

La gamificación como estrategia de aprendizaje en la trigonometría

Lina Esperanza Camelo Pulido

Director

Víctor Manuel Mendoza Rodríguez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2025

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por brindarme salud para poder cumplir este logro, a la universidad y a su personal docente por su capacitación en mi formación académica y personal, en especial a mi director Víctor Manuel Mendoza por su valiosa contribución en el desarrollo de esta propuesta.

Dedicatoria

Dedico esta monografía a mis padres, mi hermana y mi hija.

Mis padres Rodrigo y Nancy por forjarme y convertirme en la persona que soy ahora; labrando caminos hacia el éxito y prosperidad. A mi hermana Mónica quien me apoya brindándome sus consejos y con especial detalle a mi hija Samantha quien es mi dotante de felicidad y quien me motiva a seguir luchando por mi crecimiento personal, con metas claras y duraderas para su futuro y el mio.

Resumen

El presente documento localiza las dificultades y los requerimientos que existen en el desarrollo de enseñanza- y aprendizaje de las matemáticas, centrándose especialmente en la educación de la trigonometría, su propósito es analizar estrategias de recursos mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la Inteligencia Artificial (IA). Para esto, se tomaron 40 bases diversas de fuentes bibliográficas que estudian la enseñanza de la trigonometría a través de recursos digitales, estas investigaciones resaltan la importancia del empleo de software matemáticos interactivos, como GeoGebra que facilitan la representación gráfica, la visualización dinámica y la manipulación de funciones trigonométricas, permitiendo que el estudiante pase de un aprendizaje memorístico a uno significativo. Además el análisis concluye cómo la integración de herramientas de IA y metodologías innovadoras como la gamificación, contribuyen a mejorar la formación a través de la motivación y la resolución de problemas, señalando los retos asociados como son la disponibilidad de recursos tecnológicos didácticos y un enfoque pedagógico que potencializa el pensamiento crítico y la capaz de crear una contextualización matemática.

Por otra parte en el marco teórico y conceptual se estudia la gamificación con GeoGebra y como su aplicación de elementos motiva y aumentan la participación de los estudiantes, sin embargo las lecturas revisadas y las fichas permiten concluir que la incorporación de dichas herramientas que son cruciales para conectar las matemáticas con la realidad que los estudiantes viven y ayudan a crear un enfoque pedagógico aceptable capaz de evidenciar la enseñanza de la trigonometría continua.

Palabras claves: Trigonometría, TIC, IA, GeoGebra, herramientas tecnológicas, aprendizaje de las matemáticas, gamificación.

Abstract

This document identifies the difficulties and requirements that exist in the development of teaching and learning of mathematics, focusing especially on the education of trigonometry. Its purpose is to analyze resource strategies through the use of Information and Communication Technologies (ICT) and Artificial Intelligence (AI). To this end, 40 diverse bibliographical databases were used that study the teaching of trigonometry through digital resources. This research highlights the importance of using interactive mathematical software, such as GeoGebra, which facilitates the graphical representation, dynamic visualization, and manipulation of trigonometric functions, allowing students to move from rote learning to meaningful learning. The analysis also concludes how the integration of AI tools and innovative methodologies such as gamification contribute to improving teaching through motivation and problem-solving. It also highlights associated challenges such as the availability of technological teaching resources and a pedagogical approach that enhances critical thinking and is capable of creating mathematical contextualization. On the other hand, within the theoretical and conceptual framework, gamification with GeoGebra is studied and how its application of elements motivates and increases student participation. However, the reviewed readings and worksheets allow us to conclude that the incorporation of these tools are crucial to connect mathematics with the reality that students live and help to create an acceptable pedagogical approach capable of demonstrating the teaching of continuous trigonometry.

On the other hand, within the theoretical and conceptual framework, gamification with GeoGebra is studied and how its application of elements motivates and increases student participation. However, the reviewed readings and worksheets allow us to conclude that the incorporation of these tools are crucial to connect mathematics with the reality that students live

and help to create an acceptable pedagogical approach capable of demonstrating the teaching of continuous trigonometry.

Keywords: trigonometry, ICT, AI, GeoGebra, technological tools, mathematics learning, gamification

Tabla de Contenido

Introducción	12
Línea de Investigación del Manejo y Análisis de las Masas Documentales.....	13
Planteamiento del Problema	14
Pregunta de Investigación	19
Justificación	21
Objetivos de la Monografía	23
Objetivo General	23
Objetivos Específicos.....	23
Marco Referencial.....	24
Antecedentes	24
Aspectos Metodológicos	26
Muestra y Población.....	28
Análisis General de Información	33
Análisis Comparativo de Desventajas y Ventajas de la Gamificación	43
Marco Teórico.....	43
Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje	46
La Gamificación	46
Enseñanza.....	48
Aprendizaje	49
Beneficios de la Gamificación en el Aprendizaje	49
Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y la Inteligencia Artificial (IA) en el Aprendizaje de la Trigonometría.....	50

GeoGebra como Estrategia de la Gamificación	51
Lenguaje GeoGebra.....	51
Que es el Software GeoGebra y cómo Utilizarlo	53
Tutorial como Representar Triángulos Rectángulo y sus Funciones Trigonómicas.....	54
Dimensiones de la Monografía	56
Observaciones y Recomendaciones	62
Conclusiones	64
Referencias.....	66

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Tabla Comparativa sobre el Uso de GeoGebra</i>	16
Tabla 2 <i>Tabla de Muestra y Población</i>	28
Tabla 3 <i>Ventajas y Desventajas de la Gamificación</i>	43

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Representación del Problema</i>	20
Figura 2 <i>Enfoque Cualitativo</i>	27
Figura 3 <i>Proceso de Desarrollo de la Monografía</i>	28
Figura 4 <i>Trigonometria en GeoGebra</i>	53
Figura 5 <i>Triangulo en GeoGebra</i>	54
Figura 6 <i>Longitudes de un Triangulo en GeoGebra</i>	55
Figura 7 <i>Razones Trigonometricas en el Triangulo</i>	55
Figura 8 <i>Identificación de las Dimensiones de la Monografía</i>	56
Figura 9 <i>La Importancia de las TIC en la Educación</i>	58
Figura 10 <i>Metodos de Aprendizaje con las TIC</i>	59
Figura 11 <i>El Impacto de las TIC e IA en el Aprendizaje de las Matemáticas</i>	61

Apéndices

Apéndice A <i>Ludificación en Razones Trigonométricas para Estudiantes de Décimo año de Educación General Básica</i>	72
Apéndice B <i>Estrategias Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Ley de los Senos y Cosenos.....</i>	73
Apéndice C <i>El impacto del trabajo de campo como estrategia didáctica en el aprendizaje de la Trigonometría</i>	75
Apéndice D <i>La Enseñanza del Concepto de Grados y Radianes</i>	76
Apéndice E <i>Fortalecimiento para el Aprendizaje de las Razones Trigonométricas.....</i>	78
Apéndice F <i>Estrategia Pedagógica para la Comprensión de Funciones Trigonométricas y sus Diferentes Representaciones.....</i>	79
Apéndice G <i>Ludificación en el Salón de Clases de Matemáticas a través de Recursos Virtuales</i>	81
Apéndice H <i>Herramientas Multimediales para la Enseñanza de Trigonometría.</i>	82
Apéndice I <i>La Ludificación como Estrategia Didáctica Innovadora para la Enseñanza de las Matemáticas en Básica Superior</i>	84
Apéndice J <i>Acontecimiento del Uso de un Entorno Digital Gamificado para la Entendimiento de la Resolución de Triángulos.....</i>	85

Introducción

El aprendizaje de las matemáticas ha presentado dificultades en la época contemporánea tanto para docente como para estudiante particularmente en la rama de la trigonometría, donde la introducción de la terminología y la necesidad de gestionar objetos y conceptos específicos de las matemáticas que puede dificultar su comprensión y aplicación práctica. Es por ello que, desde el inicio del siglo XIX, se han incorporado herramientas tecnológicas que favorecen un aprendizaje activo, significativo y contextualizado y con mayor sentido para el estudiante.

En esta circunstancia la gamificación se manifiesta como método didáctico capaz de cambiar el desarrollo de aprendizaje al incorporar elementos educativos. Este planteamiento combinado con el uso del software GeoGebra y apoyado con el uso de la inteligencia artificial (IA, inteligencia computacional), aumenta la motivación y mejora la comprensión de los contenidos trigonométricos en situaciones reales.

La presente monografía tiene como objetivo analizar no solamente la asimilación, sino también su aplicación en la resolución de problemas como la gamificación aplicada mediante recursos digitales como son los software matemáticos especialmente GeoGebra, puede ser un plan efectivo para el aprendizaje de la trigonometría favoreciendo así un conocimiento matemático más integral.

Línea de Investigación del Manejo y Análisis de las Masas Documentales

Este estudio se centra en la atención de desarrollos educativos mediante de Pedagogías mediadas, la cual se orienta al análisis y aplicación de estrategias de formación apoyadas en recursos metodológicos (tecnológicos), que buscan cambiar los desarrollos tradicionales de enseñanza & aprendizaje en experiencias activas, participativas y significativas.

Esta línea se fundamenta en la necesidad de superar los modelos centrados exclusivamente en la transmisión de contenidos, promoviendo en su lugar prácticas pedagógicas innovadoras que incorporen las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) e inteligencia artificial (IA), junto al uso de herramientas digitales interactivas como software matemáticos particularmente GeoGebra utilizándolo como estrategia de la gamificación. En la enseñanza de la trigonometría, esta línea permite:

Favorecer la visualización y exploración de conceptos con representaciones gráficas y dinámicas.

Aumenta la motivación y la participación estudiantil, gracias a la incorporación de mecánicas de pasatiempos en entornos virtuales.

Impulsar un aprendizaje significativo y contextualizado, vinculando los contenidos matemáticos con situaciones del mundo real y con la vida cotidiana del estudiante.

Desarrollar competencias digitales y cognitivas, tales como el pensamiento lógico, crítico y creativo, esenciales en la formación actual.

De esta manera la línea de investigación Pedagogías mediadas se consolida como un campo de estudio y acción que aporta a la innovación educativa en matemáticas una mejora del rendimiento académico y a la construcción de un aprendizaje autónomo, colaborativo y pertinente para los alumnos.

Planteamiento del Problema

Actualmente los docentes de Educación Básica Secundaria, han tenido que enfrentar cambios en su diseño curricular como lo es la implementación de las (TIC) y (IA) en el desarrollo de estudios de formación académica de las matemáticas, en este contexto la trigonometría se ha identificado como una de las partes de la matemáticas con mayor complejidad debido a la introducción de la nueva terminología y la necesidad de gestionar objetos y conceptos específicos de las esta. Diversos autores como Quezada, Bernal y Torres (2025), afirman que esto sucede por la falta de estrategias pedagógicas que motiven al estudiante, es decir por la falta de metodologías innovadoras centradas en mejorar del aprendizaje.

A lo largo de las épocas en la educación se han colocado diferentes estrategias y herramientas que abordan esta problemática, entre ellos el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación y recientemente el uso de la Inteligencia computacional. Sin embargo, no solamente las herramientas digitales aseguran el mejoramiento del aprendizaje, es por ello que es necesario acompañarlas con modelos pedagógicos que den solución a las problemáticas que presentan actualmente los estudiantes, es por ello que se destaca la gamificación como una estrategia pedagógica moderna.

La gamificación se basa en la aplicación de elementos como los pasatiempos educativos solo con la meta de aumentar la comprensión del estudiante. Según (Burgos & Lastra 2022,p36) *“En el entorno gamificado se transforma la experiencia del aprendizaje tradicional por uno donde los estudiantes logren la manipulación de los conceptos de la trigonometría”*, por lo tanto la gamificación al ser una estrategia logra mejorar el conocimiento en la trigonometría, aunque la gamificación con el uso de software matemáticos como GeoGebra, Python, maple, Mathway etcétera se sitúan como herramientas llamativas para el aprendizaje lográndolo así

transformar. Es por ello que en el documento se destacara la aplicación del software GeoGebra como estrategia de gamificación, permitiendo así la visualización gráfica de las funciones, la construcción de triángulos y razones trigonométricas, lo que facilita el mejor entendimiento de los conceptos. Pimisacho (2021) muestra que el uso de GeoGebra contribuye al desarrollo de habilidades computacionales y digitales que ayudan a la apropiación de contenidos matemáticos.

Sin embargo la gamificación con el uso del software GeoGebra han sido de gran exploración como el autor (López & Pazmiño, 2023, p.23-45) quien diseño una propuesta didáctica basada en las razones trigonométricas representadas en GeoGebra, lo cual demostró el mejoramiento en el rendimiento académico hacia las matemáticas por parte del estudiado.

A pesar de todos los avances tecnológicos hay muchas instituciones educativas que utilizan el método de formación tradicional. (Riaño, Osorio & Gómez 2024, p 58-36) *“La enseñanza tradicional es centrada en “el uso del tablero y la repetición mecánica de fórmulas, sin la utilización de laboratorios digitales, se observan claramente cuando no todos los estudiantes cuentan con estas herramientas tecnológicas” es por ello que los docentes deben contribuir en las barreras significativas donde logren la incorporación de elementos pedagógicos dentro del salón de clases, teniendo en cuenta que en muchos sectores algunos no cuenta con herramientas didácticas lo cual no permite desarrollar el aprendizaje fuera de este.*

Por otro lado, las investigaciones destacan la necesidad de crear enfoques didácticos donde se mantenga un estilo de aprendizaje contextual, significativo en sociocultural. (Montoya, 2023, p,57) *“ el uso de entornos virtuales gamificados facilita la resolución de triángulos, partiendo de la teoría de situaciones didácticas y el diseño institucional”, partiendo de ello la teoría debe permitir la representación de problemas reales que promuevan la autonomía del aprendiz.*

Por tanto, Cupueran (2023) demuestran que la gamificación digital mediante el uso del software matemáticos especialmente GeoGebra favorece el aprendizaje individual como cooperativo, mejorando el desempeño académico. Esta visión se complementa con la propuesta de Burgos & Lastra (2022), quien afirma en cambiar el modelo pedagógico tradicional donde el estudiante sea la representación activa capaz de construir su conocimiento.

