

**Fortalecimiento del aprendizaje de las estadísticas a través de la herramienta de GeoGebra
con los niños de grado sexto, del conjunto residencial montebonito, del sector salado de
Ibagué (Tolima)**

Luisa Maria Villarreal Roa

Homaira del Carmen Yopez Quiroz

Asesor

Natalia del pilar Pascuas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matematicas

Diplomado Practica e Investigación Pedagógica

2024

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como propósito analizar las dificultades en la comprensión y aplicación de conceptos estadísticos que enfrentan los estudiantes de grado sexto del conjunto residencial Montebonito, ubicado en el sector Salado de Ibagué. El ejercicio de investigación desarrollado como opción de grado, se enfoca en identificar las barreras cognitivas, contextuales y metodológicas que afectan el aprendizaje, con el objetivo de reflexionar sobre la práctica pedagógica, la investigación educativa y la generación de estrategias pedagógicas que promuevan una mejor experiencia educativa.

El estudio adopta un enfoque cualitativo, basado en la revisión de literatura académica, entrevistas a docentes, y actividades dinámicas con los estudiantes para visualizar y analizar datos de manera interactiva. Los resultados de ese trabajo destacan la importancia de fortalecer las competencias básicas en matemáticas como fundamento para el aprendizaje de conceptos avanzados, así como la necesidad de incorporar metodologías activas y recursos didácticos innovadores que se alineen con las características de la población estudiantil. Finalmente, este estudio busca no solo contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación matemática en este contexto específico, sino también aportar nuevas perspectivas a la literatura existente sobre la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Aprendizaje, estadística, estudiantes, investigación

Abstract

The purpose of this research work is to analyze the difficulties in the comprehension and application of statistical concepts faced by sixth grade students of the Montebonito residential complex, located in the Salado sector of Ibagué. The research exercise developed as a degree option, focuses on identifying the cognitive, contextual and methodological barriers that affect learning, with the objective of reflecting on pedagogical practice, educational research and the generation of pedagogical strategies that promote a better educational experience.

The study adopts a qualitative approach, based on the review of academic literature, interviews with teachers, and dynamic activities with students to visualize and analyze data interactively. The results of this work highlight the importance of strengthening basic competencies in mathematics as a foundation for learning advanced concepts, as well as the need to incorporate active methodologies and innovative didactic resources that are aligned with the characteristics of the student population. Finally, this study seeks not only to contribute to the improvement of the quality of mathematics education in this specific context, but also to contribute new perspectives to the existing literature on mathematics education.

Keywords: Learning, statistics, students, research

Tabla de contenido

Introducción	6
Caracterización	8
Planteamiento Del Problema.....	10
Pregunta de Investigación	15
Objetivos	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos	16
Marcos de Referencia	17
Herramientas y Métodos	25
Resultados	28
Análisis y Discusión	32
Conclusiones y Recomendaciones	37
Referencias Bibliográficas	39
Apéndices.....	43

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Carpeta de la Práctica Pedagógica</i>	43
--	----

Introducción

La enseñanza de la estadística en el ámbito escolar es un desafío constante, especialmente cuando se trata de promover la comprensión en los estudiantes de primaria. En este contexto, este estudio se enfoca en abordar las dificultades específicas que enfrentan los estudiantes de sexto grado del complejo Montebonito, ubicado en el distrito Salado del Tolima Ibagué, a la hora de aprender conceptos estadísticos. Estos desafíos, identificados a través del análisis inicial, incluyen la representación gráfica de datos, la interpretación de histogramas y el manejo de conceptos teóricos. En un mundo que se centra cada vez más en el análisis de datos y la toma de decisiones informadas, es importante que los estudiantes desarrollen habilidades estadísticas que les permitan interpretar, analizar y utilizar información cuantitativa de forma eficaz. Por ello, este estudio busca responder a esta necesidad implementando métodos de enseñanza que incluyan herramientas tecnológicas como GeoGebra que promuevan un aprendizaje más dinámico y significativo.

Los estudiantes del grupo Montebonito tienen dificultades para aprender estadística debido a factores como la falta de recursos tecnológicos adecuados, el apoyo limitado en el hogar y los métodos de enseñanza tradicionales que no abordan las necesidades específicas de la población. Investigaciones anteriores han demostrado que la implementación de herramientas tecnológicas como GeoGebra puede cambiar la forma en que los estudiantes interactúan con conceptos abstractos, haciéndolos más accesibles y comprensibles. El objetivo de este estudio es explorar cómo se pueden utilizar herramientas tecnológicas y métodos de enseñanza específicos para superar estas barreras y mejorar el aprendizaje estadístico en este contexto.

El propósito general de este estudio fue analizar la efectividad del uso de herramientas tecnológicas, específicamente GeoGebra, para mejorar la comprensión de conceptos estadísticos

en estudiantes de sexto grado. Para lograrlo, desarrollamos tres sesiones en las que los estudiantes recolectaron, presentaron e interpretaron datos estadísticos utilizando una metodología cualitativa basada en la investigación-acción. Los datos se recopilaban a través de cuestionarios, observaciones y entrevistas para evaluar las percepciones de los estudiantes y los resultados del aprendizaje.

El análisis de datos mostró que la implementación de GeoGebra como herramienta de enseñanza no solo promovió la comprensión de conceptos estadísticos, sino que también promovió una mayor motivación y participación activa entre los estudiantes. Estos hallazgos resaltan la importancia de incorporar tecnologías innovadoras en la educación para superar las barreras tradicionales al aprendizaje. Alentamos a los lectores a revisar este informe para saber cómo se implementó este enfoque y qué éxitos se lograron en cada etapa del proyecto.

Caracterización

La investigación se desarrolla en el sector Salado de Ibagué, Tolima, una zona en crecimiento caracterizada por su diversidad social. La institución educativa que atiende a los estudiantes del conjunto Montebonito se encuentra en un entorno de clase media, con acceso a servicios básicos y una infraestructura en expansión. Sin embargo, el contexto social y económico de la zona presenta desafíos, ya que, a pesar de la estabilidad económica, las familias enfrentan dificultades para acceder a recursos educativos especializados.

El grupo de estudio está conformado por estudiantes de grado sexto, con edades entre 10 y 12 años, del conjunto residencial Montebonito. Provenientes mayormente de familias de estatus socioeconómico medio, estos estudiantes logran cubrir sus necesidades básicas, aunque con limitaciones para acceder a recursos educativos adicionales. La unidad de análisis se centra en estos estudiantes, quienes se encuentran en una etapa crucial de transición educativa, desarrollando habilidades en áreas fundamentales, como las matemáticas, con un énfasis particular en la estadística.

