

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física

Guía metodológica para la enseñanza de funciones matemáticas con GeoGebra, en la Unidad Educativa "Guachalá Mitad del Mundo" año 2022-2023

Autor: Eddy Mauricio Conlago Gualavisí

Director: MSc. Andrés Esteban Merino Toapanta

Quito, 16 de octubre de 2024

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Seréis mis testigos

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director – Tutor del Trabajo de Posgrado Titulado: "Guía metodológica para la enseñanza de funciones matemáticas con GeoGebra, en la Unidad Educativa "Guachalá Mitad del Mundo" año 2022-2023", presentado por el maestrante EDDY MAURICIO CONLAGO GUALAVISI, titular de la Cédula de Identidad Nº 1715303424 para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación

En la ciudad de Quito, a los dieciséis días de octubre de 2024



Andrés Esteban Merino Toapanta
C.I. 1715504575
aemerinot@puce.edu.ec
NRO TELEFONO: 0989751881

NOTA: Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 4 % índice de similitud con otras fuentes.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Seréis mis testigos

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, EDDY MAURICIO CONLAGO GUALAVISI, titular de la Cédula de Identidad N°, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para lo obtención del Grado Académico de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con Mención Matemática y Física son absolutamente originales, auténticos y personales. En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, 16 de octubre de 2024.



Eddy Mauricio Conlago Gualavisí
C.C.: 1715303424
Telf.: 0995903798
Correo: emconlago@puce.edu.ec

DEDICATORIA

A Dios, por ser la fuente de mi fortaleza y esperanza, y por guiarme con su luz y sabiduría a lo largo de este camino académico. Su presencia ha sido mi mayor inspiración.

A mis padres, Jorge y Rosa, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios para que pudiera alcanzar mis sueños. Su fe en mí y sus enseñanzas han sido mi motivación para alcanzar mis metas.

A mi esposa, Débora, por su amor, paciencia y comprensión. Su apoyo constante ha sido fundamental en cada etapa de esta travesía.

Y a la memoria de Carito, quien siempre será recordada en nuestros corazones. Sin ustedes, este logro no sería posible.

AGRADECIMIENTOS

Primero y ante todo, agradezco a Dios, cuya guía y fortaleza me han acompañado a lo largo de este desafiante y enriquecedor viaje académico. Su luz y sabiduría han sido un faro constante, dándome la fortaleza necesaria para superar los obstáculos y mantenerme.

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Católica del Ecuador, por ofrecer un entorno educativo de excelencia que ha permitido mi desarrollo académico y personal. La institución ha sido el escenario donde adquirió valiosos conocimientos y habilidades, esenciales para mi formación como profesional en Pedagogía de Ciencias Experimentales.

Quiero expresar mi profunda gratitud a mi tutor de tesis, MSc. Andrés Merino. Su orientación, paciencia y valiosos consejos han sido fundamentales para el éxito de este trabajo. Su dedicación y compromiso han enriquecido significativamente mi experiencia investigativa y académica, y por ello, estoy profundamente agradecido.

A los docentes que impartieron los conocimientos necesarios para la obtención de mi maestría en Pedagogía de Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física, mi agradecimiento más sincero. Cada uno de ustedes ha contribuido con su experiencia y pasión a mi formación, y sus enseñanzas han sido pilares en mi desarrollo profesional.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN II
APROBACIÓN DEL TUTOR III
INFORME DE TURNITIN IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD V
DEDICATORIA VI
AGRADECIMIENTOS VII
ÍNDICE GENERAL VIII
ÍNDICE DE FIGURAS XI
RESUMEN XIII
ABSTRACT XIV
INTRODUCCIÓN 1
Capítulo 1 4
Planteamiento del problema 4
1.1 Formulación del problema 4
1.2 Pregunta de investigación 9
1.3 Objetivos de la Investigación 10
1.3.1 Objetivo General 10
1.3.2 Objetivos Específicos 10
1.4 Justificación de la Investigación 11
Capítulo 2 14
Fundamentación Teórica 14
2.1 Antecedentes de la investigación 14
2.1.1 Explorando la geometría con GeoGebra: Estrategias para reforzar el aprendizaje en estudiantes de niveles intermedios 14
2.1.2 GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática 15
2.1.3 GeoGebra en el aula como herramienta que posibilita el desarrollo del pensamiento variacional en la enseñanza de las funciones logarítmica y exponencial 15
2.1.4 El uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas: Una revisión sistemática 16
2.1.5 GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática 16
2.2 Bases teóricas 17

2.2.1 El aprendizaje de la Matemática 17
2.2.2 Funciones matemáticas 17
2.2.3 Desarrollo de procesos de aprendizaje significativo 18
2.2.4 Aplicación de estrategias cognitiva afectiva y metacognitiva 19
2.2.5 Estrategias de procesamiento del aprendizaje 20
2.2.6 Estrategias de ejecución del aprendizaje 20
2.2.7 Factores que influyen en el aprendizaje 21
2.2.8 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) 21
2.2.9 Informe de la UNESCO sobre el uso de las TIC 22
2.2.10 Las TIC y su incidencia educativa en la matemática 23
2.2.11 Ventajas del uso adecuado de recursos computacionales en la enseñanza 23
2.2.12 Algunos obstáculos para el uso de las TIC 24
2.2.13 Recursos computacionales para la enseñanza aprendizaje de la matemática 24
2.2.14 Computadora como objeto de estudio 24
2.2.15 La computadora como medio de enseñanza-aprendizaje 25
2.2.16 La computadora como herramienta de trabajo 26
2.2.17 GeoGebra 26
2.2.18 El Software matemático libre "GeoGebra" como herramienta didáctica de la matemática 27
2.2.19 GeoGebra y funciones matemáticas 28
2.2.20 Finalidad- Efecto en los estudiantes 29
2.2.21 Ventajas del GeoGebra frente a otros programas informáticos 30
2.2.22 Programas informáticos 30
2.2.23 Impacto de la tecnología en educación secundaria 32
2.2.22 Guías metodológicas 33
Capítulo 3 35
Metodología 35
3.1 Tipo de Investigación 35
3.2 Diseño de Investigación 35
3.3 Unidades de Estudio 35
3.3.1 Población 35
3.3.2 Muestra 36
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 36

3.5 Técnica de Análisis de Datos 37
3.6 Operacionalización de Variables 37
Capítulo 4 44
Presentación y análisis de datos 44
4.1. Tabulación de los resultados obtenidos 44
4.2. Análisis e interpretación de resultados 52
Capítulo 5 55
Presentación de la propuesta 55
5.1. Nombre de la propuesta 56
5.2. Justificación de la propuesta 56
5.3. Descripción de los destinatarios 57
5.3.1. Objetivo General 57
5.3.2. Objetivos Específicos 57
5.4. Funcionamientos 57
5.4.1. Explicación del proceso 58
5.4.2. Descripción de fases y etapas 58
5.4.3. Contenidos 60
5.4.5. Evaluación de la propuesta 61
5.5. Propuesta pedagógica 61
Conclusiones y Recomendaciones 62
Conclusiones 62
Recomendaciones 65
REFERENCIAS 66
ANEXOS 75
Anexo 1. Cuestionario para estudiantes sobre las estrategias implementadas para la enseñanza de funciones matemáticas 75
Anexo 2. Actividades de la guía metodológica 80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Funciones disponibles en GeoGebra 27
Figura 2 Datos algebraicos de figuras geométricas en GeoGebra 27
Figura 3 Planificación de actividades para la comprensión de los conceptos de funciones matemáticas..... 44
Figura 4 Integración de recursos tecnológicos para facilitar la comprensión de funciones matemáticas..... 45
Figura 5 Actividades aplicables y relevantes para la vida cotidiana de los estudiantes 45
Figura 6 Monitoreo del progreso de los estudiantes en el aprendizaje de funciones matemáticas 46
Figura 7 Frecuencia en el uso de herramientas de monitoreo..... 47
Figura 8 Información de desempeño de los estudiantes 47
Figura 9 Enfoque pedagógico favorece la participación activa en las lecciones de funciones matemáticas..... 48
Figura 10 Adaptación de actividades para la satisfacción de necesidades y estilos de aprendizaje 48
Figura 11 Variedad de métodos de evaluación para medir la comprensión en funciones matemáticas..... 49
Figura 12 Tipos de evaluación utilizados son justos y útiles para demostrar tu conocimiento en funciones matemáticas 49
Figura 13 Las estrategias didácticas ayudan a que comprendas de manera clara y precisa los conceptos de funciones matemáticas 50
Figura 14 La combinación de diferentes metodologías de enseñanza mejora tu comprensión de funciones matemáticas 50
Figura 15 Participación activa en actividades o ejercicios durante las lecciones de funciones matemáticas..... 51
Figura 16 Las metodologías activas, son beneficiosas para el aprendizaje en funciones matemáticas..... 51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables 37

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES MATEMÁTICAS CON GEOGEBRA, EN LA UNIDAD EDUCATIVA "GUACHALÁ MITAD DEL MUNDO" AÑO 2022-2023.

Autor: Eddy Mauricio Conlago Gualavisi.

Director -Tutor: MSC. Andrés Merino

Fecha: 16 de octubre de 2024

RESUMEN

Existe una percepción negativa sobre la Matemática, esta es considerada como una asignatura compleja, por lo que se requiere de estrategias y herramientas que faciliten su comprensión y motiven a los estudiantes a aprender su contenido, siendo las herramientas tecnológicas una opción idónea. Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de Diseñar una guía metodológica de estrategias para la enseñanza de funciones matemáticas, utilizando la plataforma GeoGebra, dirigida a los estudiantes del décimo año de educación básica en la Unidad Educativa "Guachalá Mitad del Mundo" durante el año **lectivo** 2022-2023. La metodología se basó en un enfoque cuantitativo con un diseño de campo. La muestra estuvo conformada por 50 estudiantes de décimo año de educación básica. Para la recolección de datos fue diseñada una encuesta con 14 ítems con opciones de respuesta en escala de Likert, esta estuvo dirigida a los estudiantes. Los estudiantes consideran en su mayoría que las actividades planificadas son efectivas para comprender matemáticas, pero algunos discrepan, lo que sugiere áreas de mejora. Aunque valoran la integración de tecnología, la perciben como poco frecuente, lo que podría afectar su utilidad. La contextualización de las actividades es apreciada, pero se pide aumentar su frecuencia. Aunque el monitoreo del rendimiento se considera común, algunos desean una retroalimentación más constante. La adaptación a las necesidades individuales y la equidad en evaluaciones presentan desafíos. Sin embargo, se aprecian diversas estrategias didácticas, aunque algunos estudiantes sienten falta de participación activa y equidad en las lecciones. En resumen, hay apertura hacia metodologías activas, pero se reconocen áreas de mejora en la enseñanza de Matemática. GeoGebra ofrece una plataforma interactiva que permite visualizar, explorar y experimentar con conceptos matemáticos de manera dinámica. Su capacidad para integrar recursos tecnológicos en actividades planificadas puede abordar la necesidad de una enseñanza más contextualizada.

Palabras claves: funciones matemáticas, GeoGebra, guía metodológica, tecnología, metodologías activas.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

MENCIÓN MATEMÁTICA Y FÍSICA

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES MATEMÁTICAS CON GEOGEBRA, EN LA UNIDAD EDUCATIVA "GUACHALÁ MITAD DEL MUNDO" AÑO 2022-2023

Autor: Eddy Mauricio Conlago Gualavisi.

Director -Tutor: MSC. Andrés Merino

Fecha: 16 de octubre de 2024

ABSTRACT

There is a negative perception about Mathematics, it is considered a complex subject, so strategies and tools are required that facilitate its understanding and motivate students to learn its content, technological tools being an ideal option. This study was carried out with the objective of Designing a methodological guide of strategies for teaching mathematical functions, using the GeoGebra platform, aimed at students in the tenth year of basic education at the "Guachalá Mitad del Mundo" Educational Unit during the 2022-2023 school year. The methodology was based on a quantitative approach with a field design. The sample was made up of 50 students in the tenth year of basic education. To collect data, a survey was designed with 14 items with response options on a Likert scale, this was aimed at the students. Students mostly consider the planned activities to be effective for understanding mathematics, but some disagree, suggesting areas for improvement. Although they value technology integration, they perceive it as infrequent, which could affect its usefulness. The contextualization of the activities is appreciated, but its frequency is requested to be increased. Although performance monitoring is considered common, some want more constant feedback. Adaptation to individual needs and equity in evaluations present challenges. However, various teaching strategies are appreciated, although some students feel a lack of active participation and equity in the lessons. In summary, there is openness towards active methodologies, but areas for improvement in mathematics teaching are recognized. GeoGebra offers an interactive platform that allows you to visualize, explore and experiment with mathematical concepts in a dynamic way. Your ability to integrate technological resources into planned activities can address the need for more contextualized teaching.

Keywords: mathematical functions, GeoGebra, methodological guide, technology, active methodologies.

INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico actual ha generado competencias y conocimientos en tecnología que son esenciales en el sistema educativo. Los softwares computacionales, por ejemplo, son herramientas valiosas para desarrollar simulaciones en las ciencias experimentales y han tenido un gran impacto en la educación.

El uso del software GeoGebra en el bloque de cinemática es un recurso que se considera un elemento mediador en las relaciones entre docente, contenido y estudiantes. Destacando el uso del software no solo en el ámbito para el que fue diseñado originalmente, sino también en actividades dinámicas de la asignatura de Física.

El software GeoGebra es una herramienta que permite la creación de simuladores de procesos físicos que resulta un método de explotación didáctica innovador y efectivo. En un estudio realizado en la institución educativa "Guáchala Mitad del Mundo", se propone el diseño de una guía metodológica para el uso del software GeoGebra en el bloque de funciones, con el objetivo de fomentar un ambiente dinámico en las clases de matemáticas y propiciar la exploración de modelos matemáticos y físicos.

El contexto áulico generado por la utilización de GeoGebra ha generado cuestionamientos que ayudan a los estudiantes a plantear interrogantes y a contextualizar los fenómenos mediante el uso del software. No obstante, a los estudiantes se les dificulta el desarrollo de contenidos debido a la aplicación del software. Por lo tanto, se espera que la guía metodológica propuesta pueda ayudar a los estudiantes a superar estas dificultades y mejorar su comprensión de los contenidos relacionados con el uso del software en matemática.

A partir de lo expuesto anteriormente, surge la interrogante de ¿cómo diseñar una guía metodológica para el uso de la plataforma GeoGebra, enfocada en el bloque de funciones y dirigida a estudiantes de décimo año de Educación General Básica en el año lectivo 2022-2023 en la Unidad Educativa "Guachalá Mitad del Mundo”? Considerando el análisis contextual

realizado en los estudiantes de la institución mencionada, se establece como objetivo primordial el diseño de una guía metodológica que contenga estrategias para la enseñanza de funciones utilizando la plataforma GeoGebra. Con este objetivo en mente, se establecerán objetivos específicos que orienten el diseño de la guía metodológica.

La elaboración del presente informe de investigación se estructura de la siguiente forma:

El Capítulo I se centra en el planteamiento y formulación del problema de investigación, identificando las principales interrogantes que surgen y la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza en la Unidad Educativa "Guachalá Mitad del Mundo". A partir de esto, se establecen los objetivos de investigación, siendo el objetivo general la base principal en el desarrollo de este trabajo. Para lograr su consecución, se plantean los objetivos específicos que se desarrollarán en la propuesta metodológica. Finalmente, se presenta la justificación de la investigación, donde se expone la importancia de realizar este estudio.

En el capítulo II, se presenta la fundamentación teórica, que tiene como objetivo sustentar y justificar la investigación. En este sentido, se revisan los antecedentes más relevantes que permiten contextualizar el estudio y se analizan las bases teóricas que sustentan el mismo. Además, se revisan los trabajos y teóricos más relevantes que abordan temas similares al de la investigación, con el fin de contrastar y reforzar las hipótesis planteadas. Asimismo, se enfatiza en la importancia de las bases legales que sustentan el derecho a la educación. Cabe destacar que, a partir de la revisión teórica, se establece un marco conceptual que permitió desarrollar la propuesta. De este modo, se establecen las bases teóricas necesarias para la consecución del objetivo general y específicos de la investigación.

El propósito de la investigación es describir las causas y efectos del problema examinado, por lo que el método de investigación se presenta en el capítulo III. La investigación es de campo, lo que significa que los datos se recopilan directamente en el

ambiente donde se produce el fenómeno a estudiar. Se determina la población de estudio y se emplean los métodos de encuesta y cuestionario para recopilar información. Es crucial destacar que en esta sección se describen las distintas fases de la investigación; estas incluyen el proceso de selección de la muestra, la aplicación de los instrumentos y el análisis de los datos recopilados.

El capítulo IV presenta la presentación detallada y análisis de datos obtenidos a través de la encuesta realizada a los estudiantes. Con el uso de Hojas de cálculo de Google, los resultados de la encuesta muestran los principales desafíos que enfrentan los alumnos en el aprendizaje de funciones con la plataforma GeoGebra. Además, se demostraron los problemas que surgen en el aprendizaje de funciones, resolución de problemas y conceptos básicos en matemática. Adicionalmente, se descubrieron diferencias notables en los resultados de la encuesta entre los alumnos con y sin acceso a tecnología. Para identificar las áreas cruciales en las que se deben enfocar los esfuerzos para mejorar el aprendizaje de funciones a través de la plataforma GeoGebra, estos hallazgos son relevantes para el diseño de la guía metodológica.

En el capítulo V se tiene la presentación de la propuesta, en donde se expone el nombre de la propuesta, justificación, descripción de los destinatarios, objetivo general, objetivos específicos, funcionamiento, explicación del proceso, descripción de fases y etapas, contenidos y evaluación de la propuesta.

Capítulo 1

Planteamiento del problema

1.1Formulación del problema

A lo largo de la historia, los enfoques de enseñanza de la Matemática han experimentado escasas modificaciones significativas. Desde tiempos antiguos hasta la actualidad, persisten prácticas educativas que se asemejan en gran medida a las utilizadas décadas atrás. No obstante, la sociedad ha experimentado transformaciones considerables. En el presente, las personas requieren ser motivadas a través de la aplicabilidad de los contenidos. Es por esta razón que muchos estudiantes consideran la Matemática como una asignatura de comprensión difícil y con escaso interés por parte de quienes la enseñan (Castro & Rivadeneira, 2022).

La Matemática es comúnmente percibida como una materia compleja debido a diversos factores. A lo largo de la historia, los métodos de enseñanza han experimentado cambios limitados, persistiendo enfoques tradicionales que pueden no ser los más efectivos para estimular el interés y comprensión de los estudiantes. Además, la falta de conexión aparente entre los conceptos matemáticos y su aplicabilidad en la vida cotidiana puede contribuir a la percepción de dificultad.

Esta percepción conlleva a consecuencias, lo que se evidencia en los datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019), según estos datos, la mayoría de los estudiantes informaron deficiencias en lectura, escritura y matemáticas. En resumen, en los 74 países que participaron en el desarrollo de PISA, en promedio, aproximadamente uno de cada cuatro estudiantes de 15 años no ha alcanzado el nivel mínimo de habilidades en lectura o matemáticas. Además, el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) destacó una proporción significativa de estudiantes con bajos niveles de

competencia en matemáticas.

Los resultados de las prueba nacionales e internacionales demuestran las deficiencias presentadas por los estudiantes ecuatorianos en la asignatura de matemática, sugiriendo que estos conocimientos no se asimilan de manera adecuada, lo que lleva a desinterés y desmotivación por parte de los estudiantes (Álvarez et al., 2020). Por lo tanto, es imperativo que el Sistema Educativo emprenda acciones concretas que mejoren la calidad educativa.

La enseñanza de la Matemática en Ecuador y otros lugares ha sido comúnmente relacionada con la percepción de complejidad, desagrado, ineptitud y falta de confianza en las habilidades propias. Estas actitudes contribuyen a hacer que aprender matemáticas sea aún más desafiante, generando un temor social y sentimientos de miedo y fracaso asociados con el estudio de la disciplina. Evaluaciones tanto a nivel local como internacional que miden el rendimiento de los estudiantes en matemáticas arrojan resultados desalentadores.

En este sentido, los educadores deben abordar esta situación preocupante actualizando los métodos de enseñanza, implementando estrategias más innovadoras y que fomenten la participación del estudiantado, además de aumentar su interés y motivación por la Matemática (Saltos et al., 2020).

En la actualidad, la mayoría de las instituciones educativas en Ecuador carecen de recursos tecnológicos necesarios para llevar a cabo las clases. Es importante destacar que, como resultado de la implementación de clases virtuales durante la pandemia de COVID-19, el modelo educativo se modificó y las TIC se convirtieron en un componente crucial del proceso de enseñanza aprendizaje. Esto ha hecho que los estudiantes deban desarrollar competencias tecnológicas y usar estas competencias como herramientas pedagógicas (Ponce & Lucio, 2021).

Muchos maestros valoran las ventajas de las TIC, pero no saben cómo usarlas. Los estudiantes comienzan a usar las tecnologías debido a su potencial como herramientas de

comunicación social, que ofrecen una variedad de opciones ágiles de entretenimiento y ocio para los jóvenes. Sin embargo, no logran comprender su significado como sujetos sociales, que están llamados a desempeñar un papel protagónico en el desarrollo socioeconómico de la sociedad donde viven, ni su origen (Lapo & Andrade, 2024).

En tal sentido, el Ministerio de Educación de Ecuador promueve la implementación de las TIC en las escuelas, basándose en la idea de que los recursos multimedia mejoran la calidad y la eficiencia del aprendizaje. Los softwares educativos pueden despertar el interés de los estudiantes por el aprendizaje y desarrollar sus habilidades cognitivas y tecnológicas (Granda et al., 2019).

De no llevarse a cabo ninguna acción para solucionar las deficiencias presentadas en el rendimiento académico en cuanto a la Matemática, esto puede conllevar a consecuencias a corto y largo plazo, porque se dificultan los aprendizajes de mayor complejidad causando desmotivación en el estudiante y convertirse en una de las causas de deserción escolar. Además, se deben ofrecer oportunidades de aprendizaje integral, en donde se fomente el desarrollo de habilidades y competencias que puedan utilizar a nivel académico y profesional.

