

Playful strategy for learning trigonometric functions in the first year of technical high school at the “Antonio Ávila Maldonado Educational Unit”

Estrategia lúdica para el aprendizaje de funciones trigonométricas en primero de bachillerato técnico de la Unidad Educativa “Antonio Ávila Maldonado”

Autores:

Lic. Guerrero-Brito, Andrea Paulina
INDEPENDIENTE
Ecuador-Ecuador



andreapauli1@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0008-8967-3653>

Lic. Guadalupe-Quishpe, Sonia Guadalupe
INDEPENDIENTE
Ecuador-Ecuador



soniaguadalupe1@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0000-1165-8316>

PhD, Pérez-Rosell, Roberto Vicente
INDEPENDIENTE
Ecuador-Ecuador



perezrosellroberto@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0006-0687-4755>

PhD. Guzmán-Hernández, Ramón
INDEPENDIENTE
Ecuador-Ecuador



rguzman@bolivariano.edu.ec

 <https://orcid.org/0009-0005-3190-4808>

Fechas de recepción: 04-MAR-2025 aceptación: 04-ABR-2025 publicación: 30-JUN-2025

 <https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El presente trabajo analiza las dificultades en el aprendizaje de trigonometría en el primer año de bachillerato en la Unidad Educativa “Antonio Ávila Maldonado”. Estas dificultades son atribuibles a una enseñanza tradicional que no promueve una comprensión profunda ni una participación activa de los estudiantes. El objetivo principal de esta investigación es desarrollar estrategias didácticas lúdicas que favorezcan el rendimiento académico en el aprendizaje de las funciones trigonométricas, estimulando la motivación, la participación y el pensamiento lógico de los estudiantes.

El marco teórico se basa en autores como Korei et al. (2021) y Cuasapud y Manguashca (2023), quienes resaltan la importancia de las estrategias lúdicas en el proceso de aprendizaje, al facilitar la adquisición de habilidades y fomentar la participación activa. Además, se aborda la enseñanza de las funciones trigonométricas desde una perspectiva matemática y pedagógica, enfocándose en el modelado de fenómenos reales.

Se espera que la implementación de estrategias lúdicas mejore el rendimiento académico, la motivación y las competencias en trigonometría. La metodología empleada es de enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo), combinando datos numéricos y cualitativos mediante encuestas y entrevistas a estudiantes, docentes y directivos, con el fin de validar las estrategias propuestas.

Las conclusiones sugieren que la aplicación de estrategias lúdicas tiene el potencial de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorando la comprensión y el interés por las funciones trigonométricas.

Palabras clave: Educación matemática; enseñanza basada en estrategias; juegos lúdicos

Abstract

This paper analyzes the difficulties in learning trigonometry in the first year of high school at the “Antonio Ávila Maldonado” Educational Unit. These difficulties are attributable to traditional teaching that does not promote deep understanding or active participation of students. The main objective of this research is to develop playful teaching strategies that favor academic performance in the learning of trigonometric functions, stimulating students' motivation, participation, and logical thinking.

The theoretical framework is based on authors such as Korei et al. (2021) and Cuasapud and Maiguashca (2023), who highlight the importance of playful strategies in the learning process, by facilitating the acquisition of skills and encouraging active participation. In addition, the teaching of trigonometric functions is addressed from a mathematical and pedagogical perspective, focusing on the modeling of real phenomena.

The implementation of playful strategies is expected to improve academic performance, motivation and trigonometry skills. The methodology used is a mixed approach (quantitative-qualitative), combining numerical and qualitative data through surveys and interviews with students, teachers and managers, in order to validate the proposed strategies.

The conclusions suggest that the application of playful strategies has the potential to transform the teaching-learning process, improving understanding and interest in trigonometric functions.

Keywords: Mathematics education; teaching based on strategies; playful games

Introducción

En los resultados del Programa de Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA-D) del 2018 respecto a la educación en Ecuador se encontró que aproximadamente solo el 30% de estudiantes alcanzaron el nivel básico en el dominio de habilidades matemáticas, lo que significa que solo ellos están en capacidad de interpretar y representar un ejercicio matemático sencillo (INEVAL, 2018).

Del mismo modo en el estudio de Tapia y Moreira (2024) se halló que la enseñanza de las funciones trigonométricas en el bachillerato ha priorizado estrategias expositivas y poco experimentales, respondiendo a procesos superficiales ello ha dado lugar a un vacío respecto al conocimiento de esta área, siendo necesario trabajar en las destrezas para la resolución de identidades trigonométricas desde el razonamiento deductivo para que los estudiantes sean capaces de solucionar ejercicios y problemas de cálculo en los años posteriores.

Esta situación, observada en el caso de los estudiantes de primero de bachillerato la Unidad Educativa “Antonio Ávila Maldonado”, revela dificultades significativas para comprender y aplicar las funciones trigonométricas, un componente esencial del currículo de matemáticas. Durante las clases, se ha notado que la enseñanza es tradicional, centrada en explicaciones teóricas y resolución de problemas, no logra captar su atención ni fomentar una comprensión profunda del tema. Esto se manifiesta en el bajo rendimiento en evaluaciones, poca participación en clase y una actitud generalmente pasiva hacia el aprendizaje de la trigonometría.