Tabla 1

Tabla Comparativa sobre el Uso de GeoGebra

Categoría	Ventajas de la utilización de la GeoGebra en la trigonometría	Desventajas de la utilización de la GeoGebra en la trigonometría
Visualización	Permite visualizar gráficamente funciones trigonométricas, facilitando la comprensión de conceptos abstractos como amplitud, periodo y fase.	Puede llevar a una dependencia excesiva de lo visual, restando importancia a la comprensión analítica y al razonamiento matemático profundo.
Interactividad	Ofrece herramientas interactivas para manipular ángulos, funciones y gráficos en tiempo real.	Los estudiantes podrían enfocarse más en la manipulación que en la interpretación matemática de los resultados
Facilita la experimentación	Permite explorar de forma dinámica el comportamiento de las funciones trigonométricas al modificar parámetros	Si no se guía adecuadamente, la experimentación puede convertirse en prueba y error sin reflexión matemática.
Motivación y atractivo	El entorno dinámico y visual puede resultar más motivador para los estudiantes en	Algunos estudiantes pueden distraerse fácilmente con las herramientas tecnológicas y

	comparación con métodos tradicionales.	perder el enfoque en los objetivos de aprendizaje
Accesibilidad	Es gratuito, multiplataforma (web y desktop), y está disponible en varios idiomas, lo que facilita su integración en diferentes contextos educativos	Requiere acceso a dispositivos con conexión a internet o instalación previa, lo que puede ser una barrera en contextos con recursos limitados.
Precisión matemática	Permite representar funciones exactas, medir ángulos, calcular valores y generar construcciones precisas	Aunque es preciso, la automatización de cálculos puede impedir que el estudiante practique y comprenda los métodos manuales.
Evaluación y seguimiento	Puede usarse para crear actividades interactivas de evaluación formativa.	Difícil de integrar en evaluaciones estandarizadas tradicionales sin una infraestructura adecuada.
Desarrollo del pensamiento	Estimula el razonamiento espacial y el pensamiento lógico al explorar relaciones trigonométricas en el plano.	No sustituye la necesidad de desarrollar el pensamiento algebraico formal, que puede quedar relegado si se depende únicamente del software.
Actualizaciones y soporte	GeoGebra se actualiza con frecuencia y cuenta con una gran comunidad de usuarios que comparten recursos	Algunas versiones pueden tener bugs o problemas de compatibilidad, y el entorno puede cambiar con las actualizaciones, lo cual requiere adaptación continua.

Curva de aprendizaje	Su interfaz es intuitiva para tareas básicas, ideal para principiantes	Requiere tiempo de capacitación para aprovechar funciones avanzadas o crear recursos complejos.
Fomento del autoaprendizaje	Permite a los estudiantes experimentar de forma autónoma, desarrollar hipótesis y verificar resultados	Puede no ajustarse fácilmente a los estilos de aprendizaje más tradicionales o analíticos.
Versatilidad didáctica	Útil para clases presenciales, virtuales o híbridas; adaptables a diversos niveles educativos. Puede integrarse fácilmente a temas curriculares como	Puede no ajustarse fácilmente a los estilos de aprendizaje más tradicionales o analíticos.
Alineación con el currículo	funciones, ángulos, identidades trigonométricas, etc.	No todos los docentes conocen cómo alinearlos con estándares curriculares o evaluaciones formales.
Precisión de cálculos	Alta precisión en cálculos, medidas y gráficas, ideal para validar resultados obtenidos manualmente.	El estudiante puede volverse dependiente del software para resolver problemas sin desarrollar habilidades manuales.
Colaboración	Permite compartir archivos y proyectos con otros estudiantes o docentes de forma sencilla.	Puede generar dificultades si no todos los estudiantes tienen acceso a los mismos dispositivos o versiones del software.
Integración con otras TIC	Compatible con otras tecnologías (Moodle, Google Classroom, etc.) para tareas, evaluaciones o simulaciones	Puede presentar problemas de compatibilidad con ciertos navegadores o sistemas operativos antiguos.

Estímulo a la creatividad	Fomenta la creación de escenarios matemáticos y retos personalizados.	Sin una orientación adecuada, puede derivar en ejercicios poco útiles o desconectados de los objetivos pedagógicos.
Apoyo a la diversidad	Aporta estrategias visuales y manipulativas útiles para estudiantes con dificultades en el aprendizaje tradicional	No sustituye la atención pedagógica individualizada ni reemplaza adaptaciones curriculares necesarias.
Apoyo docente	Facilita la preparación de materiales didácticos, permite ilustrar conceptos en clase y realizar demostraciones en tiempo real.	Requiere que el docente tenga habilidades tecnológicas y tiempo para preparar recursos efectivos, lo que puede ser un obstáculo si no se cuenta con capacitación adecuada.

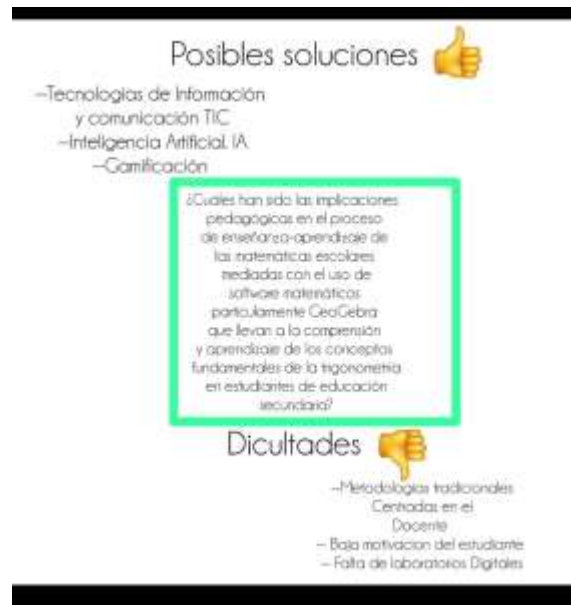
A partir de lo anterior se plantea la problemática central basada en diversas dimensiones: la enseñanza- aprendizaje de la trigonometría con la integración de GeoGebra

Por lo tanto, se formula la siguiente pregunta problema:

Pregunta de Investigación

¿Cuáles han sido las implicaciones pedagógicas frente al desarrollo de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares mediadas con la utilización de software matemáticos particularmente GeoGebra que llevan a la comprensión y aprendizaje de los conceptos principales de la trigonometría en estudiantes de educación secundaria?

En la figura 1, se observa un cuadro donde esta la pregunta que guía la investigación, la parte de superior las posibles soluciones y en la parte inferior las posibles dificultades.

Figura 1*Representación del Problema*

Justificación

La formación y la educación de la trigonometría en la formación presenta un desafío para los estudiantes, esta dificultad se debe a la gran complejidad de la abstracción de sus conceptos y la falta de la comprensión del significado de las razones trigonométricas (López, 2023, p.54). Estos obstáculos coinciden con el uso de las metodologías tradicionales centradas en la transmisión de conocimientos donde el estudiante cumple un papel pasivo.

En este contexto el uso de software matemáticos especialmente GeoGebra se ha considerado un material pedagógico clave, ya que permite representar de manera visual, dinámica e interactiva los conceptos de la trigonometría. Como lo afirman (López, Ron & Pumisacho 2021, p. 78) *“GeoGebra ayudan a crear una relación entre lo gráfico, algebraico y geométrico que ayuda a mejorar la dinámica creando un desarrollo de destrezas tecnológicas en los estudiantes.”* es decir que los software especialmente este pueden mejorar el aprendizaje haciéndolo más dinámico capaces de gestionar objetos y conceptos específicos de las matemáticas así como que el estudiante aprenda y genere destrezas tecnológicas.

Frente a esta problemática surge la exigencia de adoptar métodos de enseñanza que sean innovadores y que fortalezca el entendimiento de las matemáticas y sus conceptos mejorando así el rendimiento escolar. Por otro lado se plantea crear un estudiante con habilidades cognitivas capaz de obtener un razonamiento lógico para la resolución de problemas. De igual manera para lograrlo se implica el cambio de rol de educación el docente asume el papel de mediador y el aprendiz se convierte en el principal agente de su propio aprendizaje construyendo activamente el conocimiento. Además, en la dimensión tecnológica y social, el uso de GeoGebra fomenta la autonomía y la motivación, al tiempo que impulsa el fortalecimiento de competencias digitales necesarias en el mundo contemporáneo. Esto se traduce en una enseñanza más inclusiva y

contextualizada, capaz de adaptarse a las necesidades de diversos entornos educativos. Es por ello que la relación que existe entre la gamificación, GeoGebra y el aprendizaje de la trigonometría fortalece el fundamento teórico, autores como (Cupueran & Montoya 2023, p.32) coinciden que *“la incorporación de los entornos virtuales ayuda a crear un pensamiento lógico y significativo”*. Finalmente, este trabajo se justifica en la necesidad de analizar y comprender a fondo las participaciones pedagógicas de la utilización de software matemático como GeoGebra en la enseñanza de los triángulos pues no solo favorece la apropiación de conceptos fundamentales, sino que también transforma la práctica educativa hacia un modelo más innovador equitativo y significativo para los estudiantes de secundaria.

Objetivos de la Monografía

Objetivo General

Verificar como la vinculación de la gamificación, las tecnologías de información y la comunicación (TIC), la inteligencia artificial (IA) y el software GeoGebra en el diseño microcurricular, pueden transformar el aprendizaje de la trigonometría mediante la recolección de fuentes documentales.

Objetivos Específicos

Reconocer los problemas que presentan los estudiantes en el entendimiento de conceptos de la trigonometría.

Identificar el software matemáticos particularmente GeoGebra como material didáctico para el entendimiento de funciones trigonométricas

Analizar la importancia de la gamificación como fuente pedagógica, para mejorar el desempeño académico en el aprendizaje de la trigonometría.

Evaluar como las tecnologías de información y la comunicación (TIC) y la inteligencia artificial (IA) ayudan a la mejora del desarrollo de enseñanza de la trigonometría.

Marco Referencial

Antecedentes

Durante los últimos años la educación de la trigonometría se ha caracterizado por un enfoque tradicional centrado en la resolución de problemas, este método al limitarse a procedimientos mecánicos ha generado un bajo rendimiento de los estudiantes es por ello que en muchas ocasiones se presentan las dificultades de aprendizaje para comprender los conceptos matemáticos. (Montalvan, 2024, p 12) afirma que *“La trigonometría es percibida como una asignatura abstracta y de difícil comprensión”*, estas dificultades se observan para asimilar conceptos como son las funciones trigonométricas y la solución de triángulos, estos se debe a la gran medida por falta de una conexión con situaciones reales o de contextos cotidianos. *“El conocimiento se crea a través de colocar una escala de visualización teniendo en cuenta situaciones cotidianas”*. (García, 2017, p.15) este aporte es clave porque muestra que la matemáticas se entiende mejor cuando se vincula con experiencias cercanas al estudiante.

En Colombia la gamificación se ha convertido en un plan de enseñanza que aplica pasatiempos en el contexto educativo, con el fin de ayudar en el aprendizaje de los estudiantes. López (2023) demuestra que la gamificación puede ser una táctica eficaz para el aprendizaje. (p.45), entonces se podría decir que es evidente que la gamificación logra motivar a los estudiantes porque transforma el método de enseñanza tradicional por uno mas atractivo para ellos.

Otro autor como (Camacho, 2024, p.15) evaluó *“El avance de la ludificación en la educación matemática”*, destacando que sobre todo incrementa la participación estudiantil, sino que también facilita el entendimiento de la parte matemática, ya que la etapa activa es fundamental para el aprendizaje no basta con gestionar objetos y conceptos específicos de las

matemáticas sino que es necesario interactuar con el conocimiento. En esta misma línea, (Chele (2024, p.22)) *“señala que esta estrategia promueve un entorno colaborativo capaz de crear un pensamiento crítico”*, este enfoque resulta valioso pues el trabajo colaborativo fortalece la capacidad de argumentar y analizar aspectos que suelen faltar en la enseñanza tradicional de la trigonometría.

De la misma forma la innovación para mejorar la enseñanza de la trigonometría se ha visto con la incorporación de GeoGebra como una material pedagógico capaz de permitir visualizar gráficamente funciones trigonométricas, el autor Pumisacho (2021) analizo el uso de software en el aprendizaje de la trigonometría lo cual concluyo que la implementación de ellos ayudaría a mejorar la comprensión visual, es decir que lo visual puede romper la barrera del aprendizaje abstracto a uno mas significativo, por otro lado en cambio (Molano, 2022, p.49) afirmo que *“las herramientas tecnológicas son fundamentales en la educación sobre todo GeoGebra sino miles más”*; este autor hace referencia a plataformas como eXeLearning, classDojo y paitón, lo cual ayudan a obtener un resultado positivo en el desempeño de los estudiantes. Mientras que en Estados Unidos (Quezada, 2025, p.45) afirma *“El trabajo de campo es una estrategia basada en la demostración de la integración digital”*. Es decir que no solamente es implementar herramientas tecnológicas en el aula sino que también debe integrarse experiencias de practica que ayuden a fortalecer el aprendizaje.

Es importante señalar que GeoGebra facilita la experimentación autónoma del estudiante, se podría decir que en la aplicación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) y la inteligencia computacional (IA) en el aprendizaje de la trigonometría ha demostrado resultados positivos, autores como (Gómez, 2024, p.36) plantea lo siguiente *“los sistemas inteligentes como asistentes virtuales y plataformas adoptivas pueden personalizar el desarrollo de aprendizaje”*.

