

**Potenciando el aprendizaje de las funciones trigonométricas mediante GeoGebra en contextos reales para estudiantes de 10° de la I.E.D Castillo de la Alboraya.**

Johanna Patricia Olaya Franco

Asesor

Laura Bibiana Calderón Medina

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2023

## Resumen

Este estudio busca potenciar el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de 10° grado mediante una propuesta pedagógica basada en GeoGebra y respaldada por las teorías de Ausubel, Gardner y Tobón, con el objetivo central de fortalecer el aprendizaje de estas funciones en situaciones del mundo real, considerando las interpretaciones individuales de los estudiantes, reconociendo la diversidad de enfoques y estilos de aprendizaje.

La propuesta se enfoca en proporcionar un enfoque más dinámico y contextualizado, alejándose de la tradicional presentación de conceptos de manera aislada, enfocándose en lograr un aprendizaje significativo, adaptándose a diversos estilos de aprendizaje y aplicando competencias claves; GeoGebra se presenta como una herramienta esencial para contextualizar conceptos y motivar a los estudiantes a través de la exploración práctica, la investigación sobre la propia práctica, alineada con las ideas de Pérez (2003), se concibe como un proceso político para reformar la educación con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje.

La intervención se ha implementado con éxito, evidenciando un aumento significativo en la comprensión y aplicabilidad de las funciones trigonométricas, así como la adaptación a estilos de aprendizaje, inspirada en Gardner, ha facilitado la participación activa y la aplicación efectiva de habilidades individuales; No obstante, se han identificado necesidades específicas de apoyo para estudiantes con habilidades tecnológicas menos desarrolladas, en este sentido, se han propuesto estrategias adicionales de apoyo y se planea la implementación de sesiones de refuerzo tecnológico.

La reflexión continua sobre la propia práctica, en sintonía con las competencias docentes propuestas por Tobón, ha sido crucial para evaluar y ajustar la intervención, la planificación detallada, guiada por las teorías de Ausubel y Gardner, ha sido esencial para diseñar actividades

estimulantes y adaptadas a la diversidad de estilos de aprendizaje; este enfoque reflexivo, respaldado por la consideración constante de las competencias docentes, ha permitido un análisis profundo de los resultados obtenidos y la identificación de áreas de mejora.

***Palabras clave:*** GeoGebra, Funciones, Aprendizaje, Adaptación, Competencias.

### **Abstract**

This study aims to enhance the learning of trigonometric functions in 10th-grade students through a pedagogical proposal based on GeoGebra and supported by the theories of Ausubel, Gardner, and Tobón; the central objective is to strengthen the learning of these functions in real-world situations, considering individual interpretations of students and recognizing the diversity of approaches and learning styles.

The proposal focuses on providing a more dynamic and contextualized approach, moving away from the traditional presentation of concepts in isolation, aiming to achieve meaningful learning, adapting to various learning styles, and applying key competencies; GeoGebra is presented as an essential tool to contextualize concepts and motivate students through practical exploration, research on one's practice, aligned with Pérez's ideas (2003), is conceived as a political process to reform education with the aim of improving the learning process.

The intervention has been successfully implemented, demonstrating a significant increase in the understanding and applicability of trigonometric functions, adapting to learning styles, inspired by Gardner, has facilitated active participation and the effective application of individual skills; however, specific support needs have been identified for students with less developed technological skills; in this regard, additional support strategies have been proposed, and the implementation of technology reinforcement sessions is planned.

Continuous reflection on one's practice, in harmony with the teaching competencies proposed by Tobón, has been crucial for evaluating and adjusting the intervention, detailed planning, guided by the theories of Ausubel and Gardner, has been essential to design stimulating activities adapted to the diversity of learning styles, this reflective approach,

supported by the constant consideration of teaching competencies, has allowed for a thorough analysis of the results obtained and the identification of areas for improvement.

**Keywords:** GeoGebra, Functions, Learning, Adaptation, Competencies.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	8
Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica .....	10
Pregunta de Investigación.....	11
Diálogo Entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica.....	112
Marco de Referencia de la Planeación Didáctica .....	14
Planeación Didáctica.....	16
Enfoque Didáctico .....	20
Implementación.....	23
Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica.....	26
Conclusiones .....	29
Referencias Bibliográficas .....	31

## Lista de Apéndices

<b>Apéndice A</b> <i>Carpeta de evidencias de la práctica pedagógica</i> .....	33
--	----

## Introducción

En la historia educativa, persisten desafíos notables en la enseñanza de matemáticas, específicamente en el ámbito de las funciones trigonométricas, estos desafíos han sido identificados debido a la escasa variedad de estrategias didácticas adoptadas por muchos docentes, quienes a menudo continúan utilizando enfoques pedagógicos tradicionales; para abordar esta problemática, surge esta investigación que se enfoca en el fascinante mundo de las funciones trigonométricas y busca ofrecer una respuesta innovadora y comprometida a las dificultades observadas en estudiantes de 10° grado en la I.E.D Castillo de la Alboraya.