En el contexto actual, los estudiantes enfrentan dificultades específicas en el área de estadística. Necesitan desarrollar competencias básicas en análisis de datos, interpretación de gráficos y comprensión de probabilidades, habilidades clave en el currículo de matemáticas. Estas necesidades se ven agravadas por el acceso limitado a recursos didácticos especializados, lo que dificulta su comprensión de conceptos abstractos. Además, la falta de herramientas tecnológicas adecuadas impone barreras al aprendizaje, ya que el dominio de la estadística requiere el uso de software educativo para facilitar la visualización y análisis de datos.

Diversos factores contextuales influyen en el proceso de aprendizaje de este grupo. Aunque las familias tienen un nivel económico medio, muchas enfrentan limitaciones en tiempo

y recursos para apoyar el aprendizaje en el hogar. Asimismo, el entorno comunitario, aún en fase de urbanización, carece de espacios públicos educativos o tecnológicos que complementen la enseñanza formal. Esta situación, junto con la posible falta de personal docente especializado en estadística, limita las oportunidades de aprendizaje óptimo para los estudiantes, contribuyendo a las dificultades que enfrentan en esta área del conocimiento.

Planteamiento Del Problema

Los estudiantes del grado sexto pertenecientes al conjunto residencial Monte bonito han demostrado un notable interés por aprender matemáticas, lo que evidencia su motivación, constancia y potencial en el área. Este entusiasmo se ha evidenciado en su participación en actividades como el proyecto de análisis de datos de la comunidad, donde recolectaron y graficaron información sobre temas relacionados con el entorno como el uso del agua, el reciclaje y consumo de energía en el conjunto. Aquí, los estudiantes encuestaban a sus vecinos sobre los consumos y tomando nota de las respuestas de manera estructurada, aprendieron a recolectar datos de manera organizada y confiable. Luego de recolectar datos, los estudiantes organizaron esta información en tablas, convirtieron los datos en gráficos para visualizar mejor las tendencias. Esto les enseñó a leer e interpretar los gráficos, viendo cómo se representa numéricamente el comportamiento de los datos.

Aunque algunos estudiantes presentan dificultades en la comprensión de conceptos estadísticos, como la media, la mediana o la moda; también se encuentra dificultad con el cálculo de porcentajes y cómo usarlos para hacer comparaciones entre categorías de datos. De igual manera, la interpretación de gráficos y tablas fue desafiante para algunos, cuando se trató de relacionar los datos visuales con las preguntas iniciales de la investigación y surgió confusión al decidir qué tipo de gráfico era el más adecuado para interpretar la información representada. A pesar de estas dificultades varios han desarrollado habilidades fundamentales en la interpretación de datos y gráficos, tales como identificar tendencias y comparar proporciones.

Al identificar y presentar estas dificultades y fortalezas, se evidencian las áreas en las que se pueden mejorar las competencias, conceptos y habilidades de los estudiantes y brindar un aprendizaje significativo; para que tanto estudiantes como educadores comprendan los retos y

cómo abordarlos en proyectos futuros. Además, el ambiente educativo en la institución donde asisten los estudiantes ha fomentado la colaboración entre compañeros, lo que resalta la importancia de la interacción social en el proceso de aprendizaje.

A partir del análisis de los desempeños actuales de los estudiantes, donde se observan tanto fortalezas como dificultades en la comprensión e interpretación de conceptos estadísticos, se destaca la necesidad de una mediación del aprendizaje más ajustada a sus necesidades. La mediación del aprendizaje se refiere a la intervención activa del docente para guiar y facilitar el proceso educativo, personalizándolo para responder a las particularidades del grupo; así, el objetivo es promover un aprendizaje significativo, asegurando que estos no solo comprendan los conceptos matemáticos, sino que también desarrollen la capacidad de aplicarlos en situaciones prácticas. A continuación, se presenta un análisis de los aspectos que están funcionando y aquellos que presentan desafíos en el aula.

Lo que Funciona:

Uso de Metodologías Participativas: Las estrategias pedagógicas actuales en el aula incluyen metodologías participativas que fomentan la colaboración y el trabajo en equipo. Estas metodologías permiten que los estudiantes interactúen entre sí y con el contenido de aprendizaje, facilitando la construcción conjunta de conocimientos.

Proyectos Prácticos y Ferias: La realización de proyectos prácticos y la organización de ferias han sido especialmente efectivas para algunos estudiantes, proporcionando un espacio para aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas. Estas actividades promueven la participación activa, el pensamiento crítico y la conexión entre la teoría y la práctica.

Lo que No Funciona:

Falta de Recursos Didácticos y Tecnológicos: La carencia de recursos didácticos y tecnológicos limita la posibilidad de que los estudiantes profundicen en conceptos más avanzados, especialmente en áreas como la estadística. Esta falta de herramientas impacta la calidad del aprendizaje y reduce las oportunidades para realizar actividades más dinámicas y enriquecedoras.

Métodos de Enseñanza Insuficientes para las Diversas Necesidades de Aprendizaje: Algunos métodos de enseñanza tradicionales no están diseñados para abordar la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje presentes en el aula. Esto significa que no todos los estudiantes reciben el apoyo necesario para alcanzar un aprendizaje significativo, lo cual puede provocar que algunos se sientan rezagados o desmotivados.

Escasez de Personal Docente Especializado en Estadística: La falta de docentes con conocimientos especializados en estadística limita la atención individualizada que algunos estudiantes requieren para superar las barreras en esta área. Sin la guía de un docente capacitado, los estudiantes tienen dificultades para comprender los conceptos estadísticos más complejos.

Interés por introducir una variable de mediación y la hipótesis: Se plantea la necesidad de introducir herramientas tecnológicas y recursos didácticos como software educativo y plataformas interactivas (GeoGebra, Educaplay, etc.) los cuales puedan ayudar a facilitar la comprensión de la estadística. La hipótesis que guía esta intervención es que el uso de estas herramientas tecnológicas educativas puede mejorar significativamente la comprensión de la estadística en los estudiantes de secundaria, al incrementar su participación, interés y capacidad de análisis de datos, al proporcionarles experiencias de aprendizaje más dinámicas y aplicadas. Al integrar tecnología en el proceso educativo, se espera fomentar la participación de los

estudiantes, para contribuir al desarrollo de habilidades analíticas críticas en el área de estadística.

La brecha de conocimiento que esta investigación busca abordar se centra en las limitaciones que enfrentan los estudiantes de sexto grado del conjunto Montebonito en el aprendizaje de la estadística, debido a la falta de recursos educativos dinámicos y tecnológicos. Estas carencias no solo dificultan la comprensión de conceptos estadísticos básicos, como el análisis de datos y la interpretación de gráficos, sino que también pueden afectar el rendimiento académico general de los estudiantes. Las limitaciones en el desarrollo de habilidades estadísticas pueden restringir la capacidad para abordar problemas de otras áreas que también requieren competencias analíticas, afectando su preparación para estudios futuros en ciencias, economía y tecnología.