Este planteamiento es fundamental ya que los estudiantes aprenden a su ritmo teniendo en cuenta la gran ventaja de la IA (inteligencia artificial).

Las TIC y IA ofrecen oportunidades de generar retroalimentación automatizada, para complementar la gamificación con el uso de GeoGebra en las plataformas educativas. El autor (Ramos, 2024 p. 35) propone un recurso educativo digital basado en las TIC e IA y la gamificación facilita consolidar las habilidades de solución de cuestiones matemáticas a través de la utilización de pasatiempos. Es por eso que en la actualidad hay varios docentes que trabajan y experimentan estrategias pedagógicas para transformar la enseñanza de la trigonometría.

Esta afirmación la apoya Solís (2018) que destaca el valor de combinar plataformas digitales metodológicas que ofrecen experiencias educativas acordes a las necesidades de las nuevas generaciones de estudiantes, este punto es crucial porque los estudiantes teniendo en cuenta la actualidad son seres que la tecnología los rodea es por eso que es necesario adoptar una enseñanza donde se utilicen estas herramientas como medio de aprendizaje.

Aspectos Metodológicos

La presente monografía utiliza el método cualitativo de tipo inductivo. Este método consiste en la utilización de análisis de datos para así poder formular preguntas de investigación. (Sampien, 2014, p.40)

En este enfoque se destaca lo siguiente señalado en la figura 2

Figura 2

Enfoque Cualitativo



En esta monografía planteó las siguientes fases

Inicio: fue la base del inicio de la monografía donde se pudo visualizar los objetivos a alcanzar

Planteamiento del problema: es la base conformada por los objetivos, justificación y la formulación de la pregunta problema

Revisión de masas documentales: la exploración de artículos, documentos, libros consultados para sustentar el trabajo y cuya información relevante se registró en fichas RAE (Resumen Analítico Especializado).

Análisis de la información: consiste en la elaboración de conclusiones significativas de las masas documentales

Análisis de resultados: la cual a partir del análisis a los documentos buscar responder la pregunta planteada.

Figura 3

Proceso de Desarrollo de la Monografía



Muestra y Población

El objeto del estudio en esta monografía son la población y la muestra que contribuye a la información para el desarrollo del trabajo el cual se basa en la recolección de diferentes masas documentales en total son 38 fichas RAE, las cuáles se observan a continuación:

Tabla 2

Tabla de Muestra y Población

Titulo	Autor	Fecha de elaboración	Tipo	Enlace
Ludificación en razones trigonométricas para estudiantes de décimo	López L	2023	Monografía	https://123456789/5859/1/lopez%20pazmi%c3%91o%20luis%20damian.pdf
Estrategias significativas innovadoras para la	Montalván F	2024	Monografía	https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/tanto como en eduview/737/860

enseñanza de la leyes seno y coseno El impacto del trabajo de campo como estrategia didáctica en el aprendizaje de la Trigonometría	Quezada, T,	2025	Artículo	https://revistasapiensec.com/ /94/189
Gamificación en la enseñanza de Matemáticas	Ortiz, J,	2021	Artículo	file:///c:/users/juan%20diego/dow nloads/dialnet- gamificacionenlaensenazademat ematicas-8976655.pdf
Gamificando el aprendizaje de las matemáticas	Casas, N	2018	Revista	file:///c:/users/juan%20diego/dow nloads/dialnet-mathmysterybox- 6636698%20(1).pdf
Didáctica en el aprendizaje basado en gamificación en el área de matemática: revisión sistemática	el Chele ,S,	2024	Revista	https://revistainvecom.org/index. php/invecom/article/view/3560/7 09
Afianzar la trigonometría con juegos y pasatiempos	García A	2017	Monografía	https://funes.uniandes.edu.co/fun es-documentos/afianzar-la- trigonometria-con-juegos-y- pasatiempos/
proyecto de aula para la enseñanza de	Arboleda E	2017	Tesis	https://es.scribd.com/document/4 52948910/gamif-grados-rad-unal

la transición entre grados y radianes mediado por el concepto de gamificación				
Optimización del aprendizaje de la matemáticas en educación básicas	Arteaga E	2024	Revista	https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7423/
con metodología de aula divertida				
Fortalecimiento para el aprendizaje de las razones trigonométricas, mediante una	López L	2022	Tesis	https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/c620a184-7596-4879-8448-500fd81d7c07/
Estrategia didáctica denominada “ <i>MatemaTIC</i> ”				
Estrategia pedagógica para la comprensión de funciones	Molano Pino	2022	Tesis	https://hdl.handle.net/11227/15665
trigonométricas.				
Aula Invertida y el rendimiento académico en	Delgado J	2023	Tesis	https://ve.scielo.org/pdf/espacios/v45n2/0798-1015-espacios-45-02-44.
Trigonometría				
Incidencia del uso de un entorno virtual gamificado	Montoya Orjuela, J	2023	Tesis	https://hdl.handle.net/20.500.14550/6412

para el entendimiento de los triángulos uso de GeoGebra en el desarrollo de aprendizaje de trigonometría.	Ron Pumisacho, 2021 E,	Tesis	https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2787/1/ron%20pumisacho%20elizabeth%20alexandra.pdf
Aplicación de la ludificación para las enseñanzas de las matematicas	Zambrano- Delgado, A 2024	Tesis	https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.5323-5336
Herramientas multimediales para la enseñanza de trigonometría	Villafañe Pinzón, J 2019	Revista	https://hdl.handle.net/20.500.12494/13012
Ambiente virtual de aprendizaje con gamificación para la nivelación Matemática en nivel superior	Solis F 2018	Tesis	https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Solis-Cortes/publication/328051856_Ambiente_virtual_de_aprendizaje_con_gamificacion_para_la_nivelacion_matematica_en_nivel_superior/links/5bb50e5e299bf13e605daaf3/Ambiente-virtual-de-aprendizaje-con-gamificacion-para-la-nivelacion-matematica-en-nivel-superior.pdf
Utilización del modelo Flipped Classroom en	Grande M 2020	Tesis	https://scholar.google.es/scholar?start=50&q=la+gamificacion+como+estrategia+de+aprendizaje+de+la+trigonometr%C3%ADa+&

trigonometría de 4° de la ESO				<u>&t=1740272686931&%3DqY1Ky-aw_AJ</u>
Aplicación de la gamificación para las enseñanzas de las matemáticas en estudiantes de décimo año de básica superior Estrategia pedagógica soportada en eXeLearning para la comprensión de funciones trigonométricas y sus diferentes representaciones gamificación para el desarrollo del aprendizaje de las operaciones matemáticas en trigonometría	Zambrano A	2024	Revista	<u>https://gamificacion+como+estrategia+de+aprendizaje+de+la+trigonometr%C3%ADa+&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1740271348351&u=%23p%3DUBCFsyPpSFgJ</u>
la ludificación como táctica didáctica creativa para la formación de las matemáticas	Molano F E	2022	Revista	<u>https://gamificacion+como+estrategia+de+ense%C3%B1anza+de+trigonometr%C3%ADa+&%3DP0JxUm6_CQMJ</u>
	Reyes C	2023	Revista	<u>https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642023000400031&lang=es</u>
	Cupueran E	2023	Monografía	<u>https://gamificacion+en+la+trigonometr%C3%ADa+&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1740290370043&u=%23p%3D52h51_joaAcJ</u>

Estrategias de formación y educación para el desarrollo de las competencias fundamentales en la matemática	Pérez E	2023	Monografía	file:///C:/Users/Juan%20Diego/Downloads/Dialnet-EstrategiasDeEnsenanzaAprendizajeParaElDesarrolloD-9741376.pdf
Alternativa para la enseñanza creativa, su empleo en la educación superior en Ecuador	Lema J	2024	Revista	file:///C:/Users/Juan%20Diego/Downloads/Dialnet-LaGamificacionEducativaAlternativaParaLaEnsenanzaC-9911844.pdf
Tutorial de GeoGebra	Sarmiento B	2025	Articulo	file:///C:/Users/Juan%20Diego/Downloads/e3ec38-tutorial-geogebra.pdf

Análisis General de Información

Panorama mundial y europeo.

En el contexto Europeo la gamificación ha ganado fuerza ya que se convirtió en la respuesta de las metodologías activas del aprendizaje de las matemáticas. Estudios como Grande (2020) destaca que en España y otros países europeos incorporaron entornos virtuales gamificados mejoran la motivación y la autonomía del estudiante, esto gracias que los entornos gamificados en el aula se busca contrarrestar el desinterés de los estudiantes, al situarlos como protagonistas de su propio aprendizaje y motivarlos mediante dinámicas lúdicas y el uso de plataformas digitales, esta dinámica se enmarca dentro de las políticas educativas europeas ya

que desde los principios del siglo XXI, se han promovido la innovación pedagógica con el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aprendizaje de la matemática. por otro lado (UNESCO, 2020, 15) afirma que *“Europa a través de proyectos de innovación educativa al anteponer la incorporar las tecnologías de información y comunicación ayudan detener y combatir el desinterés estudiantil”* es decir que las tecnologías no solamente han sido de uso de proyectos sociales sino que ayuda a complementar, enriquecer y transformar la educación haciendo forjar un aprendizaje significativo.

Teniendo en cuenta esto en países como España, Alemania y Finlandia, se han fortalecido con programas que incluyen simuladores o plataformas de aprendizaje adaptativo esto claro con recursos digitales gamificados que permiten integrar teoría y práctica de manera participativa. Es por eso que en España la gamificación ha sido implementada en los salones de clases de matemáticas a través de recursos digitales que contribuyen a mejorar la autonomía y el aprendizaje significativo confirmando su autenticidad.

La gamificación en el contexto europeo no se limitan a la motivación, sino que se extienden al desarrollo de competencias digitales y al fortalecimiento del trabajo colaborativo. (Grande, 2020, p 16) señala que *“Los entornos virtuales gamificados favorecen la autonomía del estudiante al permitir que trace su propio ritmo de aprendizaje, mientras que las dinámicas de cooperación fomentan el sentido de pertenencia al grupo y la resolución colectiva de problemas”*. Asimismo, Burgos (2022) subraya que la gamificación constituye una material pedagógico es clave para fortalecer la enseñanza, ya que ofrece alternativas que se pueden adaptar a distintos niveles de competencia del aula, lo cual es un aspecto fundamental en el contexto multicultural europeo. El autor de esta monografía analiza que la gamificación se ha asociado generalmente con la mejora de la motivación del estudiante, pero no es solo la

motivación, sino que aparte introduce el concepto de desarrollo de competencias digitales y trabajo colaborativo. Esto es observado en el entorno europeo, donde las herramientas digitales son cada vez más esenciales, y la diversidad cultural exige un enfoque inclusivo y flexible. La idea de que los entornos virtuales gamificados favorecen la autonomía del estudiante es clave en un contexto educativo que busca sobre todo que los estudiantes aprendan, sino que también desarrollen habilidades metacognitivas. Ya que permitir que el estudiante conduzca su propio ritmo de aprendizaje. En otros aspectos la gamificación, al integrarse en entornos colaborativos, potencia sobre todo la interdependencia positiva, sino también el sentido de pertenencia, lo cual es crucial en contextos multiculturales, donde la integración y la cohesión social dentro de los grupos pueden ser un desafío.

El enfoque de la gamificación como material pedagógico para adaptar el aprendizaje a diferentes niveles de competencia es otro punto esencial mencionado por autores citados anteriormente en que una aula multicultural, es común encontrar estudiantes con habilidades diversas permite que cada alumno se desarrolle a su propio ritmo, mientras que el grupo puede progresar de manera efectiva.

No obstante, la incorporación de estas metodologías ha tenido unos desafíos entre ellos es garantizar la formación del docente en la utilidad de herramientas tecnológicas y en el diseño de experiencias gamificadas que realmente cumplan con los objetivos de aprendizaje. A futuro, es por eso que en Europa se sitúa hacia la agregación con nuevas herramientas emergentes como la inteligencia computacional y la realidad aumentada. Estas al incorporarse en entornos, permitirán ofrecer experiencias de aprendizaje aún más personalizadas, interactivas y contextualizadas ayudando a fortalecer el aprendizaje.

Panorama Estados Unidos

En Estados Unidos, la gamificación se ha implementado como una estrategia de aprendizaje experimental y de trabajo de campo como lo afirma Quezada (2025) quien señala que la integración digital en el aprendizaje debe ir acompañada de contextos prácticos. Este enfoque resalta la importancia de las experiencias del aprendizaje, al vincular herramientas digitales teniendo en cuenta no se puede en un plano únicamente teórico o abstracto sino que en lugar debe estar ancladas en situaciones y desafíos prácticos que ayuden a los estudiantes a relacionar lo aprendido en contextos del mundo real, este aspecto es crucial en el marco educativo contemporáneo, pues busca transformar el aprendizaje en una experiencia más dinámica y significativa conectando los conocimientos teóricos con la práctica. Al aplicar este tipo de aprendizaje experimental, los estudiantes sobre todo desarrollan habilidades cognitivas, sino también capacidades socioemocionales como la solución de problemas, el trabajo en equipo y la toma de decisiones, que son fundamentales para su crecimiento académico y profesional.

Por otro en este país permite el aprendizaje con el uso de la inteligencia artificial lo cual la ventaja principal es individualizar la enseñanza y el pensamiento crítico es por ello que la incorporación de la gamificación se ha visto fortalecida por la integración de tecnologías emergentes, en particular la inteligencia artificial (IA). Lo cual este material pedagógico se ha convertido en un complemento necesario de la gamificación, ya que facilita la personalización del aprendizaje al ajustar el contenido que el estudiante tiene de dificultad.