En este contexto, la esencia de la propuesta pedagógica se fundamenta en la aplicación de la herramienta educativa GeoGebra con el objetivo principal de potenciar la comprensión de las funciones trigonométricas en situaciones concretas y aplicables a la vida real, su finalidad última es lograr que los estudiantes no solo asimilen los conceptos abstractos, sino que también puedan visualizar su utilidad en contextos prácticos; GeoGebra se erige como una herramienta clave para proporcionar una comprensión más profunda y práctica de estos conceptos, facilitando así una conexión significativa entre la teoría y su puesta en práctica en el mundo real.

Para sustentar esta propuesta, se han encontrado valiosos referentes bibliográficos que respaldan directamente su enfoque, un ejemplo destacado es el trabajo de W. H. (2020), que aborda de manera efectiva el uso del GeoGebra como estrategia didáctica para resolver problemas de ángulos de elevación y depresión; esta perspectiva resuena con la propuesta, ya que ambos se basan en la utilización de GeoGebra para promover un aprendizaje más significativo y contextualizado de los conceptos trigonométricos.

Adicionalmente, el estudio de Javier y Gualtero (2014) destaca el potencial del GeoGebra como herramienta para enseñar razones trigonométricas en grado Décimo, esta investigación se

alineada perfectamente con el objetivo de aprovechar GeoGebra para fomentar una comprensión profunda de las funciones trigonométricas y su aplicación en contextos reales entre los estudiantes de 10° grado en la I.E.D Castillo de la Alboraya.

Dado el contexto mencionado, desde el rol de maestro investigador, se reconoce que la finalidad de esta investigación trasciende la mera búsqueda de soluciones técnicas, se trata de empoderar a los estudiantes, brindándoles las herramientas cognitivas y prácticas necesarias para abordar conceptos matemáticos aparentemente abstractos con confianza y relevancia; este enfoque educativo tiene como objetivo promover un cambio en el quehacer docente, adoptando un enfoque pedagógico más orientado al aprendizaje del estudiante, interactivo y contextualizado.

Finalmente, la pregunta de investigación guía constantemente este viaje de exploración y adaptación pedagógica: "¿Cómo potenciar el aprendizaje de las funciones trigonométricas mediante GeoGebra en contextos reales, teniendo en cuenta las interpretaciones individuales y personales de los estudiantes de 10° grado de la I.E.D Castillo de la Alboraya, con el fin de mejorar su desempeño académico y fomentar una comprensión profunda y aplicable de dichos conceptos matemáticos?", esta pregunta se convierte en el faro que ilumina el camino hacia una enseñanza más efectiva y significativa.

### **Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica**

El grupo de estudiantes de décimo grado del Colegio Castillo de la Alboraya es muy diverso y dinámico; el colegio provee un ambiente propicio para la colaboración y el aprendizaje activo, a través de instalaciones adecuadas y un enfoque pedagógico participativo, sin embargo, es evidente que muchos estudiantes enfrentan desafíos familiares que influyen en su rendimiento académico y emocional; además, la diversidad cultural en el colegio, aunque es muy enriquecedora, requiere fomentar la comprensión y el respeto mutuo.

Los estudiantes de décimo grado muestran diferentes habilidades cognitivas, destacándose en el pensamiento crítico analítico y la solución de problemas, sin embargo, algunos estudiantes presentan dificultades en la comprensión de conceptos abstractos; a nivel social, las interacciones son en su mayoría colaborativas, aunque se detecta la presencia de estudiantes con baja autoestima y confianza en sí mismos, lo que necesita atención para mejorar su bienestar emocional.

Las características de aprendizaje son diversas, encontrando diferentes conocimientos y saberes previos entre los estudiantes, no obstante, se identifican algunos desafíos en la comprensión de conceptos abstractos, y se observan diferentes estilos y ritmos de aprendizaje; este aspecto destaca la importancia de una enseñanza diferenciada para abordar las necesidades individuales y permitir un progreso personalizado, incluso, la materia de matemáticas se percibe en general como carente de utilidad y poco atractiva; resolver esta percepción requerirá conectar los conceptos matemáticos con situaciones prácticas para mejorar la motivación y comprensión.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cuál es el impacto de la utilización de GeoGebra en la potenciación del aprendizaje de las funciones trigonométricas en contextos reales, considerando las interpretaciones individuales y personales de los estudiantes de 10° grado de la I.E.D. Castillo de la Alboraya, con el propósito de mejorar su desempeño académico y promover una comprensión profunda y aplicable de dichos conceptos matemáticos?

## **Diálogo Entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica**

En el transcurso de la práctica docente, se ha podido observar que la enseñanza de las matemáticas, en particular las funciones trigonométricas, puede resultar un desafío para muchos estudiantes, esta percepción de las matemáticas como una materia abstracta y desafiante persiste en gran medida debido a las metodologías tradicionales que se han empleado; a pesar de ello, es fundamental transformar esta percepción y hacer que las matemáticas cobren vida a través de enfoques pedagógicos más dinámicos y participativos.

La propuesta pedagógica se basa en la idea de que el aprendizaje de las matemáticas es más efectivo cuando se contextualiza en situaciones reales y se adapta a las demandas y modalidades de aprendizaje de los estudiantes; La pregunta de investigación guía el proyecto: "¿Cómo potenciar la enseñanza de las funciones trigonométricas mediante GeoGebra en contextos reales, considerando las interpretaciones individuales de estudiantes de 10° grado, para mejorar su desempeño académico y promover una comprensión profunda y aplicable de estos conceptos matemáticos?"