Investigaciones previas han mostrado que la integración de herramientas tecnológicas en el aula, como el software GeoGebra y otras plataformas interactivas, puede mejorar significativamente la comprensión de conceptos matemáticos complejos. Por ejemplo, Córdoba-Gómez et al. (2023) destacan que el uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas fomenta una mayor interacción y comprensión por parte de los estudiantes. Asimismo, González et al. (2014) encontraron que el uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas produce efectos positivos en el aprendizaje, lo que resalta la importancia de metodologías activas.

La investigación se propone analizar cómo la introducción de estos recursos tecnológicos puede influir positivamente en el aprendizaje de la estadística en este contexto específico, mejorando el rendimiento de los estudiantes y fomentando un aprendizaje que prepare a los alumnos para los desafíos académicos futuros.

Basándose en estos estudios, la presente investigación se propone examinar cómo la introducción de recursos tecnológicos en el aula podría influir positivamente en el aprendizaje de la estadística en este contexto específico, generando un impacto en el rendimiento académico general y preparando a los estudiantes para desafíos académicos futuros.

Pregunta de Investigación

¿Como fortalecer el aprendizaje de las estadísticas a través de la herramienta de GeoGebra con los niños de grado sexto, del conjunto residencial Montebonito, del sector salado de Ibagué (Tolima)?

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer el aprendizaje de las estadísticas a través de la herramienta de GeoGebra con los niños de grado sexto, del conjunto residencial Montebonito, del sector salado de Ibagué (Tolima)

Objetivos Específicos

Explorar el nivel de familiaridad con la herramienta GeoGebra para el aprendizaje de estadística con los estudiantes de grado sexto del conjunto residencial Montebonito.

Facilitar el desarrollo de competencias estadísticas en los estudiantes de grado sexto mediante actividades prácticas con GeoGebra, promoviendo la interpretación y análisis de datos.

Analizar el impacto de la estrategia herramienta de GeoGebra en el aprendizaje de competencias estadísticas con los estudiantes del grado sexto del conjunto residencial Montebonito.

Marcos de Referencia

Referentes Conceptuales

Según el artículo “Repasamos los conceptos claves de la Teoría del Aprendizaje del psicólogo Jean Piaget” de Bertrand Regader. (2024), se sostiene que el aprendizaje es un proceso activo donde se construye conocimiento a partir de experiencias previas y la interacción con su entorno; por lo que el aprendizaje de un niño es más significativo y duradero cuando se le enseña mediante actividades lúdicas pues le da la oportunidad de explorar y descubrir el mundo que lo rodea a través de su interacción con él. En este marco, es esencial entender cómo los niños de grado sexto que, según Piaget, están en la etapa de operaciones formales desarrollan habilidades de pensamiento abstracto, esenciales para comprender conceptos estadísticos como la media, la probabilidad y la variabilidad; además, incorporan nueva información (asimilación) y ajustan sus estructuras mentales existentes (acomodación). De tal manera que al hacer uso de tecnologías educativas como GeoGebra para el aprendizaje de estadística, se proporciona un entorno donde los estudiantes pueden crear gráficos interactivos, realizar simulaciones estadísticas, modificar datos, cometer errores, corregirlos y observar resultados en tiempo real; fomentando el aprendizaje a través de la experimentación construyendo su conocimiento de manera activa y significativa mediante el uso de la tecnología alineándose con la teoría de Piaget al promover un aprendizaje activo, basado en la exploración, la interacción y la retroalimentación.

Por otro lado, en “La importancia de la estadística para el éxito de resultados en una investigación” de Jacho Guashca, Loaiza Campoverde, López Salazar. (2020); destaca que la estadística es esencial para desarrollar habilidades analíticas y tomar decisiones fundamentadas. Este argumento resalta la necesidad de una enseñanza estadística que vaya más allá de los cálculos mecánicos, promoviendo la interpretación y la aplicación práctica. La incorporación de

herramientas como GeoGebra, la cual permite representar datos y conceptos de manera gráfica mediante la generación de histogramas, diagramas de dispersión, gráficos de barras y polígonos de frecuencias que ayudan a que los alumnos visualicen los patrones, distribuciones y tendencias facilitando la comprensión de conceptos abstractos, la interpretación de los datos; así como, el desarrollo de competencias analíticas y la resolución de problemas mediante la práctica de decisiones basados en datos fundamentados.

Ahora, Cedeño Alcívar complementa este marco al señalar en sus trabajos de 2023 la importancia de las herramientas tecnológicas como mediadoras del aprendizaje estadístico, destacando que la tecnología no solo aumenta el interés de los estudiantes, sino que también les permite desarrollar competencias analíticas. Al relacionar los postulados de Piaget con las perspectivas de Jacho Guashca y Cedeño Alcívar, se evidencia que la herramienta tecnológica GeoGebra es un poderoso recurso educativo y puede actuar como un puente entre el aprendizaje activo, la comprensión profunda de conceptos estadísticos y el uso de tecnologías educativas, aspectos que fortalecen la enseñanza de las estadísticas en contextos escolares como el del grado sexto en Ibagué.

Referentes Teóricos

Los referentes teóricos que sustentan esta investigación se fundamentan en diversas teorías que respaldan el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra para mejorar el aprendizaje de la estadística en estudiantes de grado sexto. Estas teorías destacan la importancia de la interacción activa del estudiante con su entorno y la mediación de herramientas culturales. Desde el constructivismo, Piaget y Vygotsky enfatizan la importancia de la interacción activa del estudiante con su entorno y la mediación de herramientas culturales; en este sentido, GeoGebra actúa como herramienta mediadora que a través de su interacción permite a los estudiantes

explorar conceptos estadísticos de manera visual, dinámica y significativa; y desarrollar habilidades estadísticas al manipular datos, crear gráficos y analizar patrones, reforzando tanto la construcción personal como la mediación guiada por el docente (Vygotsky, 1978).

Del mismo modo, la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb (1984) sostiene que el aprendizaje es un proceso cíclico que involucra experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. GeoGebra permite a los estudiantes trabajar con datos reales, generar representaciones gráficas y reflexionen sobre sus hallazgos en los patrones y tendencias, completando así el ciclo de aprendizaje.

Por otro lado, la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1983) refuerza la pertinencia de adaptar estrategias pedagógicas a las diversas formas en que los estudiantes procesan la información; GeoGebra como herramienta educativa atiende estas diferencias al ofrecer representaciones visuales, numéricas y simbólicas; lo cual fomenta la comprensión del alumno y el trabajo colaborativo. Además, la teoría del aprendizaje mediado de Feuerstein (1990) resalta el papel del docente como mediador, quien puede adaptar el uso de GeoGebra para responder a las necesidades específicas de los estudiantes.