Ante esta problemática, la tecnología educativa surge como una herramienta valiosa para facilitar aprendizajes complejos. Tal es el caso de GeoGebra, que de acuerdo con Pari (2019) resulta una herramienta de gran apoyo por las diferentes funciones que ofrece, además es gratis y de fácil uso. La incorporación de GeoGebra en las clases de matemáticas representa un gran cambio al favorecer una comprensión más eficiente a través de gráficos, demostraciones y simulaciones matemáticas.

Al respecto, Salas (2018) indica que GeoGebra es una herramienta versátil, que no requiere de mayores conocimientos tecnológicos porque es fácil de manejar y se pueden realizar diferentes actividades relacionadas a geometría, álgebra, cálculo y estadística. No obstante, a pesar de sus ventajas potenciales, la implementación efectiva de GeoGebra presenta

desafíos, ya que carece de una guía metodológica integral que aproveche plenamente sus capacidades.

El GeoGebra es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo. GeoGebra fue diseñado con el atenuante que el docente pueda tener una herramienta didáctica que ayude en el proceso de la educación, con las consideraciones que el software a utilizar sea accesible, libre, de fácil manipulación, que cuente con un proceso de instalación automático, sencillo y que sea aceptado en todas las plataformas. Ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una vista gráfica, una vista numérica, vista algebraica y, además, una vista de hoja de cálculo. Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo. Cada representación del mismo objeto se vincula dinámicamente a las demás en una adaptación automática y recíproca que asimila los cambios producidos en cualquiera de ellas, más allá de cuál fuera la que lo creara originalmente (Arteaga et al., 2019).

Por su parte, Sánchez y Borja (2022) consideran que la herramienta GeoGebra simplifica la comprensión al mostrar cómo se establece una conexión entre un modelo geométrico y uno algebraico en situaciones de la vida real. Esto posibilita encontrar soluciones que no solo son matemáticas, sino también visuales, representando así la resolución de un problema específico. Además, es crucial cuestionar la complejidad de los procesos de cálculo matemático, abogando por la integración de la asimilación de conocimientos matemáticos mediante la combinación de abstracciones geométricas y algebraicas. Este enfoque garantiza la asimilación de aprendizajes y la generación de nuevos conceptos, aspectos respaldados por el uso de GeoGebra

La utilización de este asistente posibilita a los estudiantes llevar a cabo construcciones desde sus dispositivos como computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes, ya sean dirigidos

o exploratorias, con propósitos de resolución o investigación. De igual manera, permite a los profesores crear materiales educativos estáticos, como imágenes y protocolos de construcción, o dinámicos, como demostraciones dinámicas locales y applets en páginas web. Esto facilita que los estudiantes puedan visualizar conceptos abstractos, representar conexiones conceptuales y experimentar con la geometría (Martin & Lezcano, 2021).

Es esencial entender los factores que afectan la enseñanza de la Matemática en las unidades educativas del país y comprender por qué se obtienen estos resultados. Esto incluye a todas las personas que participan, así como los diversos componentes, recursos y contextos que componen la educación. Por lo tanto, es crucial examinar la didáctica que se emplea en la materia de matemáticas en todo el país.

El aprendizaje de la Matemática y de herramientas tecnológicas como Geogebra también puede verse afectado por estos factores. Por ejemplo, si un estudiante tiene niveles altos de ansiedad o estrés, puede tener dificultades para concentrarse en las tareas matemáticas y para comprender el uso de Geogebra. Además, la relación socioafectiva del estudiante con el profesor y sus compañeros también puede influir en su motivación y en su actitud hacia la asignatura y el uso de Geogebra.

Por otro lado, la utilización de ambientes o contextos adecuados para el aprendizaje de la Matemática y el uso de Geogebra puede ser muy importante para su comprensión. Por ejemplo, el uso de Geogebra en el aula puede ser más efectivo si se crea un ambiente colaborativo que fomente la exploración y el descubrimiento de los estudiantes en conjunto. Además, la utilización de estrategias cognitivas que involucren ambos hemisferios cerebrales puede ser muy efectiva para el aprendizaje de la Matemática y el uso de herramientas tecnológicas como Geogebra.

En resumen, es importante tener en cuenta los factores internos y externos que pueden influir en el aprendizaje de la Matemática y el uso de herramientas tecnológicas como

Geogebra, y utilizar estrategias pedagógicas adecuadas para superar estas barreras y lograr un aprendizaje más efectivo.

En tal sentido, es importante que los profesores comprendan los factores personales de los alumnos para crear contextos que fomenten la motivación en el proceso educativo. Por ejemplo, los profesores pueden adaptar su enseñanza y utilizar ejemplos relevantes y atractivos para los estudiantes, relacionando la Matemática y Geogebra con situaciones cotidianas y problemas del mundo real que sean significativos para ellos. Además, pueden ofrecer un enfoque pedagógico que permita a los estudiantes experimentar con la tecnología y las herramientas de Geogebra para crear sus propios modelos y soluciones, lo que puede aumentar su motivación intrínseca para aprender.

En el área de la Matemática, por ejemplo, se pueden utilizar estrategias que relacionen los conceptos previos con los nuevos aprendizajes, como la utilización de la recta numérica para entender la aplicación del plano cartesiano. De esta manera, se facilita el desarrollo de las funciones cognitivas, habilidades, destrezas, capacidades y actitudes que permiten a los estudiantes utilizar sus conocimientos de manera efectiva en diferentes situaciones de la vida.

En este contexto, como señala Miranda (2022) la educación de las matemáticas incluye la tríada estudiante-profesor-contenido como base para la realización de métodos y formas digitales necesarios para lograr aprendizajes significativos que permitan a los estudiantes desarrollar y aplicar habilidades digitales en la vida cotidiana. Por otro lado, los docentes necesitan práctica para guiar el proceso educativo de los estudiantes y mejorar su ventaja en la creación de conocimiento.

1.2 Pregunta de investigación

¿Cómo diseñar una guía metodológica de estrategias para la enseñanza de funciones, mediante la utilización de la plataforma GeoGebra para los estudiantes del décimo año de educación básica, en la Unidad Educativa “Guachalá Mitad del Mundo” durante el año lectivo

2022-2023?

1. ¿Qué estrategias metodológicas se están utilizando actualmente para enseñar funciones matemáticas a estudiantes de décimo año de educación básica en la Unidad Educativa "Guachalá Mitad del Mundo" durante el año lectivo 2022-2023?
2. ¿Cómo están aplicando los docentes estas estrategias didácticas para enseñar funciones matemáticas a estudiantes de décimo año de educación básica en la Unidad Educativa "Guachalá Mitad del Mundo" durante el año lectivo 2022-2023?
3. ¿Cómo se podría diseñar una guía metodológica que incorpore la utilización de la plataforma GeoGebra para la enseñanza de funciones matemáticas en estudiantes de décimo año de educación básica en la Unidad Educativa "Guachalá Mitad del Mundo" durante el año lectivo 2022-2023?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Diseñar una guía metodológica de estrategias para la enseñanza de funciones matemáticas, utilizando la plataforma GeoGebra, dirigida a los estudiantes del décimo año de educación básica en la Unidad Educativa “Guachalá Mitad del Mundo” durante el año lectivo 2022-2023.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Describir las estrategias metodológicas que se están utilizando actualmente para la enseñanza y aprendizaje de funciones matemáticas en los estudiantes del décimo año de educación básica en la Unidad Educativa “Guachalá Mitad del Mundo” durante el año lectivo 2022-2023.
2. Analizar la aplicación de las estrategias didácticas que utilizan los docentes en la enseñanza de funciones matemáticas a los estudiantes del décimo año de educación básica en la Unidad Educativa “Guachalá Mitad del Mundo”

durante el año lectivo 2022-2023.

3. Configurar una guía metodológica que incluya estrategias innovadoras para la enseñanza de funciones matemáticas y su aplicación en la plataforma GeoGebra para los estudiantes del décimo año de educación básica en la Unidad Educativa “Guachalá Mitad del Mundo” durante el año lectivo 2022-2023.

1.4 Justificación de la Investigación

Es poco frecuente encontrar una sociedad que no cuente con planes de estudio relacionados con la educación matemática. Los docentes de matemáticas y otras disciplinas científicas enfrentan constantemente demandas didácticas cambiantes e innovadoras. Es crucial desarrollar unidades de aprendizaje que aborden la diversidad de temas tanto dentro como fuera del ámbito matemático (Castro, 2017).

En la actualidad, los recursos tecnológicos han adquirido gran relevancia en la educación, por lo que es pertinente proponer alternativas motivadoras que faciliten a los docentes enseñar y a los alumnos comprender las matemáticas. En este sentido, GeoGebra resulta una herramienta de apoyo que enriquece la formación educativa a novel secundaria (Pataz, 2020).

Actualmente, la tecnología ha mejorado la educación, desde la formación básica hasta la superior. Por tal razón, los investigadores se han interesado en profundizar en este tema. La propuesta de este estudio busca fomentar una participación innovadora en el simulador GeoGebra, ya que, como se mencionó anteriormente, el **bachillerato** que ofrece la institución educativa es General Unificado, lo que requiere que los estudiantes tengan bases sólidas el uso de recursos tecnológicos, lo que les permitirá desarrollar competencias aplicables a cualquier ámbito de sus vidas en el futuro.

Se requiere de mejoras que permitan superar las deficiencias evidenciada en los resultados académicos. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019) en los 74 países que participaron en el desarrollo de PISA uno de cada cuatro estudiantes de 15 años no ha alcanzado el nivel mínimo de habilidades en matemáticas o alcanza niveles bajos de competencias en esta área.

Ante esta problemática, la tecnología educativa surge como una herramienta valiosa para elevar la calidad de la enseñanza de las matemáticas. La finalidad principal es proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para que ellos mismos puedan cuestionarse acerca de cualquier tópico u objeto, y a la vez puedan obtener correctamente sus respuestas habiendo formulado primeramente sus preguntas e inquietudes.

En esta dirección Rodríguez *et al*., (2018) argumentan que hoy más que nunca, las prácticas educativas requieren de la implementación de nuevas metodologías, que incluyan su uso como recurso pedagógico y además brinden innovación a la enseñanza, lo que resulta fundamental en esta era de avances tecnológicos.

Por su parte, Morocho y Chugcho (2019) señala que las TICs cada vez son más necesarias a nivel educativo, haciéndose indispensables, a través de elementos dinámicos e interactivos como los libros digitales, recursos audiovisuales e informáticos, que se han convertido en el complemento de las estrategias pedagógicas y metodológicas.

La realización de un estudio sobre estrategias para la enseñanza de funciones, utilizando la plataforma GeoGebra, se justifica desde una perspectiva académica y metodológica por varias razones fundamentales. En primer lugar, la enseñanza de funciones es esencial en el currículo de matemáticas, ya que las funciones son conceptos fundamentales que se aplican en diversos campos del conocimiento. Los estudiantes del décimo año de educación básica se encuentran en una etapa crucial de su formación académica, donde la comprensión profunda de conceptos matemáticos, como las funciones, contribuye significativamente a su desarrollo

intelectual.

Desde una perspectiva metodológica, se elige GeoGebra como una herramienta educativa para integrar de manera eficiente la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje. GeoGebra ofrece una plataforma interactiva que posibilita a los estudiantes la visualización y manipulación dinámica de gráficos y funciones, lo que simplifica la comprensión de conceptos abstractos. Esta metodología fomenta un aprendizaje activo y participativo al facultar a los estudiantes para explorar, experimentar y construir su comprensión personal del tema.

Al integrar GeoGebra en la enseñanza de funciones, se busca no solo mejorar la comprensión conceptual, sino también favorece el pensamiento crítico y ayuda a los estudiantes en la resolución de problemas, a la vez que aprenden a utilizar herramientas tecnológicas lo que les permite desarrollar competencias digitales que resultan en la actualidad fundamentales e nivel académico y laboral. Con los avances tecnológicos se requiere cada vez personas más competentes y esto implica que a nivel académico se les forme de manera integral.

Al proporcionar pruebas empíricas de la eficacia de las herramientas y estrategias empleadas, este estudio también ayudará a la investigación educativa. Los hallazgos pueden orientar a los docentes en la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras y servir como base para investigaciones posteriores.

Capítulo 2

Fundamentación Teórica

2.1 Antecedentes de la investigación

GeoGebra es una herramienta que se ajusta a las necesidades del mundo actual en donde cada vez más la innovación se hace presente en los contextos educativos y es necesario que los docentes faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje por medio de herramientas tecnológicas, las cuales resultan muy efectivas, en especial para asignaturas de mayor complejidad como es el caso de la Matemática.

2.1.1 Explorando la geometría con GeoGebra: Estrategias para reforzar el aprendizaje en estudiantes de niveles intermedios

Por su parte, Martínez et al. (2024) realizaron un estudio titulado "Explorando la geometría con GeoGebra: Estrategias para reforzar el aprendizaje en estudiantes de niveles intermedios" con el objetivo de evaluar si el programa GeoGebra puede fortalecer los conocimientos en geometría en estudiantes de educación básica. Este análisis subraya la importancia de potenciar la instrucción de geometría a través de herramientas tecnológicas, tal como sucede con el software GeoGebra. Se empleó un enfoque cuantitativo de diseño preexperimental, que implicó a 179 alumnos de nivel básico. Los hallazgos, avalados por un coeficiente Alpha de Cronbach de 0,966, señalan que los alumnos lograron avances notables en su proceso educativo. En las variables de conceptualización, habilidad visual y resolución, se notó que GeoGebra potencia los conocimientos en geometría de manera significativa. Estos descubrimientos resaltan la significativa aportación de GeoGebra a la mejora del entendimiento geométrica en el sector educativo.

2.1.2 GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática

Muñoz (2023) realizó un estudio titulado “GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática” planteó como objetivo implementar GeoGebra en la enseñanza de funciones cuadráticas. La metodología se basó en un enfoque mixto con un diseño cuasiexperimental. A partir de la implementación de esta propuesta se concluyó que, la implementación de herramientas tecnológicas en el aula resulta un recurso efectivo para el desarrollo de diferentes habilidades, encontrando mejoras en la creatividad y el pensamiento crítico. Además, mejoró la comprensión de conceptos complejos en Matemática y la opción de llevar a cabo procesos matemáticos de manera interactiva facilitó su entendimiento.

2.1.3 GeoGebra en el aula como herramienta que posibilita el desarrollo del pensamiento variacional en la enseñanza de las funciones logarítmica y exponencial

La investigación de Suarez (2023) titulada “GeoGebra en el aula como herramienta que posibilita el desarrollo del pensamiento variacional en la enseñanza de las funciones logarítmica y exponencial” se llevó a cabo con el objetivo de determinar las mejores estrategias para la implementación de GeoGebra en el aprendizaje de funciones. Se llevó a cabo un estudio documental utilizando una muestra de 10 artículos que exponen los resultados de la implementación de estrategias con el uso de esta herramienta tecnológica. Entre las conclusiones se destaca que, el uso de GeoGebra se orienta a la enseñanza de expresiones algebraicas y a la modelación de problema, lo que favorece el aprendizaje significativo de las funciones Matemática logarítmicas y exponenciales, orientadas al aprendizaje basado en problemas, para lo que se diseñan estrategias que parten de la apropiación de situaciones de la vida cotidiana.

2.1.4 El uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas: Una revisión sistemática

Morales et al. (2023) realizaron una investigación titulada "El uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas: Una revisión sistemática" con el objetivo de analizar la producción científica sobre el impacto del software GeoGebra en el aprendizaje de la matemática en estudiantes, durante los años 2011 – 2022. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la literatura, fundamentada en los métodos de investigación científica hermenéutica y análisis de contenido. Se examinaron 16 publicaciones científicas consideradas pertinentes para la investigación e identificadas en la base de datos Scopus. Se deduce que el uso predominante del software GeoGebra en el fortalecimiento de las capacidades matemáticas de los alumnos de nivel secundario se debe a su efecto beneficioso en las matemáticas.

2.1.5 GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática

Por su parte, Álvarez et al. (2020) llevaron a cabo un estudio titulado: "GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática" con el objetivo de demostrar la efectividad de GeoGebra en la asignatura de matemática y diseñar una guía para docentes que oriente en la implementación de esta herramienta en el aula. Se llevó a cabo un estudio bajo el enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo. Se destaca que el modelo ADDIE diseñado para la implementación de GeoGebra resulta una herramienta versátil que permite a los docentes no solo impartir su clase de manera dinámica con este software educativo, sino que también se puede llevar a cabo un proceso de evaluación para determinar los aspectos positivos y negativos, así como aquellos que ameriten adaptación. Además, se encontró que este tipo de recursos motiva a la participación activa de los alumnos

2.2 Bases teóricas

2.2.1 El aprendizaje de la Matemática

La enseñanza y la asimilación de conocimientos matemáticos no solo representan un desafío significativo, sino que también son aspectos fundamentales en el desarrollo intelectual. A medida que la humanidad ha evolucionado, se ha dedicado incansablemente a explorar y perfeccionar una amplia variedad de estrategias pedagógicas con el objetivo de potenciar la efectividad de este proceso educativo. Este empeño constante refleja el reconocimiento de la importancia crucial que tienen la Matemática en la formación académica y en la capacidad para abordar desafíos intelectuales y prácticos en diversos campos (Macias, 2007).

Por su parte, Cabane y Colunga (2017) mencionan que el proceso de aprendizaje de la Matemática también implica el desarrollo de la atención, la comprensión del conocimiento sobre cómo funcionan los procesos del pensamiento y la capacidad para desarrollar estrategias de aprendizaje para abordar diferentes tipos de tareas. Por lo tanto, se puede afirmar que el aprendizaje de la Matemática no sólo se trata de la adquisición de conocimientos matemáticos, sino que también implica el desarrollo de habilidades cognitivas y estratégicas fundamentales para el éxito académico y personal de los estudiantes.

Lo expuesto, refleja la complejidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y la necesidad de contar con una variedad de metodologías efectivas para lograr su efectividad. En este proceso, están involucradas múltiples funciones cognitivas en los estudiantes, y es importante que éstas funcionen adecuada y coordinadamente para estimular el desarrollo de tareas cognitivas como la comprensión, razonamiento y resolución de problemas.

2.2.2 Funciones matemáticas

De acuerdo con el nuevo currículo de Educación General Básica en Ecuador, en séptimo año una de las destrezas con criterios de desempeño corresponde al objetivo: “M.3.1.2. Leer y

ubicar pares ordenados en el sistema de coordenadas rectangulares, con números naturales, decimales y fracciones", de igual manera se tiene el objetivo: "M.3.2.2. Determinar la posición relativa de dos rectas en gráficos (paralelas, secantes y secantes perpendiculares)" y el objetivo "O.M.3.3. Resolver problemas cotidianos que requieran del cálculo de perímetros y áreas de polígonos regulares, la estimación y medición de longitudes, áreas, volúmenes y masas de objetos, la conversión de unidades y el uso de la tecnología para comprender el espacio en el cual se desenvuelve". En tal sentido, este estudio se orientó en diseñar una guía metodológica que incorpore la utilización de la plataforma GeoGebra para la enseñanza de funciones matemáticas, específicamente funciones lineales.

2.2.2.1 Funciones lineales. Una función lineal es una relación matemática entre dos variables x e y que se puede expresar en la forma $y = mx + b$, donde m y b son constantes. La imagen de una función lineal es una recta con pendiente constante m. La pendiente define la pendiente de la línea, mientras que la intersección y b representa el punto donde la línea se cruza con el eje y (Andi, 2023).

La representación gráfica de una función lineal facilita su comprensión, por lo que resulta una estrategia efectiva en su comprensión. De esta manera, se puede visualizar la relación que existe entre las variables x e y. Este tipo de graficas permite a los estudiantes visualizar los cambios de la variable x afectan a la variable dependiente y (Caicedo, 2020).

Es importante destacar que, para efecto de este estudio, se indagó en los problemas geométricos, el objetivo principal de la enseñanza de la geometría en la escuela primaria es estimular el desarrollo espacial de los estudiantes, enseñarles a razonar lógicamente y justificar sus afirmaciones (Herrera et al., 2022).

2.2.3 Desarrollo de procesos de aprendizaje significativo

En el proceso de adquisición de conocimientos, la efectividad se ve potenciada cuando se cumplen diversas condiciones esenciales. Una de ellas radica en la habilidad del estudiante

para establecer conexiones significativas y no aleatorias entre la nueva información y sus conocimientos y experiencias previas. Este acto cognitivo no solo implica la simple asociación de datos, sino también la capacidad de discernir patrones, identificar relaciones sustanciales y aplicar conceptos previos de manera pertinente. Además, la disposición del estudiante para involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje desempeña un papel crucial. La participación activa implica no solo la receptividad a la nueva información, sino también la voluntad de cuestionar, analizar críticamente y buscar aplicaciones prácticas (Muñoz, 2021).

Por su parte, Muñoz (2021) resalta que aprendizaje significativo implica un proceso en el que el estudiante no solo adquiere información, sino que también la transforma y la relaciona con sus experiencias previas. Para lograr esto, es necesario que el aprendizaje esté contextualizado y que el estudiante logre identificar las situaciones que pueda implementar en la vida cotidiana lo aprendido en la escuela. En el área de la Matemática, por ejemplo, se pueden utilizar estrategias que relacionen los conceptos previos con los nuevos aprendizajes, como la utilización de la recta numérica para entender la aplicación del plano cartesiano.

2.2.4 Aplicación de estrategias cognitiva afectiva y metacognitiva

La efectiva enseñanza de estrategias cognitivas y metacognitivas requiere la implementación de un enfoque rigurosamente estructurado, que incluya un modelamiento sistemático por parte del instructor. Este proceso implica una representación clara y detallada de cómo aplicar las estrategias en situaciones específicas, brindando a los estudiantes un ejemplo práctico y comprensible. Además del modelamiento, es esencial mantener una supervisión constante del desarrollo de los estudiantes al aplicar estas estrategias. Esta vigilancia continua permite al instructor identificar posibles desafíos o áreas de mejora, adaptando la instrucción según las necesidades individuales y brindando apoyo personalizado cuando sea necesario (Miralles y Castejón, 2020).