En esta propuesta, se han considerado diversos aportes teóricos que respaldan la implementación de GeoGebra como herramienta didáctica, como el trabajo de W. H. (2020) sobre el uso de GeoGebra en la solución de problemas trigonométricos prácticos; Nohora y Gualtero (2014) destacan su utilidad para enseñar razones trigonométricas en contextos concretos; Arango (2017) subraya la importancia de las herramientas tecnológicas, alineándose con la intención de esta propuesta de utilizar GeoGebra; además, Tapia y Vélez (2023) exploran GeoGebra como herramienta didáctica para ofrecer un entorno interactivo y visual, respaldando la implementación propuesta.

La investigación sobre la práctica docente es esencial para esta propuesta, ya que permite evaluar y ajustar continuamente el enfoque pedagógico, siguiendo la perspectiva de Pérez (2003), se entiende que esta investigación tiene un carácter político al buscar transformar la práctica educativa y optimizar el aprendizaje de los estudiantes, esto se abordará en la propuesta pedagógica mediante la reflexión constante sobre los métodos y su impacto en el desarrollo de habilidades autónomas y críticas en los estudiantes.

Por otro lado, La propuesta persigue empoderar a los estudiantes como aprendices autónomos y críticos, fomentando la aplicación de conceptos matemáticos en situaciones reales; para el docente, mantener un registro diario de observaciones facilita la reflexión sobre la práctica pedagógica, evaluando progresos y retrocesos, enriqueciendo la enseñanza, este enfoque también promueve la autonomía y responsabilidad en los estudiantes, contribuyendo a su desenvolvimiento con discernimiento en la vida, un objetivo clave en el contexto educativo.

### **Marco de Referencia de la Planeación Didáctica**

La formación basada en competencias es un enfoque pedagógico que ha ganado relevancia en las últimas décadas, según Tobón (2010), las competencias se definen como procesos complejos de desempeño con idoneidad en contextos específicos, que involucran la integración de diversos saberes y habilidades; desde mi perspectiva como docente, esta comprensión implica que la educación va más allá de la mera transmisión de conocimientos teóricos y busca preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real.

En mi propuesta pedagógica, la formación basada en competencias ocupa un lugar central ya que se reconoce que el aprendizaje de las funciones trigonométricas no puede limitarse a la memorización de fórmulas y teoremas, sino que debe permitir a los estudiantes aplicar estos conceptos en situaciones cotidianas; el enfoque de GeoGebra en contextos reales es un medio para lograrlo, al usar GeoGebra, los estudiantes no solo resuelven problemas abstractos, sino que también exploran aplicaciones prácticas de las funciones trigonométricas, como la medición de alturas o distancias en el mundo real.

Tobón (2010) destaca que las competencias no son la medicina para todos los problemas educativos, comparto esta perspectiva, ya que la implementación exitosa de la formación basada en competencias requiere un cambio profundo en la práctica pedagógica, es esencial reconocer que el desarrollo de competencias lleva tiempo y esfuerzo, tanto por parte de los estudiantes como de los docentes; además, se debe tener en cuenta que las competencias son una parte integral de una educación de calidad, pero no son la única dimensión relevante.

Mi propuesta pedagógica integra el saber, el saber hacer y el saber ser de manera inherente; el saber se refiere al conocimiento teórico de las funciones trigonométricas, que se presenta de manera estructurada, pero se contextualiza en aplicaciones reales; el saber hacer

implica la capacidad de aplicar este conocimiento para resolver problemas prácticos utilizando GeoGebra como herramienta; y el saber ser se relaciona con el desarrollo de habilidades metacognitivas, como la reflexión sobre el proceso de aprendizaje y la ética en la resolución de problemas.

En relación con las competencias docentes de Tobón (2010), destacó la importancia de diseñar estrategias didácticas para el aprendizaje por competencias, ya que mi propuesta se basa en este principio; así como la evaluación y retroalimentación del desarrollo competencial en los estudiantes, además, la competencia para reflexionar sobre la propia práctica resulta esencial, permitiendo identificar áreas de mejora y adaptar la enseñanza continuamente a las necesidades estudiantiles.

En mi propuesta pedagógica, además de la formación en competencias, se considera la importancia de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en matemáticas para estudiantes de 10° grado, estos DBA actúan como estándares que definen lo que los estudiantes deben conocer y ser capaces de hacer en la materia; la propuesta se alinea con estos DBA al abordar conceptos y habilidades matemáticas esenciales, promoviendo su aplicación en situaciones prácticas y relevantes para la vida cotidiana de los estudiantes.

En resumen, mi propuesta pedagógica se sustenta en el marco teórico de la formación basada en competencias y la importancia de los DBA en el área de matemáticas, busca desarrollar en los estudiantes la capacidad de enfrentar desafíos del mundo real con un sentido de reto, motivación, creatividad y comprensión profunda, al tiempo que integra el saber, el saber hacer y el saber ser; además, reconoce que la implementación de este enfoque requiere un compromiso constante con la mejora continua y una reflexión profunda sobre la práctica docente.

