

**Desarrollo de las habilidades con el uso de la inteligencia artificial**

Iván José Severiche Suarez

Asesora

Natalia Olave

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2023

## Resumen

En esta propuesta pedagógica se presenta una pregunta problema que asocia el uso de la inteligencia artificial en el aprendizaje de las funciones trigonométricas, con el objetivo de fortalecer las bases pedagógicas y cognitivos en el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle. Al realizar la propuesta se pudo evidenciar que los estudiantes presentan muchas falencias en las herramientas matemáticas de años anteriores lo que provoca que presenten dificultades al momento de resolver situaciones problemas relacionadas con la trigonometría, lo que ha generado un bajo rendimiento en los estudiantes de décimo grado. Los estudiantes no han contado con las herramientas pedagógicas capaces de generar en ellos un pensamiento crítico que les permita analizar una situación relacionada con la trigonometría. Entonces, a partir de esto se plantea se aplica una secuencia didáctica basada en el uso de la inteligencia artificial y la herramienta digital Khan Academic, con el objetivo de generar una motivación en los estudiantes y fortalecer la capacidad de los estudiantes para resolver ejercicios relacionados con la trigonometría.

***Palabras clave:*** Aprendizaje, tics, metodología, herramientas, motivación.

### **Abstract**

In this pedagogical proposal, a problem question is presented that associates the use of artificial intelligence in the learning of trigonometric functions, with the objective of strengthening the pedagogical and cognitive bases in the learning of trigonometry in tenth grade students of the Institution. . Educational San Juan Bautista de la Salle. When carrying out the proposal, it was evident that students have many shortcomings in the mathematical tools of previous years, which causes them to have difficulties when solving problem situations related to trigonometry, which has generated low performance in tenth grade students. Students have not had the pedagogical tools capable of generating critical thinking in them that allows them to analyze a situation related to trigonometry. Then, based on this, a didactic sequence is applied based on the use of artificial intelligence and the Khan Academic digital tool, with the aim of generating motivation in students and strengthening the ability of students to solve exercises related to trigonometry.

***Keywords:*** Learning, tics, methodology, tools, motivation.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	6
Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica .....	9
Pregunta de Investigación.....	11
Diálogo Entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica.....	13
Marco de Referencia de la Planeación Didáctica .....	17
Planeación Didáctica.....	20
Enfoque Didáctico .....	26
Implementación.....	30
Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica.....	35
Conclusiones .....	39
Referencias Bibliográficas .....	42
Apéndices.....	44

**Lista de Apéndices**

**Apéndice A** *Carpeta de Evidencias* ..... 44

## Introducción

La educación como proceso de aprendizaje y enseñanza cada día va sufriendo nuevos cambios, lo que obliga a que los docentes se mantengan actualizados con los nuevos retos que brinda la educación. La investigación dentro del proceso educativo tiene un papel fundamental, ya que permite que los docentes y alumnos puedan desarrollar un conocimiento autónomo y desarrollar un conocimiento cognitivo integral y de esta forma generar nuevas metodologías de enseñar y aprender. Por medio de la investigación educativa en el proceso de aprendizaje se pueden descubrir diferentes enfoques que generan en gran medida las condiciones necesarias para realizar una transformación a la sociedad desde la educación.

Cuando la investigación hace parte del entorno educativo dentro de un aula los alumnos se hacen partícipes y formadores de su propio conocimiento, lo que le permite desarrollar una responsabilidad compartida con sus docentes; en la medida que los estudiantes creen espíritus investigativos crean un protagonismo en la generación de nuevos conocimientos co-construidos basados en sus propias experiencias, visión y argumentos, generando un conocimiento verdaderamente significativo, por lo tanto, esta investigación se orienta a fortalecer en los alumnos la capacidad investigativa por medio del uso de la tecnología en la resolución de problemas matemáticos relacionados con la trigonometría y además establecer relación entre lo educativo y lo cotidiano. A través del aprendizaje matemático en el aula, se busca orientar a los estudiantes a una nueva educación basada en la tecnología y las competencias, por medio del uso de diferentes estrategias didácticas y la integración de las tecnologías por medio de la Inteligencia Artificial, como herramienta de aprendizaje.

La educación de hoy en día debe ser integral donde los alumnos deben estar rodeados de cada uno de los elementos que buscan su formación académica y personal, los padres y docentes son parte fundamental en este proceso de aprendizaje.

Los docentes tienen la responsabilidad de generar en los estudiantes la capacidad investigativa, desde su rol como formador y guía en el aula de clase, esto permite que se genere en el aula de clase una relación efectiva docente estudiante y que se pueda dar solución a una problemática desde la investigación, por medio del análisis y el diagnóstico y de esta manera identificar las fortalezas y debilidades de los alumnos en el aula de clases.

Cuando como docentes decidimos crear estudiantes formadores de su propio conocimiento se debe garantizar que los involucrados en este proceso debe tener la capacidad de dar solución a interrogantes como el “por qué”, “para qué” y “cómo” durante su proceso investigativo, lo que lleva a la realización de una pregunta de investigación basada en la identificación de una problemática. El objeto es abordar esta problemática por medio de la realización de una secuencia didáctica, la cual permita generar un estado de confianza y de investigación en los estudiantes para darle solución a esta problemática por medio de la utilización de herramientas que brinda la Inteligencia Artificial.

En este sentido, esta investigación deduce una pregunta investigativa que abarca el aprendizaje basado en la investigación (ABI) y el uso de la Inteligencia Artificial por medio de la aplicación Khan Academy, con el fin de fortalecer los conocimientos de los estudiantes décimo grado de la Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle en la resolución de problemas trigonométricos basados en triángulos rectángulos.

Este proyecto investigativo, se enfoca en la creación de una secuencia didáctica relacionada con el uso de la IA y el aprendizaje basado en la investigación, con el objetivo de

incentivar en los estudiantes de décimo grado la capacidad de investigar y ser creadores de su propio conocimiento.

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

La Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle, está ubicada en el municipio de Sincé, en el departamento de Sucre. Es una institución de carácter público, que brinda las jornadas académicas de Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media técnica, en las jornadas Matutina, Vespertina y Nocturna, cuenta aproximadamente con una comunidad educativa de 2.584 estudiantes activos en el Simat, pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1,2 y 3 y de la comunidad urbana y rural. La institución educativa dentro del PEI especifica que utiliza un modelo pedagógico orientado hacia un aprendizaje significativo y autónomo de tendencia constructivista, la cual tiene como misión liderar la formación humana y científica de la comunidad sallista con una proyección hacia el futuro por medio de una formación en competencias y diferentes dimensiones que tengan la capacidad de transformar el entorno social de su comunidad, por medio de la utilización del emprendimiento y el uso de la herramienta como herramienta formadora de ciudadanos autónomos. .

Esta propuesta pedagógica va dirigida a los estudiantes de 10° de la jornada vespertina de la Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle del municipio de Sincé – Sucre. Los estudiantes de este grado pertenecen a los estratos sociales 1 y 2, tienen un rango de edad entre los 15 y 18 años, los cuales en su mayoría pertenecen a la zona urbana del municipio.