Según lo expuesto, las estrategias cognitivas tienen como objetivo mejorar los procesos

de la actividad cognitiva de los estudiantes, mientras que las estrategias metacognitivas se enfocan en la planificación, supervisión y evaluación de las estrategias cognitivas utilizadas. En conjunto, estas estrategias son esenciales para el desarrollo de los procesos básicos del pensamiento y la resolución de problemas en el contexto educativo. Es importante destacar que para lograr una enseñanza efectiva de estas estrategias se requiere un enfoque sistemático y una constante supervisión y retroalimentación.

2.2.5 Estrategias de procesamiento del aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje constituyen un conjunto de enfoques y recursos cognitivos que los estudiantes utilizan de manera consciente para enfrentar y asimilar la información durante su proceso de aprendizaje. Estas estrategias no solo se limitan a la simple recepción de datos, sino que representan un sistema estratégico integral en el que el estudiante despliega habilidades específicas para comprender, retener y aplicar el conocimiento de manera efectiva. Este funcionamiento estratégico no solo se trata de una respuesta automática, sino más bien de un proceso reflexivo y deliberado (Weinstein y Mayer, 2016).

Las estrategias de aprendizaje son herramientas de apoyo para mejorar el estudio y formación, y son implementadas por los docentes para hacer el proceso de aprendizaje más didáctico (Camizán et al., 2021). Es importante destacar que permiten a los estudiantes tener un mayor control sobre su propio desarrollo y que son procedimientos mentales que siguen para aprender.

2.2.6 Estrategias de ejecución del aprendizaje

Al tener en cuenta las diversas capacidades, estilos de aprendizaje y necesidades individuales de los estudiantes, se crea un entorno educativo más inclusivo y equitativo. La adaptación del proceso de aprendizaje de manera personalizada implica reconocer y abordar las diferencias inherentes entre los estudiantes. Esto no solo se refiere a la variabilidad en habilidades cognitivas, sino también a aspectos emocionales, sociales y culturales (López,

2021).

La personalización del aprendizaje resulta fundamental en la enseñanza de la Matemática cuando se incluyen recursos como GeoGebra puede ayudar a atender a la diversidad de los estudiantes. Por ejemplo, en una clase de Matemática, algunos estudiantes pueden tener dificultades para visualizar y comprender ciertos conceptos geométricos, mientras que otros pueden ser más hábiles en el pensamiento espacial (Arteaga et al., 2019).

El uso de GeoGebra permite que los estudiantes trabajen en su propio ritmo y nivel, y les proporciona una herramienta para explorar los conceptos matemáticos de una manera más visual e interactiva. Además, el profesor puede personalizar las actividades de GeoGebra para adaptarlas, lo que mejora su rendimiento y aumenta su motivación en el aprendizaje de la Matemática (Cenas et al., 2021).

2.2.7 Factores que influyen en el aprendizaje

El rendimiento académico se ve influenciado por una amplia variedad de elementos, donde algunos de estos tienen su origen en las características y disposiciones internas del estudiante, mientras que otros son el resultado de factores externos al individuo. Esta compleja red de influencias no opera de manera aislada, sino que se entrelaza de manera dinámica y recíproca a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje (García y Ortiz, 2019).

2.2.8 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Se refieren a herramientas, plataformas, aplicaciones y contenidos en formato digital que se utilizan para facilitar el acceso, creación, distribución y gestión de información o conocimientos a través de medios electrónicos. En el ámbito educativo, estos recursos incluyen software interactivo, simuladores, plataformas de aprendizaje en línea, videos, infografías, bibliotecas digitales, herramientas de colaboración y aplicaciones específicas que permiten a los estudiantes y docentes mejorar la enseñanza y el aprendizaje mediante un enfoque más dinámico, interactivo y accesible (García y Cantón, 2019).

Se trata de tecnologías innovadoras que contribuyen al progreso del aprendizaje de los estudiantes. Estas mejoran el proceso de enseñanza al proporcionar una variedad de recursos para su formación. El componente más destacado de las TIC es la computadora, y en particular, Internet, que representa un avance significativo al transformar y redefinir las formas en que las personas conocen y se relacionan (Cruz et al., 2019).

En el contexto educativo, las TIC permiten a los estudiantes un fácil acceso a la información representada en diferentes códigos, como textos, videos, imágenes, entre otros. Además, gracias a las herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden resolver tareas y adquirir nuevos conocimientos de manera más dinámica y efectiva, lo que mejora su aprendizaje y les permite desarrollar habilidades digitales esenciales en el mundo actual (Simbaña, 2022). En este sentido, programas como GeoGebra son ejemplos de herramientas TIC que ofrecen una gran variedad de recursos para el aprendizaje y la enseñanza de la matemática de forma más interactiva y visual.

2.2.9 Informe de la UNESCO sobre el uso de las TIC

El uso de las TIC es fundamental en la práctica educativa diaria, tanto en las aulas de clases como en el actual entorno post-COVID19. Los docentes han debido adaptarse a las nuevas tecnologías y herramientas digitales, lo que ha permitido mejorar el desarrollo de las destrezas.

La UNESCO (2020) destaca que el uso de TIC ha transformado los modos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo una interacción directa y constante entre estudiantes y profesores a través de plataformas de comunicación como Zoom, Teams, entre otras. Esto ha mejorado la interacción entre ellos y ha permitido realizar diversas actividades tanto en clase como en casa, tales como tareas, aclaración de dudas y exámenes.

La capacidad de la innovación digital para complementar, enriquecer y transformar la educación se ha evidenciado, especialmente en situaciones de crisis, como la interrupción de

la educación y el cierre de escuelas. Además, el uso de herramientas digitales para el aprendizaje a distancia puede ayudar a mitigar los efectos negativos causados por la disrupción en la educación. Por ejemplo, plataformas como GeoGebra posibilitan la visualización y manipulación de gráficos, figuras y datos matemáticos, facilitando así la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes en esta disciplina.

2.2.10 Las TIC y su incidencia educativa en la matemática

Según la UNESCO (2017) cuando se utilizan recursos multimedia se facilita la comprensión del contenido impartido en las aulas, además se incrementa el interés de los estudiantes por el aprendizaje. Además, este tipo de recursos favorecen al modelo de enseñanza tradicional.

Además, la interacción entre los estudiantes y la posibilidad de compartir o intercambiar experiencias, también contribuyen a un proceso de aprendizaje más efectivo y animado (UNESCO, 2017). En este sentido, herramientas como GeoGebra se convierten en un recurso muy útil para la enseñanza de la Matemática, ya que permite la creación de recursos interactivos que favorecen la comprensión de los conceptos matemáticos y motivan el aprendizaje de los estudiantes.

2.2.11 Ventajas del uso adecuado de recursos computacionales en la enseñanza

Las personas que utilizan estas tecnologías están continuamente participando en interacciones mutuas a través de foros o redes sociales. En el caso de un curso dirigido por un profesor, no es imprescindible que todos estén físicamente presentes en un aula para poder participar en la interacción (Tapscott y Williams, 2008).

En líneas generales, se puede decir que el uso de las TIC en la educación ha transformado el sistema educativo, esto ha ampliado la variedad de recursos pedagógico y a su vez ha fomentado el desarrollo de competencias digitales, que en la actualidad son

indispensables a nivel académico y laboral.

2.2.12 Algunos obstáculos para el uso de las TIC

Dentro del ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), existe una abundancia de información y opciones, lo cual hace que sea sencillo perder el enfoque y aumentar, en consecuencia, el nivel de dispersión. No obstante, si se utiliza de manera efectiva puede ser utilizado para enfocar el aprendizaje en actividades concretas (De Pablos, 2016).

Al utilizar GeoGebra en el aula, el aprendizaje se puede enfocar en un tema específico de Matemática y proporcionar una actividad enriquecedora y atractiva que mantiene la atención de los estudiantes. Además, al utilizar herramientas TIC específicas, se ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades digitales y de alfabetización informática, permitiéndoles filtrar y evaluar la información en línea de manera más efectiva.

2.2.13 Recursos computacionales para la enseñanza aprendizaje de la matemática

En el contexto actual, la instrucción en tecnología se presenta como una necesidad estratégica. Su integración en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias es crucial (Díaz y Pérez, 2015). Una de las innovaciones más relevantes es el uso de software especializado como GeoGebra, el cual permite la integración de herramientas de geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en una sola interfaz. A través del uso de esta herramienta, se enriquece el método de enseñanza y se capta la atención de los estudiantes, ya que el uso de este tipo de aplicaciones se ha vuelto cada vez más común en el proceso educativo.

2.2.14 Computadora como objeto de estudio

Elevar la percepción de utilidad implica fortalecer la convicción que el usuario posee respecto a si la aplicación de una tecnología particular contribuirá positivamente a su eficiencia

o rendimiento. En otras palabras, se busca incrementar la certeza que el usuario tiene acerca de los beneficios que obtendrá al utilizar dicha tecnología en términos de mejorar sus niveles de eficiencia y desempeño (Gómez et al., 2019).

El uso de complementos tecnológicos como la computadora y el celular permite como docentes mejorar la eficiencia en la evaluación y organización de las notas y trabajos de los estudiantes. Además, estos dispositivos brindan acceso a múltiples programas educativos que hacen que el aprendizaje sea más práctico y entretenido, especialmente en materias tradicionales como la matemática que a menudo se percibe como aburrida por los estudiantes. Por ejemplo, el software GeoGebra permite integrar la geometría, el álgebra, las hojas de cálculo, las gráficas y la estadística en una sola plataforma, lo que hace que el aprendizaje sea más interactivo y atractivo.

2.2.15 La computadora como medio de enseñanza-aprendizaje

Los educadores emplean las tecnologías para realizar esencialmente las mismas acciones que realizaban previamente, aunque de manera más veloz, dinámica y atractiva (Gros, 2015). Con la inclusión de nuevas tecnologías en la educación, como el software GeoGebra, se ofrece una experiencia de aprendizaje más enriquecedora. Además, con la posibilidad de compartir y colaborar en tiempo real a través de la plataforma en línea, los estudiantes pueden resolver dudas y trabajar en equipo desde cualquier lugar con acceso a Internet (Arteaga et al., 2019).

La tecnología, como la computadora y el internet, se han vuelto indispensables en la vida diaria y en la educación, especialmente durante la pandemia donde se tuvo que adaptar a la enseñanza en línea. Los docentes pueden aprovechar estas herramientas para facilitar el aprendizaje por descubrimiento, hacer la enseñanza más dinámica y atractiva, y mejorar la organización y evaluación de los estudiantes. En definitiva, la tecnología puede ser una gran aliada en la educación si se utiliza de manera adecuada y responsable.

2.2.16 La computadora como herramienta de trabajo

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) constituyen un amplio espectro de herramientas y recursos que abarcan desde software y hardware hasta infraestructuras de red. Estas tecnologías se utilizan para el procesamiento eficiente de datos, la gestión efectiva de información y la comunicación fluida en diversos entornos. En el ámbito de las TIC, las herramientas incluyen aplicaciones y programas informáticos diseñados para realizar tareas específicas. Estos recursos son esenciales para facilitar la creación, organización y gestión de la información de forma rápida y precisa (Muñiz et al., 2021).

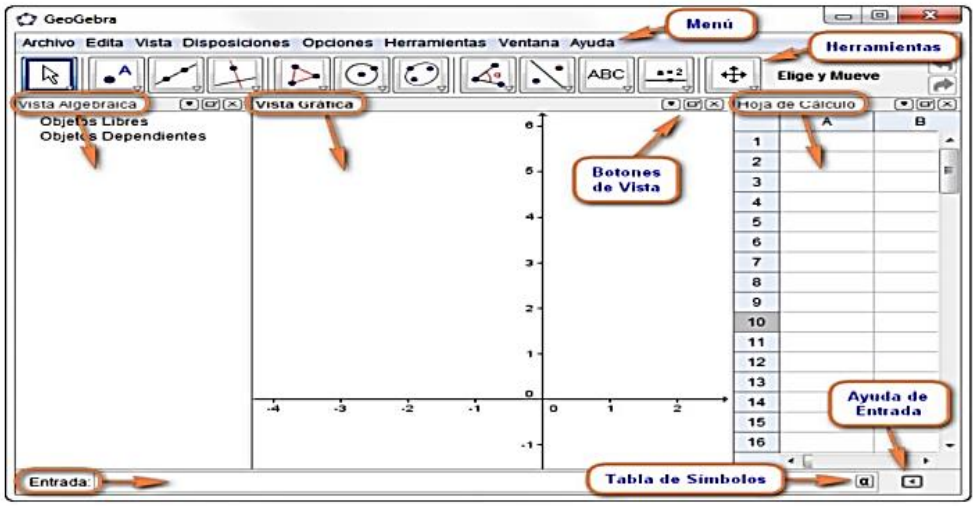
La llegada de las tecnologías ha facilitado el desarrollo de diferentes áreas, entre ellas la educación, en donde se presentan diferentes desafíos que requieren de herramientas y recursos para facilitar el entendimiento y comprensión. Un claro ejemplo de esto son la Matemática catalogada como una asignatura compleja, sin embrago con el uso de las herramientas digitales y todos los elementos que involucra se facilita la comprensión.

2.2.17 GeoGebra

Es un programa que combina geometría con álgebra, ofrece características adicionales que normalmente no se encuentran en los programas de geometría dinámica y que lo hacen especial porque la construcción geométrica tiene lugar en la ventana gráfica y a partir de esto representa diferentes funciones matemáticas (Silva, 2021). En el manual del GeoGebra se pueden encontrar diversas funciones con sus respectivas indicaciones y ejemplificaciones, en la figura 1 se pueden evidenciar las funciones más relevantes.

Figura 1

Funciones disponibles en GeoGebra

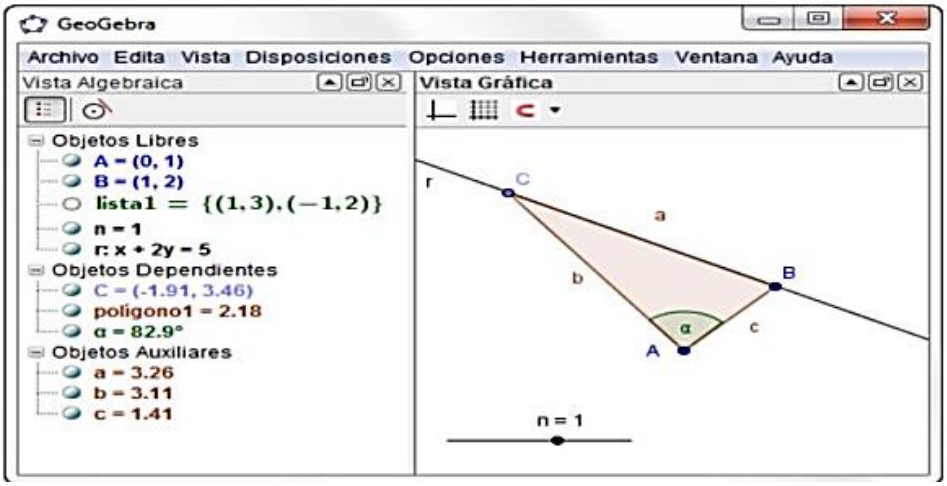


Fuente: Silva (2021).

También se pueden observar en la figura 3 los datos algebraicos de las diferentes figuras geométricas, ecuaciones, funciones.

Figura 2

Datos algebraicos de figuras geométricas en GeoGebra



Fuente: Silva (2021).

2.2.18 El Software matemático libre “GeoGebra” como herramienta didáctica de la matemática

Actualmente con el uso de la tecnología se puede identificar como una forma de estimular una mayor interacción y aprendizaje entre los estudiantes. En este sentido, el software

GeoGebra es una herramienta tecnológica que permite resolver de forma rápida y segura problemas matemáticos de la misma manera que estimula el desarrollo y participación de los estudiantes (Sánchez y Borja, 2022).

GeoGebra es una herramienta educativa que debe ser incorporada en la enseñanza de la matemática y geometría en particular, ya que ofrece una amplia variedad de herramientas y funcionalidades que permiten una comprensión más sencilla y efectiva de los conceptos. Como docentes, se puede utilizar esta herramienta para enseñar de manera interactiva y dinámica, lo que aumenta el interés de los estudiantes en la materia. Además, las herramientas disponibles en GeoGebra, como el desplazamiento, puntos, rectas, polígonos, entre otros, permiten la resolución de problemas complejos de manera más sencilla (Arteaga et al., 2019).

De acuerdo con Mora (2020), este software dinámico que no solamente permite a los estudiantes hacer dibujos, sino también construir modelos matemáticos, estimular el pensamiento reflexivo de los estudiantes, les permite recibir respuestas a preguntas mientras crean y generar pensamiento matemático para estimular sus dudas e inquietudes.

2.2.19 GeoGebra y funciones matemáticas

GeoGebra fue diseñado para ser utilizado por todos los docentes, es decir, no se requiere ser experto en el manejo de las tecnologías para hacer uso de esta herramienta. En tal sentido, desde su descarga e instalación hasta su uso para graficar funciones resultan sencillo, con un menú que permite entender la manera de utilizar cada una de las herramientas que ofrece (Arteaga et al., 2019).

Por su parte, Sánchez y Borja (2022) consideran que la herramienta GeoGebra facilita la comprensión y brinda la posibilidad de encontrar soluciones visuales y no solo Matemática, lo que representa la resolución de un problema particular. A través del uso de GeoGebra, este método garantiza la asimilación de aprendizajes y la creación de nuevos conceptos.

La utilización de este asistente posibilita a los estudiantes llevar a cabo construcciones

desde sus dispositivos como computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes, ya sean dirigidos o exploratorias, con propósitos de resolución o investigación. De igual manera, permite a los profesores crear recursos educativos como herramientas de apoyo, entre estas se puede destacar imágenes, parámetros para el diseño y elaboración de grafico de funciones. De esta manera, los estudiantes pueden llevar a la práctica lo visto en la teoría y representar conexiones conceptuales y explorar con la geometría (Martin y Lezcano, 2021).

2.2.19.1 Uso de GeoGebra en funciones lineales. GeoGebra es una herramienta revolucionaria para la enseñanza de Matemática, especialmente funciones lineales, porque permite cambiar fácilmente los parámetros de una función y observar cambios en su representación gráfica. Entonces, por ejemplo, en la función $y = mx + b$, puedes cambiar los valores de m y b, que están relacionados con la pendiente y la intersección del eje y. Esto significa que GeoGebra permite conocer la pendiente de una recta y su desplazamiento a lo largo del eje y. Por lo tanto, GeoGebra permite ejecutar simulaciones en las que se pueden observar y evaluar las propiedades de los objetos matemáticos y crear un análisis conjunto entre estudiantes y profesores de los conceptos matemáticos involucrados (Fernández, 2019).

2.2.20 Finalidad- Efecto en los estudiantes

Efectivamente, la utilización de GeoGebra en la enseñanza de la Matemática busca simplificar el proceso de aprendizaje de los estudiantes al proporcionar una comprensión más clara y visual de conceptos matemáticos complejos, permitiéndoles analizar y resolver problemas de manera más eficiente. Al ser una herramienta interactiva, fomenta la participación activa de los estudiantes durante el aprendizaje, estimulando su creatividad e interés en la materia. En consecuencia, el uso de GeoGebra no solo contribuye a mejorar el rendimiento académico, sino que también les brinda herramientas valiosas para su desarrollo profesional (Sánchez y Borja, 2022).

2.2.21 Ventajas del GeoGebra frente a otros programas informáticos

El software GeoGebra es un programa informático para la enseñanza de Matemática en las escuelas. Este facilita la comprensión de conceptos geométricos ya que estos pueden ser visualizados y manipulados. Por otro lado, se tiene que es de fácil acceso y no se requiere de pago para su uso, se encuentra disponible en 73 idiomas, incluido el español (Pusdá et al., 2022).

Por sus características y fácil uso se ha convertido en uno de los softwares más utilizados en la asignatura de matemática para la enseñanza de contenido geométrico y algebraico. Además, resulta de gran versatilidad, por lo que puede ser utilizado para la visualización de conceptos, elaboración de gráficas, resolución de problemas con funciones lineales (Calva, 2021). Estudios como el realizado por Jalón y Pons (2021) han demostrado la efectividad de GeoGebra, en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria.

Otra de las ventajas de GeoGebra es que el docente puede compartir recursos en la plataforma, se pueden crear foros que permiten la interacción con el docente y entre los estudiantes y todo esto de manera gratuita. Todas estas características lo han convertido en el software de preferencia de los docentes de Matemática, hasta para aquellos que no están muy familiarizados con el uso de las TIC en el aula, por su fácil uso (Pusdá et al., 2022).

2.2.22 Programas informáticos

Jean-Marie Laborde, creador de Cabri, desarrolló este software educativo con el objetivo de facilitar el aprendizaje y enseñanza de la geometría en dos dimensiones, convirtiendo procesos geométricos y permitiendo la construcción, exploración y visualización de formas euclidianas de manera interactiva y dinámica. Este programa es una herramienta muy útil para el aprendizaje de la geometría, ya que permite al estudiante experimentar y descubrir diferentes conceptos matemáticos de forma más clara y visual. Del mismo modo, los

docentes pueden utilizar Cabri para hacer de la enseñanza de la geometría una experiencia más interesante y efectiva. La incorporación de la tecnología en el aula ha permitido una nueva perspectiva en la enseñanza de la matemática, especialmente en la geometría, lo que ha dado como resultado una mayor comprensión y motivación por parte de los estudiantes.

Programa Mathematica es una aplicación informática utilizada en campos como la ciencia, la ingeniería, la Matemática y la informática para abordar problemas. Aparte de funcionar como un sistema de álgebra computacional, Mathematica también se destaca como un lenguaje de programación versátil y potente. Esta herramienta es útil para estudiantes y docentes, ya que les permite explorar y resolver problemas en diversos campos de la matemática, desde el álgebra hasta la estadística y la geometría. Incluir programas como Mathematica en nuestras clases puede ayudar a mejorar la capacidad de nuestros estudiantes para utilizar nuevas plataformas y proporcionar apoyo en temas complejos gracias a su facilidad de uso. Además, existen programas como Geogebra que complementan el uso de Mathematica en el aula para crear un ambiente de aprendizaje interactivo y dinámico.