## Planeación Didáctica

En esta propuesta, diseñada para estudiantes de décimo grado en la I.E.D. Castillo de la Alboraya, se busca abordar el desafío de enseñar funciones trigonométricas de manera innovadora y motivadora, la herramienta central será GeoGebra, destinada a permitir a los estudiantes no solo a comprender, sino a aplicar las funciones trigonométricas en situaciones del mundo real, la secuencia didáctica está estructurada para llevarse a cabo en tres sesiones de clases e incluye tres actividades detalladas a continuación, cada una con sus correspondientes fases o momentos.

La actividad 1: "Descubriendo las maravillas de las funciones trigonométricas con GeoGebra" , en esta etapa inicial, se busca despertar el interés de los estudiantes mediante una introducción cautivadora, a través de esta actividad única, se sumergirán en el mundo de las funciones trigonométricas y entenderán su relevancia en diversos campos; la evaluación se centrará en la participación activa y la capacidad de comunicar observaciones, utilizando recursos visuales y tecnológicos como el proyector y GeoGebra.

El momento de inicio: saberes previos; en esta fase, se les dará la bienvenida a los estudiantes, introduciéndolos al emocionante mundo de las funciones trigonométricas y resaltando su relevancia en diversas situaciones cotidianas, a través de una breve pero cautivadora introducción, los estudiantes se sumergirán en el universo de las funciones trigonométricas, comprendiendo su importancia en el estudio de patrones periódicos y su aplicación práctica en diferentes campos.

En el desarrollo de la actividad, los estudiantes trabajarán individualmente o en parejas, utilizando computadores con GeoGebra instalado; guiados por la docente, explorarán las funciones trigonométricas en GeoGebra, experimentando con diferentes ángulos y parámetros

para comprender en profundidad sus variaciones y comportamientos; durante este momento, la evaluación se centrará en la participación activa de los estudiantes y su capacidad para comunicar observaciones.

El momento de cierre: socialización; al concluir la fase de exploración, se facilitará un espacio de intercambio donde cada grupo compartirá sus observaciones y descubrimientos sobre las funciones trigonométricas, se fomentará la participación activa de los compañeros, quienes podrán plantear preguntas, brindar comentarios y ofrecer retroalimentación constructiva en un ambiente colaborativo.

La actividad 2: "Modelado de fenómenos periódicos con funciones trigonométricas en GeoGebra", en esta fase, programada para el 23 de octubre, los estudiantes aplicarán funciones trigonométricas en situaciones del mundo real, utilizarán GeoGebra para modelar fenómenos periódicos y colaborarán en grupos para analizar críticamente los modelos; la evaluación se enfocará en la precisión de los modelos, la comunicación efectiva y la colaboración en grupo.

El momento de inicio: saberes previos; la segunda secuencia inicia con una serie de acciones destinadas a que los estudiantes identifiquen y compartan sus conocimientos previos; la docente presentará el propósito de la actividad, que consiste en utilizar funciones trigonométricas para modelar y analizar fenómenos periódicos del mundo real, se destacará la importancia fundamental de las funciones trigonométricas en la descripción y comprensión de estos fenómenos.

En el desarrollo de la actividad, organizados en grupos pequeños, los estudiantes seleccionarán fenómenos periódicos y utilizarán GeoGebra para desarrollar modelos matemáticos precisos; la evaluación se centrará en la precisión de los modelos, la colaboración en grupo y la capacidad de utilizar GeoGebra como herramienta efectiva.

El momento de cierre: socialización; cada equipo expondrá su modelo matemático y detallará cómo aplicó funciones trigonométricas en GeoGebra para representar de manera precisa el fenómeno periódico seleccionado, se fomentará la participación activa de toda la clase, generando un intercambio enriquecedor de ideas y experiencias.

La actividad 3: "Desafío de resolución de problemas en tiempo real", la última etapa, presenta un desafío adicional al incorporar límites de tiempo en problemas del mundo real, los estudiantes aplicarán funciones trigonométricas en situaciones simuladas, reflejando la urgencia y precisión requeridas en situaciones profesionales; la evaluación se centrará en la rapidez y precisión en la aplicación de funciones trigonométricas, observando la colaboración y presentación de soluciones.

El momento de Inicio: saberes previos; introduciendo un elemento de competencia y urgencia, la docente presentará desafíos matemáticos relacionados con funciones trigonométricas, se simularán situaciones del mundo real donde la rapidez y precisión son fundamentales para resolver problemas específicos.

En el desarrollo de la actividad; los estudiantes, trabajando en parejas o equipos pequeños, resolverán problemas del mundo real utilizando GeoGebra y calculadoras, la actividad se llevará a cabo en rondas, cada una con un límite de tiempo, fomentando la colaboración y la rápida aplicación de funciones trigonométricas; la evaluación se centrará en la rapidez y precisión en la aplicación de funciones trigonométricas, la colaboración en grupo y el uso efectivo de GeoGebra.

El momento de cierre: socialización; al final de cada ronda, los equipos presentarán sus soluciones y se compararán con las respuestas correctas, se fomentará la competencia amigable y el aprendizaje de los errores; la actividad concluirá resaltando cómo la rapidez y precisión en la

aplicación de funciones trigonométricas son habilidades valiosas en numerosos campos profesionales y cómo estas habilidades pueden aplicarse en situaciones de la vida real.