En el grupo se puede observar que los alumnos presentan deficiencias en la comprensión de la temática propuesta relacionada con las funciones trigonométricas. La mayoría de estos estudiantes son relegados de la jornada matinal, por presentar problemas académicos o de disciplina lo cambian a la jornada vespertina, ya que en esta jornada la exigencia es menor con respecto al matinal, estos alumnos tienen muchas deficiencias en su aprendizaje.

En el área de matemáticas presentan un bajo rendimiento y poco interés por mejorar su condición académica, lo que genera en aula un ambiente de motivación del docente, por tal motivo se hace necesario implementar nuevas estrategias de aprendizaje que permitan motivar y fortalecer en los estudiantes el interés por el aprendizaje de las matemáticas.

### **Pregunta de Investigación**

Para la resolución de ejercicios trigonométricos se necesita de un pensamiento analítico y crítico, y que el estudiante tenga la capacidad de profundizar e indagar nuevas fuentes bibliográficas para conocer los diferentes algoritmos necesarios para la resolución de situaciones que se le presenten Poyla (1945), en su modelo descriptivo, establece las necesidades de seguir un proceso lógico para la comprensión y resolución de problemas matemáticos:

Para este autor el principal fin es el de ayudar a que el alumno adquiera la mayor experiencia en la tarea de resolución de problemas, por lo que el profesor será el guía que en todo momento dejará al alumno asumir la parte de responsabilidad que le corresponde (p.23).

Los estudiantes de décimo de grado de la Institución San Juan Bautista de la Salle actualmente presentan un bajo rendimiento en el área de matemática en la temática relacionada con la trigonometría. El docente utiliza una pedagogía constructivista, donde él les facilita las guías de trabajo con la teoría y ejercicios resueltos y propuestos, parte de los ejercicios propuestos son resueltos en clase por el docente y los estudiantes; la mayoría de los alumnos presentan dificultades en la resolución de estos ejercicios propuestos, se puede evidenciar que los estudiantes no identifican por falta de estudio la definición de las funciones trigonométricas como seno, coseno y tangente lo que hasta el momento ha hecho que sus calificaciones y rendimiento académico sea bajo.

Actualmente la institución no cuenta con las herramientas tecnológicas para brindarle a los estudiantes una educación basada más integral donde se pueda unir las clases magistrales con las herramientas que brinda la inteligencia Artificial, por lo que se hace necesario buscar los mecanismos para que esta combinación pueda darse y generar en los estudiantes una nueva motivación para mejorar su condición académica.

Las clases magistrales actualmente están obsoletas y se vuelven monótonas y tediosas, por lo que esta propuesta busca afianzar el conocimiento de los estudiantes por medio de la utilización de la IA, por medio de la realización de una estrategia didáctica como es el aprendizaje basado en la investigación, donde los estudiantes por medio de la utilización de la APP Khan Academy y ChatGPT podrán investigar la temática y resolver ejercicios por medio de la ayuda de la IA. Teniendo en cuenta el problema presentado anteriormente surge la siguiente pregunta problema.

¿Cómo mejorar la capacidad de resolución de problemas trigonométricos con la ayuda del aprendizaje basado en investigación y la inteligencia artificial en los alumnos de décimo grado de la jornada vespertina de la institución educativa san juan bautista de la Salle en el municipio de Sincé – Sucre en el año 2023?

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

La investigación en el aula de clases desempeña un papel crucial en el desarrollo educativo. Al fomentar la indagación y el pensamiento crítico, los estudiantes pueden profundizar su comprensión de los temas, cultivar habilidades de resolución de problemas y aprender a aplicar el conocimiento en contextos prácticos. Además, la investigación en el aula empodera a los educadores al proporcionarles insights sobre las necesidades específicas de los estudiantes, permitiéndoles adaptar su enfoque pedagógico para maximizar el aprendizaje.

El autor Pérez (2003), presenta en su obra de manera clara, concisa y directa una investigación sobre un modelo didáctico creado de forma propia, la cual se dividió en dos grupos, esta investigación se caracterizó porque fue llevada a cabo por una serie de investigadores que no tenían una relación directa con la realidad de la práctica, el segundo grupo en el cual se implementó la investigación fue en un tipo de investigación que se realizó desde la inmersión y la práctica, los cuales estaban formados por investigadores que tenían una relación directa con la realidad de la investigación desde un contexto de práctica profesional.

Por consiguiente, es importante priorizar a la investigación sobre la práctica, dado que se generan entornos que permiten que el investigador cree una comunicación asertiva con la población en estudio, en la medida que se va desarrollando la investigación, se utilizan una serie de nuevos modelos pedagógicos y cognitivos con el objetivo de alcanzar las metas propuestas, así, el propósito principal de la investigación sobre la práctica es crear una comunicación asertiva sobre el grupo que se está implementando la investigación.

Según González et al (2007) quien refiere la importancia que tiene la investigación en la docencia afirma que:

En el campo de la docencia cualquier profesional que esté vinculado a alguna institución, tiene la obligación de desempeñar un papel clave en su función de investigador de su

propia práctica con el objetivo de obtener una mejor formación profesional, su manejo de aula y las diferentes herramientas pedagógicas utilizadas en el aula de clase en la búsqueda de un cambio organizacional hacia un mejoramiento del entorno social y cultural (p. 280).

Los docentes de hoy en día deben tener la capacidad de implementar la investigación como modelo pedagógico, en el aula de clase debe tomar más importancia la generación del conocimiento entre el docente y el alumno; ya hay que dejar atrás aquellas metodología donde el docente vivía en zona de confort y existía una barrera entre los docentes y el alumno, esos paradigmas deben romperse y establecer una relación entre los docentes y los alumnos donde se pueda construir un conocimiento tomado como base los saberes del docente y las diferentes investigaciones relacionadas por los estudiantes,

El tema de esta investigación se ajusta a la anterior afirmación realizada por el autor, ya que busca tener las herramientas pedagógicas para realizar cambios en la práctica, así como realizar una transformación desde la investigación en los aspectos sociales y culturales.

La investigación como objetivo de esta práctica reconoce las diferentes dificultades y obstáculos que se pueden presentar en las diferentes instituciones educativas en las cuales se esté realizando la investigación, la cual puede afectar el proceso de enseñanza y aprendizaje en la comunidad estudiantil. Muchas veces el desarrollo de estas problemáticas en el aula de clase se debe a la falta de comunicación entre docente – estudiante o la implementación de estrategias pedagógicas y didácticas que no tienen la condición cognitiva a de ajustarse al rendimiento académico de los estudiantes o a los objetivos propuestos en el aula de clases, por lo tanto uno de los objetivos de esta investigación es llevar a los estudiantes a explorar nuevas metodologías de aprendizaje y enseñanza por medio de IA y evaluar los diferentes eventos que puedan surgir

durante la investigación y de la misma manera con ayuda de las herramientas digitales y pedagógicas encontrar soluciones a estas dificultades presentadas en el aula de clases.