Matlab es un software educativo y didáctico que se enfoca en la enseñanza de la matemática. Una de las características principales de este programa es su entorno fácil de utilizar y agradable, lo que permite a los estudiantes desarrollar diversos temas matemáticos de forma visual y práctica. Además, Matlab es muy útil para trabajar en sistemas de ecuaciones lineales y en otros temas matemáticos complejos.

Al igual que con otras herramientas tecnológicas, los docentes pueden incorporar Matlab en su proceso de enseñanza para variar su metodología y hacerla más comprensible y amigable para los estudiantes. De esta manera, se busca transformar la enseñanza tradicional y hacerla más accesible y efectiva. En conjunto con otras herramientas educativas como Geogebra, se pueden crear experiencias de aprendizaje más completas y enriquecedoras para nuestros estudiantes.

STATGRAPHICS es un software estadístico y de probabilidad que puede ser una herramienta valiosa para los docentes en el proceso de enseñanza de temas estadísticos. Este software permite la generación de gráficos e indicadores estadísticos de manera precisa y rápida, lo que puede facilitar la comprensión de los estudiantes en estas áreas. Además, puede apoyar en la formulación de hipótesis, la recolección y comprobación de datos, y la comunicación de resultados e ideas. El uso de STATGRAPHICS puede fomentar la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje de estadística y probabilidad, lo que puede cambiar la relación entre docentes y estudiantes en estas áreas. Como herramienta didáctica, STATGRAPHICS puede ser de gran ayuda para los docentes al igual que otras herramientas como Geogebra.

Derive es un programa informático que resulta sumamente útil para los estudiantes al abordar problemas matemáticos desafiantes, como aquellos relacionados con álgebra, cálculo y matrices y vectores. En su versión más reciente (6.1), cuenta con la capacidad de respaldar una amplia variedad de representaciones gráficas y matemáticas, lo que lo convierte en una herramienta altamente práctica tanto para estudiantes como para profesores. Similar a Geogebra, Derive puede emplearse como un recurso didáctico adicional durante el proceso de enseñanza de la Matemática, permitiendo a los estudiantes participar activamente en la comprensión de conceptos matemáticos complejos. Además, la familiaridad con este tipo de software puede ser de gran beneficio para los estudiantes en su trayectoria académica y profesional futura.

2.2.23 Impacto de la tecnología en educación secundaria

En contextos educativos, desde la llegada de la era informática, ha sido común que los estudiantes utilicen varias de estas herramientas para completar tareas académicas. No hay duda de que estos recursos facilitan su trabajo: ahora dedican menos tiempo que antes. Por ejemplo, antes había que ir personalmente a la biblioteca; ahora no es necesario desplazarse

porque se puede hacer desde casa utilizando un ordenador portátil o de sobremesa, teléfono, tableta, en definitiva, cualquier dispositivo conectado a Internet. Ver detalles. Además, estas herramientas son útiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje no solo para los estudiantes sino también para los profesores y los padres. Los padres ahora pueden involucrarse más en la educación de sus hijos y alcanzar límites que antes eran inimaginables. Cabe mencionar que en ocasiones los estudiantes procesan mejor las solicitudes que los docentes, especialmente si el docente es mayor, porque los estudiantes nacieron en una era más cercana a los desarrollos tecnológicos populares (Molinero & Chávez, 2020).

La integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la sociedad, especialmente en la educación, ha traído muchas ventajas y beneficios, que se aprovechan para crear más motivación en los estudiantes para aprender educación en el día a día. Cada día se integran más recursos tecnológicos de aprendizaje en el desarrollo del potencial de los estudiantes, y por ello las aplicaciones móviles se han convertido en parte integral de la vida de todos, pero la importancia en el proceso de aprendizaje está dada por la conciencia docente que deben integrar los docentes, ellos; se debe saber utilizar estas herramientas para lograr los objetivos relevantes del curso (Jaramillo y Tene, 2022).

Según Carneiro et al. (2021) esta tecnología educativa ofrece la oportunidad de crear aulas híbridas donde los docentes tienen la oportunidad de complementar las actividades diarias con nuevas herramientas motivacionales, ya que los estudiantes de primaria, como nativos digitales, se sienten complementados en su educación. Pero uno de los mayores beneficios del uso de dispositivos móviles en la educación es la capacidad de utilizarlos para crear una dinámica en la que los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje, construyendo conocimientos a través de la web y las aplicaciones.

2.2.22 Guías metodológicas

Es un recurso pedagógico que brinda orientación para implementar el contenido

identificado en un proyecto de curso en la práctica diaria. Contiene procedimientos y herramientas basadas en fundamentos teóricos que facilitan la planificación y orientan acciones para transformar el liderazgo educativo, creando condiciones propicias para la mejora continua (Esquivel et al., 2021).

Las guías metodológicas orientadas a la educación deben contener un conjunto de procesos educativos, conceptos, actividades e instrucciones que faciliten el desarrollo eficaz de actividades educativas. Este documento, describe normas, o método a seguir para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje (Agudo, 2018).

Capítulo 3

Metodología

3.1 Tipo de Investigación

Se trata de una investigación de índole descriptiva, dado que no se aborda el fenómeno en su totalidad, sino que se busca obtener una comprensión más precisa a través de su distribución. Según, Hernández et al. (2014) este enfoque es apropiado cuando el propósito es obtener información detallada sobre aspectos específicos del objeto de estudio, resaltando así su singularidad y variabilidad. En este estudio, este tipo de investigación permitió resaltar características específicas de la población examinada. Además, la metodología utilizada posibilitó la obtención de datos cuantificables que posteriormente fueron analizados mediante técnicas estadísticas.

3.2 Diseño de Investigación

El diseño de este estudio es de campo, según Arias (2006) la investigación de campo consiste en la obtención directa de datos de los sujetos estudiados o del entorno en el que se llevan a cabo los eventos, conocidos como datos primarios. En este enfoque de investigación, no se efectúan alteraciones ni manipulaciones en las variables; en otras palabras, el investigador recopila información sin cambiar las condiciones preexistentes. Además, en la investigación de campo se pueden emplear datos secundarios, los cuales se obtienen de fuentes bibliográficas.

3.3 Unidades de Estudio

3.3.1 Población

Corresponde al grupo de sujetos cuyas características permiten obtener respuestas y resulta de interés para el investigador y que son objeto de estudio en relación con un problema específico. En otras palabras, constituye la totalidad de personas o elementos que están

disponibles para su evaluación. En este contexto, según Hernández et al. (2014), se alude a poblaciones que representan grupos, elementos o casos con similitudes en sus características, lo que simplifica el análisis de problemas particulares. Para efecto de este estudio la población estuvo conformada por estudiantes del décimo año de educación básica, en la Unidad Educativa "Guachalá Mitad del Mundo" durante el año lectivo 2022-2023.

3.3.2 Muestra

En cuanto a la muestra, se trata de un subconjunto representativo de una población más extensa que se elige con el objetivo de realizar investigaciones o estudios. La selección de la muestra se realiza de manera que refleje las características y la diversidad de la población original, permitiendo a los investigadores realizar inferencias y generalizaciones basadas en los datos recopilados de la muestra hacia la población en su totalidad. En este estudio, la muestra consiste en 50 estudiantes de décimo año de educación básica.

Para efecto de este estudio, fue seleccionado el tipo de muestreo no probabilístico, es decir, los sujetos que conformaron la muestra fueron elegidos según las características de la investigación o sus objetivos (Hernández et al., 2014).

En tal sentido, para este estudio fueron seleccionados estudiantes de décimo año de educación básica, porque este es un nivel educativo en donde los estudiantes presentan problemas con el aprendizaje de las funciones matemáticas, lo que resulta preocupante porque al terminar este año los estudiantes deben haber desarrollados habilidades que le permitan continuar estudios de bachillerato, en donde el dominio de la Matemática y las competencias digitales son un requisito fundamental.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para llevar a cabo la recopilación de datos, se ha optado por emplear la técnica de encuesta a través de cuestionarios. La elección de esta metodología se basa en su capacidad para recolectar información de manera objetiva y organizarla de forma sistemática. La encuesta

en forma de cuestionario se presenta como un medio eficaz y estructurado para obtener datos relevantes y específicos. En cuanto al instrumento para registrar la información, se ha seleccionado el cuestionario como herramienta fundamental en este proceso, permitiendo así una recopilación rigurosa y precisa de los datos necesarios para la investigación. Este enfoque asegura la objetividad y la organización sistemática de la información recabada (Useche et al., 2019).

En el marco de la presente investigación, se empleó un cuestionario diseñado por el investigador como herramienta principal con el fin de recopilar datos específicos alineados con los objetivos planteados, buscando así abordar la problemática planteada. El instrumento se estructuró mediante 14 ítems que fueron organizados en 5 dimensiones. La escala de respuesta adoptada fue de tipo Likert, ofreciendo diversas opciones para que los participantes expresaran su opinión en función de sus percepciones o experiencias.

3.5 Técnica de Análisis de Datos

Los datos recopilados mediante los instrumentos fueron sometidos a un procesamiento matemático y posteriormente analizados mediante herramientas estadísticas. Esta evaluación se tradujo en la representación de los resultados en forma de porcentajes, tablas y gráficos, proporcionando una organización clara y facilitando la comprensión de los datos obtenidos. Cabe destacar que el procesamiento de los valores recolectados se llevó a cabo utilizando el programa Excel.

3.6 Operacionalización de Variables

Tabla 1. Operacionalización de Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Enseñanza de Funciones	Planificación	Diseño de actividades	1. Las actividades planificadas promueven la

matemáticas			comprensión profunda de los conceptos de funciones matemáticas □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre 2. Se integran recursos tecnológicos en las actividades que facilitan la comprensión de funciones matemáticas □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre 3. Las actividades son aplicables y relevantes para la vida cotidiana de los estudiantes □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente

			□ Siempre
	Evaluación y retroalimentación	Monitoreo Información de desempeño	4. Se monitorea el progreso de los estudiantes en el aprendizaje de funciones matemáticas □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre 5. ¿Con qué frecuencia el docente utiliza herramientas de monitoreo, como evaluaciones rápidas o encuestas, para evaluar la comprensión de los estudiantes sobre los conceptos de funciones? □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre 6. ¿Se comparte la

			información de desempeño de los estudiantes para facilitar la autorreflexión y el crecimiento académico? □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre
Estrategias metodológicas	Enfoque pedagógico	Métodos utilizados	7. ¿El enfoque pedagógico del profesor favorece tu participación activa en las lecciones de funciones matemáticas? □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre 8. ¿Las actividades son adaptables para satisfacer tus diversas necesidades y estilos de

			aprendizaje? □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre
	Evaluación	Tipos de evaluación	9. ¿El profesor utiliza una variedad de métodos de evaluación para medir tu comprensión en funciones matemáticas? □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre 10. ¿Crees que los tipos de evaluación utilizados son justos y útiles para demostrar tu conocimiento en

			funciones matemáticas? □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre
	Metodologías de enseñanza	Metodologías activas	11. ¿Las estrategias didácticas ayudan a que comprendas de manera clara y precisa los conceptos de funciones matemáticas? □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre 12. ¿Crees que la combinación de diferentes metodologías de enseñanza mejora tu comprensión de funciones matemáticas? □ Nunca □ Raramente

			□ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre 13. ¿Con qué frecuencia participas activamente en actividades o ejercicios durante las lecciones de funciones matemáticas? □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre 14. ¿Consideras que las metodologías activas, como discusiones en grupo o resolución de problemas, son beneficiosas para tu aprendizaje en funciones matemáticas? □ Nunca □ Raramente □ Casi Siempre □ Frecuentemente □ Siempre

Capítulo 4

Presentación y análisis de datos

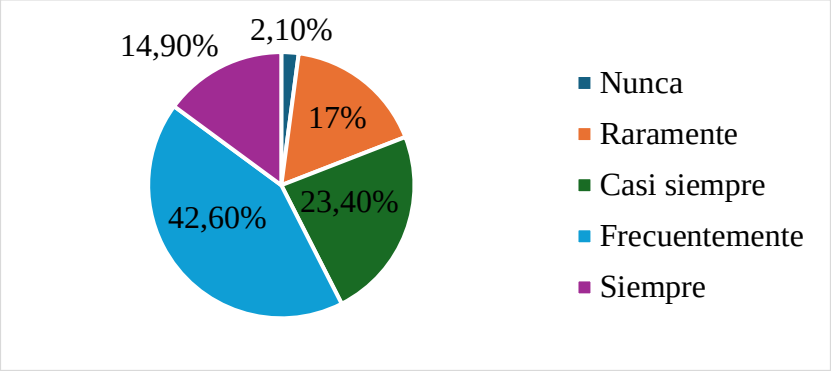
Este apartado corresponde a los resultados obtenidos a partir de la implementación de instrumentos, se exponen los datos obtenidos en gráficos para facilitar su comprensión, además se llevó a cabo el análisis e interpretación de los resultados a partir de los objetivos planteados

4.1. Tabulación de los resultados obtenidos

Dimensión planificación

Figura 3

Planificación de actividades para la comprensión de los conceptos de funciones matemáticas

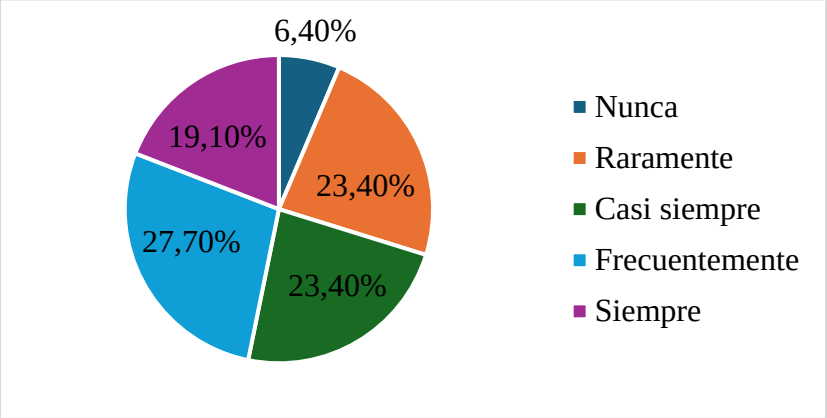


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados expuestos en la Figura 1, evidencian que la mayoría de los estudiantes, representada por el 42,60% consideran que las actividades planificadas promueven la comprensión profunda de los conceptos correspondientes a las funciones matemáticas. Es decir, las actividades por lo general resultan efectivas, sin embargo, un porcentaje de estudiante considera que esto no siempre facilita la compresión por lo que denota un espacio para mejoras y también es un indicador de las diferencias que existen según la percepción de cada estudiante.

Figura 4

Integración de recursos tecnológicos para facilitar la comprensión de funciones matemáticas

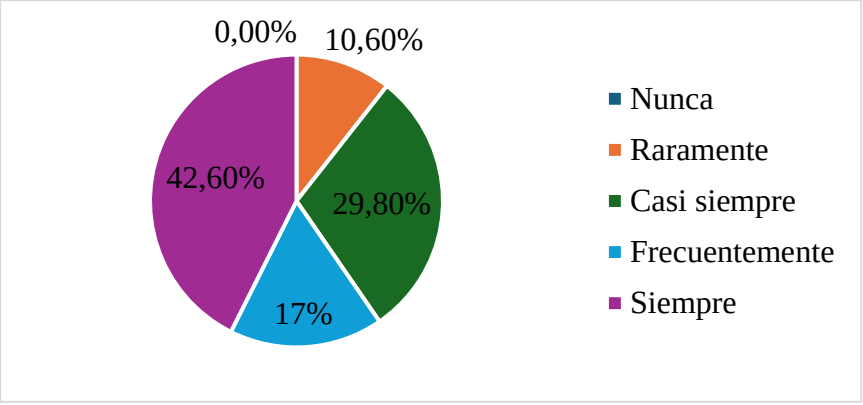


Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la Figura 2, se puede observar que los resultados muestran que una proporción significativa de estudiantes, correspondiente al 27,7%, considera que la integración de recursos tecnológicos facilita la comprensión de las funciones matemáticas. No obstante, un 23,40% menciona que esto sucede rara vez, esto sugiere que, aunque es catalogada como una estrategia efectiva, no todos tiene una percepción positiva por la frecuencia con la que se realiza, por lo que, esta situación puede afectar la opinión de un 6,40% que considera que esta no aporta en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Figura 5

Actividades aplicables y relevantes para la vida cotidiana de los estudiantes



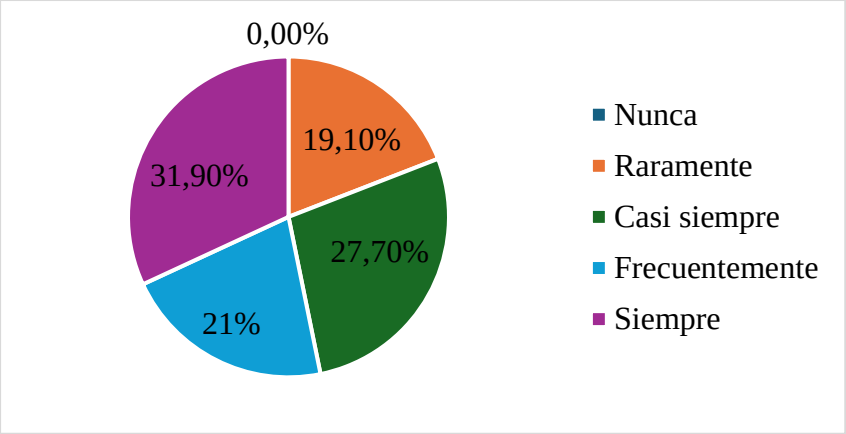
Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de participante opina que las actividades utilizadas están contextualizadas, lo que se adapta a situaciones cotidianas. Esto indica que las actividades diseñadas permiten a los estudiantes asociar lo aprendido en clases con los desafíos del día a día. Es importante que se tome en cuenta un 10,6% de estudiantes que consideran que la frecuencia de estas actividades no es suficiente, lo que indica una necesidad de mejora para optimizar el proceso de enseñanza.

Dimensión evaluación y retroalimentación

Figura 6

Monitoreo del progreso de los estudiantes en el aprendizaje de funciones matemáticas

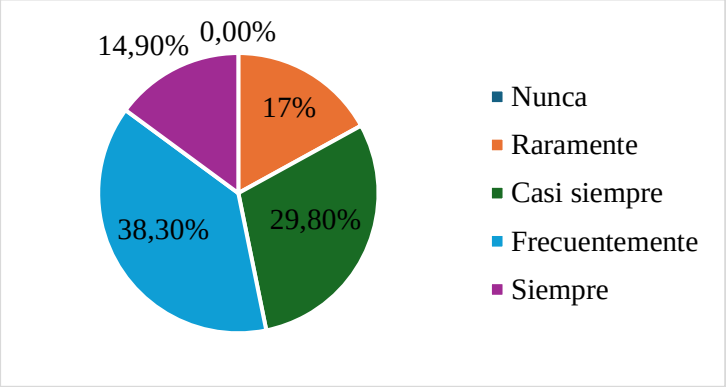


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados expuestos en la Figura 4, evidencia que la mayoría de los estudiantes considera que el monitoreo se lleva a cabo con frecuencia. Este hallazgo demuestra que existe un enfoque sólido hacia el seguimiento y la evaluación del rendimiento, lo que resulta fundamental para que el docente identifique tanto fortalezas como debilidades o también para adaptar las estrategias según necesidades específicas en los estudiantes. No obstante, también se tiene un porcentaje que considera que esto sucede raramente, lo que evidencia la necesidad de retroalimentación para cada alumno sobre su desempeño.

Figura 7

Frecuencia en el uso de herramientas de monitoreo

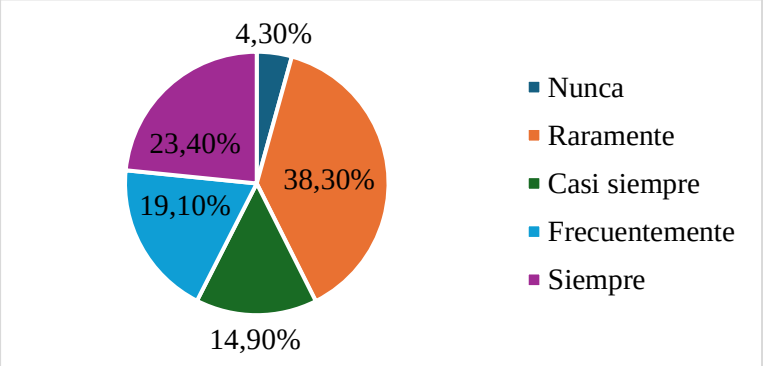


Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los estudiantes consideran que con frecuencia se hace seguimiento para evaluar el desempeño y evolución de los estudiantes. Aunque un 17% menciona una menor frecuencia lo que indica necesidad de mejora para aumentar la percepción positiva de la totalidad de participantes.

Figura 8

Información de desempeño de los estudiantes



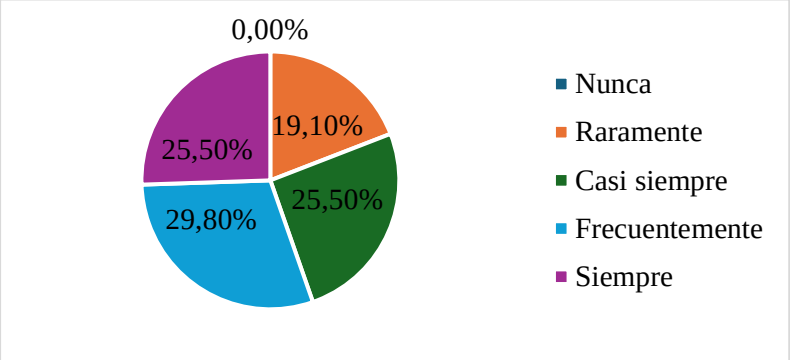
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran una distribución variada en la frecuencia del monitoreo, resultando alarmante observar que un 38,30% indica que esto se hace raramente, lo que resulta contradictoria a la respuesta anterior, y se evidencia que se requiere una implementación más efectiva en las estrategias de evaluación que incluyan la devolución a los estudiantes sobre su desempeño.