Esta planeación didáctica proporciona una estructura coherente para guiar a los estudiantes a través de la exploración, modelado y aplicación práctica de funciones trigonométricas, la integración de GeoGebra y actividades prácticas refuerza la comprensión y aplicación de estos conceptos matemáticos en situaciones del mundo real; el diseño modular permite adaptabilidad y la posibilidad de escalar para abordar otros temas matemáticos en el futuro, sujeto a evaluación continua y retroalimentación.

### **Enfoque Didáctico**

En el diseño de la secuencia didáctica, se han tenido en cuenta las características de desarrollo y aprendizaje de los estudiantes de 10° grado, aprovechando su etapa de desarrollo cognitivo para abordar conceptos matemáticos más abstractos; las actividades se estructuraron para ser visualmente atractivas y prácticas, permitiendo a los estudiantes aprender a través de la experimentación, además, se ha considerado la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, que destaca la importancia de relacionar los nuevos conceptos con lo que los estudiantes ya saben para lograr un aprendizaje sustancial.

Además, el diagnóstico del grupo de la ficha 1 de caracterización ha sido esencial para guiar la planeación de la secuencia didáctica; el análisis de este diagnóstico reveló que los estudiantes presentaban ciertas lagunas en su comprensión de las funciones trigonométricas y su aplicabilidad en contextos reales; por lo tanto, las actividades se han diseñado específicamente para abordar estas deficiencias y satisfacer las necesidades de aprendizaje identificadas, con esto, se busca proporcionar una experiencia de aprendizaje más personalizada y efectiva.

En relación con los estilos y ritmos de aprendizaje, las actividades han sido diseñadas con flexibilidad, permitiendo que los estudiantes trabajen individualmente o en parejas según sus preferencias, se incorporaron elementos visuales y manipulativos a través de GeoGebra para atender a aquellos que aprenden mejor mediante la experimentación y la visualización, esta adaptación se alinea con la teoría de Gardner (1987), quien identifica diversas inteligencias, respaldando así la idea de que los estudiantes tienen diferentes fortalezas y preferencias de aprendizaje.

Las necesidades e intereses de los estudiantes se han abordado seleccionando temas y contextos de aplicación relevantes para sus vidas; las actividades han sido diseñadas para

permitir a los estudiantes aplicar las funciones trigonométricas en la resolución de problemas cotidianos y situaciones de la vida real, lo que les brinda una conexión directa con su entorno y sus intereses, se ha destacado la importancia de estas funciones en campos como la física, la ingeniería y la música, lo que podría despertar el interés de los estudiantes en áreas de aplicación que les resulten atractivas.

Las actividades se han diseñado de manera que respondan a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes al centrarse en el desarrollo de competencias matemáticas clave; además, se ha utilizado la tecnología con GeoGebra para hacer que los conceptos sean más accesibles y visualmente comprensibles, esto permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos familiares, lo que facilita la transferencia de aprendizaje, con esto, se busca establecer una conexión significativa entre la teoría matemática y su aplicación práctica en la vida cotidiana.

La secuencia didáctica impulsa el desarrollo de competencias al fomentar la aplicación de conceptos matemáticos en contextos reales; a través de las actividades, los estudiantes adquieren conocimientos teóricos sobre funciones trigonométricas y desarrollan habilidades prácticas para abordar problemas del mundo real, la competencia de "Comunicación y aplicación de descubrimientos en situaciones de la vida real con funciones trigonométricas" destaca la importancia de aplicar estos conceptos en la vida diaria, contribuyendo al desarrollo de habilidades transferibles esenciales.

Abordar los saberes previos es fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que proporciona una base sólida sobre la cual construir nuevos conocimientos, al reconocer y valorar los saberes previos de los estudiantes, se facilita la comprensión y retención de nuevos conceptos, y se crea un ambiente de aprendizaje respetuoso y colaborativo; esta estrategia

contribuye a establecer un puente entre las experiencias previas de los estudiantes y los contenidos que se explorarán, promoviendo así un aprendizaje más significativo y contextualizado.

En mi rol como profesional, planeo seguir empleando la secuencia didáctica, ya que ha demostrado ser efectiva para fomentar el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias, facilita una planificación estructurada que aborda las necesidades de los estudiantes, promoviendo su participación activa y el desarrollo de habilidades transferibles, además, enfatiza la aplicación de conceptos en contextos del mundo real, preparando a los estudiantes para desafíos futuros en sus vidas personales y profesionales.

En este proceso de planeación de secuencia didáctica, he diseñado actividades significativas adaptadas a las necesidades y características de los estudiantes, se ha promovido el desarrollo de competencias y la aplicación de conceptos en situaciones reales; reconocer y valorar los saberes previos de los estudiantes y adaptar continuamente mi enfoque pedagógico son aprendizajes clave, esta experiencia ha enriquecido mi perspectiva como profesional de la educación.