El estudio de Gil Chávez, Utria Rojas y Roca Gil (2021) examina cómo el software GeoGebra apoya el aprendizaje de estadísticas aplicadas a la educación ambiental. En este contexto, los autores destacan que GeoGebra facilita la visualización de datos y la generación de gráficos en tiempo real, lo que permite a los estudiantes analizar fenómenos ambientales en el aula. Ontológicamente, se resalta que el aprendizaje es un proceso activo, donde los estudiantes no solo adquieren conocimiento, sino que también desarrollan habilidades para aplicar estos conceptos en situaciones reales. La investigación presenta actividades prácticas basadas en datos ambientales, que fomentan la comprensión estadística y refuerzan el aprendizaje significativo.

Este enfoque metodológico se conecta directamente con la orientación investigativa del trabajo, pues pone en evidencia cómo la integración de herramientas tecnológicas puede fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos matemáticos en contextos aplicados.

Por una parte, el artículo de Leal Ramírez, Lezcano Rodríguez y Gilbert Benítez (2021) analiza los usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas. Este estudio enfatiza cómo la integración de GeoGebra permite a los docentes diversificar las estrategias de enseñanza, adaptándose a las necesidades específicas de los estudiantes. Metodológicamente, el trabajo destaca la creación de actividades interactivas que estimulan la resolución de problemas de forma visual y práctica, promoviendo el aprendizaje significativo. Ontológicamente, los autores consideran que el uso del software transforma la relación del estudiante con el conocimiento matemático, haciéndolo más dinámico y participativo. En este sentido, este enfoque contribuye a la orientación investigativa al demostrar cómo herramientas tecnológicas pueden facilitar la enseñanza de conceptos matemáticos abstractos, alineándose con la búsqueda de estrategias pedagógicas que favorezcan la interacción activa con el conocimiento.

Por otra parte, el estudio de Córdoba Gómez, Mariño y Pabón Galán (2023) explora las percepciones estudiantiles sobre el uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas, comparando diferentes grados académicos. Los resultados muestran que los estudiantes perciben GeoGebra como una herramienta útil para comprender conceptos complejos y facilitar el aprendizaje práctico. La investigación subraya que la representación gráfica y las simulaciones dinámicas del software son elementos clave para mejorar la comprensión y la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas. Asimismo, se destaca que GeoGebra fomenta un aprendizaje adaptativo, ya que los estudiantes pueden avanzar según su propio ritmo y nivel de comprensión. Este estudio complementa la orientación investigativa al evidenciar cómo las percepciones

positivas hacia herramientas tecnológicas impactan directamente en el aprendizaje, reforzando la necesidad de implementar recursos innovadores en la enseñanza matemática.

Así mismo el estudio de Caraballo Sido (2021) aborda el impacto del uso de GeoGebra en el aprendizaje de competencias estadísticas en estudiantes de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento. Los resultados indican que el software mejora la comprensión de conceptos estadísticos mediante la interacción práctica con datos. Esta metodología favorece el aprendizaje significativo al permitir a los estudiantes explorar y manipular datos de manera dinámica, lo cual les facilita una comprensión más profunda y contextualizada de la estadística. De manera similar al estudio anterior, este trabajo subraya cómo la utilización de GeoGebra permite un aprendizaje más práctico y aplicable, lo que se alinea con el objetivo de la investigación de incorporar tecnologías que favorezcan la comprensión profunda de los contenidos matemáticos, facilitando su relación con la realidad.

Finalmente, Chacón, Gamboa Ferrer, Blaz Fernández y Castro Mendocilla (2021) refuerza la importancia del enfoque de aprendizaje significativo en la educación superior, particularmente en las matemáticas. Los autores sugieren que el uso de herramientas como GeoGebra promueve la comprensión de conceptos matemáticos abstractos, al permitir que los estudiantes conecten sus conocimientos previos con nuevos aprendizajes mediante la visualización y la práctica continua. Ontológicamente, se destaca que el aprendizaje es un proceso activo, en el que el estudiante participa activamente en la construcción de su conocimiento. Al igual que los estudios anteriores, este artículo refuerza la idea de que el aprendizaje debe ser un proceso dinámico y participativo, lo que resalta la importancia de utilizar GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, alineándose con la orientación investigativa del trabajo que busca mejorar el aprendizaje a través de herramientas tecnológicas interactivas.

Referentes Técnicos

Según el MEN (2006). Los recursos didácticos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, se destacan aquellos configurados desde ambientes informáticos tales como: calculadoras, softwares especializados, páginas interactivas de internet, etc. Estos ambientes informáticos proponen nuevos retos y perspectivas a los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, pues además de realizar de manera rápida y eficientes tareas rutinarias, sino que además también integran diferentes tipos de representaciones para el tratamiento de los conceptos (tablas, graficas, ecuaciones, simulaciones, modelaciones, etc).

En este contexto, GeoGebra se destaca por su facilidad de acceso y su interfaz amigable, la plataforma ofrece una amplia gama de herramientas que facilitan la representación visual de conceptos matemáticos complejos, mejorando así la comprensión y el aprendizaje significativo; además, los usuarios pueden manipular datos, generar gráficos en tiempo real y realizar simulaciones interactivas, lo que fomenta la autonomía del estudiante al permitirle explorar conceptos a su propio ritmo y promueve una experiencia de aprendizaje activa y personalizada.

Referentes Legales

La presente investigación se desarrolla dentro del marco normativo colombiano que regula el ámbito educativo, especialmente enfocado en la educación básica. La Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) establece los objetivos fundamentales para promover el desarrollo integral de los estudiantes y fomentar competencias matemáticas mediante metodologías innovadoras. Asimismo, el Decreto 1860 de 1994 regula la organización curricular de las instituciones educativas, promoviendo estrategias pedagógicas que incluyan recursos didácticos y tecnológicos. Por su parte, los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) del Ministerio de Educación Nacional establecen lineamientos específicos para la enseñanza de la

estadística, destacando la importancia de desarrollar habilidades como la interpretación, el análisis y la representación gráfica de datos. En complemento, la Ley 1098 de 2006, también conocida como Código de Infancia y Adolescencia, garantiza el derecho de los menores a una educación de calidad, promoviendo un entorno educativo seguro y respetuoso. Finalmente, el Decreto 1290 de 2009 enfatiza la evaluación formativa y su papel en el progreso de los estudiantes, destacando la necesidad de estrategias que valoren competencias específicas, como las relacionadas con el análisis estadístico.