Cabe destacar, que durante la labor docente con los estudiantes de primero de Bachillerato en el transcurso escolar el periodo académico 2024- 2025 no se obtuvo un promedio satisfactorio, principalmente en el área de trigonometría evidenciando que el conocimiento adquirido en los estudiantes no es el adecuado, ante esta problemática se evidencia la necesidad de que los docentes implementen nuevas estrategias de enseñanza para promover el pensamiento lógico y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

En los niveles de estudio precedentes, la enseñanza de las matemáticas ha experimentado con éxito el empleo de actividades lúdicas, en particular, las estrategias lúdicas puede incrementar la efectividad del aprendizaje de las funciones trigonométricas, y se asume lo que afirma el pedagogo alemán Froebel (citado en Cruz, 2020) de que la verdadera esencia para la enseñanza de la resolución de problemas de funciones trigonométricas en las matemáticas son los ambientes lúdicos, pues al utilizar secuencias problemáticas incrementa el interés de los estudiantes para encontrar distintos mecanismos para la resolución de problemas a más de argumentos que validen los resultados.

Por lo anterior, el problema de la investigación, cuyos resultados se muestran en este artículo fue: cómo emplear la lúdica en el aprendizaje de las funciones trigonométricas del primer año de bachillerato técnico y propiciar de esta manera que mejore el rendimiento académico de los estudiantes.

El aprendizaje de la trigonometría en la educación secundaria representa un desafío significativo para estudiantes y docentes. Investigaciones previas han identificado el problema que la enseñanza tradicional, basada en explicaciones teóricas y resolución de ejercicios

mecánicos, no logra fomentar un aprendizaje significativo ni el desarrollo del pensamiento matemático profundo (Tapia & Moreira, 2024).

De acuerdo con Korei et al. (2021), la aplicación de estrategias lúdicas en la enseñanza de las matemáticas ha demostrado ser efectiva para mejorar la comprensión conceptual y el interés de los estudiantes. Asimismo, Cuasapud y Maiguashca (2023) destacan que la incorporación de juegos matemáticos y actividades interactivas facilita la participación activa del estudiante, permitiéndole construir su propio conocimiento a través de experiencias significativas.

Por otro lado, estudios como el de Cruz (2020) resaltan el aporte de pedagogos como Froebel, quien sostiene que el aprendizaje basado en la exploración y el juego incrementa el interés y la motivación de los estudiantes. En este sentido, la aplicación de secuencias problemáticas y juegos didácticos en la enseñanza de la trigonometría no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fortalece el razonamiento lógico y la capacidad de resolución de problemas. Además, estudios recientes han demostrado que el uso de metodologías activas, como el aprendizaje basado en juegos y el modelado de fenómenos reales, contribuyen a la comprensión de conceptos trigonométricos complejos (Tapia & Moreira, 2024).

Finalmente, se ha observado que la aplicación de estrategias didácticas innovadoras en niveles anteriores ha generado mejoras significativas en la comprensión de los conceptos matemáticos. Por lo tanto, implementar estrategias lúdicas en la enseñanza de la trigonometría en el bachillerato puede representar una solución viable para superar las dificultades de aprendizaje identificadas y fomentar el desarrollo de habilidades matemáticas esenciales para el futuro académico de los estudiantes.

El objeto de investigación se particulariza al empleo de estrategias didácticas lúdicas para mejorar la comprensión y el rendimiento en el aprendizaje de las funciones trigonométricas en estudiantes de primero de bachillerato. Observando la incidencia que tendrá la ejecución de una nueva metodología en el desarrollo del estudio de enseñanza aprendizaje, resultados académicos, motivación, habilidades y competencia. Analizando los beneficios que se podrá obtener, pero así mismo las posibles desventajas que se llegaría a presentar.

De este modo, el objetivo general de la investigación desarrollada es la construcción de estrategias didácticas lúdicas para el aprendizaje del contenido de las funciones trigonométricas en el primer año de bachillerato técnico.

Para ello se cumplimentaron los objetivos específicos siguientes:

Fundamentar teóricamente el empleo estrategias didácticas lúdicas para mejorar la comprensión y el rendimiento en el aprendizaje de las funciones trigonométricas.

Diagnosticar el nivel de resolución de las funciones trigonométricas, en los estudiantes del primero de bachillerato.

Elaborar una propuesta de las actividades lúdicas contenidas en la estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de las funciones trigonométricas en los estudiantes del primero de bachillerato de la Unidad Educativa Antonio Ávila Maldonado.

Validar la incidencia de las estrategias didáctica lúdica en el aprendizaje de las funciones trigonométricas en los estudiantes del primero de bachillerato de la Unidad Educativa Antonio Ávila Maldonado.

La idea que se defiende consiste en que: con la aplicación de una estrategia lúdica, los estudiantes pueden mejorar significativamente su participación, motivación, pensamiento



crítico y reflexivo, así como se incentivaré y se potenciaré la autonomía y responsabilidad, el autoaprendizaje, logrando de ese modo una actitud más positiva hacia el aprendizaje de la trigonometría y que manifiesten una mayor motivación para resolver problemas en situaciones la vida cotidiana o de una actividad profesional.