## Implementación

En la primera sesión de "Descubriendo las maravillas de las funciones trigonométricas con GeoGebra," se abordaron los momentos de inicio, desarrollo y cierre; en el inicio, se sumergió a los estudiantes en el emocionante mundo de las funciones trigonométricas, destacando su importancia en situaciones prácticas, desde fenómenos naturales hasta ingeniería, la introducción breve y cautivadora despertó su interés, estableciendo la conexión directa entre estas funciones y su aplicación práctica en diversos campos.

Durante el desarrollo de la actividad, los estudiantes, trabajando individualmente o en parejas, utilizaron computadores con GeoGebra instalado, guiados siempre por el docente, exploraron las funciones trigonométricas, experimentando con ángulos y parámetros para comprender sus variaciones, se incentivó la observación detallada de características clave, con la docente disponible para responder preguntas y brindar apoyo, asegurando una comprensión sólida de los conceptos.

En el momento de cierre, se facilitó la socialización y comunicación entre los estudiantes, cada grupo compartió observaciones sobre funciones trigonométricas, promoviendo la participación activa, surgieron preguntas, comentarios y retroalimentación constructiva en un entorno colaborativo; los estudiantes utilizaron recursos visuales, como gráficos, para ilustrar observaciones y reflexionaron colectivamente sobre cómo la actividad profundizó su comprensión de las funciones trigonométricas y su aplicabilidad diaria.

En la planificación y ejecución de la sesión, se consideraron las necesidades educativas al introducir el tema de manera cautivadora y utilizar la tecnología, como GeoGebra, la intervención docente se adaptó según las preguntas y necesidades de los estudiantes; los materiales, distribución del espacio y organización favorecieron la participación activa,

permitiendo a los estudiantes explorar las funciones trigonométricas; el tiempo asignado fue adecuado para mantener la atención y lograr una comprensión sólida.

En cuanto a la evaluación, la estrategia se enfocó en la observación activa y participación de los estudiantes, reservando la evaluación formal para etapas posteriores para una comprensión más completa, la implementación no solo cumplió con los objetivos, sino que también estableció bases para futuras etapas, promoviendo la motivación y la comprensión práctica de las funciones trigonométricas, la interacción estudiantil y la promoción del intercambio de conocimientos contribuyeron a un ambiente de aprendizaje enriquecedor y colaborativo.

En la segunda sesión de la secuencia didáctica, "Modelado de fenómenos periódicos con funciones trigonométricas en GeoGebra," se abordaron los tres momentos de la actividad; en el "Momento de inicio," se consideraron las necesidades educativas, generando motivación y desafío a través de GeoGebra para la comprensión de conceptos abstractos y su aplicabilidad en situaciones cotidianas, destacando la relevancia de fenómenos periódicos del mundo real, la introducción estimuló la curiosidad, estableciendo la conexión entre la teoría matemática y su aplicación práctica.

Durante el "Momento de desarrollo de la actividad," los estudiantes, organizados en grupos pequeños, seleccionaron fenómenos periódicos para modelar con funciones trigonométricas en GeoGebra, esto les permitió aplicar conocimientos matemáticos en situaciones concretas y ajustar modelos a la realidad del fenómeno; el tiempo planificado fue adecuado, manteniendo la atención y permitiendo una comprensión sólida, la estrategia de evaluación se enfocó en la observación y participación activa, atendiendo a las necesidades educativas al centrarse en el proceso de aprendizaje.

La implementación estuvo alineada con los aprendizajes esperados, permitiendo a los estudiantes aplicar de inmediato sus conocimientos en situaciones del mundo real y promoviendo una comprensión profunda de las funciones trigonométricas y su aplicabilidad en fenómenos periódicos; la estrategia de evaluación identificó el logro de la competencia al evaluar la capacidad de los estudiantes para modelar y analizar fenómenos periódicos mediante funciones trigonométricas.

Las acciones realizadas durante la intervención fomentaron el aprendizaje esperado al despertar el interés de los estudiantes, guiarlos en la construcción de modelos matemáticos y promover la comunicación y colaboración entre ellos; los recursos didácticos utilizados, como GeoGebra y la organización en grupos pequeños, facilitaron la representación visual de modelos matemáticos y promovieron la comprensión de las funciones trigonométricas en contextos del mundo real.

### **Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica**

La secuencia didáctica, inspirada en Ausubel, Gardner y los enfoques competenciales de Tobón, arrojó resultados notables; según Ausubel (1983), el aprendizaje significativo se logra al vincular nuevos conocimientos con la estructura cognitiva del individuo, las actividades reflejaron un mayor compromiso y entusiasmo de los estudiantes hacia las funciones trigonométricas, subrayando la relevancia de conectar nuevos contenidos con el conocimiento previo, como plantea Tobón (2010) al considerar las competencias como procesos complejos de desempeño que integran diversos saberes y habilidades.

.De acuerdo con Gardner (1987) y su teoría de las inteligencias múltiples, los estudiantes tienen diferentes estilos y capacidades de aprendizaje, la adaptación de la secuencia didáctica a estos estilos de aprendizaje, siguiendo la idea de Gardner, permitió que los estudiantes participaran activamente y aplicaran sus habilidades individuales en la exploración de las funciones trigonométricas, llevando a una comprensión más holística y personalizada, potenciando las distintas inteligencias presentes en el grupo.