En síntesis, los lineamientos legales establecidos permiten la integración efectiva de tecnologías como GeoGebra en el aula y respaldan el acceso a herramientas tecnológicas como esta; asegurando que los estudiantes no solo tengan acceso a estas herramientas, sino que también desarrollen competencias y habilidades esenciales en el uso de tecnologías para el análisis de datos y la resolución de problemas matemáticos, promoviendo un aprendizaje más dinámico y acorde con las demandas del siglo XXI. Dicho enfoque garantiza que el uso de tecnologías en la educación esté alineado con los principios de equidad, accesibilidad y calidad, contribuyendo al desarrollo integral del estudiante.

Referentes Éticos

En esta investigación se garantiza el cumplimiento de principios éticos fundamentales para proteger los derechos e integridad de los participantes. Se solicitará el consentimiento informado de los padres o tutores legales y el asentimiento de los estudiantes, asegurando que comprendan claramente los objetivos y alcances del estudio, respetando su voluntad para participar. La confidencialidad será prioritaria, tratándose la información recolectada de forma anónima y en conformidad con la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales. También se asegura un trato equitativo y respetuoso hacia todos los participantes, evitando

cualquier forma de discriminación por razones de género, etnia, nivel socioeconómico u otras características individuales. Asimismo, se promueve el principio de beneficencia, ya que la investigación busca generar un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes mediante la implementación de estrategias pedagógicas que fortalezcan sus competencias estadísticas.

Finalmente, el principio de justicia garantiza que los beneficios del proyecto sean accesibles para todos los participantes, asegurando que cada estudiante reciba el mismo nivel de atención y apoyo durante el desarrollo del estudio. Además, se incorpora el principio de equidad en el acceso a las tecnologías, procurando que todos los participantes dispongan de las herramientas tecnológicas necesarias para realizar las actividades de aprendizaje propuestas, reduciendo posibles barreras asociadas a la brecha digital y garantizando oportunidades de desarrollo equitativas.

Herramientas y Métodos

Enfoque y Tipo de Estudio

El presente estudio adopta un enfoque cualitativo, dado que busca comprender e interpretar las experiencias, percepciones y contextos de los participantes en relación con el tema de investigación. Este enfoque permite explorar las dinámicas educativas de interacción, los significados atribuidos por los sujetos, y los cambios generados a través de las acciones pedagógicas implementadas. A través del análisis cualitativo, se busca identificar cómo las interacciones entre estudiantes, docentes y la herramienta favorecen o limitan el aprendizaje, así como explorar las percepciones y emociones involucradas en el proceso.

El tipo de estudio es investigación-acción participativa (IAP), un enfoque que combina investigación y acción práctica; se involucra activamente a los participantes en el proceso de investigación y toma de decisiones, promoviendo su transformación a través de la acción reflexiva. Esta metodología es adecuada para el problema planteado por que los participantes (estudiantes y docentes) no son solo sujetos de estudio, sino colaboradores activos que contribuyen con sus ideas, experiencias y reflexiones al desarrollo de soluciones, fomentando la construcción conjunta de conocimiento y facilitando la implementación de estrategias pedagógicas ajustadas a las necesidades específicas de la población estudiada.

Unidad de Analisis

La unidad de análisis está conformada por estudiantes de grado sexto del Conjunto Residencial Montebonito, ubicado en el sector Salado de Ibagué, Tolima, quienes son el foco del estudio pues presentan dificultades en el aprendizaje de la estadística.

Tecnica para la Recolección de Datos

El procedimiento para la recolección de datos se alinea con los objetivos del estudio:

Objetivo 1: Exploración del contexto y diagnóstico inicial.

Entrevistas semiestructuradas con los estudiantes y sus cuidadores para explorar percepciones, desafíos y contexto educativo.

Producto: Notas de campo

Objetivo 2: Implementación y movilización

Realización de tres sesiones interactivas con el recurso GeoGebra para observar y registrar el comportamiento, la interacción y el nivel de compromiso de los estudiantes al utilizar GeoGebra.

Producto: fotos de las actividades implementadas.

Objetivo 3: Evaluación de cambios y resultados.

Cuestionario post experiencia para identificar y evaluar las percepciones, experiencias y aprendizajes adquiridos con el uso de GeoGebra en el aprendizaje de las estadísticas.

Producto: Respuestas a cuestionarios.

Categorías para el Análisis de Datos

Las categorías para el análisis se derivan de los objetivos del estudio y de las dimensiones abordadas:

Contexto socioeducativo:

Recursos educativos disponibles.

Factores contextuales que influyen en el aprendizaje.

Identificación y evaluación de estrategias pedagógicas y el nivel de uso de herramientas tecnológicas por parte de los docentes.

Competencias estadísticas:

Identificación del nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes antes y después de la implementación de la herramienta tecnológica: Comprensión de conceptos básicos de estadística, habilidad para interpretar y analizar datos.

Dinámicas pedagógicas:

Nivel de participación en las actividades propuestas.

Impacto de las estrategias en la motivación y el aprendizaje.

Resultados

Acercamiento de la Población a la Variable

Utilizando herramientas tecnológicas para comprender y aprender sobre estadísticas, se exploró a través de encuestas y entrevistas con padres y estudiantes. En este sentido, las percepciones y actitudes iniciales de los estudiantes revelaron ciertas dificultades que enfrentaron durante el proceso de aprendizaje, especialmente en lo que respecta a gráficos estadísticos y comprensión de conceptos teóricos.

En las entrevistas iniciales, los estudiantes manifestaron que estaban teniendo dificultades. Comprender gráficos, especialmente histogramas, y la aplicación de conceptos teóricos en estadística. Las respuestas a la pregunta de cómo se estudia actualmente la estadística indican que muchos estudiantes sienten que no tienen los recursos adecuados ni explicaciones claras, lo que dificulta la comprensión del tema. Por ejemplo, un estudiante señaló que "los gráficos no eran claros", mientras que otro afirmó que "no tenemos suficientes recursos para entender el tema".

En lo que respecta a los padres, Intentan apoyar a los niños en casa con actividades prácticas y ejemplos visuales, centrándose en conectar conceptos estadísticos con la vida cotidiana, según el informe. Sin embargo, no mencionaron herramientas tecnológicas específicas para mejorar el aprendizaje, lo que sugiere que la tecnología como recurso educativo aún no se ha utilizado plenamente en el país. Las respuestas de los padres indicaron intentos de promover el aprendizaje a través de actividades prácticas, juegos y ejemplos visuales, pero también resaltaron la falta de recursos educativos disponibles en el aula.

El primer método muestra que ya sean estudiantes o estudiantes, carecen de recursos educativos. Los padres reconocen los desafíos de aprender estadística y están dispuestos a

utilizar recursos adicionales como videos, guías de práctica y juegos interactivos para mejorar la comprensión conceptual. Sin embargo, la falta de herramientas tecnológicas y una mejor orientación docente son áreas que necesitan mejorar para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

Experimentación

La implementación de la secuencia didáctica titulada "Explorando con GeoGebra en el Mundo de las Estadísticas" constó de tres sesiones, en las que los estudiantes trabajaron de manera activa y didáctica con herramientas tecnológicas para aprender sobre estadística.