Diversos estudios han demostrado que la implementación de estrategias lúdicas en la enseñanza de las matemáticas mejora significativamente la participación, motivación y pensamiento crítico de los estudiantes (Korei et al., 2021; Cuasapud & Maiguashca, 2023). Según Tapia y Moreira (2024), estas estrategias fomentan la autonomía y el autoaprendizaje, permitiendo a los estudiantes desarrollar una actitud más positiva hacia la trigonometría. Además, investigaciones previas destacan que el aprendizaje basado en el juego y en secuencias problemáticas no solo fortalece el razonamiento lógico, sino que también incentiva la aplicación de los conocimientos en contextos reales, favoreciendo la resolución de problemas en la vida cotidiana y en el ámbito profesional (Cruz, 2020).

Para abordar esta problemática, se propuso la implementación de estrategias didácticas lúdicas como juegos de rol, trivias matemáticas y el uso de un círculo trigonométrico interactivo. Estas actividades han demostrado ser eficaces en la enseñanza de la trigonometría, ya que promueven la motivación, el aprendizaje autónomo y la vinculación de los conceptos matemáticos con situaciones de la vida cotidiana.

Desde una perspectiva institucional, se identificaron limitaciones en la infraestructura y en la capacitación docente para la aplicación de metodologías innovadoras. La falta de aulas completamente equipadas y la necesidad de formación en estrategias didácticas lúdicas han restringido la implementación sistemática de estas metodologías.

Algunos de los principales antecedentes investigativos son:

En EEUU, Ballatore et al. (2022) investigaron el impacto del uso de juegos en la educación didácticos desde un enfoque cognitivo, motivacional, afectivo y sociocultural, para lo cual se procedió a organizar a parejas de estudiantes y que los mismos jueguen con rompecabezas con el fin de reforzar los prerrequisitos matemáticos y el conocimiento trigonométrico, los resultados dieron a conocer que a los estudiantes les gustó la experiencia lúdica, aunque no se sintieron del todo seguros con algunos temas y la restricción de tiempo relacionada, así mismo esta estrategias ayudó a repasar y entrenar los conceptos básicos, así como resaltar algunos trucos simples y errores comunes que se dan en el aprendizaje de esta área. De acuerdo con esta investigación, el uso de juegos en el aprendizaje matemático puede fortalecer la comprensión de conceptos y fomentar la participación estudiantil, aunque es necesario considerar las limitaciones de tiempo y la dificultad de los juegos.

En el estudio realizado por Moen y Haakon (2023), encontraron que la didáctica basada en el juego mejora la comprensión conceptual, aunque la complejidad de algunas actividades puede afectar la eficiencia del aprendizaje. Afirman que el aprendizaje basado en la lúdica trae consigo grandes beneficios para el aprendizaje de la trigonometría pues ofrece una comprensión más conceptual de la misma, a través del juego los estudiantes se centraron mayormente en el logro y la recompensa, así mismo se halló que los juegos con mayor dificultad redujeron la experiencia y la eficiencia del aprendizaje, los resultados también sugirieron que el aprendizaje basado en juegos en trigonometría puede reforzar la comprensión conceptual y actuar como una herramienta de revisión útil.

En Ecuador, los autores Torres et al. (2024), indagaron sobre el impacto de las estrategias de enseñanza basadas en la indagación en el aprendizaje de la trigonometría en estudiantes de secundaria, se diseñó un cuasi experimento controlado donde se asignaron aleatoriamente a los estudiantes a un grupo experimental que recibió la intervención basada en la indagación y a un grupo de control el mismo que respondió a un enfoque de enseñanza tradicional. Se evaluaron los resultados utilizando pruebas estadísticas como la prueba t de Student, ANOVA y pruebas de normalidad de datos. Los resultados dieron a conocer que la intervención basada en la indagación trajo consigo un impacto positivo en el aprendizaje de la trigonometría, por tanto, estos hallazgos apoyan la eficacia de las estrategias de enseñanza basadas en la indagación, se recomienda que los docentes adopten enfoques pedagógicos innovadores y centrados en el estudiante de esta manera se promoverá un aprendizaje efectivo y significativo en el aprendizaje de la trigonometría.

Referentes conceptuales de las categorías básicas de la investigación están dados en:

Estrategias lúdicas: Para Korei et al. (2021) la lúdica son herramientas educativas que se diferencian de los juegos espontáneos y sobre todo permiten el cumplimiento de objetivos educativos, están basados en problemas cuyo rol es aportar a formar nuevos patrones, suelen clasificarse en las siguientes categorías: (1) juegos cognitivos, permite a los estudiantes obtener nuevos conocimientos y habilidades. 2) juegos de diagnóstico permiten a los docentes monitorear el nivel de comprensión en sus estudiantes. 3) juegos individuales, juegos en pareja, juegos colectivos, juegos de grupo.

De acuerdo con Cuasapud y Maiguashca (2023) las estrategias lúdicas son instrumentos enfocados en potenciar las actividades de aprendizaje a más de la solución de problemas, lo cual favorece el proceso de enseñanza aprendizaje motivando además la participación activa de los estudiantes, apoyados de estrategias de innovación, respecto a la transmisión de contenidos lo que permite una transformación en la forma de transmitir conocimientos.

