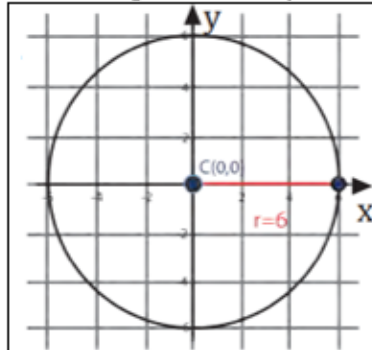
5. Relacione con líneas las ecuaciones de las cónicas

Cónicas	Ecuaciones
Elipse	$x^2+y^2=r^2$
Parábola	$(x-h)^2=4p(y-k)$
Hipérbola	$\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$
Circunferencia	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

...../4

DESTREZA: M.5.2.17. Escriba y reconozca las ecuaciones cartesianas de la circunferencia, la parábola, la elipse con centro en el origen y con centro fuera del origen.

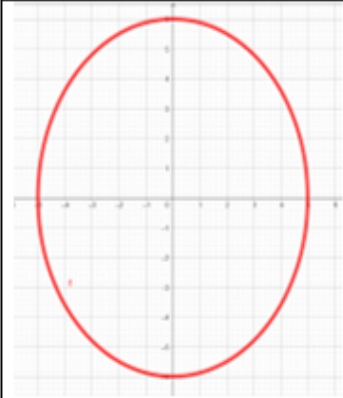


6. Observe las siguientes cónicas y escriba la ecuación de cada una de ellas.



...../6



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN	PRETEST	CALIFICACIÓN: _____
---	----------------	---------------------

		
<p>7. Calcule el foco y la directriz de la parábola $y = (x + 2)^2 + 3$</p> 		.../2
<p>8. Demuestre que la ecuación $4x^2 + 9y^2 = 36$ corresponde a una elipse.</p> <p style="text-align: center;"><i>(Procedimiento 3p Respuesta 1p)</i></p>		.../4
TOTAL		.../26
EQUIVALENCIA (10/10)		.../10

ELABORADO
DOCENTE: Ing. Ligia Bravo.
Firma:
Fecha: 08 - Mayo - 2023



ENCUESTA DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Estimado/a estudiante:

El presente instrumento tiene como propósito recoger información sobre la enseñanza de la asignatura de Matemáticas. Le solicito que conteste cada una de las preguntas con la mayor honestidad posible

Los resultados obtenidos servirán para construir una estrategia didáctica basada en GeoGebra que contribuya al proceso de enseñanza-aprendizaje de las cónicas.

1. ¿Te gusta las clases del profesor de Matemáticas?

- Sí
- No
- A veces

2. Selecciona la afirmación que más se acerca a ¿cómo el docente desarrolla las clases de Matemáticas?

- Es interactivo
- Explica muy bien el contenido
- Domina la disciplina
- Utilización de recursos educativos
- Retroalimenta los contenidos

3. ¿Las clases del docente de Matemáticas siguen un orden y permite que aprendas a tú propio ritmo?

- Sí
- No
- A veces

4. ¿El docente usa recursos digitales en la enseñanza de las Matemáticas?

- Sí
- No

- A veces
- 5. ¿El docente de Matemáticas usa el conocimiento que usted posee para construir el nuevo conocimiento?**
- Sí
 - No
 - A veces
- 6. ¿Cuál o cuáles de los recursos utiliza el docente en la enseñanza de la asignatura de Matemáticas?**
- Recursos concretos (libros, fichas algebraicas, afiches, etc.)
 - Recursos digitales (videos, presentaciones digitales, Apps, etc.)
 - Otras
- 7. ¿Cuál o cuáles de las siguientes plataformas educativas utiliza el docente en la enseñanza de las Matemáticas?**
- GeoGebra
 - Simuladores PheT
 - Khan Academy
 - Matlab
- 8. ¿El docente de Matemáticas fomenta su participación en las clases?**
- Sí
 - No
 - A veces
- 9. ¿El docente de Matemáticas incorpora situaciones reales en la enseñanza?**
- Sí
 - No
 - A veces
- 10. ¿El docente comunica oportunamente las formas de evaluación de su aprendizaje de Matemáticas?**
- Sí
 - No
 - A veces

Anexo 3. Encuesta sobre las actitudes hacia las matemáticas

ENCUESTA SOBRE LAS ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS 22-23

Estimado/a estudiante:

El presente instrumento tiene como propósito recoger información sobre las actitudes hacia las Matemáticas. Le solicito que conteste cada una de las preguntas con la mayor honestidad posible.