Sesión 1: Exploración de datos a través de encuestas. En esta primera sesión, los estudiantes realizaron encuestas simples entre sus compañeros, utilizando los resultados obtenidos para representarlos en tablas. Esta actividad permitió a los estudiantes familiarizarse con la recopilación de datos y su organización inicial.

Sesión 2: Representación gráfica de datos. Durante la segunda sesión, se introdujo a los estudiantes en el uso de la herramienta GeoGebra. Se les explicó cómo funciona la plataforma, sus partes y las utilidades de cada una de ellas en la creación de gráficos estadísticos. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de representar gráficamente los datos recogidos en la encuesta previa. En esta actividad, se observó una participación muy activa de los estudiantes, ya que el uso de herramientas tecnológicas hizo que la clase fuera más dinámica, interesante y enriquecedora para ellos.

Sesión 3: Interpretación y análisis de datos. En la última sesión, se abordó la interpretación y el análisis de los datos. Los estudiantes compararon los resultados de las encuestas y reflexionaron sobre su significado. En esta fase, se evidenció que los estudiantes desarrollaron una mejor capacidad para analizar e interpretar los datos estadísticos representados

a través de herramientas tecnológicas como GeoGebra, lo que facilitó un aprendizaje más profundo y significativo.

Identificación de Variaciones

Al comparar los resultados antes y después de utilizar la intervención GeoGebra, hubo diferencias significativas en las percepciones de los estudiantes sobre las estadísticas de aprendizaje y su desempeño. Durante las entrevistas iniciales, los estudiantes informaron dificultades para comprender gráficos y aplicar conceptos estadísticos, citando la falta de recursos y explicaciones claras como factores limitantes. Sin embargo, después de utilizar GeoGebra, los estudiantes informaron una mejor comprensión de los conceptos, especialmente aquellos relacionados con la creación y análisis de gráficos estadísticos.

En las respuestas posteriores a la intervención, todos los estudiantes afirmaron que su experiencia con GeoGebra fue positiva, y el 100% afirmó que encontraban la herramienta útil para estudiar estadística. Además, los estudiantes notaron que hacer gráficos era uno de los aspectos más fáciles de completar, siendo el gráfico de barras calificado del 50% la tarea más fácil. En comparación con la primera respuesta en la que los estudiantes dijeron que no entendían bien el diagrama, Este cambio refleja un cambio significativo en sus actitudes hacia el estudio de la estadística.

Por otro lado, los padres también notaron una mejora en la comprensión de las estadísticas de sus alumnos, aunque de forma indirecta, ya que no participaban directamente en las actividades de GeoGebra. Sin embargo, notaron que los estudiantes parecían más interesados en actividades relacionadas con la estadística y preferían resolver problemas del mundo real en casa.

En general, los datos comparativos indican que el uso de GeoGebra tiene un impacto positivo en la comprensión de conceptos estadísticos, actitudes hacia el aprendizaje y el uso de herramientas tecnológicas. La mayoría de los estudiantes mejoraron su capacidad para representar y analizar datos estadísticos, lo que sugiere que el uso de herramientas como GeoGebra puede ser un recurso valioso para mejorar el aprendizaje estadístico.

Análisis y Discusión

Los resultados obtenidos evidencian avances significativos en la comprensión y aplicación de conceptos estadísticos por parte de los estudiantes de grado sexto del conjunto Montebonito, tras la implementación de la herramienta GeoGebra mediante las sesiones propuestas. El análisis se enfocará en tres aspectos clave: el acercamiento inicial de la población a la estadística, el impacto de la herramienta en las actividades de experimentación y los cambios observados en las percepciones y habilidades ontológicas de los estudiantes. Este enfoque permite discutir los hallazgos en relación con los objetivos del estudio y explorar las implicaciones pedagógicas de los mismos.

Al momento del diagnóstico inicial, el estudiante demostró dificultad significativa en la comprensión de gráficos estadísticos (especialmente histogramas) y en la aplicación de conceptos teóricos básicos. Las entrevistas preliminares realizada a los padres de familia y estudiante, también revelaron una sensación de falta de recursos educativos y de explicaciones claras por parte de los profesores. Estos resultados confirman las expectativas iniciales acerca de los desafíos del aprendizaje de la estadística en este contexto. Sin embargo, también encontramos algunas sorpresas, como que los padres mostraron gran interés en apoyar el aprendizaje a través de actividades prácticas y ejemplos visuales, aunque no se mencionó el uso de herramientas tecnológica para el acompañamiento. Esto pone de relieve la enorme brecha entre la práctica actual y el uso potencial de la tecnología en la educación.

Durante la serie de enseñanza "*Explorando el mundo de la estadística con GeoGebra*", los estudiantes demostraron una participación activa y lograron avances significativos en la comprensión de conceptos estadísticos. La primera lección les enseñó cómo recopilar y organizar datos mediante encuestas, mientras que la segunda lección se centró en cómo generar gráficos de

datos utilizando GeoGebra. La tercera sesión demostró avances en la capacidad de interpretar y analizar datos, apoyando teorías educativas que promueven el uso de herramientas tecnológicas para promover el aprendizaje significativo. Estos resultados respaldan la relevancia de los referentes teóricos utilizados en el estudio y resaltan la importancia de integrar las tecnologías interactivas en la práctica docente.

La intervención de GeoGebra resultó en cambios significativos en las percepciones y habilidades de los estudiantes. Inicialmente, los estudiantes expresaron frustración e incertidumbre sobre su capacidad para comprender conceptos estadísticos. Después del experimento, todos los estudiantes comentaron positivamente su experiencia, destacando la utilidad y dinamismo de la herramienta. Además, su actitud hacia la investigación estadística también ha cambiado: de la humildad a una mayor motivación e interés. Por ejemplo, estudiantes como Carol Jimena Ceballos Perdomo y Valeria Rodríguez Guevara notaron que era más fácil y claro crear histogramas usando GeoGebra, lo que contradecía sus percepciones iniciales de complejidad. Este logro ontológico demuestra que las herramientas tecnológicas pueden transformar no sólo el aprendizaje cognitivo sino también las actitudes y emociones hacia el aprendizaje.

En el desarrollo de las actividades implementadas en la secuencia didáctica denominada “Explorando con GeoGebra en el Mundo de la Estadística”, podemos afirmar que el uso de herramientas digitales contribuye de manera significativa al aprendizaje matemático, y en consecuencia, al aprendizaje de la estadística. Los estudiantes mostraron un mayor interés al interactuar con herramientas tecnológicas, como en este caso GeoGebra, lo que despertó su curiosidad. Al manipular esta herramienta, los estudiantes lograron hacer sus clases más interactivas, ya que fueron ellos quienes exploraron las funciones de forma autónoma y divertida,

combinando formas y colores en gráficos estadísticos. Esto corrobora la idea de que el uso de estrategias pedagógicas innovadoras por parte de los docentes favorece un aprendizaje significativo, como señalan varios estudios citados en los referentes teóricos, donde se destaca el uso de GeoGebra como una herramienta interactiva para el aprendizaje de la estadística.