La investigación desde la misma práctica desarrolla un carácter político, en el cual (Pérez, 2003):

Reconoce los diferentes sujetos implicados en esta actividad, teniendo en cuenta la complejidad de las diferentes determinaciones, como la base para tener una verdadera interpretación de la realidad, la construcción del sentido y generación de herramientas que permitan crear soluciones a diferentes problemáticas (p.71).

Esta investigación se puede enfocar desde un carácter político, porque permite determinar por medio de sus estudios y observaciones la complejidad cognitiva, social y cultural de los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle, para que de esta manera se puedan generar la herramientas pedagógicas que permitan encontrar las soluciones a la resolución de problemas trigonométricas por medio del uso de la IA, lo cual permita generar en los estudiantes la capacidad de razonar a nivel académico y cotidiano.

Al darles a los estudiantes las bases intelectuales para que razonen ante diferentes situaciones, también se está generando un pensamiento crítico en los estudiantes. Por su parte Chrobak (2017) define el pensamiento crítico como:

El proceso de pensamiento que implica la evaluación analítica de una determinada situación. El pensar críticamente permite mejores desempeños y logros más importantes, a la vez que fortalece la creatividad. Todo ello optimiza las habilidades para resolver problemas y tomar decisiones (p. 2).

Este proyecto, busca que la población estudiada se enfrente a una serie de problemas trigonométricas desde un punto de vista crítico, es decir que se creen ejercicios aplicados a la realidad cotidiana de la comunidad, es decir, que la aplicación de estos problemas generar un pensamiento crítico y que se aplica un pensamiento racional que permita describir, analizar e

interpretar los diversos problemas que se generen en su contexto, logrando así un aprendizaje significativo.

La investigación debe tener un enfoque y una dirección guiada por las metas que se van a cumplir, en el aula de clases el docente debe tener este papel fundamental, pero no debe investigar por investigar, es necesario que la investigación propuesta por el docente permita desarrollar nuevas habilidades que complementen las estrategias didácticas y fortalezcan la educación por competencia. Se hace primordial enfatizar que los estudiantes sean autónomos en su aprendizaje, que sean ellos quienes generen su propio conocimiento.

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

La educación por competencia se considera uno un procedimiento pedagógico que está enfocado en los diferentes niveles educativos de los docentes; el objetivo principal es que los docentes tengan la capacidad de alcanzar habilidades, conocimientos y las diferentes herramientas pedagógicas que permitan desarrollar un papel de guía dentro del aula. Tobón (2010) menciona que la educación basada en competencias desarrolla un aprendizaje significativo y autónomo en los estudiantes relacionado con la práctica, el uso de estas herramientas busca reconocer dentro de una población estudiantil las necesidades individuales de cada estudiante y poder garantizar la generación de un conocimiento autónomo en los estudiantes.

El aprendizaje basado en la investigación es una herramienta educativa que está centrada en desarrollar el saber y el pensar de los estudiantes, en el cual los estudiantes se enfrentan a una serie de problemas complejos relacionados con la trigonometría y con la ayuda de la IA poder encontrar las diferentes soluciones, esta metodología donde se utilizan los algoritmos matemáticos y la aplicación Khan Academic puede ser efectiva para que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas para la resolución de problemas trigonométricos, el trabajo por medio del uso de la IA, el pensamiento crítico y autónomo y la creatividad de los docentes para desarrollar unidades didácticas innovadoras.

La propuesta de investigación adopta un enfoque de aprendizaje por competencia, teniendo como meta principal la integración de diferentes herramientas como el saber en el desempeño, la generación de programas de formación de acuerdo a los exigencias disciplinares, sociales y culturales y el direccionamiento a una educación con calidad, haciendo énfasis en la

meta cognición y la evaluación de las competencias y el empleo de estrategias y técnicas de evaluación que articulen lo cualitativo y lo cuantitativo (Tobón, 2008).

Una de las partes fundamentales para el desarrollo de esta investigación es el enfoque por competencias, ya que se busca generar una serie de transformación en la comunidad educativa a la cual va dirigida la investigación. Tobón (2010) hace referencia a la importancia que tiene las competencias en los modelos atómicos, ya que ellos permiten mejorar la calidad de la educación, que no hacen parte de una solución para las diferentes problemáticas académicas que se presentan en el aula de clases, por lo que el aprendizaje por competencia garantizara de algún modo el desarrollo de un aprendizaje significativo y de calidad.

El aprendizaje se centra en la construcción autónoma del conocimiento por medio de la investigación y la resolución de situaciones trigonométricas que se ajustan a la realidad del contexto cotidiano de los estudiantes; este tipo de aprendizaje implica que el estudiante tenga que identificar, indagar y presentar soluciones antes problemas propuestos, el ABI y el uso de IA se convierten en herramientas fundamentales para mejorar la problemática propuesta en esta investigación, ya que se fomenta la participación activa de los estudiantes, la construcción de un conocimiento autónomo y el uso de la tecnología para crear un aprendizaje significativo.

La investigación tienen como parte fundamental la integración del ser, hacer, construir y convivir mencionadas por Tobón, estos factores son fundamentales para el fortalecimiento de las competencias educativas a través del uso de la IA, promoviendo el trabajo en equipo en el aula y el desarrollo de las habilidades sociales, políticas y culturales; para el desarrollo de esta estrategia educativa el docente como mediador tiene un papel fundamental en la formación de un conocimiento previo e innovador, por lo que es fundamental el conocimiento y el uso de la IA por medio de la aplicación Khan Academic, para permitir que los estudiantes se incentiven y de

una construcción de un aprendizaje significativo. En relación con lo anterior, Tobón (2010), indica que:

Las competencias básicas son fundamentales para la vida; las genéricas, son comunes a diversas ocupaciones y profesiones; y las específicas, son propias de una determinada ocupación o profesión; sin embargo, dice, en la práctica es insostenible separar las competencias básicas de las genéricas, porque ambas clases de competencias comparten muchos elementos comunes, por tanto, en realidad sólo hay dos clases de competencias: básicas o genéricas y específicas (p. 92-93).

Existen diferentes tipos de competencias básicas, genéricas y específicas; que en la práctica crea un tipo de dificultad en su aplicación por separado, ya que ellas tienen muchos elementos en común. Este proyecto tiene como propósito de aprendizaje el uso del trabajo colaborativo, autónomo e innovador, con el uso de la IA.

### **Planeación Didáctica**

Esta planificación se estructuró en base a una secuencia didáctica la cual se denominó “Caminemos y experimentemos el maravilloso mundo de la Inteligencia Artificial en las Matemáticas”, la cual tuvo como estándar básico de aprendizaje “Presenta conceptos básicos de trigonometría a partir de las razones entre los lados de un triángulo rectángulo” (MEN, 2006, p.89).