Los resultados obtenidos servirán para tener una visión acerca de la participación, motivación y manejo de las TIC en las clases de la asignatura de Matemáticas.

- 1. ¿En las clases de Matemáticas, usted participa con frecuencia?**
 - Sí
 - No
 - A veces
- 2. ¿Usted tiene dificultad para participar en las clases de Matemáticas?**
 - Sí
 - No
 - A veces
- 3. ¿El docente durante las clases de Matemáticas genera espacios que le permiten intervenir satisfactoriamente?**
 - Sí
 - No
 - A veces
- 4. ¿Usted usa algún dispositivo tecnológico que tenga acceso a internet?**
 - Sí
 - No
- 5. Señale los dispositivos que ha utilizado para fines educativos**
 - Celular
 - Computadora



UNAE

- Tablet
 - Portátil
- 6. Señale la emoción que representa mejor cómo usted se siente cuando inicia una clase de Matemáticas**
- Alegre
 - Triste
 - Aburrido
 - Emocionado
 - Enojado
- 7. ¿Qué le motiva o le entusiasma en sus clases de Matemáticas?**
- Los recursos que se utilizan para dictar las clases
 - El trabajo cooperativo que se realiza
 - Explicación clara del docente
 - Ninguna
 - Otras _____
- 8. Describa una experiencia positiva de las clases de Matemáticas. Explique porque es una buena experiencia y que le motivó.**
- _____
- _____
- 9. ¿Qué fuentes usa para profundizar el aprendizaje de las Matemáticas?**
- Videos
 - Documentos PDF
 - Plataformas
 - Libros
 - Ninguna
- 10. Señale que programas de simulación ha utilizado para resolver ejercicios de Matemáticas.**
- Matlab
 - GeoGebra
 - Photomath

- Desmos
- Symbolab
- Ninguna

Anexo 4. Encuesta sobre la enseñanza de las cónicas

ENCUESTAS SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS CÓNICAS

Estimado/a estudiante:

El presente instrumento tiene como propósito recoger información sobre la enseñanza de las cónicas en la materia Matemáticas. Le solicito que conteste cada una de las preguntas con la mayor honestidad posible.

Los resultados obtenidos servirán para determinar la efectividad de la estrategia didáctica basada en GeoGebra que espera contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de las cónicas.

- 1. ¿La docente demuestra dominio en el manejo de la herramienta GeoGebra?**
 - Sí
 - No
 - A veces
- 2. ¿La docente realiza clases introductorias para el uso de GeoGebra?**
 - Sí
 - No
 - A veces
- 3. ¿La docente solventa dudas o inquietudes que se presentan en el manejo de GeoGebra?**
 - Sí
 - No
 - A veces
- 4. ¿Las clases de las cónicas siguieron un orden y permitieron que aprendas a tú propio ritmo?**
 - Sí



- No
 - A veces
5. ¿La docente incorporó en las clases de las cónicas recursos digitales?
- Sí
 - No
 - A veces
6. ¿La docente reforzó la clase de las cónicas?
- Sí
 - No
 - A veces



Anexo 5.- Grupo Focal para identificar factores en la interacción con el docente



Universidad Nacional de Educación

Línea base sobre la interacción con el docente en las clases de matemáticas donde se utiliza la herramienta GeoGebra para la participación y trabajo cooperativo de los estudiantes de la Unidad Educativa Guillermo Mensi de Segundo de Bachillerato.