La lúdica es un auxiliar en el proceso de enseñanza aprendizaje puesto que las experiencias sensoriales facilitan la asimilación de cualquier tema, permitiendo que el estudiantado tenga un acercamiento a la vida real, por lo cual el material lúdico debe ser visual y concreto que permita la manipulación, la vivencia, resolución de conflictos de una manera productiva y eficiente. (Briones et al., 2023).

Funciones Trigonométricas: Es importante partir de la definición del concepto función, Suárez (2022) menciona que en la matemática este se ha utilizado para describir fenómenos naturales, más en la actualidad este suele ser considerado como una aplicación, en trigonometría la función representa un concepto correspondiente, por ejemplo; la función f de un conjunto D a un conjunto E es una función f correspondiente a cada elemento x de D pasa a ser un elemento de E , por ende permiten un encuentro.

El estudio de las funciones trigonométricas según Vergara (2021) requiere una comprensión profunda, además de una gran capacidad de razonamiento verbal y escrito, puesto que para que el estudiante proceda a graficar una función trigonométrica necesita de una alta inversión de tiempo y del dominio de conceptos básicos, por lo cual, es importante que los docentes prioricen la importancia de la enseñanza de los contenidos matemáticos, pues ambos incidirán en el desarrollo del pensamiento computacional en el estudiantado.

También es necesario considerar la revisión bibliográfica acerca de resultados en investigaciones en didáctica de las funciones trigonométricas, realizada por Scholz O. & Montiel G. (2017) y el análisis del desarrollo del pensamiento trigonométrico en la transición de lo geométrico (razón trigonométrica) a lo variacional (función trigonométrica).

Por su parte Murphy (2023) menciona que las funciones trigonométricas se definen en función de las longitudes de los lados del triángulo rectángulo. Para entenderlas, necesitamos conocer algunos términos: Catetos: son los dos lados más cortos del triángulo rectángulo que forman el ángulo recto. Hipotenusa: es el lado más largo del triángulo rectángulo, que es opuesto al ángulo recto.

Las funciones trigonométricas son conocidas también como funciones circulares, funciones angulares, estas se sustentan en la relación del ángulo de un triángulo rectángulo con razones de las longitudes de dos lados, este tipo de funciones han sido ampliamente utilizadas en ciencias como: navegación, geometría, mecánica, las funciones más utilizadas son: seno, coseno y tangente, las menos utilizadas son: cosecante, secante y cotangente, todas ellas poseen una función inversa correspondiente y una análoga entre las funciones hiperbólicas (Vitola, 2023).

Resultados académicos: De acuerdo con lo que indican Mello y Gómez (2022) los resultados académicos son un conjunto de indicadores muy generales, así como conocimientos procedimentales y declarativos que los estudiantes adquieren a lo largo del sistema educativo, así también incluyen criterios que se basan en el currículo escolar, calificaciones así como el rendimiento ante comprobaciones de aprendizaje realizados por los docentes, ante lo cual en este nivel de bachillerato se evalúan los resultados en las áreas de Aritmética, Álgebra, Geometría y Trigonometría mismos que pondrán en evidencia todos aquellos conocimientos declarativos y procedimentales adquiridos en el ciclo escolar.

Para Calle et al. (2020) la motivación en el proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas permite encausar el esfuerzo así como el comportamiento del estudiante, aportando a que el mismo tenga una mejor actitud y el docente alcance lo que tanto busca que es lograr resultados académicos eficaces en el proceso de aprendizaje y así perfeccionarla día tras día, existen teorías en torno a la motivación y son las siguientes: 1) Teoría de Hull de origen biológico está relacionada a las necesidades humanas. 2) Teoría del Tolman sostiene la importancia de la relación entre el ser, el medio, conocimiento, así como las expectativas. 3) Teoría del doble factor de Herzberg sostiene que si existe un trabajo motivador guiado por un impulso producirá relaciones internas en el individuo.

Los indicadores en la motivación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas de acuerdo con lo que indican Calvo y Ansorena (2023):

- Son capaces de discernir ante determinada situación, una solución o varias.
- La exhaustividad para la búsqueda de soluciones representa un indicador de éxito, más aún si el estudiante es capaz de definir una serie de respuestas ante determinada situación y así ordenar sus pensamientos.
- Son capaces de mirar una situación desde diferentes puntos de vista, y a partir de ellos desarrollar argumentos válidos para una misma situación.
- Suele argumentar respecto a cantidad y calidad desde diferentes perspectivas.

Otra dimensión importante del rendimiento académico a considerar es el dominio de las funciones trigonométricas y habilidades para utilizarlas. Para Zubieta (2018) el dominio de las funciones trigonométricas se requieren que los estudiantes hayan desarrollado las competencias: escritura y modelado de fenómenos del mundo real a través de las relaciones y funciones trigonométricas, modelado de situación de variación periódica con funciones trigonométricas, comparación y contraste de números racionales, irracionales y reales, manejo y utilización de sistemas numéricos, análisis y reconocimiento visual, gráfico y algebraico de las funciones trigonométricas y sus transformaciones.