Además, según MEN (2016), se utilizó el estándar básico de aprendizaje (DBA) “interactúa pertinentemente con las identidades y ecuaciones trigonométricas, mediante la modelación y uso de identidades básicas y razones trigonométricas” (p.54). Teniendo en cuenta esto, se pretende alcanzar el aprendizaje realizando ejercicios relacionados con la trigonometría diferenciando entre el uso del seno, coseno y tangente, la planificación está compuesta por tres actividades

La actividad número uno denominada primera estación introducción a la IA y a la aplicación Khan Academic y ChatGpt. Esta actividad tiene un carácter introductorio, Esta actividad introductoria, se realizará una contextualización teórica sobre la IA, el Chatgpt y el uso de la aplicación Khan Academic y las diferentes herramientas pedagógicas que esta aplicación aporta al análisis y resolución de problemas trigonométricos, con el fin de que esto sirva como motivación a los estudiantes para enfrentar problemas trigonométricos.

En el momento inicial dado que son estudiantes nuevos se les realizará una serie de preguntas a los estudiantes sobre el conocimiento que tienen sobre la IA y el uso de aplicaciones que permitan desarrollar situaciones problemas en el aula de clases, con la cual se buscará activar los conocimientos previos en los estudiantes, con el fin de ir analizar los resultados obtenidos con la aplicación de esta primera estrategia y posteriormente, medir de forma cualitativa y

cuantitativa el conocimiento de los estudiantes en las nuevas metodologías de aprendizaje y enseñanza basadas en el uso de las Tics, por lo que se formulan los siguientes interrogantes a los estudiantes: ¿reconoce el uso de la IA en el aprendizaje matemático?, ¿cómo asocia la resolución de operaciones matemáticas con el uso de APP?, ¿ha escuchado hablar de la aplicación Khan Academic?, ¿a lo largo de su preparación académica ha resuelto algún problema o ejercicio matemático por medio de alguna aplicación virtual?

De este modo con el desarrollo de esta primera actividad se busca contextualizar a los estudiantes en el uso de las herramientas de la IA para la resolución de problemas trigonométricos en un entorno cotidiano. Cada estudiante tendrá la oportunidad de dar su opinión y de responder los interrogantes anteriormente mencionados de forma ordenada.

Para la gestión del conocimiento se presentará una guía taller que se realizará de forma colaborativa, el cual presenta 4 situaciones problemas, donde los estudiantes deberán tener la capacidad de identificar, analizar y desarrollar los problemas propuestos. Los estudiantes resolverán los ejercicios de forma analítica y luego por medio de la aplicación Khan Academic y compararán los resultados, de este modo podrá analizar los errores que han tenido en la resolución de los problemas propuestos. Enlace de acceso al software gratuito <https://es.khanacademy.org/>.

Para el momento de cierre se realizará una socialización sobre la experiencia en el uso de IA para la resolución de problemas trigonométricos, donde cada estudiante contará su experiencia en el uso de las Tics en el aula de clases y cómo esto ayudará para obtener un aprendizaje significativo. El objetivo de este momento es que en el aula de clases reflexione y se genere un debate acerca de los nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje.

El principal producto que se debe lograr es crear estudiantes más críticos y participativos, con la capacidad de adaptarse a un nuevo modelo pedagógico basado en la IA, donde los estudiantes puedan resolver problemas cotidianos relacionados con la trigonometría.

Además, se emplean como herramienta de aprendizaje el método del ABP “Aprendizaje Basado en Problema”, como lo es el trabajo colaborativo, esto con el fin de que los estudiantes puedan contextualizar el tema y poder comprender la temática propuesta en esta investigación con aplicación de las IA.

La actividad número dos se denomina Atrevámonos a navegar: Apliquemos las operaciones básicas de trigonometría con la ayuda de la aplicación Khan Academic. por medio de esta actividad se busca que los estudiantes de décimo grado reconozcan y se apropien de las funciones trigonométricas y de los diferentes algoritmos utilizados para la resolución de problemas propuestos, esto con el propósito que los estudiantes a partir de la formulación de diferentes situaciones problemas reconozcan las diferentes operaciones que se utilizan para la resolución de estos problemas, es así que, en el desarrollo de esta actividad los estudiantes se dividirán en grupos de trabajo y realizarán diferentes actividades de resolución de ejercicios con triángulos rectángulos por medio de la aplicación de Khan Academic, en esta aplicación los estudiantes encontrarán una serie de ejercicios propuestos los cuales tendrán que resolver primeramente de forma analítica y comparar los resultados por medio de la aplicación.

En el momento inicial de esta actividad, el desarrollo de la actividad se implementará una actividad la actual se resolverá por medio de la aplicación Khan Academic, donde se podrá analizar en los estudiantes los logros de aprendizaje y de este modo poder evaluar la capacidad de enseñanza del proceso metodológico utilizado en esta actividad.

Para el desarrollo de la actividad o momento intermedio, se implementará una serie de actividad en la aplicación Khan Academic de forma individual, donde se podrá medir en los estudiantes el nivel de aprendizaje adquirido en el aula de clases, cada uno de los estudiantes debe realizar cada uno de los procedimientos en la libreta de apuntes y escoger la respuesta correcta.

Para el cierre de la actividad se finalizará con una dinámica donde los estudiantes realizan diferentes opiniones sobre la metodología utilizada y realizan comparaciones entre la metodología tradicional y la utilizada, además se analiza si el trabajo colaborativo como estrategia de aprendizaje y el uso de la App Khan Academic logró cumplir los objetivos propuestos. En el momento de cierre se realizarán audios y fotos de las actividades trabajadas, además se realizarán rúbricas que permitirán afianzarse más en el tema.

El producto que se espera obtener con esta actividad es que los estudiantes primeramente cumplan con los objetivos propuestos y que aprendan a trabajar en equipo y de forma colaborativa, donde cada uno de ellos sea parte activa del proceso de aprendizaje, además que puedan de manera crítica e inquisitiva analizar una situación cotidiana que se relacione con las funciones trigonométricas y poder dar solución a estas situaciones de una manera óptima y eficaz.

Para la actividad número tres, la cual se denomina La trigonometría y la inteligencia artificial, un mundo para conquistar. En esta actividad los estudiantes a partir del trabajo colaborativo y haciendo uso del pensamiento crítico deben lograr analizar los diferentes problemas formulados partiendo de las características propias de su entorno y que relacionen el uso de los teoremas del seno y coseno, por lo que esta actividad también tendrá un enfoque evaluativo, es por esto que al desarrollar esta actividad se elaborará un taller , donde los

estudiantes encontrarán una serie de ejercicios y deberán buscar las diferentes definiciones y las condiciones necesarias para escoger qué teorema es pertinente para la resolución de los ejercicios.

Para el momento inicial, se les preguntará a los estudiantes sobre el conocimiento que tienen de los teoremas del seno y coseno, luego se realiza la presentación de la actividad y los diferentes procesos que se realizan en clases. Se realiza una explicación del manejo de la aplicación ChatGPT como herramienta didáctica. Además, se le indica al grupo de estudiantes el propósito de esta actividad y qué resultados se desean alcanzar a partir de la misma. En este momento de la actividad, se aplica como estrategia de evaluación, diario de campos y observación participante.

En el momento de desarrollo se les dará a los estudiantes un pequeño repaso sobre el teorema del seno y coseno aplicado a triángulos acutángulos, donde se mencionan las operaciones básicas, sus propiedades y los estudiantes tendrán la oportunidad de exponer sus dudas e inquietudes.