Dimensión enfoque pedagógico

Figura 9

Enfoque pedagógico favorece la participación activa en las lecciones de funciones matemáticas

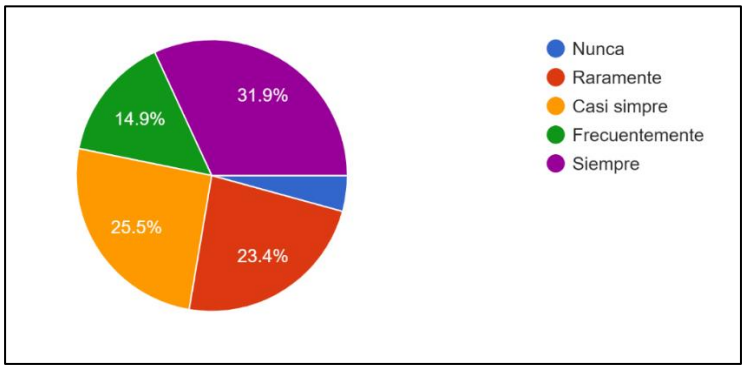


Fuente: Elaboración propia.

Un porcentaje de estudiantes considera que el enfoque pedagógico no le brinda la oportunidad de participar activamente en las lecciones correspondientes a las funciones matemáticas. Cabe destacar que esto no solo hace referencia a que pueden participar en las actividades o realización d ejercicios, sino que se les facilite el entendimiento de la teoría y puedan realizar la práctica, este porcentaje puede presentar dificultades en la comprensión de este contenido y por eso se siente desplazado.

Figura 10

Adaptación de actividades para la satisfacción de necesidades y estilos de aprendizaje



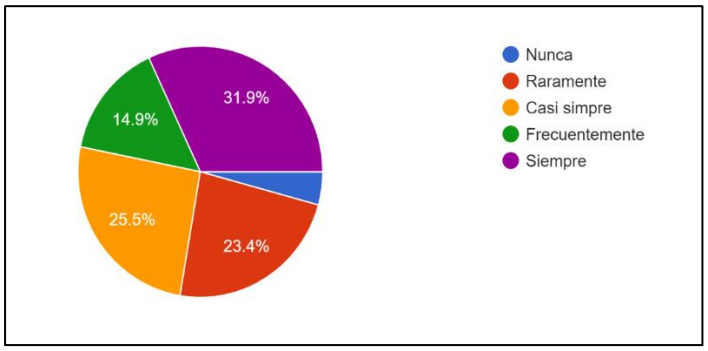
Fuente: Elaboración propia.

Se tiene, en la Figura 8, que un 23,4% de los estudiantes considera que rara vez se realizan actividades que se adopten a las necesidades individuales y los estilos de aprendizaje de cada estudiante, esto evidencia una necesidad de mejora porque la percepción de los estudiantes no es favorable en la totalidad y no se sienten incluidos o que las estrategias le faciliten su aprendizaje en Matemática.

Dimensión evaluación

Figura 11

Variedad de métodos de evaluación para medir la comprensión en funciones matemáticas

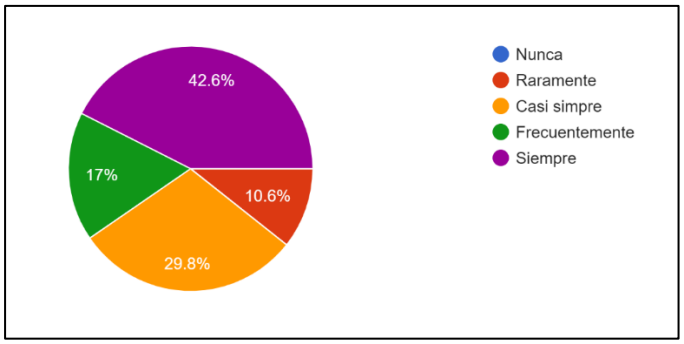


Fuente: Elaboración propia.

No todos los participantes consideran que los métodos de evaluación sean óptimos para medir el nivel de comprensión de las funciones matemáticas. A pesar de que existe un porcentaje significativo de estudiantes que indica que esto si se realiza con frecuencia, la heterogeneidad en las respuestas demuestra una necesidad de mejora.

Figura 12

Tipos de evaluación utilizados son justos y útiles para demostrar tu conocimiento en funciones matemáticas

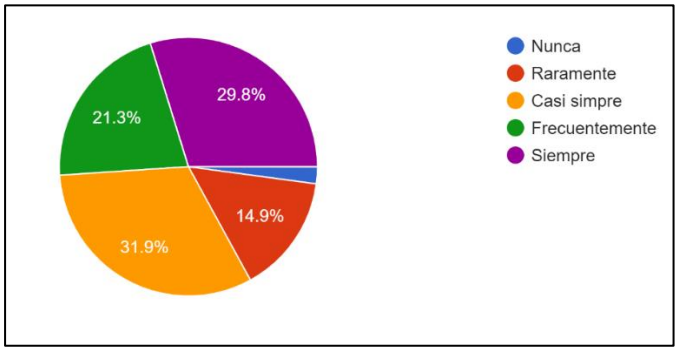


Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, en cuanto a las evaluaciones realizadas, se evidencia heterogeneidad de respuestas en cuanto a la utilidad y equidad en los resultados. La percepción negativa puede estar asociada a la insatisfacción con los parámetros de evaluación que no valoran su desempeño.

Figura 13

Las estrategias didácticas ayudan a que comprendas de manera clara y precisa los conceptos de funciones matemáticas

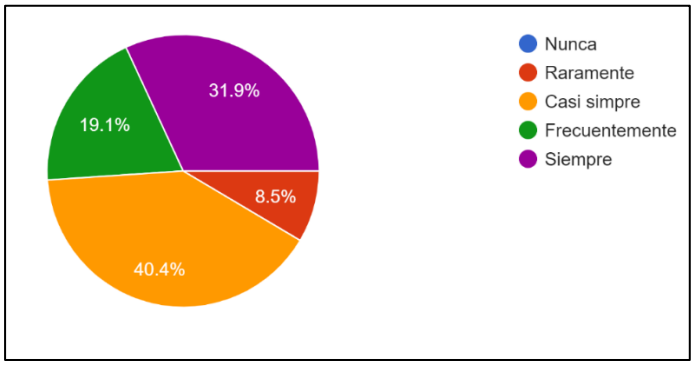


Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los participantes tiene una opinión positiva en cuento a las estrategias didácticas implementadas, valorando estas como efectivas para facilitar la comprensión de las funciones matemáticas.

Figura 14

La combinación de diferentes metodologías de enseñanza mejora tu comprensión de funciones matemáticas

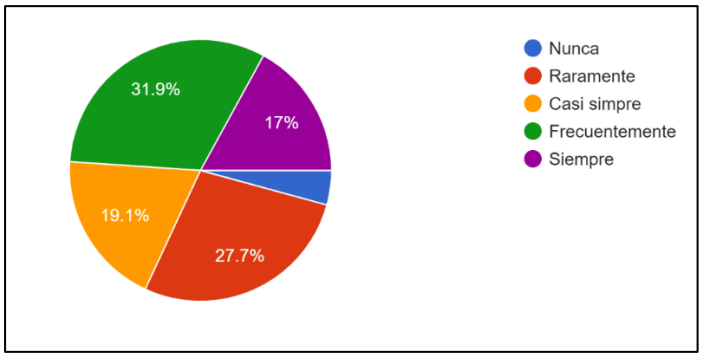


Fuente: Elaboración propia.

Existe consenso en cuanto a la efectividad de combinar diferentes metodologías como estrategia para facilitar la comprensión de las funciones matemáticas. Esto indica, que el proceso de enseñanza aprendizaje se ve enriquecido al diseñar actividades desde diferentes enfoques.

Figura 15

Participación activa en actividades o ejercicios durante las lecciones de funciones matemáticas

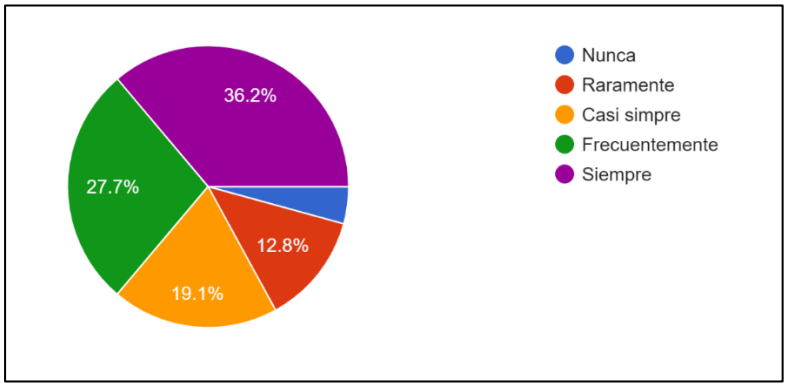


Fuente: Elaboración propia.

Un 27,7% de los participantes considera que no existe oportunidad de participar activamente en las lecciones de funciones matemáticas, esto puede ser un indicador de falta de equidad en cuanto a la selección de estudiantes para realizar actividades y ejercicios, que también puede asociarse al tipo de ejercicios realizados que le resultan más fáciles a unos estudiantes, sintiéndose desplazados aquellos que se les dificulta por sus capacidades o estilos de aprendizaje.

Figura 16

Las metodologías activas, son beneficiosas para el aprendizaje en funciones matemáticas



Fuente: Elaboración propia.

Por último, se evidencia la apertura de los estudiantes sobre la implementación en las metodologías activas, considerando que estas resultan efectivas para el proceso enseñanza de las funciones matemáticas. Esto resulta un indicador positivo que debe ser aprovechado al máximo y diseñar las actividades basadas en estas metodologías, además se alinean a la propuesta de enseñanza innovadora en la actualidad.

4.2. Análisis e interpretación de resultados

Los resultados presentados indican que la mayoría de los estudiantes considera que las actividades planificadas son efectivas para promover una comprensión profunda de las funciones matemáticas, aunque un porcentaje menor señala que esto no siempre es así, lo que sugiere áreas de mejora y revela diferencias en las percepciones individuales. En cuanto a la integración de recursos tecnológicos, aunque una proporción significativa de estudiantes la considera útil, algunos mencionan que esto sucede rara vez, lo que podría afectar la opinión de aquellos que no ven su aporte en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estos resultados coinciden con los expuestos por Muñoz (2023) al indicar que el uso de herramientas tecnológicas en el aula es una herramienta útil que fomenta el desarrollo de habilidades que van más allá de la comprensión de conceptos matemáticos; fomenta el desarrollo de la creatividad y del pensamiento crítico, lo que conduce a un desarrollo integral.

Se destaca la percepción mayoritaria de que las actividades están contextualizadas, lo que facilita la asociación del aprendizaje con situaciones cotidianas, aunque un segmento de estudiantes sugiere que la frecuencia de estas actividades debería aumentar para optimizar el proceso educativo. En relación con el monitoreo y seguimiento del rendimiento, la mayoría de los estudiantes considera que se lleva a cabo con frecuencia, aunque un porcentaje menciona que esto sucede raramente, indicando la necesidad de una retroalimentación más constante para

cada alumno.

Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Suarez (2023) al destacar la efectividad del aprendizaje basado en problemas, el cual facilita la comprensión al relacionarlo con situaciones cotidianas. Además, esto ofrece a los estudiantes que obtengan aprendizajes significativos que pueden poner en prácticas en situaciones reales gracias a lo aprendido en el aula.

Se observa una distribución variada en la percepción de la frecuencia del monitoreo, lo que sugiere una implementación más efectiva en las estrategias de evaluación que incluyan la devolución a los estudiantes sobre su desempeño. Una proporción considerable de estudiantes siente que las actividades no se adaptan a sus necesidades individuales y estilos de aprendizaje, lo que indica una necesidad de mejora en la inclusión y la facilitación del aprendizaje en Matemática.

Al respecto, Álvarez et al. (2020) subraya la necesidad de implementar herramientas y estrategias que permitan llevar a cabo un proceso de evaluación que resulte efectivo, destacando la importancia del monitoreo para generar motivación y compromiso en los estudiantes con su aprendizaje.

La heterogeneidad en las respuestas sobre los métodos de evaluación señala una necesidad de mejora en la equidad y utilidad percibida de estos, posiblemente asociada a parámetros de evaluación insatisfactorios para algunos estudiantes. La mayoría de los participantes valora positivamente las estrategias didácticas implementadas, considerándolas efectivas para la comprensión de las funciones matemáticas, así como la combinación de diferentes metodologías.

Algunos estudiantes mencionan la falta de oportunidad para participar activamente en las lecciones de Matemática, lo que puede indicar una falta de equidad en la selección de estudiantes para actividades, así como la necesidad de adaptar los ejercicios a las capacidades

y estilos de aprendizaje individuales. En general, se evidencia una apertura por parte de los estudiantes hacia la implementación de metodologías activas, considerándolas efectivas para el proceso de enseñanza de las funciones matemáticas.

Por su parte, Muñoz (2023) resalta la importancia que el estudiante tenga la oportunidad de aplicar sus conocimientos bien sea en el aula o en situaciones cotidianas. Un aprendizaje significativo requiere de práctica y para ello es necesario que los estudiantes se sientan seguros y capaces de resolver un problema, esto hace parte del logro de un aprendizaje significativo en donde se pueda asociar lo que se ha visto en el aula con lo que se consigue en la cotidianidad, pero se debe despertar el interés y esto implica sentirse involucrado, que existan oportunidades para todos.

.

Capítulo 5

Presentación de la propuesta

Actualmente en la unidad educativa “Guachalá Mitad del Mundo” no se cuenta con herramientas tecnológicas para impartir las clases de funciones matemáticas y facilitar su comprensión. La adopción de clases virtuales durante la pandemia de COVID-19 provocó una transformación significativa en el modelo educativo. En este nuevo contexto, resulta indispensable el uso de las TIC para garantizar una educación integral.

Se espera que los estudiantes se involucren y se sientan motivados con el aprendizaje de la Matemática a través de la implementación de GeoGebra que facilitará la comprensión de conceptos matemáticos y la resolución de problemas, además con el uso de esta herramienta se busca familiarizar a estudiantes y docentes con el uso de las TIC, que les permita aprovechar al máximo diferentes recursos tecnológicos.

Cabe destacar que, las TIC se han convertido en una pieza clave para facilitar el aprendizaje de asignaturas como la Matemática, comúnmente percibidas como una materia compleja. En este sentido, los educadores deben abordar esta situación preocupante haciendo que el proceso de enseñanza de la Matemática sea más dinámico e interesante.

La propuesta está orientada al diseño de una guía metodológica para la enseñanza de funciones matemáticas por medio de GeoGebra, como herramienta principal que permite crear espacios educativos interactivos donde los estudiantes puedan alcanzar aprendizajes significativos a nivel teórico y práctico, en una asignatura fundamental en la educación como lo es la matemática. También, se incluyen elementos de la gamificación para motivar a los estudiantes y despertar el interés de aprender las operaciones matemáticas básicas, cambiando la perspectiva negativa que se tiene de esta asignatura.

5.1. Nombre de la propuesta

Guía metodológica de estrategias para la enseñanza de funciones, mediante la utilización de la plataforma GeoGebra: A explorar las funciones matemáticas con GeoGebra

5.2. Justificación de la propuesta

Se debe señalar que, la Matemática representa un gran desafío para muchos estudiantes, esto como consecuencia de la perspectiva negativa sobre esta asignatura. En tal sentido, la inclusión de herramientas tecnológicas ayuda a facilitar tanto la enseñanza como el aprendizaje y a cambiar el concepto que se tiene sobre las operaciones numéricas. Al respecto, la plataforma GeoGebra resulta una alternativa de provecho para mejorar la comprensión de conceptos abstractos, resolución de problemas matemáticos de manera dinámica, interactiva e innovadora, ofreciendo la oportunidad de alcanzar aprendizajes significativos, que perduren en el tiempo y puedan ser aplicados en la vida cotidiana.

Muchos estudiantes no ven la aplicación práctica de la Matemática en su vida diaria. Al mostrar cómo están relacionadas con situaciones reales y útiles, se puede aumentar la motivación de los estudiantes para aprender esta disciplina. El enfoque en la resolución de problemas en esta propuesta no solo mejora las habilidades matemáticas, sino que también fomenta habilidades cognitivas más amplias.

La actitud positiva hacia la Matemática es fundamental para el éxito a largo plazo en esta disciplina. Al fomentar una actitud positiva, los estudiantes pueden superar el miedo o la aversión hacia la Matemática y desarrollar una relación más saludable con la materia. En resumen, esta propuesta de diseño didáctico busca abordar desafíos comunes en la enseñanza de la Matemática al mejorar la actitud de los estudiantes hacia la materia y al mismo tiempo promover un aprendizaje más efectivo y significativo. Esto contribuirá al éxito académico y al desarrollo de habilidades críticas necesarias en el mundo actual.

5.3. Descripción de los destinatarios

La guía metodológica se ha diseñado para ser implementada por los docentes de matemática, con el objetivo de enriquecer y mejorar las prácticas pedagógicas en la enseñanza de las funciones matemáticas. Al incluir la plataforma GeoGebra se busca despertar el interés de los estudiantes y motivar su participación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, y a su vez aumentar el compromiso con su educación.

Esta guía, plantea estrategias innovadoras y el uso de recursos tecnológicos que facilitan la comprensión del contenido de la asignatura de Matemática. Al proporcionar herramientas y enfoques pedagógicos actualizados se busca beneficiar el desarrollo de habilidades académicas lo que beneficiará a los estudiantes y facilitará a los docentes la planificación.

5.3.1. Objetivo General

Proporcionar a los docentes un recurso integral y práctico que les permita mejorar la enseñanza de las funciones matemáticas en el décimo año de educación básica.

5.3.2. Objetivos Específicos

Facilitar el aprendizaje de las funciones matemáticas en estudiantes de décimo año de educación básica a través de la integración de plataforma GeoGebra.

Integrar el uso de las herramientas tecnológicas como la plataforma GeoGebra para fomentar el desarrollo de habilidades digitales

Promover ambientes de aprendizaje en espacios colaborativos en el entorno virtual por medio la plataforma GeoGebra.

5.4. Funcionamientos

El proceso de enseñanza aprendizaje por medio de la implementación de la plataforma GeoGebra se basa en la combinación de instrucciones teóricas y presenciales con actividades prácticas e interactivas dentro y fuera del aula. El docente tiene como rol guiar a los estudiantes

en el uso y experimentación de la plataforma.

Al incluir la gamificación se crea un ambiente de aprendizaje estimulante en donde se facilita la comprensión de las operaciones básicas a través del juego, lo que ayuda a cambiar la perspectiva negativa sobre la Matemática y resulta una herramienta efectiva para mejorar la participación y el rendimiento académico de los estudiantes.

Se debe señalar que, las dinámicas lúdicas, recompensas y desafíos, estimulan la motivación intrínseca, aumentando el interés y compromiso de los estudiantes con su aprendizaje, favoreciendo la participación activa, lo cual se alinea con los objetivos de educación, especialmente aquellas centradas en métodos innovadores y tecnologías aplicadas al aprendizaje.

Para esto es necesario, fomentar autonomía, trabajo colaborativo, resolución de problemas realización de proyectos, en donde la gamificación resulta un recurso versátil, para el desarrollo de habilidades en resolución de problemas, se familiaricen con nuevas tecnologías y adquieran conocimientos de manera distintiva.

5.4.1. Explicación del proceso

Las guías metodológicas resultan una herramienta de gran ayuda para los docentes, esta facilita y orientan en el proceso de planificación y organización de las clases, por medio de esta se pueden establecer objetivos y estrategias que permitan su alcance. Por otro lado, este tipo de recursos fomenta la participación d ellos estudiante al establecer ideas más claras del contenido impartido. Para el diseño de esta guía se han planteado fases que facilitan su comprensión al plantear un contendido organizado y un paso a paso a seguir de manera detallada.

5.4.2. Descripción de fases y etapas

Fase introductoria

Presentación del objetivo: En esta fase se expone el y propósito principal y alcance

de la guía, destacando como puede beneficiar a los docentes como una herramienta de apoyo en la planificación de la estrategia.

Contextualización del contenido: Se proporciona una breve introducción al contenido, que se abordará en la guía destacando su importancia y relevancia en la práctica docente en la signatura de Matemática**.**

Fase informativa

Exploración de estrategias didácticas: Se describen diversas estrategias didácticas para la enseñanza de las funciones matemáticas, como el enfoque de resolución de problemas, y aula invertida.

Fase práctica

Ejemplos y casos prácticos: se exponen ejemplos específicos de cómo aplicar las estrategias descritas en situaciones reales de enseñanza y aprendizaje de funciones matemáticas. De esta manera, se facilita al docente visualizar la integración de estrategias y actividades propuestas en su planificación.

Actividades para el aula: se incluyen actividades prácticas para implementar en el aula y continuar en la plataforma, esto para combinar estrategias de aprendizaje presenciales y en línea. Es decir, se dan ejemplos e instrucciones para posteriormente resolver en la plataforma.

Fase de implementación:

Instrucciones: se expone de manera detallada el paso a paso de la implementación de actividades, incluyendo sugerencias de cómo aplicar las estrategias y evaluar el progreso de los estudiantes.

Fase de evaluación y seguimiento

Pautas de evaluación: se proporcionan tanto pautas como instrumentos de evaluación, para medir el progreso de los estudiantes y necesidades de adaptación de estrategias y actividades para mayor efectividad de su implementación.

Reflexión y retroalimentación: es importante que los docentes reflexionen sobres sus prácticas y la necesidad de mejora de las estrategias implementadas, de igual manera es importante brindar retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño en las actividades propuestas en la guía.

5.4.3. Contenidos

Esta guía está conformada por 3 actividades que incluyen los pasos a seguir para su implementación. Las estrategias están orientadas a facilitar el aprendizaje de las funciones matemáticas. Se ha destinado un apartado para guiar a los docentes en la adaptación de la guía en función de las necesidades de los estudiantes. También, se incluyen métodos de evaluación y seguimiento así como criterios de evaluación, esto para monitorear la efectividad de las estrategias implementadas (Ver anexo 1).