Para el desarrollo de la investigación se observó el Marco legal establecido para esta asignatura en el primer año del bachillerato, en particular lo referido a:

El currículo para la enseñanza de las matemáticas para el bachillerato, busca que los estudiantes desarrollen su pensamiento crítico y reflexivo para interpretar y solucionar problemas de la vida real. También se sustenta en la lógica matemática, los conjuntos, la estructura de números reales y las funciones; tópicos que son transversales en el tratamiento de los tres bloques curriculares: Álgebra y Funciones, Geometría y Estadística y probabilidad.

En el bloque curricular 4 propuesto por el (Ministerio de Educación, 2014) Ministerio de Educación (2014) menciona que el contenido del proceso de enseñanza aprendizaje de la trigonometría responderá a lo siguiente:

- Modelos. Funciones trigonométricas Definición usando el círculo trigonométrico. Dominio y recorrido. Ceros, monotonía paridad.
- Identidades trigonométricas básicas. Funciones trigonométricas inversas.
- Ecuaciones trigonométricas. Función compuesta. Función trigonométrica compuesta.
- Resolución de triángulos: Aplicación de las funciones trigonométricas para determinar medidas desconocidas en triángulos.

Material y métodos

Material:

Instrumentos de recolección de información.

Encuestas: Se aplicaron encuestas a los docentes de matemáticas y estudiantes del primero de bachillerato de la Unidad Educativa "Antonio Ávila Maldonado" para conocer su percepción sobre la efectividad de la estrategia lúdica. Estas encuestas incluyeron preguntas cerradas sobre la funcionalidad, motivación, y efectividad de la estrategia para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en trigonometría.

Cuestionarios: Utilizados para evaluar la comprensión de los estudiantes antes y después de implementar las estrategias lúdicas.

Evaluaciones de Resultados Académicos: Comparación de los rendimientos académicos de los estudiantes antes y después de la implementación del juego de rol y la trivia matemática.

Herramientas Didácticas:

Juegos Lúdicos: Materiales específicos para las actividades "El Trigonométrico Detective" y "Desafío Trigonométrico", que incluyen tableros de juego, mapas, fichas de personajes, carteles con casos prácticos y calculadoras científicas.

Gráficos y Tableros: Para representar escenarios que los estudiantes deben analizar y calcular.



Videos y Recursos Multimedia: Se incluye el video sobre "Cómo calcular seno, coseno y tangente con los dedos", que tiene aplicaciones prácticas para el aprendizaje rápido de funciones trigonométricas.

Estadísticas y Gráficos:

Se utilizaron gráficos para mostrar la percepción de los docentes sobre la estrategia lúdica y para visualizar el impacto en el rendimiento académico de los estudiantes.

Métodos

Se utilizaron libros de texto y artículos científicos relacionados con la enseñanza de la trigonometría y la educación lúdica para estructurar el marco teórico. Estos recursos proporcionaron una base sólida para el diseño de las actividades lúdicas y las estrategias pedagógicas.

Reseñas de Literatura:

Se hizo un análisis de síntesis o meta-análisis de estudios previos sobre la enseñanza de trigonometría con métodos activos y lúdicos. Este análisis permitió identificar los enfoques más efectivos y las mejores prácticas para implementar en el aula.

Estudios de Casos:

Los descubrimientos principales de estudios de casos previos sobre la aplicación de juegos en matemáticas se usaron para reforzar la idea de que las actividades lúdicas pueden mejorar la comprensión de los conceptos trigonométricos.

Investigación Empírica:

A través de la demostración de hipótesis se validó la efectividad de las estrategias lúdicas mediante la implementación de los juegos en el aula, recolectando datos cuantitativos y cualitativos sobre el impacto en el rendimiento académico de los estudiantes.

Artículos Metodológicos:

Se adoptaron los procedimientos propuestos en artículos metodológicos sobre la implementación de juegos educativos en la enseñanza de la trigonometría, adaptándolos a las necesidades específicas del contexto educativo de los estudiantes de bachillerato técnico.

Artículos Teóricos:

Los principios de teorías educativas sobre el aprendizaje significativo (David Ausubel) y las inteligencias múltiples (Howard Gardner) fueron fundamentales para estructurar las actividades de aprendizaje y asegurar que los estudiantes se involucraran activamente en el proceso y pusieran en práctica los juegos en la vida cotidiana.

Resultados y discusión

Resultados

Análisis de los Resultados

En la entrevista con el rector, se destacó que la institución no cuenta con aulas completamente equipadas para potenciar el aprendizaje de la trigonometría, lo cual limita el uso de herramientas tecnológicas y materiales lúdicos en el aula. La dependencia de la inversión

estatal y el apoyo ocasional de los padres de familia subraya la necesidad de una mayor inversión en recursos didácticos.

Asimismo, el rector mencionó que la capacitación docente en nuevas estrategias de enseñanza es limitada, y aunque algunos docentes se han capacitado por mérito propio, la institución no ha enfocado esfuerzos en este sentido. Esto evidencia una brecha en la formación pedagógica de los docentes, lo que puede afectar la implementación eficaz de metodologías innovadoras, como el uso de la lúdica y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Estrategias Lúdicas en la Enseñanza de Trigonometría

En cuanto al uso de estrategias lúdicas, tanto los docentes como los estudiantes coinciden en que estas metodologías no se han implementado de manera sistemática. Solo un pequeño número de docentes (2) utiliza actividades lúdicas en sus clases, y la mayoría no lo hace de forma regular. De hecho, solo el 43,33% de los estudiantes considera que la metodología empleada es adecuada para el aprendizaje de la trigonometría, lo que refleja una desconexión entre las metodologías utilizadas y las expectativas de los estudiantes.