En la investigación realizada con niños de grado sexto en el conjunto residencial Monte Bonito, en el sector Salado de Ibagué, se presentaron algunas limitaciones. Una de las principales dificultades fue el número reducido de estudiantes que participaron en el proyecto, ya que solo se trabajó con seis estudiantes de entre 10 y 13 años. Además, el tiempo disponible fue otro factor limitante, ya que la propuesta de intervención comenzó en octubre y la implementación de la secuencia didáctica se realizó entre el 18 y el 29 de noviembre de 2024. Esta breve duración pudo haber afectado los resultados, ya que no se tuvo el tiempo suficiente para observar de manera más detallada a los estudiantes. Igualmente, al trabajar con una muestra tan pequeña, los resultados pueden no ser representativos de un grupo más amplio. Un mayor número de estudiantes y un tiempo de intervención más largo habrían permitido un análisis más profundo de las percepciones, comportamientos y cambios que los participantes presentaron a lo largo de la investigación.

El estudio muestra que los estudiantes a menudo enfrentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, viéndolas como una de las ciencias más complejas de entender. Esto se debe, en parte, a que no siempre se fomenta el interés por los números, los algoritmos y las fórmulas. Sin embargo, los resultados de esta investigación demuestran cómo el uso de métodos y herramientas innovadoras puede contribuir positivamente al aprendizaje de las matemáticas y la estadística. Los estudiantes se comprometen más con su aprendizaje autónomo y muestran mayor interés al interactuar con herramientas como GeoGebra, lo que les permite desarrollar su

pensamiento crítico frente a problemas cotidianos y explorar diversas soluciones. Este tipo de estudios contribuye a que los estudiantes no solo fortalezcan su conocimiento en matemáticas, sino que también desarrollen un mayor interés por la disciplina, convirtiéndose en protagonistas activos de su propio proceso de aprendizaje.

A partir de esta investigación, cuyo objetivo principal fue fortalecer el aprendizaje estadístico a través del uso de GeoGebra, podemos concluir que:

Los licenciados en matemáticas deben ser capaces de crear nuevas estrategias pedagógicas que incentiven un aprendizaje significativo, en el que los estudiantes tengan libertad y autonomía durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. De esta manera, los estudiantes podrán fortalecer sus capacidades analíticas y críticas frente a diversas situaciones cotidianas. Estas estrategias deben estar acompañadas del uso de recursos tecnológicos como software, computadoras y calculadoras, permitiendo que cada estudiante interactúe y manipule estas herramientas. De este modo, las clases de matemáticas y estadística se convierten en un proceso más interactivo, creativo e interesante.

Sin embargo, es fundamental reconocer que, a pesar de vivir en una era tecnológica, aún existen brechas y barreras que dificultan el acceso equitativo a herramientas tecnológicas. No se puede afirmar que un estudiante de una zona rural tenga las mismas posibilidades de acceder a una computadora o software como GeoGebra que un estudiante de una ciudad, donde la conectividad y el acceso a estas herramientas son más eficaces. Por ello, al concluir esta investigación, surgen preguntas como: ¿Podemos hablar de una educación equitativa? ¿Existen diferencias en los recursos tecnológicos entre una institución ubicada en la ciudad y otra en una zona apartada? ¿Cómo afecta la falta de conectividad en el desarrollo escolar de los estudiantes?

¿Qué ventajas tiene la implementación de recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas?

Estos interrogantes abren la puerta a futuras investigaciones que pueden profundizar en la relación entre el acceso a la tecnología y el éxito en el aprendizaje de las matemáticas, considerando las diversas realidades geográficas y socioeconómicas de los estudiantes.

Conclusiones y Recomendaciones

En el desarrollo de la propuesta investigativa titulada “*Fortalecimiento del aprendizaje de las estadísticas a través de la herramienta GeoGebra con los niños de grado sexto del conjunto residencial Monte bonito, en el sector Salado de Ibagué, Tolima*”, se puede concluir que los estudiantes muestran un mayor interés por el aprendizaje de las estadísticas cuando el docente implementa metodologías innovadoras y propuestas pedagógicas que fomentan la participación. En este caso, el uso de la herramienta GeoGebra permitió que los niños desarrollaran un aprendizaje autónomo, ya que se mostraron más atentos y curiosos durante las sesiones. Al aprender a manejar la herramienta, los estudiantes crearon sus propios gráficos estadísticos, lo que despertó su creatividad, permitiéndoles combinar formas y colores de manera novedosa.

La aplicación de GeoGebra en la enseñanza de las estadísticas mostró que los estudiantes responden de manera más favorable cuando las clases se transforman de ser tradicionales a ser interactivas, donde el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje. Este enfoque facilita la comprensión de los contenidos, permitiendo que los estudiantes capten los conceptos de manera más rápida y efectiva, y posteriormente los apliquen a situaciones de la vida cotidiana.

Gracias al uso de tecnologías, como las computadoras, se evidenció un cambio positivo en la actitud de los estudiantes de sexto grado hacia la estadística y las matemáticas en general. Al inicio de la propuesta, los estudiantes manifestaban dificultades en estas áreas, pero, al interactuar con GeoGebra, mostraron un mayor interés en aprender a usar la herramienta. Este interés despertó también su curiosidad por explorar otras aplicaciones tecnológicas que pueden facilitar su aprendizaje matemático.

Es fundamental que los docentes se mantengan actualizados en el uso de recursos didácticos tecnológicos, los cuales ofrecen numerosos beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la actualidad, vivimos en una era digital donde la tecnología está presente en todos los ámbitos. Por ello, es esencial que los educadores aprovechen estas herramientas para crear nuevas estrategias y entornos educativos donde los estudiantes puedan manipularlas desde sus primeros años escolares. Así, los estudiantes podrán enriquecer su conocimiento matemático con el apoyo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En el estudio realizado con los niños del conjunto residencial Montebonito, se observó un cambio favorable en el aprendizaje de las estadísticas gracias al uso de GeoGebra. Por esta razón, es importante seguir brindando a los estudiantes de esta comunidad acceso a herramientas tecnológicas, como computadoras y aplicaciones, para que puedan realizar actividades prácticas que favorezcan su aprendizaje autónomo.