Este enfoque responde a una necesidad de individualización dentro del sistema educativo, donde los estudiantes tienen diferentes ritmos de aprendizaje y formas de entender los contenidos. La IA al adaptarse a las características de cada estudiante, ayuda en el ajuste de mejorar el nivel de dificultad proporcionando la retroalimentación personalizada y ofreciendo

recursos adicionales según las necesidades específicas de cada uno, además la IA potencia el desarrollo del pensamiento crítico lo cual permite que los estudiantes interactúen con contenidos de manera más profunda. Las plataformas basadas en IA pueden identificar los factores en el rendimiento de los estudiantes y ofrecer sugerencias para mejorarlo lo que impulsa una reflexión y análisis más allá de la simple memorización de hechos.

Los entornos donde la gamificación fue adoptada se utilizan desde plataformas digitales con dinámicas de juego hasta laboratorios virtuales o aplicaciones móviles. Esto con el fin de demostrar que son útiles tanto en la formación básica como en la superior. Por otra parte en el ámbito de la enseñanza de la trigonometría, el trabajo de campo se combina con entornos virtuales interactivos que permiten visualizar conceptos abstractos en contextos prácticos, como la medición de distancias, la resolución de triángulos y la modelación de fenómenos físicos (Quezada & Bernal, 2025) es decir que los entornos digitales a través de la gamificación pueden facilitar la comprensión de conceptos abstractos en matemáticas, como la trigonometría ya que permiten que los estudiantes visualicen estos conceptos de manera más tangible también logra que los estudiantes manipulen y experimenten con estos conceptos de forma dinámica, combinando lo práctico y lo digital logrando así que se refleje el esfuerzo estadounidense por alinear la innovación pedagógica con la aplicabilidad inmediata del conocimiento. Esto resulta particularmente valioso cuando se enseñan temas complejos ya que los entornos virtuales permiten simular fenómenos del mundo real como lo es el tema de la resolución de triángulos en situaciones prácticas teniendo en cuenta fenómenos físicos lo que facilita su comprensión.

Por ejemplo mediante el uso de simuladores interactivos los estudiantes pueden aplicar la trigonometría para calcular las medidas de un triángulo esto sobre todo no solo aumenta la

estimulación de los estudiantes, sino que también les ayuda a contextualizar lo aprendido en situaciones de la vida cotidiana.

Panorama Latinoamerica

En Latinoamerica países como Ecuador, Chile y Mexico, han explorado la gamificación como planificación para ayudar en la mejora de la baja motivación de los alumnos en cuestión de los conceptos matemáticos, investigaciones como la de Zambrano Delgado (2024) resaltan que el empleo de juegos, herramientas digitales como GeoGebra fortalecen el aprendizaje de la trigonometria. Pero cabe resaltar que en varias partes de Latinoamerica hay instituciones rurales que carecen de tecnología adecuada lo cual limita la aplicación de estas herramientas. Este autor resalta que la relevancia de la tecnología ha fortalecido las competencias matemáticas ya que al integrar software matemáticos hace que los estudiantes sobre todo interactúan de manera lúdica con el contenido, sino que además desarrollan habilidades para resolver problemas de manera autónoma.

Sin embargo, es necesario considerar que el uso de estas herramientas depende de la infraestructura tecnológica disponible. En las zonas rurales de Latinoamérica, donde la conectividad y el acceso a dispositivos son limitados, la implementación de estas herramientas se ve restringida. A pesar de los resultados positivos reportados, la dependencia de la tecnología y su acceso desigual plantea un desafío crucial que limita la escalabilidad de esta estrategia pedagógica.

Las experiencias en la región muestran que la gamificación se ha logrado consolidar como un enfoque novedoso con resultados positivos por otro lado Burgos & Lastra (2022), en un estudio realizado en Ecuador destaco que la gamificación a través de recursos virtuales fortalece la vinculación de los estudiantes con dificultad logrando asi la mejora de la

participación en el aula lo que impacta directamente en el rendimiento escolar. Estos hallazgos coinciden con investigaciones en México y Chile, donde la incorporación de plataformas como Kahoot, Genially o Scratch se ha vinculado al incremento y han logrado renovar el aprendizaje de los estudiantes haciendo que adquieran habilidades de lógica matemática. Es decir que los hallazgos por los autores coinciden con los de otras investigaciones en la región que demuestran cómo el uso de plataformas o software académicos sobre todo el avance de la educación de conceptos sino que también estimula el desarrollo de capacidades de lógica matemática teniendo en cuenta el pensamiento crítico y trabajo en equipo, así como que el aprendizaje se transforme en forma más dinámica y participativa, lo cual la gamificación actúa como un vehículo para la motivación de los estudiantes ya que algunos tienen dificultades para conectar con los métodos tradicionales de enseñanza.

Sin embargo, es importante resaltar que, aunque los resultados son prometedores, las plataformas digitales requieren una infraestructura adecuada y accesible para todos los estudiantes. De nuevo, la limitación en la entrada de la tecnología en áreas rurales y la falta de conectividad en muchos hogares pueden restringir los beneficios de este tipo de metodologías. Esto resalta los requerimientos políticos públicas que impulsen la igualdad en el acceso a la tecnología.

Un aspecto relevante en la implementación latinoamericana es la adaptación de las estrategias relacionadas con las realidades sociales y culturales que se viven en cada contexto educativo. (López & Pazmiño, 2023, p. 9) advierte que, *“Si bien los estudiantes de Ecuador manifiestan interés por aprender a través de metodologías innovadoras como la gamificación, no todos cuentan con dispositivos o conectividad en sus hogares”*. Esto refleja una de las

limitaciones más significativas en la región es la desemejanza en la entrada de la tecnología, especialmente en instituciones rurales, lo cual dificulta la sostenibilidad de estos proyectos.

Sin embargo estas limitaciones se ha convertido en un catalizador para la innovación educativa en Latinoamérica. Es por que las investigaciones de Zambrano & Delgado (2024) y Cupueran (2023) muestran que su impacto trasciende la simple motivación del fortalecimiento de competencias digitales desarrollando un pensamiento crítico con un aprendizaje mas significativo. Estos resultados han motivado a varios ministerios de educación a considerar la gamificación como parte de sus programas de innovación pedagógica y transformación curricular. Al examinar las investigaciones por los ejecutores se puede concluir que la gamificación sobre todo mejora el rendimiento sino que también contribuye al desarrollo integral de los estudiantes ya que genera un pensamiento crítico junto a un aprendizaje significativo.

Sin embargo como se mencionó previamente la implementación de estas metodologías requiere un acceso adecuado a la tecnología, en este sentido las investigaciones sugieren implicar el uso de estrategias que combinen lo digital con lo tradicional.

En general, las investigaciones en Ecuador, México y otras partes de Latinoamérica muestran que la gamificación ha tenido un impacto positivo en la estimulación y la productividad académica de los estudiantes, especialmente en el área de las matemáticas. Sin embargo la implementación de estas metodologías enfrenta desafíos significativos debido a la desigualdad en la entrada a la tecnología ya que en muchas zonas rurales no se cuenta con acceso a internet

Panorama Colombia

En Colombia la gamificación se a implementado como apoyo académico para los estudiantes es por eso que las tesis desarrolladas por Lopez (2023), Molano (2022) & Riaño

(2024) evidencian que la integración de las herramientas y de la gamificación fortalecen la participación el rendimiento académico y son esenciales para crear habilidades digitales, pero cabe resaltar que Colombia como otros países de Latinoamérica carecen con acceso de tecnología en las escuelas rurales es por eso que el gobierno se encuentra en desarrollo de transición donde la política educativa apunta fortalecer la innovación pedagógica mediante el uso de las TIC e IA, lo cual este estudio puede ser utilizado para demostrar el potencial de la gamificación y el uso de TIC en el aumento del rendimiento académico, especialmente en el área de las matemáticas y su relevancia en contextos educativos donde la tecnología está empezando a ser introducida.

Un ejemplo de esta transformación es el trabajo de López (2022), quien diseñó la estrategia MatemaTIC en una institución educativa del departamento de Nariño. Su investigación demostró que el uso de recursos como GeoGebra, Kahoot y Genially, en combinación con dinámicas gamificadas, incrementó el nivel de comprensión de las razones trigonométricas y elevó la tasa de aprobación de los estudiantes del 55 % al 85 %. Se puede decir que la gamificación junto a cualquier software sobre todo mejora el rendimiento académico sino que también es crucial para la participación activa de los estudiantes, contribuyendo al desarrollo de competencias digitales y habilidades cognitivas.

Por otro lado los estudios colombianos refuerzan la importancia de estas metodologías es por eso que Montoya (2023), en un trabajo con estudiantes de educación superior evidenció que los entornos virtuales gamificados facilitan la resolución de problemas complejos en trigonometría, como el caso de la resolución de triángulos. Este estudio se puede emplear para ilustrar cómo las tecnologías gamificadas en entornos virtuales pueden ser especialmente útiles en áreas del conocimiento que requieren de un enfoque práctico y resolutivo. Otro que apoya y

afirma esto es Riaño (2024), que por su parte concluye que la gamificación sobre todo mejora en el rendimiento académico, sino también en la ayuda a generar habilidades digitales, las cuáles resultan esenciales en un mundo que cada vez esta más mediado por la tecnología. Este estudio puede ser utilizado como base para argumentar que la gamificación tiene un impacto multidimensional en el aprendizaje mejorando tanto el rendimiento académico como las habilidades digitales, lo que es fundamental en los desafíos del siglo XXI.

Sin embargo, la implementación de estas estrategias en Colombia enfrenta importantes retos. Uno de ellos es el acceso a la tecnología entre instituciones urbanas y rurales ya que mientras en las ciudades los colegios cuentan con acceso a laboratorios de informática y dispositivos digitales pero en cambio en zonas rurales como son muchas escuelas carecen de conectividad y de equipos suficientes, lo que limita la posibilidad de aplicar metodologías basadas en TIC, IA y gamificación

Es por eso que el Ministerio de Educación Nacional ha impulsado programas orientados a fortalecer las competencias digitales de docentes y estudiantes, reconociendo la gamificación como un recurso pedagógico clave en la enseñanza de las matemáticas y otras áreas del conocimiento. Aunque persisten limitaciones relacionadas con la infraestructura tecnológica y la capacitación docente, los avances alcanzados permiten proyectar un futuro en el que la gamificación acompañada de las TIC y la inteligencia artificial, contribuya a fortalecer el aprendizaje, la innovación pedagógica y la equidad educativa en el país.

Análisis Comparativo de Desventajas y Ventajas de la Gamificación

Tabla 3

Ventajas y Desventajas de la Gamificación

Aspecto	Ventaja	Desventaja
Motivación	Aumenta el interés por aprender matemáticas y crea entornos mas llamativos para el estudiante. Lasta (2022)	El riesgo que la motivación solo dependa de recompensas externas, sin lograr consolidar el aprendizaje correctamente.
Comprensión conceptual	Facilita la visualización de cualquier concepto matemático. Ron (2021)	Puede generar dependencia excesiva de lo visual, desgastando el razonamiento analítico
Participación estudiantil	Fomenta el trabajo y la solución de problemas en equipo. Montoya (2023)	Algunos estudiantes se pueden distraer haciendo perder el objetivo lúdico de la actividad.
Inclusión digital	Ofrece recursos didactcos gratuitos (GeoGebra y classdojo)	Requiere conexión de internet
Desarrollo de habilidades	Estimula el pensamiento critico, lúdico y la utonomia de los estudiantes. Cupueran (2023)	No sustituye la necesidad del calculo manual
Rol de docente	Permite crear una metodologia mas atractiva y llamativa para los estudiantes	Exige mas tiempo en las TIC para diseñar recursos gamificados.

Marco Teórico

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la Inteligencia Artificial (IA), ha producido cambios en los desarrollos educativos, especialmente la enseñanza-

aprendizaje de la trigonometría, el autor Molano (2022) afirma que las plataformas interactivas como los laboratorios virtuales favorecen la comprensión de contenidos mediante prácticas significativas.

Viendo así que la Inteligencia computacional (IA) se está volviendo en un recurso complementario que personaliza el aprendizaje, *“los sistemas inteligentes como los asistentes virtuales permiten ajustar el índice a las dificultades que tiene cada estudiante, ayudando a crear interés de enseñanza diferente”* (Gómez, 2024 p.22). es decir la implementación de asistentes virtuales ayudan que los estudiantes aprendan no únicamente en el salón de clases sino también en sus hogares ya que tienen un asistente virtual que les ayude a clarar las dudas que tengan sobre un tema.

Asimismo, la gamificación se convierte como elemento estratégico didáctico busca la implementación de elementos del juego para incrementar la motivación y la obligación que tiene el estudiante. *“Esta metodología permite crear aulas con entorno lúdico donde el estudiante es el protagonista de su propio conocimiento”* (Montalvan 2024, p 36). Al incorporar herramientas que ayuden a crear un aprendizaje significativo el estudiante se va volviendo mas independiente donde el es el único protagonista de su aprendizaje.

Pero por otros autores como Burgos & Lastra (2022) argumentan que en el entorno gamificado se encarga en transformar el aprendizaje tradicional por uno donde los estudiantes logren entender mejor la trigonometría, esta afirmación es reforzada también por Piano Ariza (2024) quien demostró que la gamificación junto con cualquier software mejora la participación y los resultados académicos. Por tanto, la gamificación permite la comprensión de términos abstractos de la trigonometría esto debido a la integración la autonomía y el pensamiento lógico. Es por eso que el autor (Chele, 2024, p.45) afirma que *“ la implementación de la gamificación*

sobre todo responde como innovación, sino que es un estilo de aprendizaje de las nuevas generaciones". Al analizar lo dicho se puede decir que al implementar cualquier estrategia de gamificación para el aprendizaje matemático ayuda a tener una mejora en el conocimiento de los estudiantes.