Además, los docentes reconocen el valor potencial de las actividades lúdicas, pero la falta de una implementación coherente y planificada limita su efectividad. Esto se refleja en las respuestas de los docentes, quienes creen que la estrategia lúdica puede ser útil para motivar a los estudiantes y mejorar su rendimiento académico, pero su aplicación es solo parcial.

Percepción Estudiantil sobre el Aprendizaje de la Trigonometría

Los resultados de la encuesta estudiantil muestran que una gran parte de los estudiantes percibe la enseñanza de la trigonometría como tradicional y desmotivante. Un 63,33% de los estudiantes afirma que la enseñanza de la trigonometría se aborda de forma tradicional, sin la implementación de estrategias más dinámicas o participativas. Solo el 6,67% de los estudiantes menciona que la enseñanza es participativa, lo que indica que la mayoría no está experimentando un enfoque activo en su aprendizaje.

Además, el 40% de los estudiantes considera que adquieren habilidades para resolver problemas de trigonometría solo a veces, lo que refuerza la necesidad de mejorar la enseñanza práctica y contextualizada de la materia.

Potencial de la Estrategia Lúdica Propuesta

La estrategia lúdica propuesta, con juegos como El Trigonométrico Detective y Desafío Trigonométrico, tiene un alto potencial para mejorar la comprensión de la trigonometría, especialmente si se implementa de manera adecuada. La mayoría de los docentes (75%) considera que la estrategia tiene un impacto positivo en la motivación de los estudiantes, aunque algunos no están completamente convencidos de su efectividad en todos los aspectos. La estrategia lúdica es vista como una herramienta útil para mejorar el rendimiento académico, pero se necesita perfeccionarla para lograr una mayor eficacia.

Las recomendaciones de los docentes, como el establecimiento de reglas claras, la preparación metodológica adecuada y la creación de situaciones de aprendizaje significativas, son fundamentales para garantizar que las actividades lúdicas sean más efectivas. La creación de un vínculo más fuerte entre la teoría y la práctica mediante ejemplos reales y el uso de tecnologías interactivas contribuirá al éxito de esta estrategia.

Mejorar la aplicación de enseñanza-aprendizaje en el tema de trigonometría utilizando estrategia lúdica



Capacitación Docente: Se debe enfocar en capacitar a los docentes en el uso de estrategias lúdicas y TIC. Esto podría incluir talleres sobre el diseño de juegos educativos y su integración en el currículo de trigonometría.

Equipamiento del Aula: La mejora en los recursos tecnológicos y materiales didácticos será clave para que las estrategias lúdicas sean más efectivas. Esto incluye proporcionar calculadoras científicas, tabletas, software educativo y recursos multimedia.

Implementación Gradual: Es importante que la estrategia lúdica se implemente de manera gradual y bien estructurada, comenzando con actividades simples y luego integrando desafíos más complejos que fomenten la colaboración y el razonamiento crítico.

Adaptación a Contextos Reales: Integrar problemas y situaciones cotidianas, como los propuestos en El Trigonómico Detective y Desafío Trigonómico, hará que los estudiantes vean la relevancia de la trigonometría en su vida diaria y futura carrera profesional.

Evaluación Continua: Se deben establecer mecanismos de evaluación continua para ajustar las actividades lúdicas y asegurar que los estudiantes están logrando los objetivos de aprendizaje.

Discusión

El análisis de los resultados obtenidos en las entrevistas y encuestas revela una serie de desafíos y oportunidades en la enseñanza de la trigonometría en el primer año de bachillerato técnico. En este sentido, es importante reflexionar sobre los aspectos clave que emergen, relacionados con los recursos disponibles, la capacitación docente, la implementación de estrategias didácticas y la percepción de los estudiantes sobre su proceso de aprendizaje.

Recursos y Capacitación Docente

Una de las principales limitaciones identificadas en las entrevistas con el rector y los docentes es la falta de recursos adecuados para la enseñanza de la trigonometría. La institución, al ser pública, depende de la inversión estatal, lo que puede dificultar la dotación de materiales y equipos necesarios para una educación de calidad. Además, la insuficiencia de aulas equipadas limita la posibilidad de integrar tecnologías educativas y materiales lúdicos en el aula, lo que podría facilitar la comprensión de los conceptos trigonométricos de una manera más interactiva y dinámica.

En cuanto a la capacitación docente, si bien algunos profesores se han formado por iniciativa propia, la institución no ha priorizado de manera sistemática la actualización pedagógica, especialmente en áreas como la enseñanza de las matemáticas. Esta brecha en la formación docente repercute directamente en la capacidad de los profesores para implementar metodologías innovadoras, como las estrategias lúdicas y el uso de TIC. Como se mencionó en las entrevistas, aunque algunos docentes intentan incorporar actividades lúdicas, estas no se emplean de forma regular, lo que refleja una falta de integración de estas herramientas en el currículo.