GRUPOS DE DISCUSIÓN

ENCARGADO/A:	Ing. Ligia Bravo	CÓDIGO:	
LUGAR:	Unidad Educativa Guillermo Mensi	DÍA:	04 de Octubre
HORA INICIO:	09h00	HORA FINAL:	10h00

Presentación

Hola, chicos y chicas, mi nombre es **LIGIA ELENA BRAVO MERCHAN** quiero agradecer su presencia y colaboración al participar en este grupo focal de manera voluntaria.

Motivo de la reunión

Esta reunión tiene como objetivo Identificar cuáles son los principales factores que determinan la interacción con el docente en las clases de matemáticas para la participación y trabajo cooperativo de los estudiantes de la Unidad Educativa Guillermo Mensi de Segundo de Bachillerato especialidad de Informática.

Cabe indicar que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser agradable para los estudiantes por lo cual se tiene que establecer nuevas estrategias que han surgido con el tiempo y se han incorporado, por ende, la aplicación de esas estrategias sería ideal para nuestra educación.

Presentación de los integrantes

Me podrían decir sus nombres:

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1. <u>Alexander Estrella</u> | 4. <u>Julie Inga</u> |
| 2. <u>Darwin Tacuri</u> | 5. <u>Jostin Loja</u> |
| 3. <u>Domenica Nieves</u> | 6. <u>Karina Arpi</u> |

Aprovecho para comentarles que la duración de esta actividad será de entre 45 y 60 minutos.

Explicación grabación de la sesión

Esta sesión será grabada y será transcrita precautelando el anonimato de ustedes como informantes, por favor siéntanse cómodos de dar su opinión sobre los temas que se consultarán.

Explicación de mecanismo de participación

El procedimiento de participación será de la siguiente manera: Yo como moderador/a realizaré una pregunta y quien desee dar su punto de vista deberá levantar su mano y se le entregará el celular para que comente su experiencia en el micrófono para proceder con su participación, les solicito que hablen con voz alta, pronuncien sin brevedad las palabras y lentamente con el fin de poder captar la información que compartirán adecuadamente.

Reglas

- Únicamente podrá hablar quien se le asigne o solicite la palabra.
- Si usted tiene una opinión diferente a las demás personas del grupo, es importante que nos haga saber.
- Si tiene alguna pregunta o requiere aclaración de esta no dude en levantar la mano

INICIO (todos)	¿Cuáles creen que son las estrategias para llevar de la mejor manera el proceso de enseñanza-aprendizaje?		
	¿Cómo creen que se puede lograr una educación de calidad en la asignatura de las matemáticas?		

PREGUNTAS CORRESPONDIENTES A LAS CATEGORÍAS		CHECK	TIEMPO
INTERACCIÓN CON EL DOCENTE	¿Usted se siente con seguridad para interactuar en la clase? ¿Por qué?		
APRENDIZAJE DE GEOGEBRA	¿Cómo ha beneficiado el aprendizaje de Matemáticas la herramienta de GeoGebra? Cuéntenos de qué manera sí o no te ha beneficiado.		
	¿Cuéntenos, ¿te gustó trabajar la temática de las Cónicas en Matemáticas utilizando GeoGebra? ¿Por qué?		
	¿Cuéntenos, te gustaría que esta herramienta se siga utilizando en los posteriores clases?		
	¿Creen que los recursos creados en GeoGebra permiten aprender Matemáticas?		
PARTICIPACIÓN	¿Les gusta participar en las clases de Matemáticas? ¿Por qué?		



UNAE



Universidad Nacional de Educación

Línea base sobre la interacción con el docente en las clases de matemáticas donde se utiliza la herramienta GeoGebra para la participación y trabajo cooperativo de los estudiantes de la Unidad Educativa Guillermo Mensi de Segundo de Bachillerato.