Teniendo en cuenta la importancia de las Tecnologías de Información y Comunicación, la Inteligencia Artificial y la gamificación en la educación surge el impulso de aplicar el uso del software como lo es el uso de GeoGebra, que según los estudios "*Es una estrategia eficaz para favorecer la comprensión de conceptos trigonométricos a través de la visualización*" (Ron 2021, p. 41), al implementar el cualquier material pedagógico como lo es GeoGebra ayuda a mejorar el aprendizaje del estudiante ya que permite la visualización del tema el cual ellos pasan de lo teórico a lo práctico.

Este software facilita que el estudiante desarrolle la exploración visual, hipótesis y verifique soluciones, es por eso que Orjuela (2023) concluye que la implementación de GeoGebra es de gran ayuda para los estudiantes en el sentido de mejorar el aprendizaje de la trigonometría. En la educación la integración de la gamificación, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la Inteligencia Artificial (IA) y el uso de GeoGebra en el aprendizaje de la trigonometría representa una evolución en la enseñanza matemática, ya que permite que todos los estudiantes aprendan de manera más comprensible la terminología y la memorización de fórmulas.

Esta afirmación la respalda Cupueran (2023) junto a Quezada (2023) que afirman lo siguiente las herramientas tecnológicas sobre todo fortalecen el rendimiento, sino que también motivan el desarrollo de pensamiento crítico, otro autor que apoya estos recursos didácticos. Lo

cual puede concluir que los recursos virtuales son herramientas de enseñanza y aprendizaje que promueven la resolución de problemas en contextos reales.

Marco Conceptual

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.

El desarrollo de enseñanza y aprendizaje según autores como (Pérez, 2023, p. 23) *“La planificación correcta para mejorar las estrategias de formación y educación se deben concentrar en la formación total de los individuos, donde sobre todo los estudiantes sean los protagonistas, sino los docentes, los recursos didácticos y la familia”* de esta manera al implementar los recursos didácticos se puede elaborar una planeación académica más llamativa, sin pretender crear una imposición, sino lograr un aprendizaje más factible para ellos ya que no solamente cuenta con un estudiante sino que la opinión de familia y docente serán de gran aporte para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

En este sentido los modelos pedagógicos convencionales se han hecho relevantes por sus dinámicas de enseñanza repetitiva es por eso que Tobón (2008) considera que el aprendizaje debe ser basado en problemas de proyectos y en la elaboración de trabajos colaborativos que logren representar estrategias metodológicas constructivas para un desarrollo de pensamiento crítico y creativo.

La Gamificación

La gamificación como bien se sabe es el desarrollo de enseñanza basado en las técnicas del juego, según (Zapata, 2019, P.41) afirma que *“Los juegos son herramientas que pueden ayudar en el desarrollo de enseñanza asiendo que los estudiantes aprendan fácilmente”* . Con esta afirmación se puede determinar que la gamificación es una estrategia de enseñanza más

compleja, que sobre todo llama la atención de los estudiantes, sino que ayuda en el mejoramiento de la comprensión de la temática asignada.

Porcar (2017) trata de emplear el término de la gamificación para la ayuda de incrementar la motivación, la capacidad y la resolución de problemas para la adquisición de conocimientos de manera diferente.

La gamificación en el aprendizaje de la trigonometría

La trigonometría en sus avances en otras áreas y las ciencias aplicadas como contribuye al estudio de triángulos, aunque actualmente existe el inconveniente que la destaca por ser una de las ramas de menor interés por parte de los estudiantes. Este desinterés se debe, en gran parte a que los métodos de enseñanza tradicionales tienden a centrarse en la repetición mecánica de memorización y en la resolución de ejercicios descontextualizados, lo que limita la conexión del estudiante con la utilidad real del conocimiento, asiendo que exista el inconveniente que la destaca por ser una de las ramas de menor interés por parte de los estudiantes.

Por eso Zamorano (2020) propone que se cambie el aprendizaje tradicional por uno donde se permita una exploración activa, social y sensorial. Es por esta razón surge los entornos gamificados que promueven la interiorización de conceptos mediante actividades lúdicas, facilitando la comprensión de fenómenos trigonométricos (Jetter y Geyer, 2014, p 36). Es decir que la gamificación no consiste únicamente en “jugar por jugar”, sino en cambiar elementos propios del diseño de juegos (retos, recompensas, niveles, narrativas, avatares) al contexto educativo de manera que el estudiante se comprometa de forma más dinámica y significativa con los contenidos.

Desde una perspectiva pedagógica la gamificación resulta tan efectiva en la enseñanza de la trigonometría porque convierte la experiencia de aprendizaje en un desarrollo motivador y

retador. Mientras la clase tradicional puede generar ansiedad ante los números o los símbolos abstractos ya que el entorno gamificado despierta la curiosidad y ofrece un sentido de logro progresivo.

Enseñanza

La enseñanza se puede definir como el desarrollo por el cual un docente sobre todo transmite conocimientos, sino que también orienta, guía y acompaña a los estudiantes en la fabricación de aprendizajes significativos con el objetivo de fomentar un crecimiento académico. En este contexto la gamificación en este desarrollo logra incrementar el diseño de juegos educativos, buscando mejorar la motivación de los estudiantes de manera social y emocional impulsándolos a crear destrezas y habilidades. Ya que esta estrategia pedagógica que consiste en incorporar elementos propios como retos, recompensas, niveles o retroalimentación inmediato en los escenarios educativos. Su propósito va más allá de hacer la clase “divertida”; ya que busca incrementar la motivación de los estudiantes, asiendo que ellos mantengan su propio interés y favoreciendo un aprendizaje más activo y participativo ya que al transformar las dinámicas tradicionales de la enseñanza en experiencias más interactivas la gamificación estimula la curiosidad, la competitividad sana y la cooperación entre grupos de trabajo.

Por otro lado la gamificación es tan efectiva porque conecta directamente con la forma natural en la que los seres humanos aprenden y se desarrollan, por lo que cuando una persona aprende de manera significativa se siente libre de experimentar con su propio conocimiento lo que hace que los estudiantes perciban su esfuerzo fortalezcan su autoestima y su compromiso con el desarrollo formativo.

En definitiva, la gamificación es efectiva porque sobre todo transmite conocimientos, sino que también despierta emociones positivas generando un sentido de pertenencia al grupo y convierte el aprendizaje en una experiencia significativa.

Aprendizaje

El aprendizaje es el desarrollo de obtener nuevos conocimientos que pueden ser aplicados en diferentes contextos, esto ayuda a crear un desarrollo académico y personal en todos los seres humanos.

La gamificación en la trigonometría logra mejorar los resultados del aprendizaje ya que cambia el trámite de aprender en forma tradicional, por uno donde el aprendizaje se base en expectativas más atractivas y motivadoras para los estudiantes. Esto tiene como objetivo estimular la curiosidad de fortalecer el pensamiento crítico capaz de volver más comprensible la terminología de términos y la memorización de fórmulas trigonométricas.

Beneficios de la Gamificación en el Aprendizaje

La gamificación en la trigonometría ofrece varios privilegios para el desarrollo de habilidades cognitivas, capaces de adoptar la enseñanza de manera más llamativa para los estudiantes.

Los beneficios son los siguientes:

Motivación: Al implementar los juegos aumenta la iniciativa del estudiante por aprender.

El desarrollo de habilidades cognitivas: Los juegos trigonométricos ayudan al estudiante a desarrollar habilidades en forma de pensamiento crítico.

El uso de la tecnología: se puede implementar el uso de plataformas en línea que faciliten el acceso a materiales didácticos de aprendizaje.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y la Inteligencia Artificial (IA) en el Aprendizaje de la Trigonometría

El uso de Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el aprendizaje de trigonometría facilita el desarrollo de representaciones visuales que favorecen la comprensión de conceptos. El autor Chilito (2021) resalta que el uso de elementos virtuales puede permitir que los estudiantes construyan conocimientos sobre las razones trigonométricas. Es decir que las TIC (simuladores, GeoGebra, applets dinámicos) permiten pasar de representaciones estáticas a representaciones manipulables donde el estudiante sobre todo ve una representación, sino que la modifica y observa cambios simultáneos entre distintos registros (algebraico, geométrico, gráfico, numérico). Esto facilita la construcción de significado, la reducción de carga cognitiva innecesaria y el aprendizaje por descubrimiento guiado.

Por otro lado, el uso la Inteligencia computacional (IA) permite desarrollar estrategias pedagógicas que estimulen un pensamiento crítico junto a la resolución de problemas y la autonomía del estudiante. Es por eso que (Tobón, 2010, p.36) plantea lo siguiente. *“El impacto de la Inteligencia Artificial en el salón de clases va más allá de lo técnico ya que compromete el docente como mediador y al estudiante un autónomo de su propio conocimiento”*, es decir que el docente es el receptor que brinda conocimientos y estimula al estudiante a tener un conocimiento propio. Esto puede potenciar el pensamiento crítico y la autonomía Sin embargo este potencial no está exento de riesgos ya que un uso adecuado de la IA puede derivar en dependencia tecnológica, en la comprensión o inequidad en la entrada además de preocupaciones éticas relacionadas con la privacidad de los datos; por ello su incorporación debe darse bajo principios pedagógicos claros y acompañamiento docente constante. En conclusión, la vinculación de las TIC y la IA en la enseñanza de la trigonometría puede enriquecer de manera significativa el

aprendizaje matemático, siempre que el docente utilice estos recursos como medios para estimular la exploración, el razonamiento y la autonomía generando así un salón de clases en la que el conocimiento se construye de forma crítica, significativa y participativa.

GeoGebra como Estrategia de la Gamificación

La gamificación en el contorno didáctico consiste en la vinculación de elementos propios de los pasatiempos en desarrollos de enseñanza y aprendizaje con el propósito de mejorar la educación, la participación y el compromiso de los estudiantes Deterding (2011). En este contexto, afirma que *“La incorporación de GeoGebra se presenta como una material pedagógico tecnológica idónea para la implementación de estrategias gamificadas, dado que combina recursos visuales, interactivos y dinámicos para la exploración de conceptos matemáticos”* es decir que GeoGebra como estrategia de la gamificación tiene la capacidad para fortalecer el conocimiento de manera interactiva creando un aprendizaje significativo.

Por otro lado la gamificación con GeoGebra se desarrolla a través de actividades diseñadas por el docente que integran retos y experiencias interactivas en un entorno virtual, en estas se pueden destacar las misiones, la puntuación, las recompensas, los avatares junto a una realimentación teniendo en cuenta el enfoque de aprendizaje más significativo.

Además los beneficios de esta estrategia aportan al desarrollo de enseñanza y aprendizaje en matemáticas una mayor motivación, comprensión de conceptos, desarrollo de habilidades, un aprendizaje autónomo y una enseñanza dinámica ya que esto dinamiza el desarrollo educativo y puede ayudar a disminuir la frustración o el desinterés en matemáticas.

Lenguaje GeoGebra

De acuerdo con (Quispe 2015, p.150) *“GeoGebra es una material pedagógico que se utiliza especialmente en la educación matemática a nivel global”*, es decir que reconoce a

GeoGebra como un material pedagógico con proyección internacional, destacando su papel en la educación matemática a nivel global. Este reconocimiento sitúa al software sobre todo como un recurso didáctico, sino también como un referente en el ámbito de la innovación educativa.

Este autor citado a su vez la investigación de Alvarado (2020) señala que GeoGebra sobre todo permite el conocimiento algebraico y geométrico, sino que su programación permite abordar su uso en diferentes contextos educativos. Esto significa que el material pedagógico puede ser utilizado tanto en niveles básicos como superiores de la educación así como desde la enseñanza tradicional hasta enfoques renovadores hace que la educación basada en problemas sea más alternativo para el alumnado.

El lenguaje se basa en:

Comandos: son palabras claves que el software reconoce para ejecutar acciones como lo es punto, función y etc.

Expresiones matemáticas: se utiliza en la definición de objetos como es ecuaciones y formulas

Variables: están se utilizan para plasmar números, esto permite asignar valores a elementos y construir expresiones más complejas.

Objetos dinámicos: se pueden crear elementos dependientes de otros como lo es generar un punto $A = \text{Punto}(\text{ejeX})$

Condicionales y listas: se puede utilizar para construcciones más avanzadas como lo es si $[x > \theta, 1, -1]$ devuelve 1, si $x \geq 0$ y -1 en caso contrario

Lenguaje de programación: incluye un sistema de scripting capaz de crear actividades interactivas para ello está geoGebrascript.

Compatibilidad con latex: es el medio por el cual permite demostrar expresiones matemáticas bien formateadas

Que es el Software GeoGebra y cómo Utilizarlo

GeoGebra es un software matemático capaz de crear objetos geométricos, algebraicos y estadísticos. Este programa puede ser utilizado como una estrategia pedagógica para la enseñanza de la trigonometría ya que permite la visualización de los contenidos básicos permitiéndoles ser modificados para la adaptación de las necesidades de los estudiantes.