Durante el "Momento de desarrollo de la actividad," se gestionó el conocimiento, los estudiantes trabajaron individualmente o en parejas, utilizando un computador con GeoGebra ya instalado; guiados por el docente, exploraron las funciones trigonométricas en GeoGebra, experimentando con diferentes ángulos y parámetros para comprender en profundidad sus variaciones y comportamientos, como menciona Ausubel (1983), la exploración activa y la manipulación de los conceptos son fundamentales para el aprendizaje significativo.

En cuanto a los resultados, se observó un aumento significativo en la comprensión de las funciones trigonométricas y su aplicabilidad en situaciones del mundo real, los estudiantes lograron modelar fenómenos periódicos con precisión y desarrollaron habilidades en el uso de

funciones trigonométricas para la resolución de problemas prácticos, lo que refleja la idea de Tobón (2010) sobre la aplicabilidad de las competencias en contextos específicos, estos logros indican un progreso sustancial en el dominio de los conceptos matemáticos y su transferencia a situaciones prácticas, respaldando la efectividad de la estrategia pedagógica implementada.

Al analizar la intervención, se revelaron diversas fortalezas, como la contextualización cautivadora de los contenidos, siguiendo la inspiración de Ausubel, que estimuló la motivación de los estudiantes; la adaptación a distintos estilos de aprendizaje, conforme a Gardner, facilitó la participación activa y la aplicación de habilidades individuales, sin embargo, se observó que algunos estudiantes necesitaban mayor apoyo en la manipulación de GeoGebra y la comprensión de conceptos avanzados, subrayando la importancia de considerar las diferencias individuales en el proceso de enseñanza.

Considerando las características de los estudiantes y el contexto, es posible mejorar la intervención proporcionando tutoriales adicionales sobre el uso de GeoGebra y ofreciendo actividades de refuerzo para aquellos que necesitan más práctica, de igual forma, se puede fomentar aún más la colaboración entre estudiantes para que se ayuden mutuamente, lo que está en línea con la teoría de Tobón (2010) sobre la importancia de la interacción social en el desarrollo de competencias.

Las acciones de la intervención favorecieron el aprendizaje al centrarse en la aplicación práctica de las funciones trigonométricas en contextos reales, esto permitió que los estudiantes vieran la utilidad de lo que estaban aprendiendo y se motivaran para comprender los conceptos en profundidad, en línea con la idea de Ausubel sobre el aprendizaje significativo; el enfoque en la motivación, la aplicación práctica y el ajuste a diferentes estilos de aprendizaje influyeron

positivamente en los resultados de aprendizaje, lo que refleja la importancia de considerar las teorías de Ausubel, Gardner y Tobón en la planificación pedagógica.

En cuanto a las diferencias, se observaron en la velocidad de asimilación de los contenidos y la comodidad con las herramientas tecnológicas, algunos estudiantes avanzaron más rápidamente, mientras que otros necesitaron más tiempo para dominar GeoGebra y los conceptos; las dificultades surgieron principalmente de la falta de experiencia con la tecnología, aquí se destaca la relevancia de considerar las teorías de Ausubel, Gardner y Tobón para adaptar las estrategias de apoyo a las necesidades individuales de los estudiantes.

Para futuras implementaciones, es importante considerar la diversidad de habilidades tecnológicas y proporcionar apoyo individualizado, como también, se recomienda enfatizar la aplicación de competencias en situaciones de la vida real y promover la interacción entre estudiantes como parte esencial del proceso de enseñanza y aprendizaje; las recomendaciones claves para futuras implementaciones incluyen la planificación detallada de actividades, la adaptación a estilos de aprendizaje y la consideración de la tecnología como una herramienta facilitadora del aprendizaje, siguiendo las teorías de Ausubel, Gardner y Tobón.

Desde el rol como docente, es fundamental destacar la importancia de la planeación didáctica, la planeación permite adaptar las estrategias de enseñanza a las necesidades de los estudiantes y garantizar que se promueva un aprendizaje significativo, en consonancia con las teorías de Ausubel y Gardner; la planeación también facilita la integración de competencias, como propone Tobón (2010), al diseñar actividades que involucran la aplicación de saberes y habilidades en contextos específicos.

## Conclusiones

El desarrollo de la propuesta pedagógica enmarcada en la secuencia didáctica "Descubriendo las Maravillas de las Funciones Trigonométricas con GeoGebra" ha sido un viaje de reflexión profunda sobre mi práctica educativa, se ha buscado cumplir con los propósitos iniciales establecidos en el Instrumento I y abordar la pregunta de investigación planteada, destacando conclusiones sobre la efectividad de la planificación, los logros alcanzados, las dificultades enfrentadas, las modificaciones en las prácticas pedagógicas y la proyección de la propuesta.

En cuanto a la adecuación de la planeación, se evidencia que se tuvo en cuenta la diversidad de la población estudiantil, adaptando las estrategias y el contenido para abordar diversas necesidades educativas; la introducción cautivadora, centrada en el contexto de los estudiantes, facilitó la conexión con el tema y despertó un interés genuino, sin embargo, se identificó la necesidad de una mayor flexibilidad para ajustar la velocidad de la sesión según las dinámicas grupales, aspecto que puede ser refinado en futuras implementaciones.