EN CLASES	¿Usted tiene la confianza de participar en las clases de Matemáticas? ¿Por qué?		
TRABAJO COOPERATIVO	¿Qué les motiva para trabajar de manera cooperativa en las clases de Matemáticas?		
	¿Creen que es importante trabajar de manera cooperativa? ¿Por qué?		
OTROS	¿Consideran necesario trabajar cooperativamente para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje?		
	¿Recomendaría utilizar al docente la herramienta GeoGebra para la enseñanza de las Matemáticas? ¿Por qué?		
	¿Usted considera qué aprendió más de lo esperado con los recursos presentados de GeoGebra?		

¿Qué medidas se pueden tomar para que las clases de Matemática sean dictadas en laboratorios con un internet rápido? (todos)	
¿Se debería permitir el uso del celular como herramienta tecnológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje? (todos)	
¿Creé que incorporar las Tic es beneficioso beneficia para que las clases de Matemáticas sean más interactivas? (todos)	

CATEGORÍA	MAS ABORDADA	INTERMEDIO	MENOS ABORDADA
INTERACCIÓN CON EL DOCENTE			
APRENDIZAJE DE GEOGEBRA			
PARTICIPACIÓN EN CLASES			
TRABAJO COOPERATIVO			
OTROS			

NOTAS DESCRIPTIVAS:

Anexo 6. Análisis documental del PCA de segundo de Bachillerato

GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL DE LA PCA

Observador/a: Ligia Elena Bravo Merchan

Institución: Unidad Educativa “Guillermo Mensi”

BGU: 2° BT

Objetivo: Recopilar información sobre el proceso de enseñanza de las matemáticas en segundo de bachillerato técnico en el año lectivo 2022-2023.

Indicador de análisis	Descripción	N o presente	Parcialment e presente (Explicar qué falta)	Totalment e presente	Observacion es
1. Información general	La PCA tiene datos informativos (Área, nombre del docente, curso,			X	



UNAE

Universidad Nacional de Educación

		asignatura, etc.).				
2. Tiempo		Se establecen los tiempos para desarrollo de la PCA.			X	
3. Objetivos generales	3.1. Objetivos del área (Integradores)	Los objetivos del área son los propuestos en el Currículo (2016).			X	El objetivo O.M.5.2. del área de matemáticas propone producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de



UNAE

Universidad Nacional de Educación

						<p>conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.</p> <p>En el objetivo O.M.5.2. del área de</p>
--	--	--	--	--	--	--



UNAE

Universidad Nacional de Educación

						matemáticas se propone el uso de la tecnología como de apoyo para revisión, construcción y consolidación del conocimiento matemático.
	3.2. Objetivos del curso	Los objetivos del curso son los propuestos en el Currículo (2016).			X	El objetivo de grado O.M.5.4. se enmarca en valorar el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, es



UNAE

						decir, utilizar de manera razonada y crítica.
4. Ejes transversales		En la PCA se presenta los ejes transversales.			X	Los ejes transversales son establecidos por la comunidad educativa de acuerdo a su realidad y contexto.
5. Desarrollo de unidades de planificación	5.1. Título de la unidad de planificación	Las unidades planificadas tienen un nombre.			X	.
	5.2. Objetivos específicos	En cada unidad planificada se plantea uno o		X		El objetivo que se propone es demasiado general,



	de la unidad de planificación	más objetivos.				se refiere a años atrás, es decir, no especifica a que nivel pertenecen las destrezas propuestas.
	5.3. Destrezas priorizadas	En cada unidad planificada se registra una o más destrezas priorizadas.			X	La mayoría son del bloque de Algebra y Funciones



UNAE

Universidad Nacional de Educación

	5.4.	Cada			X	Esta de
	Orientacione	unidad se planifica				manera implícita en
	s	en función de los				las actividades
	metodológica	tres momentos de				
	s	la clase:				
		anticipación,				
		construcción,				
		consolidación.				
		La		X		Es escaso el
		metodología que				trabajo donde se
		se propone				aplica que el
		permite que el				estudiante construya
		estudiante				su propio
		construya su				aprendizaje, se
		propio				observa en el