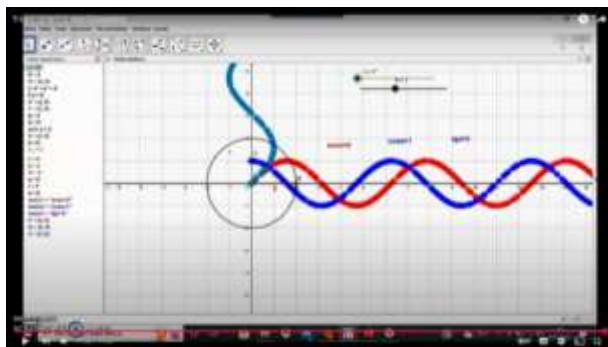
GeoGebra al ser creada como proyecto de tesis de Markus Hohenwater (2001), es una aplicación que en la actualidad sigue en manteniendo a Johannes Kepler Universitat de Austria. Este software es de fácil acceso ya que permite trabajar en línea a través del enlace:

<https://www.geogebra.org/>

En este caso el software no cuenta solamente con las funciones anteriormente mencionadas sino que también tiene una hoja de cálculo, es por eso que Gonzalez (2023) nos brinda un video explicando paso a paso la representación de los conceptos trigonométricos en GeoGebra

Figura 4

Trigonometria en GeoGebra



Nota. Tomado de trigonometría en GeoGebra[fotografía], Gonzalez, 2021

<https://www.youtube.com/watch?v=32zDaD-RDVw&t=3s>

Tutorial como Representar Triángulos Rectángulo y sus Funciones Trigonómicas

Teniendo en cuentas las diferentes aplicaciones del software GeoGebra en el aprendizaje de la trigonometría, se presenta a continuación el siguiente tutorial directamente en el programa:

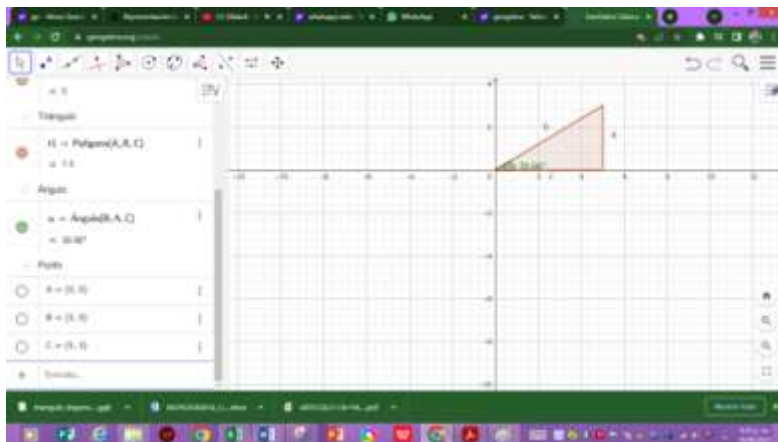
Ejercicio: elabora un triángulo rectángulo con sus funciones trigonometricas en GeoGebra.

Paso 1.

Crear un triángulo con un ángulo θ en el punto A

Figura 5

Triangulo en GeoGebra



Paso 2.

Mostrar longitudes de los lados

Mediante el comando

$AB = \text{Distancia}(A, B)$

$AC = \text{Distancia}(A, C)$

$BC = \text{Distancia}(B, C)$

Figura 6

Longitudes de un Triangulo en GeoGebra

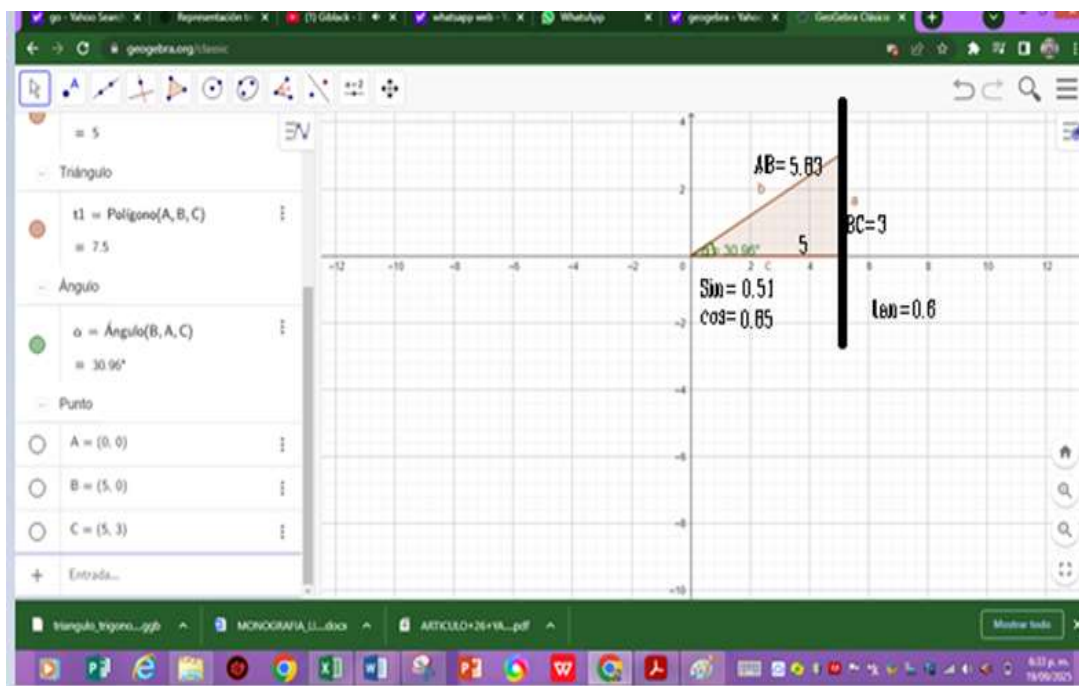


Paso 3.

Definir razones trigonometricas del angulo

Figura 7

Razones Trigonometricas en el Triangulo



Dimensiones de la Monografía

El aprendizaje de la trigonometría apoyada por las tecnologías de información y comunicación (TIC) y la inteligencia artificial (IA), constituyen un aspecto clave para fortalecer el aprendizaje en las matemáticas. Ya que con la integración de recursos tecnológicos como estrategia pedagógica crea un estudiante capaz de comprender los contenidos trigonométricos.

Es por ello que, para el análisis de la monografía, se establecieron 3 dimensiones

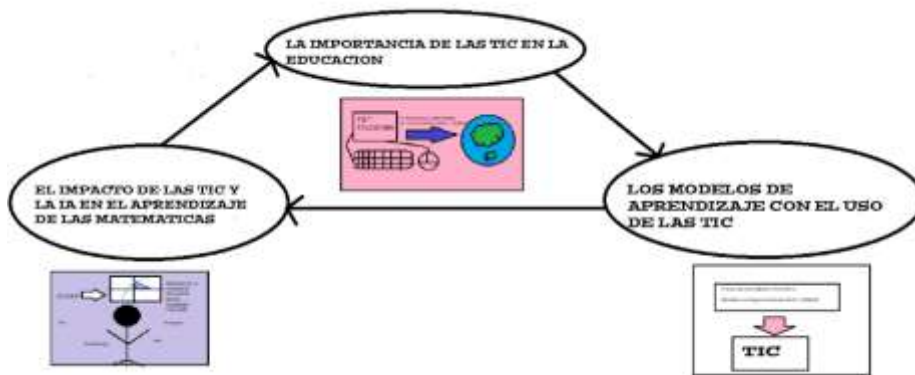
La importancia de las TIC en la educación

Los modelos del aprendizaje con el uso de las TIC

El impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y la Inteligencia artificial (IA), en el aprendizaje de las matemáticas

Figura 8

Identificación de las Dimensiones de la Monografía



Dimensión 1

La Importancia de las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) en la Educación.

Las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) son estrategias que se emplean para crear comunicación, sin embargo, en los últimos años los usos de estas herramientas en la educación han hecho que los estudiantes se les facilite el desarrollo de aprendizaje, es por eso que OEI (2021) plantea que las integraciones de estas herramientas favorecen en los entornos de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, hoy en día Las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) ocupan un favor central en la educación a distancia ya que garantiza una manera efectiva de comunicación entre docentes y alumnos. La (UNESCO.2020, p 15) estableció que *“Las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) son herramientas que logran enriquecer y transformar el aprendizaje”*. Es decir que las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) son la motivación educativa que permite un mundo más educativo donde se aprovechen las posibilidades de mejorar la productividad de los estudiantes.

Otros autores como Mora (1997) expresa que las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) son de gran importancia en la educación debido a su gran desarrollo intelectual permitiendo un aprendizaje motivacional. Asimismo, se observa detalladamente en la actualidad el uso de las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) como gran importancia en la educación ya que ha generado cambios en el diseño de la metodología, convirtiéndolas en unas efectivas con el único objetivo de obtener un aprendizaje más significativo, ya que se puede acceder a un conocimiento sin límites, tener el medio de ingresar a cualquier base de datos de investigaciones científicas.

La importancia se basa en:

Aprendizaje a corto plazo

Actividades lúdicas y atractivas

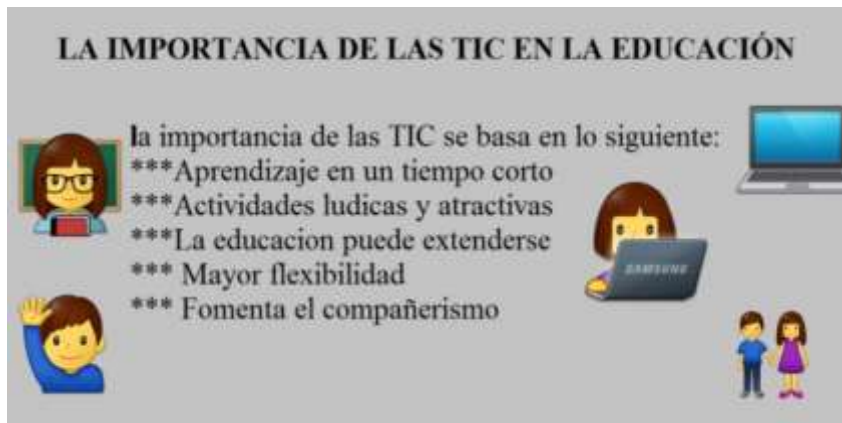
La educación puede extenderse

Mayor flexibilidad

Fomenta el compañerismo

Figura 9

La Importancia de las TIC en la Educación



Dimensión 2

Los Métodos del Aprendizaje con el Uso de las Tecnología de Información y Comunicación (TIC).

La integración de las TIC en los desarrollos educativos han sido de gran importancia significativa ya que promueve un aprender de manera clara y llamativa, es por eso que es necesario modificar las aulas de clase tradicional porque afirma (Castro, 2007 p 12).“ *La interacción y la construcción significativa del conocimiento enriquece los contenidos curriculares*”.

Teniendo en cuenta lo anterior los métodos más favorecidos por el uso de las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) son:

Aprendizaje activo: donde el estudiante es un receptor y al pasar del tiempo se convierte en un ser activo, logrando buscar información para construir un conocimiento propio.

Aprendizaje colaborativo: es aquel que, a través de las comunicaciones en línea como video llamada, que ayudan en la construcción de un conocimiento independiente

Aprendizaje por descubrimiento: manifiesta la manipulación autónoma de bibliotecas virtuales lo cual ayuda al desarrollo del pensamiento crítico

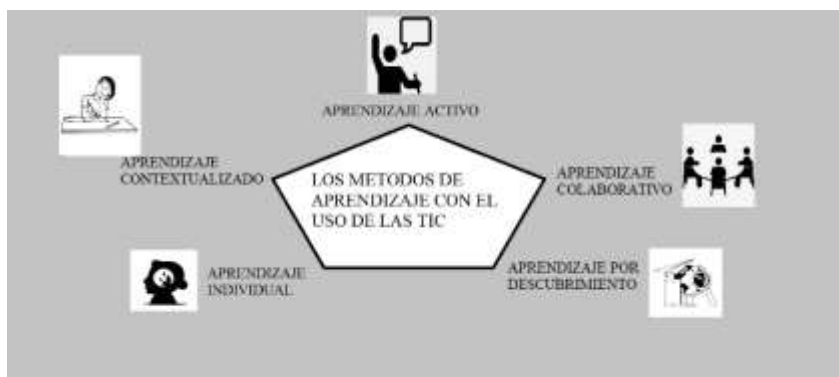
Aprendizaje individual: es aquel que estimula la motivación y el compromiso por aprender.

Aprendizaje contextual: es el aprendizaje que se basa en la transferencia de conocimientos de la vida cotidiana al entorno educativo.

Igualmente, cabe decir que el docente sigue siendo un mediador del aprendizaje el cual motiva, facilita y construye un conocimiento en cada uno de sus estudiantes.

Figura 10

Metodos de Aprendizaje con las TIC



Dimensión 3

El Impacto de las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) y la Inteligencia Artificial (IA) en el Aprendizaje de las Matemáticas.

El impacto de las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) junto a la Inteligencia computacional (IA) ha transformado de manera significativa el aprendizaje de las matemáticas. Según Ramírez (2022) el uso de los recursos digitales motiva el estudiante junto a su rendimiento académico.

El uso de las dos hace que los estudiantes tengan oportunidad de crear un conocimiento capaz de fomentar un pensamiento crítico, ya que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), permite establecer un enfoque donde se implementan el uso de las herramientas digitales, en cambio por el otro lado la Inteligencia Artificial (IA) hace que los asistentes virtuales aclaren y respondan las dudas de los estudiantes es por ello que González y Torres (2022)afirman que las Tecnologías de Información y Comunicación y la Inteligencia computacional son elementos previos de acompañamiento para los estudiantes que presentan mayor dificultad.

El impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación es el siguiente:

Mayor comprensión de los conceptos matemáticos

Desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos

Fomenta la creatividad y el trabajo en equipo

Personaliza el aprendizaje

El impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en el aprendizaje es el siguiente:

Reduce los errores de la investigación

Puede calcular pruebas y cálculos con alta precisión

Minimiza el error humano

Figura 11*El Impacto de las TIC e IA en el Aprendizaje de las Matemáticas*

Observaciones y Recomendaciones

Observaciones

Se logró demostrar cómo la gamificación, junto con las tecnologías de información y comunicación, la inteligencia artificial y el uso de software matemáticos especialmente GeoGebra, transforman el desarrollo de aprendizaje de la trigonometría.

La investigación confirma que la trigonometría sigue siendo un área de dificultad para los estudiantes, especialmente por la gestión de objetos y conceptos específicos de las matemáticas.

Las Tecnologías de Información y Comunicación permiten un aprendizaje más dinámico y significativo, mientras que la Inteligencia Artificial brinda acompañamiento y retroalimentación virtual, lo que favorece la autonomía del estudiante.

El software GeoGebra se consolida como un material pedagógico fundamental para visualizar conceptos trigonométricos haciendo fortalecer la comprensión y motivación de los estudiantes.