La adaptación y personalización de estrategias educativas son dos enfoques esenciales para atender las diversas necesidades y características individuales de los estudiantes, así como para alinear las estrategias con las metas de aprendizaje específicas. En términos de adaptación, se sugiere modificar las estrategias para abordar las diferencias en estilos de aprendizaje, ritmos y niveles de habilidad de los estudiantes. Esto podría implicar la diversificación de materiales, la incorporación de métodos de enseñanza variados o la creación de grupos flexibles que se ajusten a las preferencias y capacidades de cada estudiante.

En cuanto a la personalización, se aconseja ajustar las estrategias de enseñanza de manera más individualizada, considerando las metas de aprendizaje específicas de cada estudiante. Esto podría implicar establecer metas personalizadas, proporcionar retroalimentación adaptada y ofrecer recursos educativos que se alineen estrechamente con los intereses y habilidades particulares de cada estudiante. En conjunto, la adaptación y personalización contribuyen a crear un entorno educativo inclusivo y centrado en el estudiante, promoviendo así un aprendizaje más efectivo y significativo.

5.4.5. Evaluación de la propuesta

- Rúbricas de evaluación: Desarrollar rúbricas claras y detalladas que comuniquen los criterios de evaluación y los estándares de desempeño. Esto ayuda a los estudiantes a comprender las expectativas y proporciona retroalimentación específica.

- Autoevaluación y coevaluación: Animar a los estudiantes a evaluar su propio trabajo y a evaluar el trabajo de sus compañeros. Esto promueve la autorreflexión y el aprendizaje colaborativo.

- Evaluaciones gamificadas: Crear juegos educativos que evalúen el conocimiento y las habilidades de los estudiantes. Los juegos pueden hacer que el proceso de evaluación sea más atractivo y motivador.

5.5. Propuesta pedagógica

El presente proyecto se sustenta en las teorías del cognitivismo y el constructivismo, bajo esta perspectiva, se fomenta como eje principal la participación activa, además se beneficia de los diversos recursos tecnológicos disponibles, facilitando el aprendizaje autónomo. La propuesta esta conformada por 8 actividades las mismas que se pueden evidenciar en los anexos, los cuales incluyen el nombre de la actividad, el objetivo de aprendizaje, indicaciones y rúbrica de evaluación.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Posterior al análisis de los resultados correspondientes a las metodologías utilizadas y percepciones de estudiantes, se observó que, si bien existen algunas fortalezas en la enseñanza de funciones matemáticas, en donde existe compromiso del docente por ofrecer una educación de calidad. No obstante, también se identifican áreas de mejora, como la necesidad de diversificar las estrategias para el abordaje de diferentes estilos de aprendizaje y promover una comprensión, más profunda con métodos innovadores que incluya herramientas tecnológicas.

Las estrategias evidenciadas, muestran una combinación de enfoques tradicionales y algunas iniciativas innovadoras, como por ejemplo el uso de recursos audiovisuales en el aula. No obstante, aunque queda mucho por resolver, se requiere de estrategias que fomenten aún más la participación activa de los estudiantes, se lleve a cabo el trabajo colaborativo y que se implementen estrategias para promover el aprendizaje autónomo.

El análisis permitió determinar la eficacia de una variedad de estrategias que son útiles para facilitar la comprensión de funciones matemáticas en cuanto a su aplicación. La adaptación que permita satisfacer las necesidades particulares de los alumnos y la necesidad de coherencia entre los objetivos de aprendizaje y las estrategias aplicadas constituyen el problema.

Una oportunidad prometida para mejorar la enseñanza de funciones matemáticas es la implementación de una guía metodológica que incluya estrategias novedosas, como el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra. El proceso de enseñanza aprendizaje de temas complejos en la materia de matemática puede ser facilitado mediante esta guía, que promueve un aprendizaje significativo y autónomo.

Hoy en día, hay numerosas plataformas y aplicaciones educativas para el estudio de las

Matemáticas que facilitan una labor de enseñanza más efectiva, permitiendo que el alumno no tenga problemas en repetir ejercicios de forma abstracta y mecánica de forma constante. En este contexto, indudablemente, GeoGebra es una de las aplicaciones educativas más integrales. Es un programa de gran utilidad para la instrucción matemática, al que se puede acceder de forma gratuita tanto en línea como offline, que soporta diversas plataformas y abarca áreas como geometría, álgebra, aritmética, análisis, estadística y probabilidades en un único software.

La comprensión de funciones es fundamental para el desarrollo de competencias matemáticas duraderas; sin embargo, este tema presenta barreras significativas que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje limitando el conocimiento de los estudiantes, es crucial identificar y superar estas limitaciones mediante la implementación de metodologías activas que promuevan un aprendizaje más dinámico y contextualizado.

El estudio de funciones matemáticas no solo es relevante por su aplicabilidad en situaciones cotidianas, sino también porque precisa las bases para conceptos matemáticos en los siguientes subniveles de educación; la falta de comprensión en esta área puede generar una brecha en el aprendizaje de los estudiantes afectando de manera significativa su rendimiento académico en los grados superiores.

Se puede deducir que GeoGebra es un programa con amplias posibilidades para impulsar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, especialmente de la Geometría, dado que posibilita la representación visual de los conceptos y procesos matemáticos mediante imágenes y diagramas. Esto contribuye de manera significativa a que los alumnos dominen y entiendan conceptos y procedimientos vinculados a funciones; además, brinda a los profesores la oportunidad de crear recursos educativos digitales.

La utilización de herramientas tecnológicas en el contexto educativo facilita el desarrollo de habilidades cognitivas con un mayor índice de aprobación en el campo de las

matemáticas. Aunque es imprescindible explicar el contexto de su uso y las contribuciones al alumno, también es responsabilidad del docente detallar los procedimientos, los productos disponibles y los criterios de evaluación al estudiante, para que, en un ambiente de paz y con actitud competitiva, permitan un rendimiento óptimo.

Por lo tanto, los alumnos envueltos en la educación a través de las TIC se han establecido como generadores de información y los profesores han asumido el papel de guía. Por lo tanto, el enfoque teórico que ha ganado mayor relevancia en años recientes es el aprendizaje significativo, en la medida que fundamenta el conocimiento en los conocimientos previos y en la generación de información basada en la habilidad cognitiva del estudiante para mejorar su entendimiento en el campo.

Los hallazgos de este estudio sitúan la utilidad del recurso digital Geogebra como un componente facilitador y mediador en la promoción de contenidos matemáticos, desde el punto de vista del aprendizaje relevante. Por lo tanto, tanto los resultados como la experticia profesional transdisciplinar fomentan la incorporación de la aplicación de la tecnología en la secuencia educativa de aprendizaje matemático; de esta forma, se consigue establecer un diseño curricular ideal y eficaz para la obtención de habilidades específicas. Y, por otro lado, permite su incorporación, junto con más pruebas de Ecuador, en las políticas educativas de la nación.

Recomendaciones

Implementar una evaluación diagnóstica al inicio del año lectivo para identificar las habilidades y conocimiento previo de los estudiantes en funciones matemáticas. De esta forma, se pueden adaptar estrategias especificas a las necesidades de mejora identificadas.

Fomentar la capacitación continua de los docentes en metodologías activas y tecnológicas educativas, como el suso de plataformas en líneas y herramientas interactivas, para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de funciones matemáticas y mantenerse actualizados con las prácticas educativas más contextualizadas y efectivas.

Establecer espacios colaborativos entre docentes para compartir experiencia y recomendaciones sobre buenas prácticas y sugerencias para superar desafíos.

Promover la implementación de la guía metodológica, realizar las adaptaciones correspondientes para incorporar estrategias que sean innovadoras y respondan a las necesidades individuales y colectivas de los estudiantes.

REFERENCIAS

Agudo, J. (2018). *Elaboración de una Guía metodológica para el uso de diversas herramientas de la Wen 2.0, para mejorar la orrtografía en niños de 6° año de Educación General Básica de la Unida Educativa Checa.* [Tesis de Pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16336/1/UPS-CT007956.pdf

Alvarez, J., Garcia, D., Erazo, C., & Erazo, J. (2020). GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes, 3*(6), 211-230. http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i6.827

Andi, E. (2023). *El uso de GeoGebra para la graficación de funciones lineales en estudiantes.* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Educación] Repositorio Institucional UNAE. http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/3240/1/El%20uso%20de%20GeoGebra%20para%20la%20graficaci%C3%B3n%20de%20funciones%20lineales%20en%20estudiantes.pdf.pdf

Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica.* Editorial Episteme. https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf

Arteaga, E., Medina, J., & Del Sol, J. (2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Conrado, 15*(70), 102-108. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102

Asamblea Nacional. (2008). *Constitucion Politica de la Republica del Ecuador.* Quito, Ecuador: Ecuanex. http://www.ecuanex.net.ec/constitucion/indice.html#:~:text=CONSTITUCI%C3%93N%20POL%C3%8DTICA%20DE%20LA%20REP%C3%9ABLICA%20DEL%20ECUADOR&text=en%20ejercicio%20de%20su%20soberan%C3%ADa,el%20desarrollo%20econ%C3%B3mico%20y%20social.

Asamblea Nacional. (2013). *Ley Orgánica de Educación Intercultural.* Quito, Ecuador. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf

Cabanes, L., & Colunga, S. (2017). La Matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario. *EduSol, 17*(60), 45-59. https://www.redalyc.org/journal/4757/475753184015/html/

Caicedo, M. (2020). *Proceso de aprendizaje de la función lineal con estudiantes de grado noveno mediante la.* [Tesis de Maestría, Universidad del Valle] Repositorio Institucional UNIVALLE. https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/db280ad2-f181-49e4-87aa-9251406060f2/content

Calva, A. (2021). *El geogebra en la enseñanza de la Matemática en el Colegio Nacional Andrés Bello.* [Tesis de Maestría,Pontificia Universidad Católica del Ecuador] Repositorio Institucional PUCE . http://201.159.222.35/handle/22000/18917

Camizán, H., Benites, L., & Damián, I. (2021). Estrategias de aprendizaje. *TecnoHumanismo. Revista Científica, 1*(8), 1-20. https://doi.org/10.53673/th.v1i8.40

Candela, Y., & Benavides, G. (2020). Actividades lúdicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de básica superior. (http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2550-65872020000300090, Ed.) *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales, 5*(3).

Cano, O. M. (2012). Antecedentes internacionales y nacionales de las tic a nivel superior: su trayectoria en Panamá. *Actualidades investigativas en Educación,12(3)*, 1-25.

Carneiro, R., Toscano, J., & Díaz, T. (2021). *Los desafíos e las TIC para el cambio educativo.* OEI-Fundación Santillana. https://postitulosecundaria.infd.edu.ar/archivos/repositorio/500/745/Coll_Desafios_TIC.pdf

Castillo, E. (2011). *Metodologías educativas modernas.* Madrid: Parragon.

Castro, J. (2017). *La investigación en educación matemática: una hipótesis de trabajo. Educere, 11(38), 519-531.* https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-49102007000300019&script=sci_arttext

Castro, M., & Rivadeneira, F. (2022). Posibles Causas del Bajo Rendimiento en las Matemáticas: Una Revisión a la. *Polo del conocimiento, 7*(2), 1089-1098. 10.23857/pc.v7i1.3635

Cenas, F., Gamboa, L., Blaz, F., & Castro, W. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 5*(18), 382-390.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2616-79642021000200382

Cenich, G., Araujo, S., & Graciela, S. (2019). Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en la enseñanza de matemática en el ciclo superior de la escuela secundaria. *Scielo*, 1-16.

Cruz, M., Pozo, M., Aushay, H., & Arias, A. (2019). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *E-Ciencias de la Información, 9*(1), 44-59. https://www.redalyc.org/journal/4768/476862662003/html/

De Pablos, J. (2016). *Educar en la era digital*. http://www.joselpablos.com/libros/Educar_en_la_era_digital.pdf

Decharms, R. (1984). *Motivation enhancement in educational settings. Review of Educational Research, 54(4), 579-602.* https://doi.org/10.3102/00346543054004579

Díaz y Pérez. (2015). La utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. https://revistas.ucp.edu.co/index.php/lecturasmatematicas/article/view/1015/902.

Díaz, F., & Hernández, G. (2016). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.* México D.F.: McGraw-Hill.

Enríquez, J., González, G., & Cobas, M. (2018). ¿Qué didáctica desarrollar, la general y/o las particulares? Reflexiones desde su epistemología. *EDUMECENTRO, 10*(3), 140-157. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742018000300010

Esquivel, N., Benavides, P., & Romero, A. (2021). *Guía metodológica para el trabajo interdisciplinar en carreras de Educación.* Universidad Politécnica Salesiana. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19876/1/Gui%cc%81a%20metodolo%cc%81gica%20para%20el%20trabajo.pdf

Fernández, F. (2019). *Enseñanza – aprendizaje de la función lineal mediante GeoGebra en 10mo año de EGB de la Unidad Educativa Luis Cordero de la ciudad de Azogues.* [Tesis de Pregrado, Universodad Nacional de Educcaión] Repositorio Institucional UNAE. http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1439/1/FABIAN%20FERNANDES%20TT.pdf

García, J., & Ortiz, J. (2019). Factores que afectan el rendimiento académico. *Revista Digital Universitaria, 20*(10), 1-16.

https://www.revista.unam.mx/vol.20/num10/art55/index.html

García, S., & Cantón, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar, 27*(59), 73-81. https://www.revistacomunicar.com/pdf/59/c5907es.pdf

Geogebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. (2022). *Dominio de las Ciencias, 8*(2).

Gómez , D., Martínez, J., & Barragán, M. (2019). Factores explicativos de la intención de uso de las aplicaciones móviles para el aprendizaje de idiomas. *17*(2), 97-116. https://doi.org/10.6018/rie.365611

Granda , D., Jaramillo, J., & Espinoza , E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. *Sociedad y Tecnología, 2*(2), 45-53. https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/49

Gros, B. (2015). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. *Revista de Educación a Distancia (RED)*(32). https://revistas.um.es/red/article/view/233061

Hernández, J. (2016). *La motivación escolar en el aula: claves para el profesorado.* https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_15/BELEN_NAVARRETE_1.pdf

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la Investigación.* Ciudad de México: McGraw-Hill.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación.* México: McGraww-Hill-Interamericana.

Herrera, M., Fabá, M., & Estrada, R. (2022). La argumentación geométrica de los educandos del tercer ciclo del nivel educativo primario. *Conrado, 18*(87), 117-125. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000400117

Jalón, E., & Ponce, D. (2021). Importancia del uso del simulador GeoGebra para mejorar la enseñanza de las matemáticas para Uniandes, Quevedo. *Revista Conrado, 17*(2), 135-141. https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2001/1960

Jaramillo, D., & Tene, J. (2022). Explorando el Uso de la Tecnología Educativa en la Educación Básica. *Podium*(41). http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2588-09692022000100091

Lapo, C., & Andrade, E. (2024). Deficiencias tecnológicas en la educación: estudio de caso en

una Unidad Educativa en Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinaria Ogma,, 3*(2), 49-66. https://doi.org/10.69516/wrt0t294

León Granada , J. (Noviembre de 2015). Herramientas interactivas gratuitas en la enseñanza-aprendizaje . Quito, Ecuador.

López, M. (2021). *La atención a la diversidad del alumnado y la personalización del aprendizaje como fundamentos de la mejora educativa. Revista de Investigación Educativa, 39(1), 215-230.* https://consejoescolar.educacion.navarra.es/web1/wp-content/uploads/2018/01/1443.pdf

Macias Ferrer, D. (2019). *La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio superior. Revista Académica de la Educación en México*. http://redie.mx/librosyrevistas/revistas/praxisinv27.pdf

Macias, D. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación, 42*(4), 1-17. https://rieoei.org/historico/deloslectores/1517Macias.pdf

Martin, Y., & Lezcano, R. (2021). El GeoGebra en la clase de matemática de. *VARONA*(73), 1-8. https://www.redalyc.org/journal/3606/360670689008/360670689008.pdf

Martinez Pérez, M. (2020). Herramientas digitales para la enseñanza del idioma inglés. file:///C:/Users/jc_mi/AppData/Local/Temp/6112-Manuscrito-31378-1-10-20200618.pdf

Martínez, M., Pérez, A., & Apolinario, O. (2024). Explorando la geometría con GeoGebra: Estrategias para reforzar el aprendizaje en estudiantes de niveles intermedios. *Universidad, Ciencia y Tecnología, 28*(122), 62-72. https://homolog-ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212024000100062&lng=es

Medina, J., Calla, G., & Romero, P. (2019). Las teorías de aprendizaje y su evolución adecuada a la necesidad de la conectividad. *Lex: Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas, 17*(23), 377-388. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6995226

Miralles, P., & Castejón, J. (2020). *Estrategias cognitivas y metacognitivas en el aprendizaje escolar. Revista de Educación,*. https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/100

Miranda, Y. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 7*(13), 79-91. https://www.redalyc.org/journal/5768/576870356004/html/

Miranda, Y. (2022). Praxis educativa constructivista como generadora de Aprendizaje Significativo en el área de Matemática. *CIENCIAMATRIA*, 141-163. https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/299

Molinero, L., & Chávez, U. (2020). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de educación superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 10*(19). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672019000200005#:~:text=Las%20TIC%20tambi%C3%A9n%20han%20ayudado,la%20herramienta%20de%20Google%20Docs.

Mora, J. (2020). Geogebra como herramienta de transformación educativa en Matemática. *Mamakuna Revista de divulgación de experiencias pedagógicas, 1*(1), 71-81.

Morales, L., Zuta, L., Solis, B., & Fernández, A. (2023). El uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Referencia Pedagógica*, 2-13. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-30422023000100002

Muñiz, H., Uresti, R., & Castañón, J. (2021). Uso de las tecnologías de la información y la comunicación como estrategia para reducir el desperdicio de frutas y verduras. CienciaUAT, 16(1), 178-195. *CienciaUAT, 16*(1), 178-195. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78582021000200178&script=sci_arttext

Muñoz, J. (2023). *GeoGebra como herramienta para el aprendizaje de funciones cuadráticas en el décimo año de Educación Básica Superior.* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Educación] Repositorio Institucional UNAE. http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/3256/1/GeoGebra%20como%20herramienta%20para%20el%20aprendizaje%20de%20funciones%20cuadr%C3%A1ticas.pdf.pdf

Muñoz, K. (2021). *El Proyecto de Aula y la Gamificación Como Elemento Integrador Para el Fortalecimiento de las Habilidades Investigativas de Problematización de los Docentes.* [Tesis de Maestría, Universidad de Santander] Repositorio Institucional UDES. https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/130dc2f3-e9d0-4880-ac79-006ce9ef8808/full

OCDE. (2019). *Multilingual Summaries.* PISA 2018 Results (Volume I). https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/a89c90e1-

es.pdf?expires=1689347180&id=id&accname=guest&checksum=075B9CF2041C66F2F850821620B6B070

Ospina, C. (2017). *Las TiCS como herramienta de motivación en el aula: Una investigación sobre la integración de las TIC en la educación.* Sabana: Universidad de la Sabana.

Paragua, C., Paragua, M., Paragua, M., Norberto, L., & Anaya, C. (2023). Aplicaciones trigonométricas en modo heurístico y su impacto en el desarrollo cognitivo de adolescentes en Cauri. *Revista Peruana de Investigación Valdizana, 17-1,* 17-25. https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/1689

Pari, A. (2019). *El impacto de GeoGebra en el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas.* Memorias de la I Jornada Ecuatoriana de GeoGebra. http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/1218

Pataz, M. (2020). *Uso del software GeoGebra para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de educación secundaria. Revista de Investigación Académica*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102

Pino, E. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Scientific,* 371-392. doi:10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392

Ponce, L., & Lucio, A. (2021). Apropiación del Capital Tecnológico de los docentes durante la pandemia de Covid-19. *Revista Cátedra, 42*(2), 18-38. https://doi.org/10.29166/catedra.v4i2.2940

Pusdá, M., Rosero, R., & Benavides, G. (2022). Evaluación del software GeoGebra como recurso de enseñanza en sistemas de ecuaciones. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6*(4), 3406-3419. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2843

Rodríguez, A., Cáceres, M., & García, S. (2018, Junio 04). La competencia digital del futuro docente: Análisis bibliométrico de la productividad científica indexada en Scopus. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI), 10*(3), pp. 317–333. Retrieved from https://core.ac.uk/download/pdf/287245569.pdf

Salas, R. (2018). Uso del servicio en la nube GeoGebra durante el proceso enseñanza-aprendizaje sobre las matemáticas. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 8*(16), 1-30. https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v8n16/2007-7467-ride-8-16-00023.pdf

Saltos, A., Vallejo, P., & Moya, M. (2020). Innovación en educación matemática de básica superior durante el confinamiento por COVID-19. *0EPISTÉME KOINONIA, 3*(5), 142-

161.
https://www.researchgate.net/publication/343608470_Innovacion_en_educacion_matematica_de_basica_superior_durante_el_confinamiento_por_COVID-19

Sánchez, R., & Borja, A. (2022). Geogebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. *Dominio de las ciencias, 8*(2), 33-52. https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2737

Sánchez, R., & Borja, A. (2022). Geogebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas. *Dom. Cien, 8*(2), 33-52. http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i2.2737

Santos, J., & Hurtado, C. (2019). La importancia del software educativo GeoGebra en la enseñanza de la matemática. *Revista de Investigación Académica, 5*(18), 382-390. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2616-79642021000200382&script=sci_arttext

Sierra, J., Bueno, I., & Monroy, S. (2016). Análisis del uso de las tecnologías TIC por parte de los docentes de las Instituciones educativas de la ciudad de Riohacha. *Omnia,22(2)*, 1-4. https://www.redalyc.org/jatsRepo/737/73749821005/html/index.html

Silva, O. (2021). *Aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de capacidades en el aprendizaje de la función lineal en estudiantes de economía de la universidad nacional Daniel Alcides Carrión.Pasco-2018.* [Tesis de Doctorado, Universidad san Martín de Porres. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7622/aldana_tnt.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Simbaña, V. (2022). *Percepciones y relatos sobre el uso de las TIC por parte de docentes y estudiantes en los colegios rurales de Alangasí.* [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar] Repositorio Institucional UASB. https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8738/1/T3830-MIE-Simba%C3%B1a-Percepciones.pdf

Suárez, S. (2023). *GeoGebra en el aula como herramienta que posibilita el desarrollo del pensamiento variacional.* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia] Repositorio Institucional UNAL . https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/83828/10366623922023.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Tapscott, D., & Williams, A. (2008). *Wikinomics. Cómo la colaboración en masa puede cambiar nuestro mundo.* Portfolio.

https://www.uoc.edu/uocpapers/8/dt/esp/tapscott.html

Tigse, C. (2019). El constructivismo. *Andina de Ecuación* , 25-28.