En relación con el logro de propósitos, la propuesta logró exitosamente involucrar a los estudiantes en el fascinante mundo de las funciones trigonométricas, la aplicación de GeoGebra como herramienta tecnológica fue clave para proporcionar una comprensión práctica y visual de conceptos abstractos, se observó un aumento en el interés y la participación activa de los estudiantes, evidenciando que la propuesta cumplió con su objetivo de motivar el aprendizaje y fomentar la comprensión profunda de las funciones trigonométricas.

En cuanto a las dificultades y su superación, durante la implementación surgieron desafíos, siendo la gestión del tiempo y la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes las principales dificultades identificadas, para superar estas barreras, se

implementaron ajustes en tiempo real, como asignar más tiempo a ciertas actividades según la velocidad de comprensión del grupo; además, se fomentó la participación individual y la retroalimentación constante para abordar las diversas formas de aprendizaje presentes en el aula.

Desde el inicio del diplomado hasta la implementación de esta propuesta, se evidencian cambios significativos en mis prácticas pedagógicas, la incorporación de herramientas tecnológicas, como GeoGebra, ha transformado la manera en que presento conceptos matemáticos, brindando una experiencia más dinámica y visual, además, se ha fortalecido la adaptabilidad y flexibilidad en la enseñanza para atender las necesidades específicas de los estudiantes, buscando siempre mejorar la comprensión y participación.

En cuanto a la proyección de la propuesta pedagógica, se centra en la expansión y adaptación, se pretende llevar esta secuencia didáctica a otros temas matemáticos, aprovechando las herramientas tecnológicas para hacer que el aprendizaje sea más interactivo y aplicable a la vida real; de igual modo, se considera compartir esta experiencia con colegas para fomentar la integración de tecnología en el aula y promover un enfoque más centrado en el estudiante.

El cumplimiento de propósitos se evidencia en el logro de la resignificación de mis prácticas pedagógicas, la conexión entre la teoría matemática y su aplicación práctica se ha vuelto más tangible para los estudiantes, y la participación activa refleja un cambio positivo en su actitud hacia las matemáticas; los recursos didácticos y las estrategias implementadas han contribuido a la consecución de estos propósitos, consolidando un enfoque más centrado en el estudiante y aplicando un aprendizaje significativo.

### Referencias Bibliográficas

- Arango Arias, J. (2017). Las herramientas tecnológicas, una mediación para la enseñanza y aprendizaje de las funciones trigonométricas.  
<https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/2023>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10.  
<https://n9.cl/e55b7>
- Derechos básicos de aprendizaje en todas las áreas. (2016). Edu.co. Recuperado 15 de octubre de 2023, de <https://colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje-en-todas-las-areas>
- Gardner, H. (1987). Gardner, H. Estructuras De La Mente. Teoria De Las Inteligencias Múltiples. <https://archive.org/details/gardner-h.-estructuras-de-la-mente.-teoria-de-las-inteligencias-multiples/page/7/mode/1up>
- Javier, N., & Gualtero, M. (2014). GeoGebra como herramienta para la enseñanza de Razones Trigonométricas en grado Décimo en la IED Leonardo Posada Pedraza. Edu.co. Recuperado el 28 de agosto de 2023, de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/54549/01186959.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Medina, E. y Tobón, S. (2010). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación, 3a ed., Centro de Investigación en Formación y Evaluación CIFE, Bogotá, Colombia, Ecoe Ediciones, 2010. Revista Interamericana de Educación de Adultos, 32(2),90-95.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457545095007>

- Nolivos Tapia, N. T., & Moreira Vélez, J. G. (2023). Geogebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones trigonométricas. *Código Científico Revista de Investigación*, 4(E1), 112–131. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/ne1/88>
- Pérez, M. (2003). La investigación sobre la propia práctica como escenario de cambio escolar. *Pedagogía y Saberes*, 18, 70–74. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.17227/01212494.18pys70.74>
- W. H. (2020). Uso del GeoGebra como estrategia didáctica para la solución de problemas de ángulos de elevación y depresión. Edu.co. Recuperado el 28 de agosto de 2023, de <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/3038/1/Trabajo%20final%20de%20investigacion%20Willinton%20Hinojosa%20diciembre%202020.pdf>
- (2020). Edu.co. Recuperado el 9 de septiembre de 2023, de <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1881/Influencia%20de%20geogebra%20en%20el%20aprendizaje%20de%20la%20trigonometr%3%ada%20en%20estudiantes%20de%2010%c2%b0%20del%20colegio%20Sagrado%20Coraz%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Apéndices

### Apéndice A

*Carpeta de evidencias de la practica pedagógica.*

<https://unadvirtualedu->

[my.sharepoint.com/:f:/r/personal/jpolayaf\\_unadvirtual\\_edu\\_co/Documents/Evidencias%20de%20](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/r/personal/jpolayaf_unadvirtual_edu_co/Documents/Evidencias%20de%20)

[0implementaci%C3%B3n%20actividad%201%20y%202?csf=1&web=1&e=qJ25j0](https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/r/personal/jpolayaf_unadvirtual_edu_co/Documents/Evidencias%20de%200implementaci%C3%B3n%20actividad%201%20y%202?csf=1&web=1&e=qJ25j0)