A cada uno de los grupos colaborativos se les presentará una situación problema la cual deberán desarrollar en equipo. <https://es.khanacademy.org/math/trigonometry/trig-with-general-triangles>

Para el momento de cierre se finalizará con una retroalimentación por parte del docente, donde cada estudiante tendrá la oportunidad de presentar las dificultades que encontraron al momento de resolver los ejercicios de forma analítica y por medio de La aplicación Khan Academic.

Con la realización de esta actividad se busca que los estudiantes tengan una interacción con la virtualidad por medio del uso de la IA y de la aplicación Khan Academic, para mejorar sus conocimientos relacionados con el teorema del seno ya del coseno.

### **Enfoque Didáctico**

El enfoque didáctico que se utilizó en esta didáctica en la secuencia didáctica estuvo diseñado tomando como base el “Aprendizaje basado en el uso de la inteligencia artificial por medio de la aplicación Khan Academic”, el propósito es que los estudiantes tengan la oportunidad de relacionarse con contextos de la cotidianidad con teorías matemáticas y que puedan tener la habilidad de desarrollar competencias en la resolución de diferentes problemas, de igual forma en esta investigación se desarrolló una secuencia didáctica llamada “Caminemos y experimentemos el maravilloso mundo de la Inteligencia Artificial en las Matemáticas”, a través de esta secuencia se integran diferentes estrategias de aprendizaje, como el trabajo colaborativo, con el propósito que los estudiantes se tengan la capacidad de relacionar las diferentes situaciones en las que están inmersos con relación a las operaciones matemáticas.

El uso de la Inteligencia Artificial se realiza por medio del uso de la aplicación Khan Academic y ChatGPT, esta herramienta nos facilita el aprendizaje teórico y práctico de los estudiantes brindándoles una serie de teorías relacionadas con la trigonometría y diferentes ejercicios prácticos relacionados con su realidad y le brinda motivación para seguir estudiando y resolviendo problemas matemáticos. La IA se utiliza como una herramienta de aprendizaje que permite la contextualización y el afianzamiento de los conocimientos relacionados con la trigonometría, permitiendo que los estudiantes puedan demostrar sus aptitudes y capacidades para razonar, identificar y resolver situaciones matemáticas.

Las actividades propuestas en la secuencia didáctica tienen una relación directa con el diagnóstico y la caracterización realizada a los estudiantes, a partir de la realización del diagnóstico, se diseñaron las diferentes actividades para abordar las diferentes problemáticas observadas en el aula de clases. Se hace uso de la IA, el trabajo colaborativo y el trabajo

dinámico para enfrentar las problemáticas que se pudieron observar en el aula de clases y motivar a los estudiantes a adquirir un conocimiento significativo.

La secuencia didáctica se formaliza de acuerdo a la construcción de una secuencia lógica que parte desde una caracterización de los saberes previos de la comunidad estudiantil del grado décimo, la gestión del conocimiento y la evaluación. Estos elementos antes mencionados son de gran importancia porque permiten obtener resultados favorables y abordar la problemática diagnosticada.

Para el diseño de la planeación didáctica se tuvo como base los diferentes estilos y dinamismo de aprendizaje que se pudieron observar en el aula de clases, ya que estos elementos fundamentales y estratégicos para lograr alcanzar una educación y un conocimiento de calidad. En el aula de clases se puede diferenciar formas y modos de aprender, por lo que, se pretende realizar una integración de todos los docentes y adaptarlos a estas diferencias que se presentan en el aula de clases. Además, se puede considerar las necesidades y los intereses de cada uno de los estudiantes, tomando como tema principal su contexto particular. Es necesario que las actividades propuestas en la secuencia didáctica permitan a los estudiantes analizar el conocimiento de forma crítica, con un trabajo colaborativo y realizar debates participativos dentro del aula. De esta manera, se busca crear ambientes que motiven a los estudiantes y relacionar los aprendizajes matemáticos con la vida cotidiana.

La secuencia didáctica para el grado décimo articula procedimientos, ecuaciones y algoritmos matemáticos, como los tipos de identidades entre las cuales encontramos las lineales, cuadráticas y pitagóricas y el trabajo colaborativo, además, ofrece la oportunidad de apoyar con herramientas pedagógicas el aprendizaje a partir de la producción de nuevos conocimientos, donde los estudiantes podrán identificar las dificultades teóricas y conceptuales, lo cual permite

la generación y dominio de la temática. Además, se fortalece en trabajo en clases de una manera ética, porque se potencializa el respeto por la opinión del compañero y la oportunidad de aprender de los diferentes tipos de aprendizaje reconociéndose como oportunidades de mejora, de este modo Betancourt (2012) afirma que:

El aprendizaje brinda la oportunidad de facilitar el aprendizaje a partir de la producción colectiva en pequeños grupos, en los cuales los estudiantes logran identificar los vacíos conceptuales propios y de equipo, lo cual favorece la posterior adquisición y dominio de estos, al ser reconocidos como una necesidad, además potencia el respeto por la opinión del otro y la valoración de las ideas diferentes, reconociéndose como una oportunidad de mejora (p.16).

El trabajo colaborativo y el uso de la IA se convierten en herramientas pedagógicas que facilitan el aprendizaje y además es necesarios para el desarrollo intelectual de los alumnos, ya que a través del estudio y análisis desde diferentes puntos de vista se pueden enfrentar a la resolución de problemas matemáticos, llevándolo a un contexto real y potencializar las competencias matemáticas. Dado esto, cada una de las actividades propuestas responden a las necesidades de los estudiantes, teniendo en cuenta los problemas de aprendizaje que algunos de ellos presentan para la comprensión y desarrollo de situaciones problemas, el uso de la IA la cual se integra en esta secuencia didáctica para desarrollar en los estudiantes la motivación de aprender y estudiar las matemáticas.

Es así como Pabón (2014), indica que:

La IA como herramienta facilitadora, surge de la necesidad de implementar estrategias de aprendizaje en diversos escenarios que permitan a los estudiantes poner en contextos los conocimientos matemáticos y con ello mostrar sus capacidades para razonar, resolver y formular problemas y comunicar sus ideas y conceptos matemáticos tomando como referencia su vida cotidiana (p.39).

Dado que actualmente la educación está basada en el aprendizaje por competencia, esta secuencia didáctica basa su planteamiento del problema y su respectiva solución en el estudio de un aprendizaje por competencia una que permite el desarrollo de una actitud mental dinámica y proactiva, la cual tenga la capacidad de generar soluciones a las diferentes situaciones problemas propuestas y que pueda desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas (MEN, 2006, p.52).

Es importante conocer los diferentes tipos de saberes que hay dentro del aula de clases, ya que esto permite a los docentes generar puntos de inicio para la elaboración de una planificación didáctica y las diferentes estrategias pedagógicas a implementar en el aula. Reconocer estos tipos de saberes ayuda igualmente a identificar las diferentes conductas, formas de vida y comportamientos dentro del aula y con esto poder generar un aprendizaje significativo dentro del aula.