Se evidencia que las dinámicas lúdicas aumentan la motivación, participación y capacidad de resolución de problemas, mejorando el aprendizaje en comparación con los métodos tradicionales.

Recomendaciones

Al implementar de manera constante este software en clases de matemáticas ayuda a la comprensión de la trigonometría.

Diseñar actividades prácticas, claras y aplicables en el aula, donde se vea reflejado el uso de las TIC e IA

Promover que docentes y estudiantes descarguen y utilicen GeoGebra en sus dispositivos para reforzar los contenidos fuera y dentro del aula.

Usar asistentes virtuales o recursos digitales para fortalecer el pensamiento lógico y crítico en matemáticas.

Profundizar en la relación entre gamificación, metodologías activas y entornos virtuales para la resolución de problemas trigonométricos.

El trabajo planteado sugiere la implementación de GeoGebra para facilitar el desarrollo de enseñanza y aprendizaje.

La investigación propuesta es un punto partida para profundizar sobre los desarrollos de enseñanza- aprendizaje de la trigonometría en la educación básica secundaria, a través del empleo del software GeoGebra ya que el material pedagógico es de fácil acceso.

Los docentes y los estudiantes pueden descargar GeoGebra en sus dispositivos electrónicos, para así poder poner en práctica de manera constante los conceptos trigonométricos.

Utilizar las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) y la Inteligencia Artificial (IA) para fortalecer el aprendizaje matemático permitiendo crear un pensamiento lógico y crítico.

Evaluar el alcance que tiene la gamificación en el aprendizaje de la trigonometría a través de las mejoras del rendimiento académico.

En general, la gamificación suele ser un material pedagógico efectivo para facilitar el aprendizaje de la trigonometría, si se aplican estrategias adecuadas y se abordan las limitaciones y desafíos.

Conclusiones

Con la presente monografía se puede afirmar que el objetivo general se cumplió por parte de la autora del documento quien logro demostrar como la vinculación de la gamificación, las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC), la Inteligencia Artificial (IA) y el software GeoGebra en el diseño curricular, pueden cambiar el desarrollo de enseñanza-aprendizaje de la trigonometría mediante la recolección de fuentes documentales.

En la educación básica secundaria presenta un cambio en el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas la cual su principal característica es la dificultad que tienen los estudiantes para utilizar la terminología correcta y la necesidad de gestionar objetos y conceptos específicos de las matemáticas especialmente en trigonometría.

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son herramientas que promueven el aprendizaje significativo con el uso de recursos digitales.

La Inteligencia Artificial (IA) en el aprendizaje favorece y brinda el acompañamiento virtual por docentes en forma de asistentes.

El desarrollo tecnológico en los últimos años ha generado un cambio en las metodologías de enseñanza donde el docente se ve obligado a utilizar recursos digitales.

Las Tecnología de Información y Comunicación (TIC) junto a la Inteligencia Artificial (IA) crean un estudiante capaz de desarrollar un pensamiento crítico.

La implementación del software como GeoGebra permite que los estudiantes aprenden de manera más comprensible los términos matemáticos, esto gracias a la visualización.

La gamificación como método de enseñanza y aprendizaje en la trigonometría continúa siendo un elemento principal que motiva a los estudiantes a adquirir una capacidad para la solución de problemas.

Se presenta de manera precisa el marco teórico, que es el sustento de los objetivos planteados al inicio de la monografía.

La utilización de GeoGebra en el aprendizaje de la trigonometría permite la visualización de las funciones trigonométricas.

La introducción del lenguaje de GeoGebra en la enseñanza- aprendizaje permite desarrollar un pensamiento lógico matemático.

GeoGebra se puede convertir en un material pedagógico que facilite el aprendizaje de las matemáticas partiendo de una comprensión de conceptos.

La gamificación puede ayudar a comprometer a los estudiantes en su aprendizaje, ya que se puede conducir a una mejor comprensión de la trigonometría.

La utilización de la calculadora GeoGebra junto a su lenguaje, puede ayudar a los desarrollos de aprendizaje trigonométrico, ya que es motivante para estudiantes y profesores, pues con sólo mostrar visualmente las gráficas fomenta el aprendizaje.

Referencias

- Arboleda E, (2017) *Proyecto de aula para la enseñanza de la transición entre grados y radianes mediado por el concepto de gamificación*
[Tesis]<https://es.scribd.com/document/452948910/gamif-grados-rad-unal-pdf>
- Arteaga E, (2024) *Optimización del aprendizaje de la matemáticas en educación básicas con metodología de aula divertida* [Tesis]
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7423/html>
- Burgos L, (2022) *Gamificación en el aula de matemáticas a través de recursos virtuales*. [Monografía]https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/53969/TFM_Burgos_Esteban_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Camacho R (2024), *Gamificación en la evaluación de los aprendizajes de matemáticas en estudiantes de secundaria*
<http://www.revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/392/863>
- Casas, N (2018) Gamificando el aprendizaje de las matemáticas *Revista Científica* 7(12), 137
[file:///C:/Users/Juan%20Diego/Downloads/Dialnet-MathMysteryBox-6636698%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Juan%20Diego/Downloads/Dialnet-MathMysteryBox-6636698%20(1).pdf)
- Chele ,S, (2024) Didáctica en el aprendizaje basado en gamificación en el área de matemática: revisión sistemática. *Revista Científica* 7(10).
<https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/afianzar-la-trigonometria-con-juegos-y-pasatiempos/>
- Chilito Burbano, R. (2021). *La enseñanza de las razones trigonométricas, mediadas por objetos digitales de aprendizaje en la Institución Educativa Piedra de León* (Sotará-Cauca)

- [Tesis de maestría, Universidad Cooperativa de Colombia].https://scholar.google.es/scholar?start=30&q=la+gamificacion+como+estrategia+de+aprendizaje+de+la+trigonometr%C3%ADa+&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1740270654612&u=%23p%3DIo7bvEoxAbIJ
- Cupueran E (2023) *La gamificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza de las matemáticas en básica* [Tesis de grado]
SUPERIOR<https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/737/860>
- Daza D, (2022) *Significados y sentidos atribuidos a la práctica escolar por estudiantes concluyentes de licenciatura en matemáticas: los casos de Brasil y Colombia*
[Monografía]<https://www.proquest.com/docview/2868690916?pqorigsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Scholarly%20Journals>
- Delgado J, (2023) *Aula Invertida y el rendimiento académico en Trigonometría* [Monografía]
<https://ve.scielo.org/pdf/espacios/v45n2/0798-1015-espacios-45-02-44.pdf>
- Encalada I (2023) *Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva material pedagógico pedagógica* [Tesis de Grado]
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2616-79642021000100311&lang=es
- Encalada, I, (2021) *Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva material pedagógico pedagógica* *Revista de Educación* 2(6), 14-29
<https://repositorio.cidecuador.org/handle/123456789/974>

García A, (2017) *Afianzar la trigonometría con juegos y pasatiempos* [Tesis]

<https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/737/860>

Gómez J (2024) *Gamificación trigonométrica* [video de Youtube]

<https://www.youtube.com/watch?v=tG5sbQFZngo>

Gonzales (2022) *Trigonometria en Geogebra* [video de Youtube]

<https://www.youtube.com/watch?v=32zDaD-RDVw&t=3s>

Grande M(2020) *Utilización del modelo Flipped Classroom en trigonometría de 4° de la ESO*[Monografía]

<https://scholar.google.es/scholar?start=50&q=la+gamificacion+como+estrategia+de+aprendizaje+de+la+trigonometr%C3%ADa+&>

Lema J (2024) *La Gamificación educativa, alternativa para la enseñanza creativa, su empleo en la educación superior en Ecuador* [Monografía]

<file:///C:/Users/Juan%20Diego/Downloads/Dialnet-LaGamificacionEducativaAlternativaParaLaEnsenanzaC-9911844.pdf>

Lema Villalba, K. G., Escobar Castro , A. D., Villacis Gallo, L. A., Santos Chávez , M. A., & Guanga Gallegos , A. P. (2022). Gamificación, una estrategia para aprender matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 2428-2448.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3255

Lopez L, (2023) *Gamificación en razones trigonométricas para estudiantes de décimo año de Matemáticas* [Monografía] <https://www.youtube.com/watch?v=6RaGDLcuOow>

- Molano F (2022) *Estrategia pedagógica soportada en eXeLearning para la comprensión de funciones trigonométricas y sus diferentes representaciones*. [Monografía]
https://revistasapiensec.com/index.php/Sapiens_in_Higher_Education/article/view/94/189
- Molano Pino, F. (2022). *Estrategia pedagógica soportada en eXeLearning para la comprensión de funciones trigonométricas y sus diferentes representaciones, en la I.E. Santa Rosa de Lima de Arbela en La Vega, Cauca. Universidad de Cartagena*. [Tesis]
<https://hdl.handle.net/11227/15665>
- Montalván F, (2024) *Trigonometría: eficacia de estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la ley de senos cosenos*. [Tesis]
https://scholar.google.es/scholar?start=50&q=la+gamificacion+como+estrategia+de+aprendizaje+de+la+trigonometr%C3%ADa+&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1740272686931&u=%23p%3DqY1Ky-_aw_AJ
- Montoya Orjuela, J. (2023). *Incidencia del uso de un entorno virtual gamificado para la comprensión de la resolución de triángulos. Universidad del Quindío*. [Monografía]
<https://hdl.handle.net/20.500.14550/6412>
- Ortiz, J, (2021) Gamificación en la enseñanza de Matemáticas
<file:///C:/Users/Juan%20Diego/Downloads/Dialnet-reGamificacionEnLaEnsenanzaDeMatematicas-8976655.pdf>
- Quezada, T, (2025) *Funciones trigonométricas: el impacto del trabajo de campo como estrategia didáctica en el aprendizaje de la Trigonometría* [Tesis]
<https://scholar.google.es/scholar?start=30&q=la+gamificacion+como+estrategia+de+ense>

https://scholar.google.es/scholar?start=50&q=la+gamificacion+como+estrategia+de+aprendizaje+de+la+trigonometr%C3%ADa+&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1740270167441&u=%23p%3DPOJxUm6_CQMj

Ramos A(2024) *Recurso educativo digital basado en estrategias de gamificación para el fortalecimiento de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.* [Monografía] https://scholar.google.es/scholar?start=50&q=la+gamificacion+como+estrategia+de+aprendizaje+de+la+trigonometr%C3%ADa+&hl=es&as_sdt=0,5#d=gs_qabs&t=1740272304137&u=%23p%3DimG98M01ijkJ

Reyes C (2023) Gamificación para el desarrollo del aprendizaje de las operaciones matemáticas en trigonometría. *Revista de Educación* 2(9)16-45 https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642023000400031&lang=es

Romero-Solano, F. E., Quevedo-Rojas, X. del C., & Figueroa-Corrales, E. (2023). La gamificación como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 7(4), 169–187. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.169-187>

Ron Pumisacho, E. (2021) *Uso de Geogebra en el desarrollo de aprendizaje de trigonometría.* [Monografía] <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2787/1/RON%20PUMISACHO%20ELIZABETH%20ALEXANDRA.pdf>

Rozo J (2024) La gamificación en la aula de trigonometría *Revista de Educación* 15-32 https://www.youtube.com/watch/live/?ref=watch_permalink&v=886095046982169

Sarmiento B (2025) tutorial de geoGebra <file:///C:/Users/Juan%20Diego/Downloads/e3ec38-tutorial-geogebra.pdf>

- Silva, M. de F., Alves de Araújo, N., & de Oliveira, E. do N. (2019). aprendizagem da matemática no ensino médio: o uso dos "trading card games" como estratégia pedagógica. *Revista Encantar*, 1(3), 47–66.
<https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8153>
- Solis F(2018) *Ambiente virtual de aprendizaje con gamificación para la nivelación Matemática en nivel superior* [Tesis] https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Solis-Cortes/publication/328051856_Ambiente_virtual_de_aprendizaje_con_gamificacion_para_la_nivelacion_matematica_en_nivel_superior/links/5bb50e5e299bf13e605daaf3/Ambiente-virtual-de-aprendizaje-con-gamificacion-para-la-nivelacion-matematica-en-nivel-superior.pdf
- Villafañe Pinzón, J. (2019). *Herramientas multimediales para la enseñanza de trigonometría*. Universidad Cooperativa de Colombia, Posgrado, Especialización en Multimedia para la Docencia, Bogotá. [Tesis] <https://hdl.handle.net/20.500.12494/13012>
- Webinar T(2022) *La gamificación en la enseñanza de la trigonometría* [video de Youtube] https://www.youtube.com/watch?v=o_NcMrooQ38
- Zambrano A (2024) *Aplicación de la gamificación para las enseñanzas de las matemáticas en estudiantes de décimo año de básica superior* [Tesis] <https://www.youtube.com/live/eahfnnfuIGc?si=JcWiouQLlud6G3bU>
- Zambrano-Delgado, A. A., Aray-Andrade, C. A., & Guanoluiza-Carreño, J. (2024). Aplicación de la gamificación para las enseñanzas de las matemáticas en estudiantes de décimo año de básica superior. *Revista de Investigacion* 8(3), 52–56.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.5323-5336>

Apéndice

Apéndice A

Ludificación en Razones Trigonométricas para Estudiantes de Décimo año de Educación

General Básica

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
Título:	Ludificación en razones trigonométricas para estudiantes de décimo año de educación general básica
Autores:	López Luis
Publicación :	Perú - 2023
Palabras claves:	Gamificación, trigonometría, razones trigonométricas, aprendizaje.
Síntesis analítica:	Los estudiantes presentan dificultades en varios elementos en el aprendizaje del entorno matemático principalmente en el sector de la trigonometría, ya que esto debe a causa de una formación limitada donde el estudiante es únicamente recurre al uso del tablero. Con la problemática presentada surge la necesidad de crear una estrategia de educación diseñada con el uso de la ludificación.
Conclusion es del autor del texto:	En conclusión, el desarrollo de un plan didáctico basado en la ludificación podría despertar un gran interés en los alumnos y optimizar los resultados de aprendizaje de las razones trigonométricas.