UNAE

Universidad Nacional de Educación

		aprendizaje.				proyecto Canva
		Existe una secuencia y orden en las actividades propuestas para cada una de las destrezas de las diferentes unidades.		X		No se explica como son el orden de las secuencias
		La metodología se apoya en estrategias para la exploración de conocimientos previos.			X	
		La		X		No está de



UNAE

Universidad Nacional de Educación

		metodología se apoya en estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información.				forma clara
		La metodología se apoya en estrategias que permiten consolidar los conocimientos.		X		Se puede aplicar diversas estrategias para trabajar en ese momento de la clase
		La metodología			x	



UNAE

Universidad Nacional de Educación

		permite la participación activa del estudiante, tanto de manera grupal como individual.				
		Los recursos didácticos propuestos en cada unidad son suficientes y ayudan a lograr las destrezas.		X		Se puede incorporar más recursos didácticos
		Los recursos tecnológicos		X		Se puede incorporar más recursos tecnológicos



UNAE

Universidad Nacional de Educación

		propuestos en cada unidad son suficientes y ayudan a lograr las destrezas.				
		Existen actividades de evaluación en la construcción de conocimientos.			X	
	5.5.	En cada unidad planificada se registra uno o varios indicadores de evaluación.		X		
	Evaluación	Los indicadores de		X		No existe un indicar por destreza



UNAE

Universidad Nacional de Educación

		evaluación son los propuestos en el Currículo (2016) y coinciden con el objetivo y destrezas que pretenden lograr.				sino más bien hacen referencia a una misma, y se ve que esta una destreza cambiado el verbo
		Las técnicas e instrumentos de evaluación están acordes a la metodología que usa en cada unidad.		X		Se puede mejorar las técnicas para evaluar cada contenido



UNAE

Universidad Nacional de Educación

	5.6. Duración en semanas	Se anota el tiempo de duración de cada unidad que se planifica.	X			No existe las fechas por semana.
--	---	---	---	--	--	-------------------------------------



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Ligia Elena Bravo Merchan en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de las cónicas en el Segundo de Bachillerato Técnico", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN 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 estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 22 de octubre de 2023

LIGIA ELENA BRAVO MERCHAN
C.I: 0104277827



UNA E

Cláusula de Propiedad Intelectual

Ligia Elena Bravo Merchan, autora del trabajo de titulación "GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de las cónicas en el Segundo de Bachillerato Técnico", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 22 de octubre de 2023

Ligia Elena Bravo Merchan
C.I: 0104277827



UNAE

Certificación del Tutor

Yo, Germán Wilfrido Panamá Criollo tutor del trabajo de titulación denominado “GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de las cónicas en el Segundo de Bachillerato Técnico” perteneciente al estudiante: Ligia Elena Bravo Merchan, con C.I: 0104277827. Doy fe de haber guiado y aprobado el trabajo de titulación. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 6% de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 06 de noviembre de 2023



Germán Wilfrido Panamá Criollo
C.I: 0104286653

GeoGebra en la enseñanza- aprendizaje de las cónicas en el Segundo de Bachillerato Técnico

por Ligia Elena Bravo Merchán

Fecha de entrega: 09-nov-2023 09:09p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2203737341

Nombre del archivo: TESIS_MAESTR_A_LIGIA_FINAL.docx (3.28M)

Total de palabras: 22633

Total de caracteres: 129017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Maestría en:

Tecnología e Innovación Educativa

GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de las cónicas en el Segundo de
Bachillerato Técnico

19

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Magíster en Tecnología e
Innovación Educativa

Autor:

Ligia Elena Bravo Merchan

CI:0104277827

Tutor:

Mgst. Germán Panamá

CI:0104286653

Azogues-Ecuador

22-octubre-2023

GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de las cónicas en el Segundo de Bachillerato Técnico

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
2	Submitted to Universidad Carlos III de Madrid Trabajo del estudiante	<1 %
3	Submitted to Universidad Cuauhtemoc Trabajo del estudiante	<1 %
4	repository.pedagogica.edu.co Fuente de Internet	<1 %
5	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
6	repositorio.unemi.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
7	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
8	Submitted to Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología Trabajo del estudiante	<1 %