Desde el punto de vista docente, es importante seguir avanzando en el desarrollo de la secuencia didáctica que se vaya ajustando día tras día en las necesidades de los estudiantes. El uso de la IA, el trabajo colaborativo proporciona el desarrollo de un aprendizaje ajustado a las capacidades intelectuales de los alumnos, esto se puede lograr cumplir en la medida que se pueda tener acceso a la información e identificar en el aula los diferentes tipos de aprendizaje, con el apoyo de docentes, alumnos y padres de familia.

## Implementación

La secuencia didáctica llamada Caminemos y experimentemos el maravilloso mundo de la Inteligencia Artificial en las Matemáticas y estuvo conformada por tres actividades divididas por tres etapas o momentos, de las cuales por disposición y tiempo requeridos en la institución solo se pudieron implementar dos, ya que se está trabajando actividades de recuperación por parte de los docentes encargados de la asignatura, de estas actividades mencionadas anteriormente.

Las aplicaciones de la primera actividad llamada primera estación: Introducciones uso de la IA, esta actividad se dividió en tres sesiones cada una con una duración de 2 horas académicas (110 minutos). A los estudiantes primeramente se les presentó un breve resumen de la definición y utilidad de la IA y que beneficio trae esta para los estudiantes y además se les realizó una explicación sobre cómo sería el desarrollo de la actividad a trabajar, mostrándoles los diferentes DBA y objetivos que tenía la realización de esta actividad.

De este modo, como estaba estipulado en la planificación didáctica, se dio inicio con la realización de las preguntas relacionadas sobre la IA, las cuales tenían el objetivo de encontrar los elementos primordiales para crear entre todos una definición acertada sobre lo que es IA, además evaluar el conocimiento que tienen los estudiantes relacionadas con la temática a trabajar y generar lazos de confianza entre los pares involucrados en la actividad y evaluar de forma cualitativa y cuantitativa el conocimiento que han adquirido los estudiantes hasta este momento y así, poder esclarecer cuales son los diferentes puntos de partida y estratégico por donde se debe iniciar el proceso de aprendizaje y enseñanza de cada estudiante. Después de escuchar a cada uno de los estudiantes, se realizó la presentación a los estudiantes de cuáles eran las estrategias que se estarían aplicando en el desarrollo de esta experiencia y en las diferentes actividades que se van a

desarrollar, de igual manera, se les explicó de forma clara la interfaz y el proceso de utilización de la aplicación Khan Academic.

Ya en el momento del desarrollo se le facilita a los estudiantes la actividad a desarrollar primeramente en forma física donde se encuentran los diferentes ejercicios relacionados con la temática de razones trigonométricas, por medio del uso del pc y de los celulares que tenían acceso a internet que comenzó a dar uso a la herramienta digital, los alumnos que no tenían acceso a internet se unieron a los compañeros que tenían acceso, de esta manera, se cumplió primeramente el objetivo de trabajar en forma colaborativa y partiendo del uso del pensamiento crítico y de este modo utilizar la aplicación Khan Academic por medio del uso de la IA. Con la realización de esta actividad se pudo lograr la meta propuesta para esta actividad, ya que no solo se logró que los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa San Juan Bautista de la Salle lograran afianzar en la comprensión y resolución de problemas matemáticos aplicados a la vida cotidiana y además se logró que los estudiantes trabajaron de forma colaborativa y en comunicación constante permanente con el docente encargado, cumpliendo con las expectativas propuestas en la actividad.

Los materiales y equipos aunque fueron de forma limitada fueron los más apropiados y los estudiantes presentaron la mayor disponibilidad para realizar dicha actividad, ya que todos trabajaron de forma colaborativa, con lo cual todos los estudiantes presentes pudieron tener acceso y conocer el uso de la IA para el mejoramiento de los saberes significativos dentro del aula, además la institución y el tiempo facilitaron de manera importante el desarrollo de la actividad, puesto que el desarrollo de la actividad no tuvo ninguna interrupción y se realizó en los tiempos estipulados, lo cual fue suficiente para el desarrollo de los tres momentos diseñados para el desarrollo de la actividad.

En el desarrollo de esta primera actividad, se tuvo presente el ritmo de aprendizaje de cada estudiante al aprender y comprender los conceptos trabajados en esta actividad, entonces, para favorecer el proceso de aprendizaje de esta primera actividad, se hubo la necesidad de reunir a los estudiantes en pequeños grupos de trabajo y de esta manera adaptar cada uno de estos diferentes tipos de aprendizaje a los ritmos de aprendizaje de cada uno de los estudiantes, lo que generó en el curso diferentes debates, diferencias en opiniones y un pensamiento crítico en el grupo.

Con las estrategias evaluativa aplicada en el desarrollo de esta actividad, se puede asegurar por los resultados obtenidos que fueron las más apropiadas para el desarrollo de las competencias matemáticas, ya que estas estrategias de evaluación se desarrolló de tal forma que fuera una para cada uno de los momentos (Inicio, Desarrollo y cierre) de la actividad, la estrategia de evaluar por medio de la clasificaciones los diferentes propósitos educativos, permite que los estudiantes comprendan que se esperan resultados óptimos de su aprendizaje en el proceso educativo y hasta donde debía y se pretendía llegar con este momento inicial de la actividad, la estrategia de evaluación utilizada en la retroalimentación y seguimiento constante a los alumnos permitió la generación de discusiones entre los diferentes grupos de trabajo a partir de un pensamiento crítico y significativo y en el momento final de la actividad se implementó las estrategias de coevaluaciones con la cual se logró que cada integrante del grupo reflexionará sobre los diferentes procedimientos y resultados obtenidos en esta actividad, la autoevaluación, cada uno de los estudiantes realizó una evaluación de su propio aprendizaje, el trabajo colaborativo.

Por otro lado, al analizar los resultados obtenidos se pudo observar que se lograron cada uno de los objetivos esperados al momento en cada uno de los estudiantes realizó las diferentes actividades propuestas.

En la aplicación de la segunda actividad llamada segunda estación, la cual tenía una intensidad horaria de 110 minutos que corresponden a dos horas académicas se aplicaron las operaciones básicas de la trigonometría en triángulos rectángulos y el uso de la IA por medio de la aplicación de la herramienta digital Khan Academic, se formularon y se resolvieron situaciones del propio entorno de los estudiantes. Esta fue una actividad reflexiva y evaluativa, donde los estudiantes resolvieron una serie de ejercicios de forma que estaban propuestos en la aplicación digital y luego compararon los resultados obtenidos.

En el momento inicial de esta segunda actividad implementada se realizó una contextualización a los estudiantes acerca de las diferentes metas propuestas que tenía esta actividad, así como permitió a los estudiantes uso adecuado de la herramienta digital Khan Academic, por medio de la cual los estudiantes realizaron un examen evaluativo donde utilizaron los elementos y herramientas en la resolución de problemas trigonométricos. En el momento de desarrollo los estudiantes de forma colaborativa resolvieron de forma analítica e intercambiando saberes entre ellos las diferentes situaciones problemas. En el momento de desarrollo de manera colaborativa se resolvieron de forma analítica las situaciones problemas. En el momento de cierre se socializa y se debatió por medio de una mesa redonda la temática y la didáctica utilizada.