Estrategias Lúdicas en la Enseñanza de la Trigonometría

El uso de estrategias lúdicas es una de las áreas más discutidas en este estudio. Los docentes y estudiantes coinciden en la necesidad de integrar métodos de enseñanza más dinámicos, que permitan no solo una mejor comprensión de los conceptos, sino también una mayor motivación y participación por parte de los estudiantes. Sin embargo, a pesar de la potencialidad de las

actividades lúdicas como El Trigonométrico Detective y Desafío Trigonométrico, la implementación no ha sido sistemática.

La mayoría de los docentes reconoce que las estrategias lúdicas tienen un impacto positivo en la motivación de los estudiantes, pero también es cierto que solo un 25% considera que estas estrategias son totalmente funcionales para mejorar la comprensión de la trigonometría. Esto sugiere que, aunque el valor de la lúdica es reconocido, existen áreas de oportunidad para optimizar su implementación. Los docentes mencionan la necesidad de reglas claras, una preparación metodológica adecuada y la inclusión de ejemplos prácticos y cercanos a los estudiantes para asegurar que las actividades lúdicas sean efectivas y relevantes para el contexto académico.

Los estudiantes, por su parte, muestran insatisfacción con la metodología empleada, ya que más del 60% percibe la enseñanza de la trigonometría como tradicional y carente de enfoques participativos. Esta desconexión entre las metodologías utilizadas y las expectativas de los estudiantes refleja la necesidad urgente de repensar las prácticas pedagógicas actuales. La incorporación de situaciones cotidianas y la conexión de los contenidos teóricos con aplicaciones prácticas en campos profesionales podrían ser clave para aumentar el interés y la comprensión de los estudiantes.

La Percepción Estudiantil y las Necesidades de Aprendizaje

Los resultados obtenidos de la encuesta a estudiantes muestran que la mayoría de ellos no siente plenamente satisfechos con la metodología utilizada en las clases de trigonometría. Aunque un porcentaje significativo considera que ha adquirido habilidades para resolver problemas trigonométricos, la respuesta predominante es que lo hace solo de manera ocasional. Esto sugiere que los estudiantes no están obteniendo las competencias necesarias para aplicar la trigonometría en situaciones reales con fluidez.

Además, la necesidad de incrementar la aplicación de problemas cotidianos en las clases es una constante en las respuestas de los estudiantes. Un 33,33% de los estudiantes señaló que una mayor cantidad de problemas basados en situaciones reales podría mejorar su aprendizaje. Esta observación es particularmente relevante, ya que al conectar la trigonometría con el mundo real, los estudiantes pueden comprender mejor la utilidad de los conceptos y mejorar su desempeño en la resolución de problemas.

El Potencial de la Estrategia Lúdica

A pesar de los desafíos mencionados, la estrategia lúdica tiene un notable potencial para transformar el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes. Los juegos propuestos, como El Trigonométrico Detective y Desafío Trigonométrico, no solo permiten aplicar los conceptos trigonométricos de manera práctica, sino que también fomentan el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Sin embargo, para que estas estrategias sean completamente funcionales, es esencial que se implementen de manera planificada y coherente dentro del currículo.

Las recomendaciones de los docentes, que incluyen establecer reglas claras, adaptar las actividades a las necesidades de los estudiantes y garantizar su vinculación con ejemplos prácticos, son fundamentales para maximizar el impacto de las estrategias lúdicas. Además, la capacitación docente en el diseño e implementación de actividades lúdicas y el fortalecimiento

de los recursos disponibles en el aula serán cruciales para asegurar que los estudiantes se beneficien plenamente de estas metodologías.

Los resultados obtenidos a través de las entrevistas y encuestas evidencian tanto los desafíos como las oportunidades en la enseñanza de la trigonometría en el primer año de bachillerato técnico. Si bien las estrategias lúdicas tienen el potencial de mejorar la motivación y el rendimiento académico, su efectividad depende de una implementación adecuada, el apoyo institucional en términos de recursos y capacitación docente, y una mayor conexión de los contenidos con las realidades cotidianas de los estudiantes.

Para avanzar en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario priorizar la formación continua de los docentes, el fortalecimiento de los recursos educativos y la integración de metodologías más dinámicas y participativas. De esta manera, se podrá garantizar que los estudiantes no solo comprendan los conceptos matemáticos, sino que también desarrollen habilidades prácticas que les permitan aplicarlos en contextos reales y profesionales.

Conclusiones

En esta investigación se concluye que:

- Las estrategias lúdicas favorecen el aprendizaje significativo de las funciones trigonométricas en los alumnos del primero de bachillerato. A partir de la fundamentación teórica y la revisión de antecedentes, se evidencia que las estrategias lúdicas constituyen un recurso didáctico efectivo para mejorar la comprensión de las funciones trigonométricas, ya que fomentan la participación activa de los estudiantes, la resolución de problemas en contextos prácticos y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.
- El diagnóstico realizado revela que los estudiantes de primero de bachillerato técnico presentan dificultades significativas para comprender y aplicar las funciones trigonométricas. Esto se debe, en gran parte, a metodologías tradicionales basadas en la exposición teórica y la falta de recursos didácticos innovadores en el aula.
- La propuesta de actividades lúdica, como el juego de rol, la trivia matemática y el círculo trigonométrico interactivo, busca reforzar la enseñanza de la trigonometría de manera dinámica y participativa. Estas actividades promueven la motivación, el aprendizaje autónomo y la vinculación de los conceptos matemáticos con situaciones de la vida cotidiana.
- Se concluyó que la aplicación de la estrategia lúdica propuesta puede ser más efectiva, lo que requiere una capacitación didáctica y metodológica continua para los docentes y ajustes del diseño de las actividades a las particularidades de los estudiantes. Esta formación permite adaptar las estrategias a las necesidades de los estudiantes y mantener a los educadores actualizados en metodologías innovadoras. Solo a través de un enfoque integral que combine una enseñanza efectiva con la capacitación constante de los docentes, se podrá maximizar el impacto de los juegos lúdicos en la comprensión y rendimiento académico de los estudiantes en trigonometría.
- Que la aplicación de metodologías lúdicas y el uso de material didáctico adecuado pueden contribuir a mejorar el rendimiento académico en trigonometría. Esto se debe a que estas