UNESCO. (2016). *Unesdoc.* Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa

UNESCO. (2017). *Docentes y sus aprendizajes en modalidad virtual*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2023, de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260919

UNESCO. (2020). *¿Qué nos han enseñado las crisis anteriores sobre la respuesta educativa ante las pandemias?* https://es.unesco.org/themes/educacion-tiempos-covid-19

Useche et al. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos* (1a ed.). Universidad de la Guajira. https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/bitstream/handle/uniguajira/467/88.%20Tecnicas%20e%20instrumentos%20recolecci%c3%b3n%20de%20datos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vergara, J. (2021). Dinamizando funciones trigonométricas con GeoGebra. *Números, 109*, 151-160. http://funes.uniandes.edu.co/31349/1/Vergara2021Dinamizando.pdf

Vicente, A. F. (2021). *El software GeoGebra como recurso educativo en la enseñanza de las matemáticas: una revisión bibliográfica. Revista Científica de Investigación en Educación, 26, 1-15.* https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/99

Weinstein, C., & Mayer, R. (2016). The teaching of learning strategies. Handbook of research on teaching. *Open Access Library Journal, 3*(6). https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1838059

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario para estudiantes sobre las estrategias implementadas para la enseñanza de funciones matemáticas

1. Las actividades planificadas promueven la comprensión profunda de los conceptos de funciones matemáticas

- Nunca
- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente
- Siempre

2. Se integran recursos tecnológicos en las actividades que facilitan la comprensión de funciones matemáticas

- Nunca
- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente
- Siempre

3. Las actividades son aplicables y relevantes para la vida cotidiana de los estudiantes

- Nunca
- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente
- Siempre

4. Se monitorea el progreso de los estudiantes en el aprendizaje de funciones

matemáticas

- Nunca
- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente
- Siempre

5. ¿Con qué frecuencia el docente utiliza herramientas de monitoreo, como evaluaciones rápidas o encuestas, para evaluar la comprensión de los estudiantes sobre los conceptos de funciones?

- Nunca
- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente
- Siempre

6. ¿Se comparte la información de desempeño de los estudiantes para facilitar la autorreflexión y el crecimiento académico?

- Nunca
- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente
- Siempre

7. ¿El enfoque pedagógico del profesor favorece tu participación activa en las lecciones de funciones matemáticas?

- Nunca
- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente
- Siempre

8. ¿Las actividades son adaptables para satisfacer tus diversas necesidades y estilos de aprendizaje?

- Nunca
- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente
- Siempre

9. ¿El profesor utiliza una variedad de métodos de evaluación para medir tu comprensión en funciones matemáticas?

- Nunca
- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente
- Siempre

10. ¿Crees que los tipos de evaluación utilizados son justos y útiles para demostrar tu conocimiento en funciones matemáticas?

- Nunca
- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente

 Siempre

11. ¿Las estrategias didácticas ayudan a que comprendas de manera clara y precisa los conceptos de funciones matemáticas?

 Nunca

 Raramente

 Casi Siempre

 Frecuentemente

 Siempre

12. ¿Crees que la combinación de diferentes metodologías de enseñanza mejora tu comprensión de funciones matemáticas?

 Nunca

 Raramente

 Casi Siempre

 Frecuentemente

 Siempre

13. ¿Con qué frecuencia participas activamente en actividades o ejercicios durante las lecciones de funciones matemáticas?

 Nunca

 Raramente

 Casi Siempre

 Frecuentemente

 Siempre

14. ¿Consideras que las metodologías activas, como discusiones en grupo o resolución de problemas, son beneficiosas para tu aprendizaje en funciones matemáticas?

 Nunca

- Raramente
- Casi Siempre
- Frecuentemente
- Siempre

Anexo 2. Actividades de la guía metodológica

Actividad 1

Nombre de la actividad

A Viajar con GeoGebra: Instalemos la plataforma: en Google buscamos GeoGebra

Objetivo de aprendizaje de la actividad

Desarrollar habilidades para utilizar GeoGebra como herramienta educativa en el aprendizaje de la Matemática.

Contextualización del contenido

A continuación, se presentan las actividades planificadas para la inclusión de la plataforma GeoGebra en la enseñanza de funciones matemáticas. Se han diseñado actividades para ser explicadas en el aula, por lo que se requiere de un proyector para una mejor visualización del paso a paso de la descarga de la plataforma y la realización de actividades.

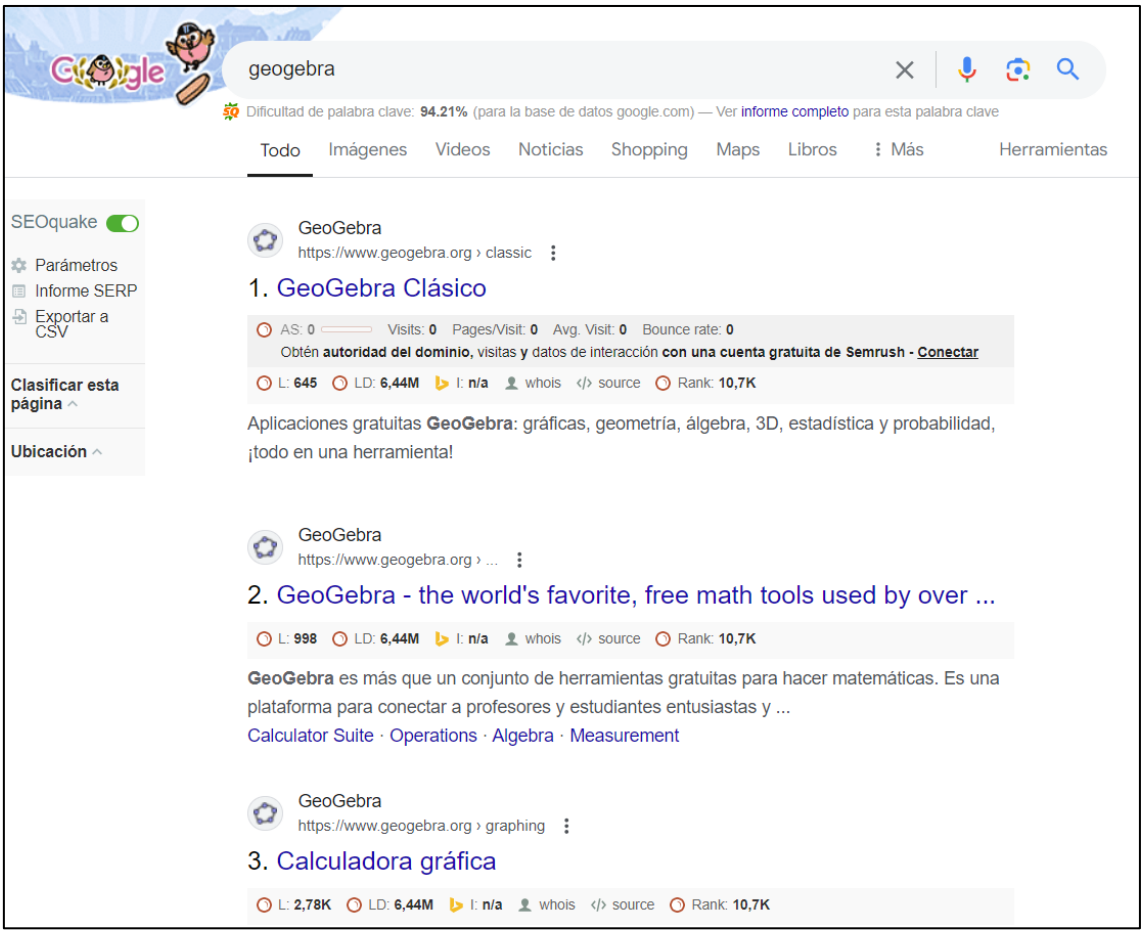
En primer lugar, se realizará la descarga de la aplicación, para ello seguiremos el paso a paso desde su búsqueda en Google hasta tener la descarga y explorar las funciones básicas.

Estrategias didácticas a utilizar

Aprendizaje experencial

Indicaciones de la actividad

Se debe abrir el buscador Google, posteriormente debemos escribir en la opción de búsqueda la palabra GeoGebra y seleccionar la opción que corresponde a GeoGebra-Clásico, tal como se evidencia a continuación:



Posteriormente aparecerá la siguiente pantalla:

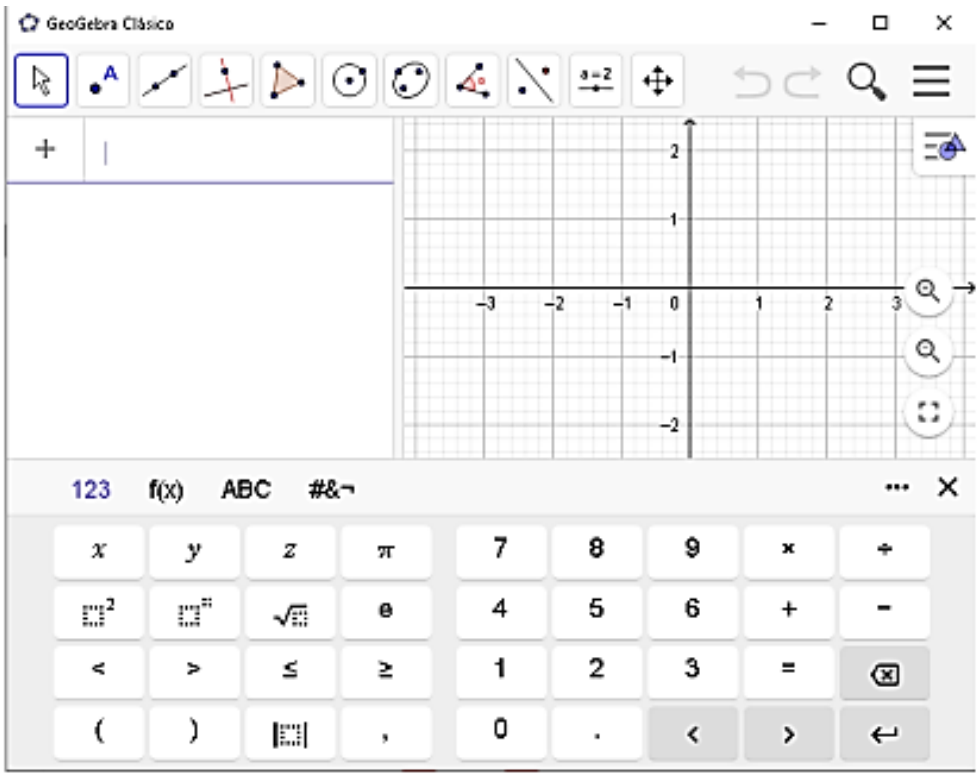


La opción por seleccionar debe ser GeoGebra Clásico 6, se comienza la descargar,

al realizarse la descarga se debe buscar la carpeta en donde fue descargada, para ello se debe visualizar el siguiente icono:



Dar doble “clic”, la ejecución tarda unos minutos, luego se visualiza GeoGebra, y se debe observar lo siguiente:



Pautas de evaluación:

Rúbrica de evaluación

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Requiere mejorar
Comprensión de conceptos	Demuestra comprensión sólida	Demuestra una comprensión general	Demuestra una comprensión básica	No comprende los conceptos básicos
Comprensión del uso de GeoGebra	Uso eficiente	Uso con errores menores	Presenta varios errores	Dificultades significativas para usar GeoGebra
Trabajo en equipo	Colaboración y participación efectiva en el grupo	Aportes al grupo y participación limitada	Dificultad para participar	Negación a trabajar en equipo no brinda aportes

Actividad 2

Nombre de la actividad

Cómo utilizar GeoGebra para graficar funciones

Objetivo de aprendizaje de la actividad

Desarrollar las competencias digitales para la resolución de funciones con GeoGebra

Contextualización del contenido

Cómo utilizar GeoGebra para graficar funciones

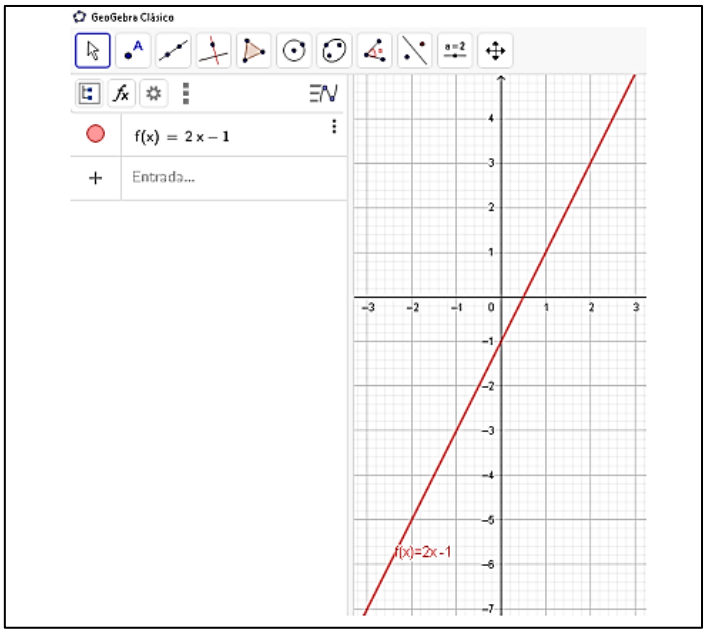
Estrategias didácticas a utilizar

Aprendizaje experiencial,

Indicaciones de la actividad

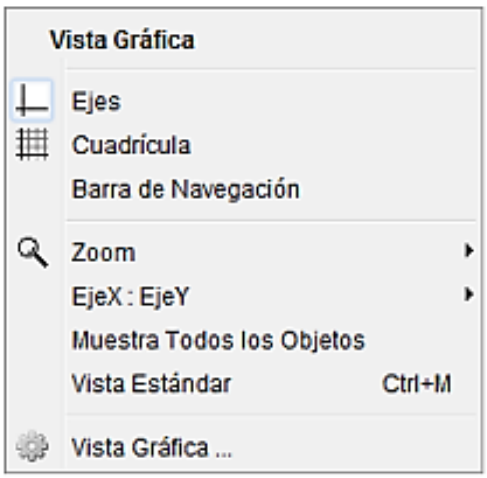
La gráfica de la función $y = f(x)$ en el plano cartesiano consta de pares ordenados de la forma (x, y), y usaremos el software GeoGebra para dibujar los elementos de f:

1. Abra el programa, seleccione "Archivo", seleccione "Apariencia" en el menú y haga clic en "Dibujar".
2. Ingrese la función $f(x) = 2x - 1$ en el campo de entrada y presione Enter para mostrar instantáneamente la gráfica de la función.

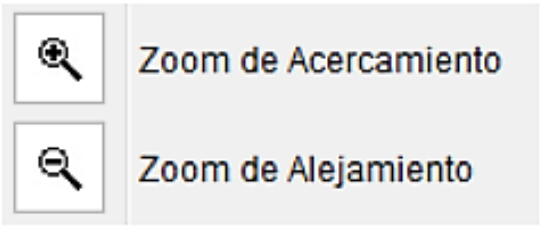


Instrucciones

Para obtener la gráfica de la función $y = f(x)$, simplemente ingrese la expresión usando la línea de comando. El programa le dará un nombre, en este caso $f(x)$, y se mostrará su ley de formación en vista algebraica y la representación en vista gráfica. Pulsamos Enter y obtenemos la gráfica de la función: En ocasiones es necesario ajustar la representación de cada eje o realizar una operación de zoom para ver mejor la función trazada. Para hacer estas cosas, tenemos las opciones necesarias a las que se puede acceder haciendo clic derecho en una posición vacía en la vista gráfica. Aparece el siguiente menú:



La opción de zoom le permite acercar o alejar la visualización del gráfico a la escala deseada. Podemos utilizar la rueda del ratón para acercar o alejar. Haga clic en Herramienta:



Con el zoom no hay ningún problema, ya que podemos volver a la vista predeterminada pulsando en la opción "Vista predeterminada" disponible en el menú anterior o activando la pestaña en la parte superior izquierda de la vista del gráfico.



Para cambiar la relación proporcional entre los ejes, haga clic en Eje X: Eje Y. Aparece un nuevo menú desplegable para seleccionar la nueva relación entre el eje X y el eje Y. El valor predeterminado es 1:1

Pautas de evaluación:

Rúbrica de evaluación

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Requiere mejorar
Comprensión de conceptos	Demuestra comprensión sólida	Demuestra una comprensión general	Demuestra una comprensión básica	No comprende los conceptos básicos
Uso de GeoGebra para graficar	Uso eficiente	Uso con errores menores	Presenta varios errores	Dificultades significativas para usar GeoGebra

Actividad 3

Nombre de la actividad

Grafiquemos con GeoGebra

Objetivo de aprendizaje de la actividad

Identificar y representar funciones matemáticas utilizando GeoGebra

Contextualización del contenido

GeoGebra resulta una herramienta muy versátil para graficar funciones ayudando a resolverlas y exponer los resultados en graficas. A continuación, se detalla paso a paso las opciones que ofrece este sofware.

Estrategias didácticas a utilizar

Aprendizaje basado en problemas

Indicaciones de la actividad

A graficar

Utilizando el software GeoGebra graficar las siguientes funciones:

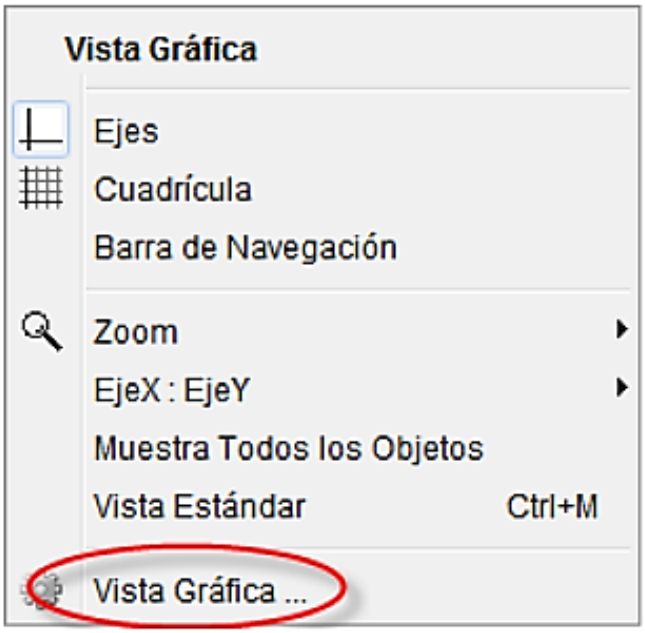
$f(x) = sen\, x$

$g(x) = -x + 5$

$h(x) = cos\, x$

$f(x) = 8x - 2$

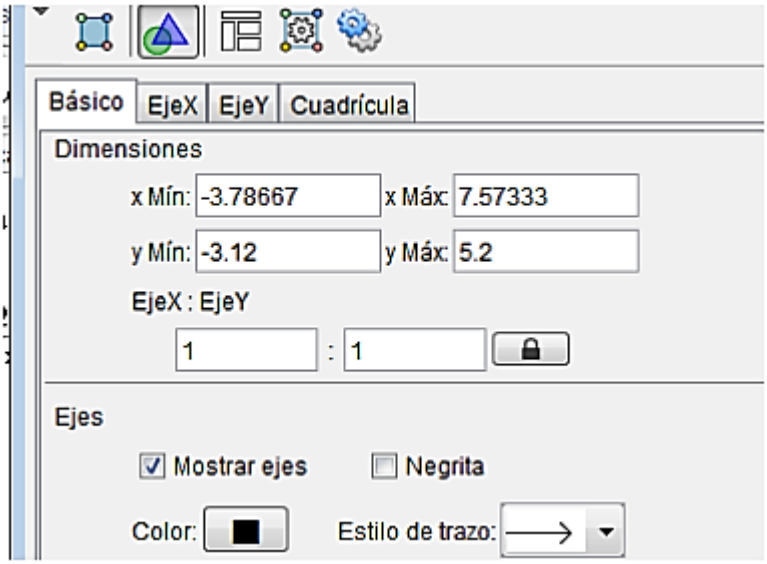
Para crear una serie de valores de trazado de ejes, acceda a la opción Vista de trazado en el menú que aparece al hacer clic derecho en cualquier lugar de esta vista.



El segundo botón que encontramos en la parte superior corresponde a "Preferencias – Ver" gráficos



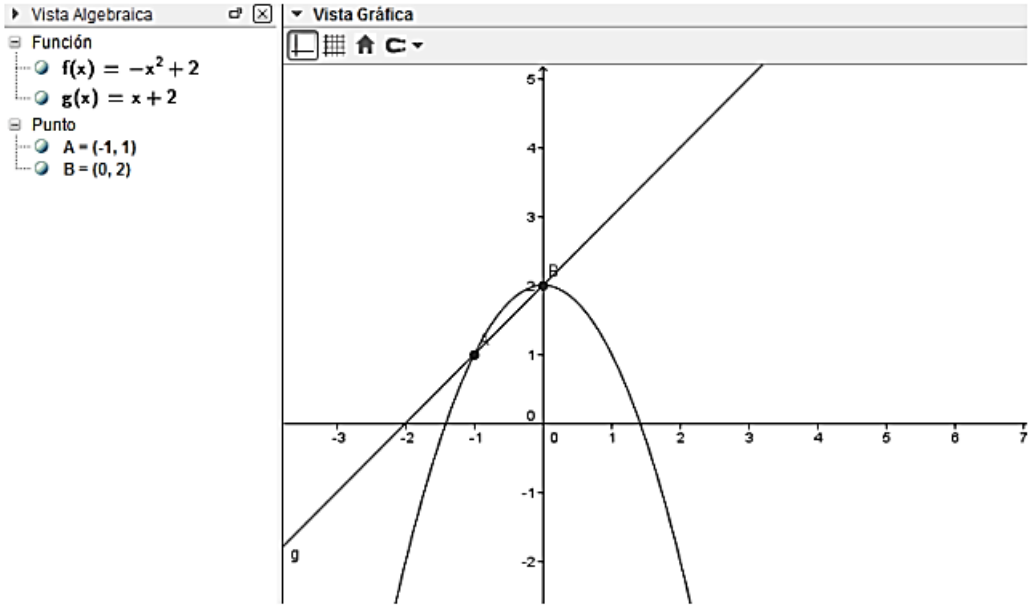
Este botón le permite cambiar el eje y los valores, la escala y las características del eje red.