Siempre es necesario tener en cuenta los ritmos de aprendizaje de cada estudiante en su desarrollo cognitivo, por lo cual se tuvo en cuenta cada una de estas características para la implementación de esta actividad, con la utilización del trabajo en equipo , el debate y una

comunicación asertiva se logró que los estudiantes se adaptaran a cada uno de los procesos y de las metodologías utilizadas para la resolución de situaciones matemáticas relacionadas con las razones trigonométricas en triángulos rectángulos.

Además, las herramientas utilizadas en la segunda actividad fueron de vital relevancia en el desarrollo de la misma, cuando se utiliza las herramientas digitales en los estudiantes esto genera en ellos expectativas y motivación hacia el desarrollo de los temas, en este caso el uso de los celulares y computadores para acceder a la herramienta Khan Academic, los estudiantes manifestaron que es la primera vez que se enfrentan a un reto de estos donde deban utilizar las herramientas digitales como parte de su proceso de aprendizaje, el espacio en que se trabajó fue apropiado ya que se contó con todas las herramientas digitales y la disposición de los estudiantes, formando pequeños grupos de trabajo e interactuando entre ellos, cada quien opinaba y presenta un proceso para la resolución de los ejercicios propuestos.

Finalmente, los resultados obtenidos a partir de la práctica pedagógica dan como resultados que se lograron cumplir con las metas propuestas y romper con los paradigmas tradicional de una educación magistral donde el docente siempre está en su zona de confort y se le ofrece a los estudiantes un aprendizaje magistral, con la implementación de las herramientas los estudiantes aprenden por medio del uso de la IA, estos objetivos se lograron a través de las estrategias que aportan el ABP, como por ejemplo el trabajo colaborativo empático, teniendo en cuenta las diferentes herramienta tecnológicas que brinda actualmente la IA y de la mano con cada uno de los DBA y EBC que especifica el MEN.

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

La implementación de la secuencia didáctica originó en los estudiantes resultados significativos, ya que se logró cumplir con los objetivos y las metas propuestas, dado que se logró observar e identificar el avance que los estudiante demostraron durante su aplicación en el aprendizaje de la trigonometría, a través del trabajo colaborativo y del trabajo autónomo y activo, los estudiantes lograron analizar y determinar diferentes situaciones trigonométricas lo cual se pudo evidenciar en el momento que se realizaron las socializaciones de las diferentes actividades implementadas, ya que en estas sesiones de socializaciones cada uno de los grupos de trabajo pudo evidenciar los posibles errores y las falencias que presentaban a la hora de resolver ejercicios relacionados con la trigonometría.

Partiendo del análisis de la implementación de la secuencia didáctica se pudo observar que muchos alumnos presentaron n algunas fortalezas en la temática, como fue el uso de la IA, , el uso de la IA y la aplicación Khan Academic fueron más allá de una herramienta didáctica, ya que fortalecieron el proceso cognitivo de los estudiantes, motivándolos a aprender de una manera muy diferente a la cual están acostumbrados y con todas las herramientas pedagógicas y cognitivos a su mano, esta nueva metodología de aprendizaje impactó de forma directa y significativa en el proceso de aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes, además también se pudo observar en los estudiantes fue el uso de las herramientas digitales y el trabajo colaborativo, Pabón (2014), el afirma que: “La utilización de grupos colaborativos en el aula de clase, es un mecanismo ideal para aprovechar el potencial del aprendizaje entre compañeros si se complementa convenientemente con la utilización de la tecnología informática”(p.39), estas dos estrategias de aprendizaje dieron resultados motivantes para los estudiantes en la aplicación y desarrollo de la secuencia didáctica, ya que por medio de la secuencia didáctica pudo

potencializar en los estudiantes su aprendizaje significativo en el área de trigonometría desde el aprendizaje articulado con el uso de la IA.

Pero es recomendable seguir haciendo mejoras en el proceso de aplicación y desarrollo de la secuencia, ya que el aprendizaje y el conocimiento día a día van evolucionando y exigiendo nuevos conocimientos, por lo que es necesario ir perfilando la secuencia está a partir de las mejoras para que sean de inspiración para otros docentes de distintas ramas del saber.

Entonces, dado el contexto y la caracterización de los estudiantes, una de las acciones a realizar para mejorar para mejorar la estructuración de la secuencia es agregar el uso nuevas herramientas digitales como geómetra y la elaboración de metodologías de aprendizaje que sean más didácticas, por medio de las cuales los estudiantes fortalezcan su aprendizaje en el área de la trigonometría a través de la lúdica, de la mano de la IA y ABP, luego aplicación en el aula de la secuencia didáctica influyo de manera significativa en el aprendizaje de los estudiantes y de la comprensión de la trigonometría y en los objetivos y metas propuestas en la secuencia didáctica, generando confianza entre los estudiantes y mejorando la relación docente – alumno, donde se pudo brindar asesorías de forma oral y practica a los estudiantes, con la utilización de recursos didácticos y tecnológicos a los cuales los alumnos tenían acceso, se pudo potencializar el aprendizaje de los estudiantes ya que se realizaron contextualizaciones y trabajo directos en los estudiantes sobre la trigonometría y cada uno de los elementos y fórmulas que contiene la trigonometría y el manejo adecuado de las herramientas que ofrece la IA utilizadas en esta experiencia, lo cual se puede asegurar que fue un proceso significativo y motivante para los estudiantes.

Una de las fortalezas que se pudo observar de manera directa que el uso de la IA, la cual genero un gran impacto en los estudiantes que la veían como una ayuda para aprender la

trigonometría, ya que los estudiantes experimentarían nuevas sensaciones de aprendizaje de la cual nunca habían visto, donde por medio del uso de la internet podrían resolver diferentes situaciones problemas relacionadas con la trigonometría de manera conjunta, una de estas fortalezas es la que proporciona el ABP que es el trabajo colaborativo, es así como Revelo et al, (2018) indica que:

El trabajo colaborativo, en un contexto educativo, constituye un modelo de aprendizaje interactivo, que invita a los estudiantes a construir juntos, lo cual demanda conjugar esfuerzos, talentos y competencias, mediante una serie de transacciones que les permitan lograr las metas establecidas consensuadamente (p. 3).

Así, con todas las dificultades que se tenían en el aula la aplicación y el desarrollo de la secuencia didáctica se pudo ejecutar, claro está, teniendo en cuenta que para futuras aplicaciones se debe solicitar de manera oportuna a la institución el acceso a la sala de informática o en su efecto conseguir un mejor acceso al internet y los dispositivos digitales; retomando la pregunta de investigación presentada al inicio de esta actividad se puede decir que se logró dar respuesta a la misma, ya que se pudo establecer cuáles eran las deficiencias que tenían los estudiantes en la trigonometría y por medio de la IA, mejora el conocimiento en los estudiantes, sin gran duda una de estas estrategias de mayor impacto fue el trabajo colaborativo y el mejoramiento de la relación educador – educando, identificando que al trabajar de forma cooperativa y dinámica se despertó en los estudiantes el pensamiento crítico y analítico para abordar situaciones matemáticas.