Para mejorar los resultados, se recomienda aplicar esta estrategia en grupos más grandes de estudiantes, con una mayor diversidad de habilidades y dificultades en matemáticas. Además, sería beneficioso extender el uso de esta metodología a lo largo de un período más largo o implementarla de manera continua en las clases de estadística. De esta forma, se podrá observar más detalladamente la evolución de los estudiantes frente a la implementación de recursos didácticos como software, herramientas en línea y calculadoras, entre otros.

Referencias Bibliográficas

- Acosta, M. E. (2010). *Dificultades de los profesores para integrar el uso de Cabri en clase de geometría. Experiencias de un curso de formación docente*. Tecné, Episteme y Didaxis, 28(Segundo semestre), 57-72. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614265299005>
- Área, M., Cepeda, O., & Feliciano, L. (2018). *El uso escolar de las TIC desde la visión del alumnado de Educación Primaria, ESO y Bachillerato*. *Educatio Siglo XXI*, 36(2), 229–254. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/333071>
- Artigue, M. (2016, septiembre 29). *Aportes de la integración de tecnologías en la sala de clase de matemática* [Archivo de video Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=6v-DErde1GE&t=316s>
- Ballesteros-Ballesteros, V., López-Torres, C., Torres-Rodríguez, M., & Lozano-Forero, S. (2022). *La integración de dispositivos móviles en el aula para la enseñanza del álgebra: el caso de la función lineal*. *Educación y Humanismo*, 24(42), 1-20. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/4044>
- Bertrand Regader. (2024). *“Repasamos los conceptos claves de la Teoría del Aprendizaje del psicólogo Jean Piaget”*. *Psicología y Mente*. <https://psicologiymente.com/desarrollo/teoria-del-aprendizaje-piaget>
- Caraballo Siado, C. A. (2021). *GeoGebra y su aporte en el aprendizaje por competencias de la estadística. Caso: estudiantes de la media académica de la Institución Educativa Luis Carlos Galán Sarmiento*. https://utb.alma.exlibrisgroup.com/discovery/delivery/57UTB_INST:57UTB_INST/1224686980005731?lang=en&viewerServiceCode=DigitalViewer

- Cedeño Alcívar, J.C. (2023). *GeoGebra como Herramienta Didáctica para la Enseñanza de la Matemática*. Journal Scientific Investigar. Vol.7 No.4. 634-649. ISSN: 2588-0659.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.634-649>
- Cenas Chacón, F. Y., Gamboa Ferrer, L. R., Blaz Fernández, F. E., & Castro Mendocilla, W. E. (2021). *GeoGebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios*.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2616-79642021000200382
- Córdoba Gómez, F. J., Mariño, L. F., & Pabón Galán, C. A. (2023). *Percepciones estudiantiles y uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas: un análisis comparativo entre grados*. Revista Perspectivas, 8(S1), 386-395. <https://doi.org/10.22463/25909215.4155>
- Córdoba-Gómez, F. J., Mariño, M., & Pabón-Galán, C. A. (2023). *Percepciones estudiantiles y uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas: un análisis comparativo entre grados*. Perspectivas, 8(S1), 386-395.
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/perspectivas/article/view/4155>
- García, Y., Marbán, M., & Arnal-Palacián, M. (2020). *Percepción de los estudiantes sobre el software GeoGebra en el estudio de la estadística en los grados de Educación*. XXVIII Jornadas ASEPUMA – XVI, Encuentro Internacional Anuales de ASEPUMA, (28), A105: 1-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7655579>
- Gil Chávez, M. T., Utria Rojas, Y., & Roca Gil, A. (2021). *Mirada al software GeoGebra desde la línea directriz estadística para contribuir a la educación ambiental*. UNAH “Fructuoso Rodríguez Pérez” Facultad de Pedagogía, Mayabeque, Cuba. <https://research-ebscocom.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=8677371a-b285-314a-a124-e887fed7384>

- Gómez, A., & Flores, A. H. (2013). Modelación en el bachillerato. En: *Actas del VII CIBEM Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, Montevideo, Uruguay. Disponible en: <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/848.pdf>
- Gómez, I. M. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(2), 227-244. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/199615>
- González, A. G., Molina, J. G., & Sánchez, M. (2014). *La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas*. *Educación Matemática*, 26(3), 109-133. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5986595>
- Hernández, C. A., Gamboa, A. A., & Prada, R. (2022). *GeoGebra as a learning tool: a contextual assessment from the pedagogical and technological point of view*. *Webology*, 19(6), 64-72. [https://www.webology.org/data-cms/articles/20221108111051amwebology%2019%20\(6\)%20-%207.pdf](https://www.webology.org/data-cms/articles/20221108111051amwebology%2019%20(6)%20-%207.pdf)
- Jacho Guashca, A. D., Loaiza Campoverde, I. H., & López Salazar, J. L. (2020). *La importancia de la estadística para el éxito de resultados en una investigación*. <https://www.revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/download/9/17/44>
- Leal Ramírez, S., Lezcano Rodríguez, L. E., & Gilbert Benítez, E. M. (2021). *Usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática*. *VARONA*, (72). <https://www.redalyc.org/journal/3606/360670798011/html/>
- MEN (2006). *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, Ciencias y ciudadanas*. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf

- Rojas-Bello, R. R. (2020). *Introducción del GeoGebra en el proceso de enseñanza–aprendizaje de Geometría a docentes en formación. RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 4(1), 124-134.
<https://revistas.isfodosu.edu.do/index.php/recie/article/view/174>
- Tenorio, Á. F., & Martín, A. M. (2015). *Explicando la optimización de funciones con el uso de software de álgebra computacional y geometría dinámica. Anales de ASEPUMA*, (23), 1-24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6010318>
- Vanegas, J., Gamboa, A., & Gómez, J. (2022). *Perspectivas epistemológicas en el locus de las Ciencias Cognitivas*. Bogotá: Jotamar.
<https://repositorio.juanncorpas.edu.co/handle/001/124>
- Vitabar, F. G. (2013). *Diseño de actividades de aula que promueven el trabajo colaborativo con GeoGebra. En https://fondoeditorial.itm.edu.co/libros-electronicos/desarrollo-y-uso-de-geogebra/mobile/index.html#p=361*
- F. J. Córdoba, & J. Cardemo (Comp), *Desarrollo y uso didáctico de GeoGebra. Conferencia latinoamericana Colombia 2012 y XVII encuentro departamental de matemáticas* (pp. 361-370). Medellín: Fondo Editorial ITM. <https://catalogo.itm.edu.co/gpd-desarrollo-y-uso-didactico-de-geogebra-9789588743301.html>

Apéndices

Apéndice A

Carpeta de la Práctica Pedagógica

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/lm Villarreal_unadvirtual_edu_co/EoxJda9JTGpArwLhjQXi_xLkBhEXozQH_2ad3PLoGQQdFVA?e=4qEFhx