También se puede acceder a estas opciones desde el menú Configuración a través

de la opción Avanzado. Dentro de la función representada, sus elementos se pueden explorar usando varios comandos y opciones disponibles en GeoGebra.

GeoGebra permite realizar el cálculo de la intersección de dos objetos, con este software se puede aplicar a cada elemento diferentes herramientas. Para ello, se selecciona el elemento correspondiente a la intersección lo que permitirá obtener las coordenadas respectivas para cada punto de intersección de la parábola con la línea dibujada o también se puede seleccionar la herramienta del punto y luego ubicarse en la intersección.



Pautas de evaluación:

Rúbrica de evaluación

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Requiere mejorar
Comprensión de conceptos	Demuestra comprensión sólida	Demuestra una comprensión general	Demuestra una comprensión básica	No comprende los conceptos básicos
Uso de GeoGebra para graficar	Uso eficiente	Uso con errores menores	Presenta varios errores	Dificultades significativas para usar GeoGebra

Actividad 4

Nombre de la actividad

Comprensión de diferentes tipos de funciones matemáticas por medio de la manipulación interactiva en GeoGebra

Objetivo de aprendizaje de la actividad

O.M.4.1. Reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números de enteros, racionales, irracionales y reales; ordenar estos números y operar con ellos para lograr una mejor comprensión de procesos algebraicos y de las funciones (discretas y continuas); y fomentar el pensamiento lógico y creativo.

Destrezas con criterios de despeño

M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología) e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.

Contextualización del contenido

A partir de hoy entraremos al mundo de las funciones lineales, aprenderán a resolver problemas utilizando funciones y graficar con el uso de las tecnologías. Las gráficas facilitarán la comprensión de la resolución de problemas.

Estrategias didácticas a utilizar

Aprendizaje colaborativo

Aula invertida

Indicaciones de la actividad

Exploración guiada (20 minutos)

Solicitar a los estudiantes abrir GeoGebra y seleccionar “Gráfica” para acceder a la ventana de funciones.

Guiar a los estudiantes para que ingresen y grafiquen diferentes funciones. Se sugiere comenzar con una función lineal.

Se anima a los estudiantes a modificar los valores de la función para que puedan visualizar el cambio de la gráfica.

Este mismo proceso debe llevarse a cabo con un a función cuadrática, indicando a los estudiantes que realicen cambios en los valores de la función.

Actividad interactiva (30 minutos)

Agrupar a los estudiantes en no más de 3 personas

Asignar a cada grupo una función lineal

Cada grupo debe investigar de qué manera los parámetros de la función asignada afectan la gráfica.

Actividad de cierre (30 minutos)

Cada grupo debe presentar a la clase un informe que indique de qué manera GeoGebra le ayudó a entender la influencia de los parámetros sobre la gráfica.

Aula invertida

A continuación, se plantea una serie de ejercicios que pueden ser utilizados como asignaciones para reforzar el aprendizaje de las funciones lineales y fomentar el uso de GeoGebra fuera del aula.

Utilizando el software GeoGebra graficar las siguientes funciones:

$f(x) = sen\, x$

$g(x) = -x + 5$

$h(x) = cos\, x$

$f(x) = 8x - 2$

Se abre un foro virtual para presentar la resolución de las funciones y comentar sobre las actividades de sus compañeros.

Pautas de evaluación:

Rúbrica de evaluación

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Requiere mejorar
Comprensión de conceptos	Demuestra comprensión sólida	Demuestra una comprensión general	Demuestra una comprensión básica	No comprende los conceptos básicos
Uso de GeoGebra	Uso eficiente	Uso con errores menores	Presenta varios errores	Dificultades significativas para usar GeoGebra
Trabajo en equipo	Colaboración y participación efectiva en el grupo	Aportes al grupo y participación limitada	Dificultad para participar	Negación a trabajar en equipo no brinda aportes
Aula invertida	Realización de funciones y participación en el foro	Realización de funciones no participa en el foro	Realiza las funciones con algunos errores	No realiza las actividades

Actividad 5

Nombre de la actividad

GeoGebra para explorar el mundo de las funciones lineales

Objetivo de aprendizaje de la actividad

Comprender y representar gráficamente funciones lineales utilizando GeoGebra

Contextualización del contenido

Para esta actividad el docente debe indicar a los estudiantes que, en el aprendizaje de las matemáticas, las funciones lineales resultan un contenido fundamental que puede ser aplicado a diversas áreas. Para esta actividad se plantea que los estudiantes exploren la opción de graficas utilizando GeoGebra y que relacionen su uso en el mundo real. Se puede dar un ejemplo para facilitar la comprensión de la actividad:

Ejemplo: Se requiere que se estime el precio de las tarifas de los taxis de la ciudad, para ello es necesario establecer un atabla de precios según la distancia recorrida.

Estrategias didácticas a utilizar

Aprendizaje basado en proyectos.

Aula invertida.

Indicaciones de la actividad

Preparación del aula invertida

Video tutorial para los estudiantes sobre la introducción a las funciones lineales, con la fórmula general.

- ¿Qué es una Función?

https://www.youtube.com/watch?v=HAeSkQH1C-I&list=PLeySRPnY35dGfEuNGbQmymhiQF4oTUIMb&index=1

Recomendación de lectura sobre aplicación de funciones lineales en la vida real:

- Lectura Aprendo en casa: Resolvemos situaciones del contexto vinculadas a funciones lineales

https://resources.aprendoencasa.pe/red/modality/ebr/level/secundaria/grade/1/specialit y/mat/sub-speciality/0/resources/s25-sec-1-guia-matematica.pdf

Aprendizaje basado en problemas

Paso 1: Repaso breve del contenido visto en casa, preguntas y aclaraciones

Paso 2: Se forman grupos de máximo 5 estudiantes

Paso 3. Se expone a los estudiantes las indicaciones de lo que van a realizar, explicando que se entregará un problema de la vida real y para resolverlo deben utilizar funciones y graficar.

Ejemplos de problemas:

Problema 1: Planificación de un negocio de limonada
Descripción: Estás planificando un negocio de venta de limonada en tu vecindario. El costo fijo de los suministros iniciales (vasos, jarras, etc.) es de $20. Cada vaso de limonada cuesta $0.50 para producir y se vende a $1.50.
Función lineal para el costo total de producción: P(x)=0.50x+20P(x) = 0.50x + 20P(x)=0.50x+20 donde P(x)P(x)P(x) es el costo total de producción en dólares y xxx es el número de vasos de limonada producidos.
Función lineal para los ingresos: I(x)=1.50xI(x) = 1.50xI(x)=1.50x donde I(x)I(x)I(x) son los ingresos en dólares y xxx es el número de vasos de limonada vendidos.
Tareas:
Grafica ambas funciones (costo de producción e ingresos) para diferentes valores de xxx utilizando GeoGebra.
Calcula el costo de producción si produces 50 vasos de limonada.
Calcula los ingresos si vendes 50 vasos de limonada.
Determina el punto de equilibrio, es decir, cuántos vasos de limonada necesitas vender para cubrir tus costos de producción.
Estima la ganancia si produces y vendes 100 vasos de limonada.

Problema 2: Planificación de gastos de electricidad
Descripción: Una familia quiere planificar sus gastos de electricidad para el próximo mes. El costo fijo de la conexión es de $10 y cada kilovatio-hora (kWh) adicional cuesta $0.15.
Función lineal: $E(x)$=0.15x+10E(x)=0.15x+10donde $E(x)$E(x) es el costo total de la electricidad en dólares y xx es la cantidad de kWh consumidos.
Tareas:
- Grafica la función para diferentes valores de xx utilizando GeoGebra.
- Calcula el costo si la familia consume 200 kWh en un mes.
- Determina cuántos kWh puede consumir la familia si tiene un presupuesto de $50 para la electricidad.

Problema 3: Organización de una fiesta
Descripción: Estás organizando una fiesta y debes calcular el costo total en función del número de invitados. El alquiler del lugar cuesta $100 y cada invitado adicional cuesta $15 por la comida y las bebidas.
Función lineal:$F(x)=15x+100$F(x)=15x+100donde $F(x)$F(x) es el costo total de la fiesta en dólares y xx es la cantidad de invitados.
Tareas:
Grafica la función para diferentes valores de xx utilizando GeoGebra.
Calcula el costo si invitas a 20 personas.
Determina el número máximo de invitados que puedes tener si tu presupuesto es de $500.

Luego de asignado los problemas los estudiantes deben seguir las siguientes indicaciones:

Deben investigar diferentes opciones de precios

Analizar costos

Posteriormente, con esta información deben representar el presupuesto utilizando sus propias funciones lineales.

Con GeoGebra deben graficar las funciones

Cada grupo de explicar el modelo de precio utilizando la gráfica.

Pautas de evaluación:

Los modelos deben ser comparados con datos reales.

Las funciones lineales deben ajustarse para optimizar el presupuesto.

Los demás estudiantes y el docente deben hacer preguntas y dar retroalimentación.

Discusión, sobre como las funciones lineales pueden ayudar a la resolución de problemas de la vida cotidiana y los desafíos que se presentaron durante la realización del proyecto.

Rúbrica de evaluación

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Requiere mejorar
Comprensión de conceptos	Demuestra comprensión sólida	Demuestra una comprensión general	Demuestra una comprensión básica	No comprende los conceptos básicos
Uso de GeoGebra	Uso eficiente	Uso con errores menores	Presenta varios errores	Dificultades significativas para usar GeoGebra
Resolución del problema	Presupuesto ajustado a la realidad	Presupuesto razonable con algunas imprecisiones	Presupuesto con varias imprecisiones	Presupuesto incoherente o injustificado
Presentación	Presentación en lenguaje claro, preciso y bien estructurada la información	Presentación clara, pero carece de profundidad	Presentación cubre los básico, pero no es muy claro el contenido	Presentación confusa

Actividad 6

Nombre de la actividad:

Funciones cuadráticas y sus aplicaciones en GeoGebra

Objetivo de aprendizaje de la actividad

Analizar y representar gráficamente funciones cuadráticas usando GeoGebra

Contextualización del contenido

En esta actividad los estudiantes aprenderán a utilizar funciones lineales para resolver problemas de proporciones, lo que se busca es que comprendan como las funciones pueden representar relaciones directas entre dos variables. Con este enfoque con una perspectiva práctica los estudiantes podrán identificar la utilidad de la Matématica en situaciones cotidianas y desarrollar habilidades críticas para interpretar y manejar datos.

Como introducción los docentes el docente indica que se va a explorar como las funciones lineales ayudan a resolver problemas de proporciones que son comunes en la vida diaria.

Estrategias didácticas a utilizar

Resolución de problemas

Gamificación

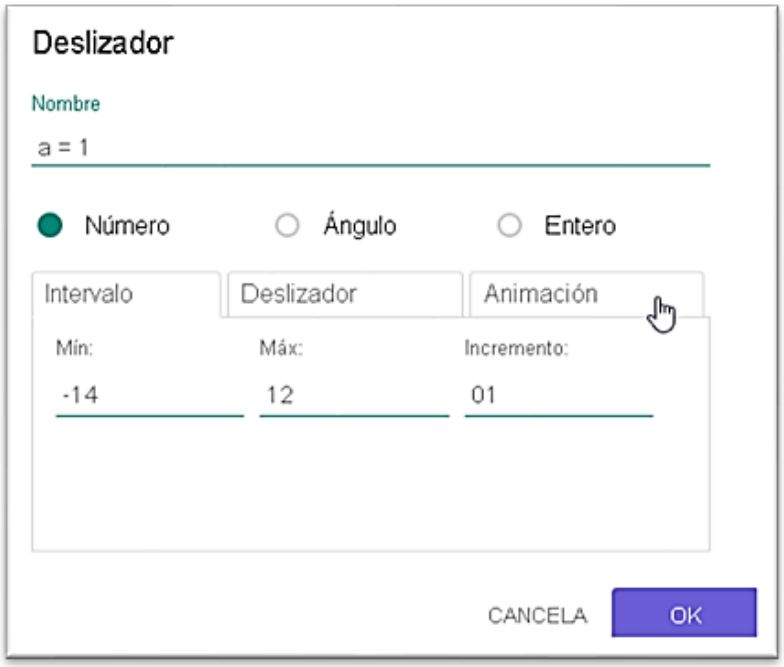
Indicaciones de la actividad

Animación de función con GeoGebra

Se ha planteado realizar simulaciones con gráficos que sean similares a movimientos realizados por objetos como en el caso de una montaña rusa, para ello se debe realizar cada uno de los pasos a continuación:

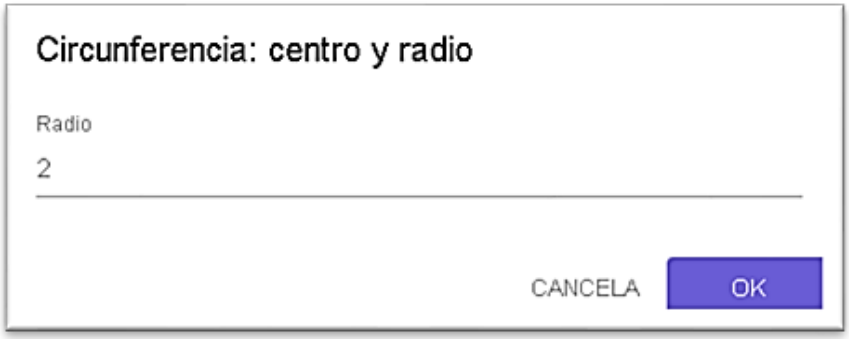
1. Inicie GeoGebra y escriba la función f(x) = sinx en el campo de entrada y presione Enter.

2. Seleccione la herramienta deslizante en la ventana gráfica y escriba el rango (valor mínimo: -14, valor máximo: 12, incremento: 0.1), en la misma ventana seleccionamos la animación (velocidad: 2, repetir: aumentar) y luego hacemos clic Haga clic en Aceptar.



3. Para insertar un punto en la función, escribimos (a, f(a)) en la entrada.

4. Haga clic en la herramienta, seleccione Círculo: Centro y Radio, busque el punto A y automáticamente le preguntará el radio: seleccione Aceptar.



5. Seleccionamos la herramienta, hacemos clic en el punto de intersección y lo colocamos en el círculo donde intersecan el objeto.

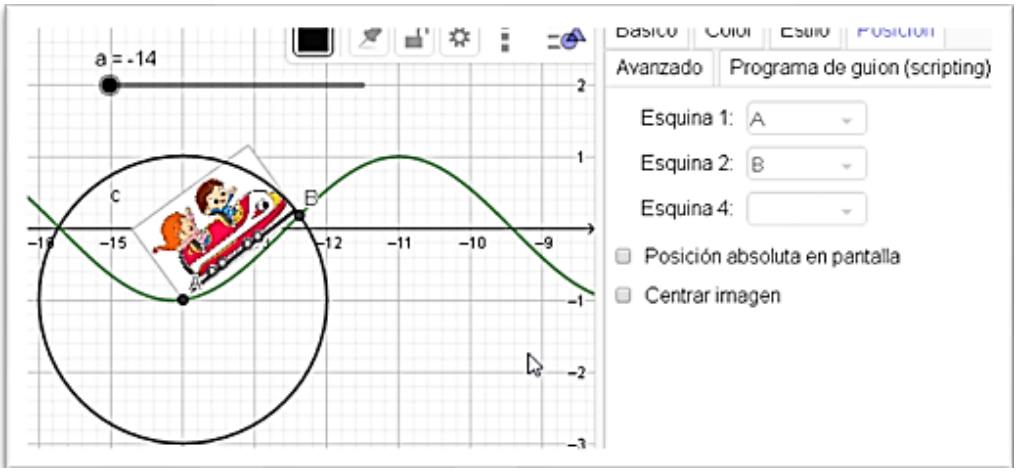
6. Seleccionamos la herramienta de imagen, hacemos clic para seleccionar el archivo y buscamos el lugar donde se guarda la imagen para luego simular su movimiento, ok.



7. Haga clic derecho en la imagen, seleccione propiedades, elija la posición y escriba la posición de la esquina.

a) Seleccionamos un punto en el centro del círculo A, el punto de la esquina

b) Seleccionamos el punto de intersección B y desactivamos el círculo y el punto.



Ingresamos tres botones en la sección de herramientas, seleccionamos el botón, damos clic donde queremos colocarlo, la ventana aparece como una etiqueta, no escribimos nada,

escribimos StartAnimation (a, true) en el script, hacemos clic en Aceptar, confirmamos el script Para detener la ejecución del mismo proceso para el segundo botón del script escribimos StartAnimation(a, false) y para que el tercer botón regrese al script escribimos StartAnimation(a,false) a=- 14

Los estudiantes deben presentar la animación de la función graficada con GeoGebra explicando el paso a paso seguido para solucionar el problema y lograr la animación de la gráfica.

Pautas de evaluación

- Autoevaluación y coevaluación: Animar a los estudiantes a evaluar su propio trabajo y a evaluar el trabajo de sus compañeros. Esto promueve la autorreflexión y el aprendizaje colaborativo.
- Evaluación entre pares en línea: Utilizar plataformas en línea que permitan a los estudiantes evaluar el trabajo de sus compañeros de manera anónima. Esto fomenta la objetividad y la retroalimentación constructiva.
- Evaluaciones gamificadas: Crear juegos educativos que evalúen el conocimiento y las habilidades de los estudiantes. Los juegos pueden hacer que el proceso de evaluación sea más atractivo y motivador.

Rúbrica de evaluación

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Requiere mejorar
Comprensión de conceptos	Demuestra comprensión sólida	Demuestra una comprensión general	Demuestra una comprensión básica	No comprende los conceptos básicos
Uso de GeoGebra	Uso eficiente	Uso con errores menores	Presenta varios errores	Dificultades significativas para usar GeoGebra
Desarrollo del proyecto	Logra la animación de la gráfica	Realiza la animación de la gráfica con algunos errores	Gráfica, pero no logra la animación de la grafica	Realiza la gráfica con errores y no intenta realizar la animación
Presentación	Presentación en lenguaje claro, preciso y bien estructurada la información	Presentación clara, pero carece de profundidad	Presentación cubre los básico, pero no es muy claro el contenido	Presentación confusa

Actividad 7

Nombre de la actividad

Desafío de grupos

Objetivo de aprendizaje de la actividad

Utilizar GeoGebra para graficar funciones lineales que representen situaciones de la vida cotidiana

Contextualización del contenido

En esta actividad se realizará un trabajo en equipo para en el cual deben representar el consumo de energía eléctrica en el hogar y cada equipo debe representar una estrategia de consumo. Ganan los equipos que presenten las propuestas con mayor viabilidad.

Estrategias didácticas a utilizar

Aprendizaje cooperativo

Aprendizaje basado en problemas

Indicaciones de la actividad

- Breve explicación de cómo se realiza el consumo de energía y se calcula su costo. Se utiliza como elemento de apoyo las planillas de servicio eléctrico.
- Dividir a los estudiantes en grupos de 5 integrantes.
- Cada grupo debe graficar utilizando GeoGebra la función lineal que represente el consumo de mensual frente al costo.
- Se deben identificar patrones de consumo.

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Requiere mejorar
Comprensión de conceptos	Demuestra comprensión sólida	Demuestra una comprensión general	Demuestra una comprensión básica	No comprende los conceptos básicos
Uso de GeoGebra	Uso eficiente	Uso con errores menores	Presenta varios errores	Dificultades significativas para usar GeoGebra
Resolución del problema	Logra la realización correcta de la grafica	Realiza la gráfica con algunos errores	Presenta errores marcados en la gráfica	No logra finalizar la gráfica

Trabajo en equipo	Colaboración y participación efectiva en el grupo	Aportes al grupo y participación limitada	Dificultad para participar	Negación a trabajar en equipo no brinda aportes

Actividad 8

Nombre de la actividad

Optimización de rutas de entrega

Objetivo de aprendizaje de la actividad

Aplicar funciones cuadráticas utilizando GeoGebra para mejorar las rutas de entrega de una empresa de lácteos.

Contextualización del contenido

Se les entrega las rutas de entrega de los transportes de una empresa de lácteos, aplicando funciones cuadráticas deben minimizar tiempo y costos.

Estrategias didácticas a utilizar

Gamificación

Aprendizaje basado en problemas

Indicaciones de la actividad

- Formar grupos de 4 a 5 integrantes.
- Presentar el problema proporcionando datos sobre las rutas, distancias y tiempos estimados.
- Los estudiantes deben utilizar GeoGebra para graficar.

Datos del problema:

Ruta	Distancia (km)	Tiempo de Entrega (min)	Costo de Entrega (USD)
A	10	30	20
B	15	40	25
C	8	25	18
D	20	60	30
E	12	35	22
F	18	50	28

- Gana el equipo con la ruta óptima, es decir en menor tiempo y a más bajo costo, pero también se consideran las soluciones más creativas.

Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Requiere mejorar
Comprensión de conceptos	Demuestra comprensión sólida	Demuestra una comprensión general	Demuestra una comprensión básica	No comprende los conceptos básicos
Uso de GeoGebra	Uso eficiente	Uso con errores menores	Presenta varios errores	Dificultades significativas para usar GeoGebra
Desarrollo del proyecto	Logra realizar la grafica	Realiza la gráfica con algunos errores	Gráfica, pero no logra la solución creativa	Realiza la gráfica con errores
Trabajo en equipo	Colaboración y participación efectiva en el grupo	Aportes al grupo y participación limitada	Dificultad para participar	Negación a trabajar en equipo no brinda aportes