Por otro lado hay algo que se puede resaltar en la planeación didáctica es que esta se ajustó a las necesidades de los estudiantes, así como los diferentes niveles de aprendizaje de cada estudiante, entonces la planificación didáctica permitió que los estudiantes trabajaran de forma colaborativa formando un conocimiento significativo por medio del trabajo en grupo, con el

objetivo de que a partir del cooperativismo en el aulas puedan adaptar a los aprendizajes diferenciales, partiendo del respeto, la tolerancia entre compañeros de aula.

## Conclusiones

La implementación de la planeación didáctica se culminó de forma satisfactoria en el curso de décimo grado de la institución educativa San Juan Bautista de la Salle, se pudo deducir que su aplicación fue de manera acertada, ya que los estudiantes presentaban dificultades en la comprensión de la temática relacionada con las funciones trigonométricas. Las actividades realizadas estuvieron direccionadas a las necesidades académicas de los estudiantes y al contexto del aula partiendo desde el diagnóstico inicial de la propuesta, en la cual se pudo identificar las diferentes dificultades que presentaban los estudiantes, sin embargo, se pudo evidenciar que los estudiantes del grado décimo presentaban la disponibilidad y algunos conocimientos necesarios con relación a la trigonometría, por lo que se hizo necesario el diseñar aplicar la planeación didáctica, con el objetivo de mejorar el aprendizaje de la temática estudiada y la aplicación de la Inteligencia Artificial por medio de la herramienta digital Khan Academic para fortalecer las competencias matemáticas en el curso de décimo grado.

En el momento inicial de la elaboración de esta propuesta de investigación se trazaron un tipo de propósitos los cuales en su mayoría y quizás por falta de mejores herramientas digitales no se pudieron cumplir en su totalidad, donde los estudiantes por medio del uso de la Inteligencia Artificial lograron mejorar y fortalecer las competencias matemáticas con relación a la resolución de situaciones de la temática de funciones trigonométricas, donde se implementaron actividades de forma organizada con el fin de alcanzar las metas propuestas en el aula. Teniendo las fortalezas que presentaban los alumnos se implementó una serie de actividades colaborativas donde con la ayuda de la IA se pudo promover el interés y la motivación de los estudiantes para resolver ejercicios relacionados con la trigonometría.

Como todo proyecto de trabajo que en función del mejoramiento de una comunidad y el uso de herramientas digitales presentan una serie de inconvenientes que no permiten la ejecución total del proyecto, en esta caso se presentó la dificultad del acceso a la plataforma de Khan Academic por lo cual se tuvo que improvisar haciendo que los estudiantes trabajen en grupo con lo que se pudo fortalecer el trabajo colaborativo entre los estudiantes y terminar de forma satisfactoria la secuencia didáctica.

La implementación de esta propuesta investigativa generó cambios en la mentalidad y comportamiento de los estudiantes, ya que se utilizó una nueva metodología de trabajo en el aula, los estudiantes se enfrentaron a herramientas de trabajo nueva como la inteligencia artificial que para muchos es algo nuevo que no conocían, generando en ellos la motivación de seguir investigando sobre su utilización y el beneficio para su aprendizaje, igualmente esta propuesta generó cambios a nivel pedagógico, porque mejoró la relación docente – alumno, promoviendo las buenas prácticas educativas en el aula, puesto que se logró identificar y generar un aprendizaje significativo en los estudiantes, en la medida que fueron experimentando nuevas formas de aprendizaje dejando a un lado la enseñanza tradicional e implementando una educación basada en la investigación por medio del uso de la IA.

La proyección de esta propuesta tiene un direccionamiento institucional, porque busca involucrar a los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa San Juan bautista de la Salle a la comunidad sinceana porque se realizan actividades que tengan como tema principal las situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes, así como involucrar a la comunidad estudiantil al trabajo colaborativo y el uso de las herramientas digitales que ofrece la IA, con el objetivo que los estudiantes tengan la capacidad de relacionar su aprendizaje con situaciones propias de su contexto.

Para culminar, se pudo deducir que existen diferentes elementos pedagógicos que evidencian el cumplimiento de los propósitos propuestos al iniciar esta propuesta, ya que los estudiantes pudieron relacionar las operaciones básicas de la trigonometría con las diferentes situaciones reales de su contexto.

### Referencias Bibliográficas

- Betancourth, G. (2012). *Nivel de desarrollo de las competencias matemáticas a partir del modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en estudiantes de 9° grado* [Maestría en Educación con acentuación en procesos de enseñanza-aprendizaje, Universidad Tecvirtual Escuela de Graduados en Educación].  
[https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/571891/DocsTec\\_12836.pdf?sequen](https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/571891/DocsTec_12836.pdf?sequen)
- Charria, L. (2017). *Los derechos básicos de aprendizaje y la narrativa transmedia, otra forma de aprender en clase de matemáticas*. Revista Educación y Ciudad, 33. <https://revistas.idep.edu.co/index.php/educacion-y-ciudad/article/download/1652/1626>
- Chrobak, R. (2017). *El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico*. Archivos de Ciencias de la Educación, 11 (12), e031. En Memoria Académica. Disponible en: [https://memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.8292/pr.8292.pdf](https://memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8292/pr.8292.pdf)
- González, N; Zerpa, M; Gutiérrez, D; Pirela, C. (2010). *La investigación educativa en el hacer docente*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela, 13(23), pp. 279-309. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102315.pdf>
- 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>
- Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que el estudiante debe saber y saber*

*hacer con lo que aprende*. Revolución Educativa Colombia Aprende

[https://moam.info/no-title\\_5a21a0ce1723ddd18af226c3.html](https://moam.info/no-title_5a21a0ce1723ddd18af226c3.html)

Pabón, J. (2014). *Las TICs y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática*. Eco Matemático Journal of Mathematical Sciences, 5(1), pp. 37-48.

<http://funes.uniandes.edu.co/23353/1/Pab%C3%B3n2014Las.pdf>

Pérez, A. (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>

Revelo Sánchez, O. Collazos Ordoñez, C. y Jiménez Toledo, J. (2018). *El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura*. *Tecnologías*, 21(41), pp. 115-134, 2018.

<http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.p>

Tobón, S. (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior: El enfoque complejo*. Bogotá: Instituto Cife.ws, 2008.

<https://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1LVT9TXFX-1VKC0TM->

[16YT/Formaci%C3%B3n%20basada%20en%20competencias%20\(Sergio%20Tob%C3%B3n\).pdf](https://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1LVT9TXFX-1VKC0TM-16YT/Formaci%C3%B3n%20basada%20en%20competencias%20(Sergio%20Tob%C3%B3n).pdf)

## Apéndices

### **Apéndice A** *Carpeta de Evidencias*

[https://drive.google.com/drive/folders/18KQxVjUpqtJMao6hF4hi\\_hqVuZLwEDQz?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/18KQxVjUpqtJMao6hF4hi_hqVuZLwEDQz?usp=sharing)

p=sharing