estrategias fortalecen la comprensión conceptual, facilitan la memorización y estimulan el interés de los estudiantes, lo que se traduce en mejores resultados en el aprendizaje de la materia.

Referencias bibliográficas

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Ballatore, M., Damonte, L., & Tabbaco, A. (2022). *Maths games without frontiers*. University of Latvia. <https://www.researchgate.net/publication/371269133>
- Briones, Y., Hernández, Y., & Moreno, M. (2023). Metodología para la construcción del aprendizaje (MEPCA) en trigonometría de educación secundaria. *Revista Científica de FAREM*, 12(1). <https://revistas.unan.edu.ni/index.php/Cientifica/article/view/1259/1986>
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21-32.
- Cuasapud, J., & Manguashca, M. (2023). Estrategias lúdicas para la mejora de la lectoescritura en alumnos de Educación General Básica. *Revista Científica UISRAEL*, 10(1), 1-12. <http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2631-27862023000100151&script=sci>
- Cruz, O. (2020). Actividades lúdicas que favorecen la resolución de problemas de contenido de funciones trigonométricas. *Escuela San Luis de Potosí*. <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.12584/491/1/CRUZ%20HERNANDEZ%20CORLANDO.pdf>
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Gómez, E., Navas, F., & Betancourt, D. (2014). Estrategias didácticas para la enseñanza de trigonometría en educación secundaria. *Revista YNA*, 81(184), 158-163. <https://www.redalyc.org/pdf/496/49630405022.pdf>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). (2018). *Evaluaciones PISA*. <https://www.evaluacion.gob.ec/Evaluaciones/Pisa-Documentacion/>
- Korei, A., Zilagy, S., & Torok, Z. (2021). Integrating didactic games in higher education: Benefits and challenges. *Mathematics and Computer Science*, 19(1), 1-15. <https://ojs.lib.unideb.hu/tmcs/article/view/10971/9730>
- Ministerio de Educación. (2014). *Lineamientos curriculares de matemática para segundo curso*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/LINEAMIENTOS-CURRICULARES-MATEMATICA-2DO-CURSO-F.pdf>
- Moen, A., & Haakon, J. (2023). *Los ángulos invisibles: Exploración del impacto del aprendizaje basado en juegos en trigonometría: Un estudio empírico* (Tesis de maestría). Noruega. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/3095911>
- Murphy, S. (2023). Funciones trigonométricas: Definición, fórmulas, razones y propiedades de seno, coseno y tangente. *Revista de Estadísticas y Matemáticas*. <https://www.roij.com/open-access/trigonometric-functions-definition-formulas-ratios-and-properties-of-sine-cosine-and-tangent.php?aid=93151>
- Page, M., McKenzie, J., & Bossuyt, B. (2020). Declaración PRISMA 2020: Una guía para la elaboración de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Revista Española de Cardiología*, 74(9),

- 1-15. <https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748>
- Pérez, J. (2016). Funciones trigonométricas. *Universidad Autónoma de Hidalgo*. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n1/m10.html>
- Scholz, O., & Montiel, G. (2017). Revisión bibliográfica de la investigación didáctica en trigonometría. *Innovación e Investigación en Matemática Educativa*, 2.
- Suárez, J. (2022). Herramienta digital como estrategia para el proceso de enseñanza del concepto de funciones trigonométricas del grado décimo del Colegio José María Landázur. *Universidad de Santander*. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/da9487e6-3b35-4e68-9c46-0423aedc04d3/content>
- Tapia, N., & Moreira, J. (2024). Geogebra como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista de Investigación Código Científico*, 4(1), 1-15. <https://www.revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/download/88/303/487>
- Torres, M., Tandazo, R., & Guanoluisa, G. (2024). Exploración de estrategias de enseñanza basadas en la indagación para mejorar el aprendizaje de trigonometría en estudiantes de Educación Media. *Revista Polo del Conocimiento*, 9(6), 1924-193. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/7413>
- Vergara, J. (2021). Dinamizando funciones trigonométricas con GeoGebra. *Revista Didáctica de las Matemáticas*, 109(12), 151-160. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/220105/Vergara.pdf?sequence=1>
- Vitola, F. (2023). Enseñanza y aprendizaje de la trigonometría: Un abordaje desde las investigaciones doctorales en educación matemática. *Revista Gaceta de Pedagogía*. <https://www.researchgate.net/publication/372646314>.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.