Recomendaciones:	Es fundamental que se resalte con claridad la dificultad que los estudiantes tienen en la comprensión de los conceptos trigonométricos ya que esto debe por el uso limitado de metodologías tradicionales
Fuente:	Lopez L, (2023) ludificacion en razones trigonométricas para estudiantes de décimo año de Educación general básica https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/5859/1/LOPEZ%20PAZMI%20LUIS%20DAMIAN.pdf
Fecha elaboración:	16 de febrero del 2025
Elaboró:	Lina Esperanza Camelo Pulido

Apéndice B

Estrategias Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Ley de los Senos y Cosenos

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
Título:	Estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la ley de los senos y cosenos
Autores:	Montalván Fernando

Publicación:	Colombia - 2024
Palabras claves:	Matemáticas, aprendizaje, gamificación
Síntesis analítica:	La educación desde hace un tiempo se basa en una forma de aprendizaje tradicional, lo cual teniendo en cuenta la época en que se vive que es del siglo XXI la educación va cambiando cada día más, es por ello que en la asignatura de matemáticas, se ve obligado el docente a crear un aprendizaje significativo, donde el alumno aprenda contenidos relacionados con el entorno que lo rodea.
Conclusiones del autor del texto:	Se concluye que el aprendizaje está presentando una serie de complicaciones significativas desde la adaptación de las nociones hasta la escasez de índice experimental en el aula, sin embargo con el uso de las estrategias de enseñanza, trabajo de campo, la ludificación y el uso de las TIC, se puede favorecer enormemente el entendimiento de estos temas logrando así mejorar dicha situación.
Recomendaciones:	Primera: El uso de elementos didácticos virtuales ayuda a fortalecer la animación y la interpretación de los estudiantes. Segunda: Las estrategias de formación deben centrarse en la realidad social y cultural que viven los estudiantes en la institución.
Fuente:	Montalván F, (2024) Estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza de la ley de senos y cosenos https://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec/revista/index.php/cienciaytecnologia/article/view/737/860

Fecha elaboración:	16 de febrero del 2025
Elaboró	Lina Esperanza Camelo Pulido

Apéndice C

El Impacto del Trabajo de Campo como Estrategia Didáctica en el Aprendizaje de la Trigonometría

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
Título:	El impacto del trabajo de campo como estrategia didáctica en el aprendizaje de la Trigonometría
Autores:	Quezada Tatiana Bernal Juan
Publicación:	Colombia 2025
Palabras claves:	Trigonometría, funciones. Fenomenos naturales, aprendizaje significativo
Síntesis analítica:	La trigonometría es la parte de matemática que estudia los triángulos y sus ángulos lo cual desde hace un tiempo se ha transformado en un gran desafío para los docentes y estudiantes ya que en muchas ocasiones los ellos experimentan y enfrentan dificultades en esta parte matemática.

Conclusiones del autor del texto:	Las investigaciones citadas en este artículo demuestran que la comprensión profunda es la herramienta que puede potenciar la manera en que los estudiantes reciben y aprenden esta disciplina matemática.
Recomendaciones:	Se debe sustentar tres pilares los cuáles son enseñanza por comprensión, aprendizaje cooperativo y la gamificación Es importante incorporar juegos para mantener el entusiasmo y la participación de los estudiantes
Fuente:	Quezada, T, (2025) El impacto del trabajo de campo como estrategia didáctica en el aprendizaje de la Trigonometría https://revistasapiensec.com/index.php/Sapiens_in_Higher_Education/article/view/94/189
Fecha elaboración:	7 de febrero del 2025
Elaboró	Lina Esperanza Camelo Pulido

Apéndice D

Enseñanza del Concepto de Grados y Radianes

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
Título:	La enseñanza del concepto de grados y radianes.
Autores:	Arboleda Erika
Publicación:	Colombia 2017

Palabras claves:	Radianes, grados y gamificación
Síntesis analítica:	En este documento la propuesta se basa en la formación de los conceptos de grados y radianes por medio de un aprendizaje colaborativo implementando la gamificación esto con el fin que los estudiantes se motiven por participar activamente dentro y fuera del aula.
Conclusiones del autor del texto:	Se concluye que para solucionar la situación del aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes se puede implementar la gamificación que estimule, ayude, fortalezca y despierte el interés en el aprendizaje
Recomendaciones:	Es importante la incorporación de las herramientas tecnológicas como el uso de software matemáticos ayuda en el aprendizaje de las matemáticas específicamente en el área de la trigonometría.
Fuente:	Arboleda E, (2017) la enseñanza del concepto de grados y radianes. https://es.scribd.com/document/452948910/gamif-grados-rad-unal-pdf
Fecha elaboración:	17 de febrero del 2025
Elaboró	Lina Esperanza Camelo Pulido

Apéndice E

Fortalecimiento para el Aprendizaje de las Razones Trigonómicas

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
Título:	Fortalecimiento para el aprendizaje de las razones trigonométricas
Autores:	López Ivan
Publicación:	Colombia 2022
Palabras claves:	Rendimiento académico; educación secundaria
Síntesis analítica:	<p>El documento presenta un estudio que se realizó a unos estudiantes de grado decimo a través de una encuesta ya que dichos alumnos presentan inconvenientes en el aprendizaje de las matemáticas eso se debe al escaso uso de la tecnología en el aula, es por ello que se propone el uso de software matemáticos especialmente el de GeoGebra.</p>
Conclusiones del autor del texto:	<p>Se observó que los estudiantes mostraban una alta resistencia y dificultades al realizar la prueba diagnóstica, lo que generaba sentimientos poco agradables. Los resultados de la prueba revelaron problemas en temas de geometría, medición de ángulos, cálculo de áreas de representaciones geométricas.</p> <p>Se puede concluir que consiste en diseñar una planificación educativa para el aprendizaje de las funciones trigonométricas, desde su concepto básico hasta su aplicación en problemas cotidianos, se utilizaron diversos recursos educativos</p>

Recomendaciones:	Resaltar con mayor claridad la relación entre las dificultades detectadas en la prueba diagnóstica y la estrategia didáctica propuesta explica cómo cada recurso TIC (videos, juegos, GeoGebra, ThatQuiz) contribuye a superar problemas específicos como la medición de ángulos, el cálculo de áreas o el entendimiento de las razones trigonométricas.
Fuente:	López L, (2022) Fortalecimiento para el aprendizaje de las razones trigonométricas https://repositorio. .edu.co/server/api/core/bitstreams/c620a184-7596-4879-8448-500fd81d7c07/content
Fecha elaboración:	20 de febrero del 2025
Elaboró	Lina Esperanza Camelo Pulido

Apéndice F

Estrategia Pedagógica para la Comprensión de Funciones Trigonométricas y sus Diferentes Representaciones

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
Título:	Estrategia Pedagógica para la Comprensión de Funciones Trigonométricas y sus Diferentes Representaciones.

Autores:	Molano Pino Fabián David
Publicación:	Colombia 2022
Palabras claves:	TIC, funciones trigonométricas
Síntesis analítica:	<p>Esta exploración sobre cómo usar las computadoras en clase se hizo para ayudar a los estudiantes de décimo grado queriendo entender mejor las funciones trigonométricas y cómo se ven de diferentes maneras. Para hacer esto, se pensó en hacer una forma especial de enseñar con computadoras estos conceptos.</p>
Conclusiones del autor del texto:	<p>Se puede concluir que a través de la creación de juegos, preguntas y uniendo textos y gráficos, ayudan a motivar al estudiante a mejorar sus calificaciones, también los programas como GeoGebra y Fooplot resultaron ser muy buenos para crear mundos de juego donde se veían gráficos de funciones trigonométricas lo que ayudó con esta problemática. .</p>
Recomendaciones:	<p>Sería recomendable mostrar con más detalle cómo las herramientas digitales (Kahoot, Wordwall, eXeLearning, Google Forms) contribuyeron específicamente a superar las dificultades detectadas en trigonometría. Esto ayudará a que la investigación evidencie mejor la coherencia entre el problema identificado, la propuesta metodológica y los logros alcanzados.</p>

Fuente:	Molano Pino, F. (2022). Estrategia pedagógica para la comprensión de funciones trigonométricas y sus diferentes representaciones. https://hdl.handle.net/11227/15665
Fecha elaboración:	20 de febrero del 2025
Elaboró	Lina Esperanza Camelo Pulido

Apéndice G

Ludificación en el Salón de Clases de Matemáticas a través de Recursos Virtuales

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
Título:	Ludificación en el salón de clases de matemáticas a través de recursos virtuales
Autores:	Burgos Laura Lastra Alberto
Publicación:	Ecuador 2022
Palabras claves:	Gamificación, TICs, Juego, Neuroeducación, Aprendizaje, Motivación
Síntesis analítica:	En el presente documento se representa la ludificación como campo de técnicas de enseñanza actualmente en matemáticas ya que busca una solución contra el desgano y los dilemas que hay en el aprendizaje, ya que esta asignatura es de mayor complejidad para ellos..

Conclusiones del autor del texto:	Se puede concluir que en el momento que la sociedad requiera un cambio considerable en las formas de aprender, las metodologías que se pueden situar en los estudiantes metodologías donde el ellos utilice los recursos virtuales con síntesis de apoyo para mejorar su aprendizaje de forma sana y creativa,
Recomendaciones:	la ludificacion contribuye a mejorar la enseñanza de la matemática, destacando sus beneficios concretos (motivación, participación, logros académicos) y evitando frases ambiguas o poco precisas.
Fuente:	Burgos L (2022) Ludificación en el aula de matemáticas a través de recursos virtuales https://scholar.google.es/scholar?start=20&q=la+gamificacion++estrategia+de+aprendizaje+de+la+trigonometr%C3%ADa+&_sdt=&t=1740271348351&%3DUBCFsyPpSFgJ
Fecha elaboración:	22 de febrero del 2025
Elaboró	Lina Esperanza Camelo Pulido

Apéndice H

Herramientas Multimediales para la Enseñanza de Trigonometría.

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO

Título:	Herramientas multimediales para la enseñanza de trigonometría.
Autores:	Villafañe Pinzón, Julio César
Publicación:	Colombia 2019
Palabras claves:	Educación, Enseñanza, Herramientas multimedia les, TIC, Trigonometría,
Síntesis analítica:	Desde que la tecnología se implemento en la educación, se a mejorado la comprensión de los temas trigonométricos, es por eso que en el escritor analiza el impacto que tiene metodologías de una educación basada en el uso de herramientas tecnológicas en los estudiantes.
Conclusiones del autor del texto:	Las investigaciones fomentan la utilización de las TIC relacionadas con lo multimedial a la enseñanza de la trigonometría, pero al mismo tiempo advierten de la correcta preparación que deben tener tanto los profesores como los alumnos para tratar con ellas.
Recomendaciones:	Esto permitirá que el texto exprese con mayor claridad la propuesta pedagógica: usar juegos y recursos digitales como estrategia para combatir el desinterés y fortalecer el aprendizaje en matemáticas.
Fuente:	Villafañe Pinzón, J. (2019). Herramientas multimediales para la enseñanza de trigonometría. https://hdl.handle.net/20.500.12494/13012
Fecha elaboración:	22 de febrero del 2025
Elaboró	Lina Esperanza Camelo Pulido

Apéndice I

La Ludificación como Estrategia Didáctica Innovadora para la Enseñanza de las Matemáticas en Básica Superior

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO	
Título:	La ludificación como estrategia didáctica innovadora para la enseñanza de las matemáticas en básica superior
Autores:	Cupueran Edison
Publicación:	Colombia 2023
Palabras claves:	Scratch, gamificación, matemáticas
Síntesis analítica:	El presente trabajo de investigación tiene como meta diseñar una estrategia que utilice la ludificación digital para mejorar la calidad de la educación de las matemáticas a los estudiantes.
Conclusiones del autor del texto:	Se concluye que este desarrollo es de gran utilidad como didáctica innovadora de gamificación, utilizando material pedagógico digital Scratch, ya que motiva el aprendizaje de habilidades lógico-matemáticas.
Recomendaciones:	El usar herramientas de forma constante, pero sería útil describir brevemente qué estrategias didácticas o actividades específicas podrían aplicarse con este software en el aula. De esta manera, la propuesta no quedará solo como una recomendación general, sino como una alternativa práctica y aplicable para los docentes y estudiantes.

<p>Síntesis analítica:</p>	<p>Este escrito se basa en el fortalecimiento de formación y educación de la trigonometría en estudiantes de educación superior ya que la enseñanza tradicional presenta unas series de dificultades en el análisis epistemológico del concepto y se evaluaron software educativo y aplicaciones relacionadas con la resolución de triángulos..</p>
<p>Conclusiones del autor del texto:</p>	<p>En este marco se ha desarrollado todo el desarrollo necesario para que un estudiante pueda asimilar y construir un concepto a través de situaciones a didácticas, utilizando un EVG como material pedagógico para facilitar el aprendizaje por adaptación en la práctica real. Además, la conclusión más relevante de este marco teórico se presentó en la sección anterior, donde se redefine el concepto de situación a didáctica en el contexto de esta investigación.</p>
<p>Recomendaciones:</p>	<p>Profundizar en la relación entre cada fase de la metodología y el objetivo central del estudio. Cómo cada uno de estos elementos contribuye específicamente a mejorar la enseñanza de la resolución de triángulos mediante el entorno virtual gamificado.</p>
<p>Fuente:</p>	<p>Montoya Orjuela, J. (2023). Acontecimiento del uso de un entorno digital gamificado para la entendimiento de la resolución de triángulos . https://hdl.handle.net/20.500.14550/6412</p>

Fecha elaboración:	22 de febrero del 2025
Elaboró	Lina Esperanza Camelo Pulido