

ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE DE LA TRIGONOMETRÍA EN DÉCIMO GRADO A PARTIR DE LA COMPRENSIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS EN EL COLEGIO BELLO HORIZONTE

STRATEGIES FOR LEARNING TRIGONOMETRY IN TENTH GRADE BASED ON UNDERSTANDING PROBLEMATIC SITUATIONS IN THE BELLO HORIZONTE SCHOOL

Auto1. Jesús David Alvarado Guzmán, Autor 2. Jhéiber Daniel Martínez Hidalgo, Autor 3. José Ignacio Gutiérrez Silva.

RESUMEN

"Estrategias para el aprendizaje de la trigonometría en décimo grado a partir de la comprensión de situaciones problemáticas", es un proyecto pedagógico que abarca el desarrollo de competencias relacionadas a la resolución de problemas matemáticas, por medio del cual no sólo se pretende la apropiación del conocimiento trigonométrico y la ejecución de procesos algorítmicos, sino el potenciamiento de la capacidad de comprensión lectora en los educandos. En principio, se reconoció que los estudiantes de la I.E. tenían falencias relacionadas a la comprensión y resolución de situaciones problemas, por lo cual se aplicó una prueba diagnóstica la cual arrojó que el nivel de las competencias relacionadas se encontraba en una valoración baja, entonces se optó por el diseño de un conjunto de estrategias didácticas. Las estrategias propuestas se encuentran sustentadas en el método de Polya; el cual consiste en una serie de cuatro pasos que van desde la comprensión del problema, hacia el planteamiento de una estrategia de resolución, la ejecución de esta y su valoración; además se pensó en una serie de actividades que sean atractivas para los educandos, por lo cual se optó por el uso de aplicaciones digitales como lo son Quizziz y GeoGebra. La metodología de este proyecto tiene un enfoque mixto aplicado a los estudiantes de 1003, desarrollando una serie de actividades posicionadas en 4 secciones correspondientes a la comprensión de problemas, ilustración del problema, recolección de datos y planteamiento de estrategias de resolución y ejecución. Luego de aplicar lo dicho anteriormente, se obtuvo una respuesta positiva por parte de los estudiantes, estos mostraron interés y avanzaron en cuanto al desarrollo de competencias relacionadas con la resolución de problemas.

Palabras clave: Estrategias de aprendizaje, trigonometría, competencias, comprensión, Polya, situaciones problemáticas.

ABSTRACT

"Strategies for learning trigonometry in tenth grade based on the understanding of problem situations" is a pedagogical project that encompasses the development of skills related to the resolution of mathematical problems, through which the appropriation of the trigonometric knowledge and the execution of algorithmic processes, but also the enhancement of the reading comprehension capacity of students. In principle, it was recognized that the students of the I.E. They had shortcomings related to the understanding and resolution of problem situations, for which a diagnostic test was applied that showed that the level of related competencies was low, so the design of a set of didactic strategies was chosen. The proposed strategies are supported by Polya's method; which consists of a series of four steps that go from understanding the problem, to proposing a resolution strategy, its execution and its assessment; In addition, a series of activities that are attractive to students were thought of, which is why the use of digital applications such as Quizziz and GeoGebra was chosen. The methodology of this project has a mixed approach applied to 1003 students, developing a series of activities positioned in 4 sections corresponding to the understanding of problems; illustration of the problem; data collection and formulation of resolution strategies; and execution. After applying what was said above, a positive response was obtained from the students, they showed interest and advanced in terms of developing skills related to problem solving.

Keywords: Learning strategies, trigonometry, skills, understanding, GeoGebra, Polya, problem situations.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cuando se habla de educación matemáticas, generalmente nos referimos a un conjunto de competencias relacionadas con el pensamiento lógico matemático; entre dichas competencias se destacan aquellas relacionadas con la resolución de problemas, la cual se desglosa en una serie de habilidades como lo son comprensión, interpretación, representación, formulación, ejecución y argumentación, resaltando su pertinencia e importancia en el ámbito educativo.

En los lineamientos curriculares del área de matemáticas aparece la resolución de problemas como una de las competencias principales que debe desarrollar todo estudiante durante su vida académica, ya que está relacionada con la aplicación de conocimientos en contextos matemáticos, en la vida cotidiana y en otras áreas. Canoles (2024).

No obstante, se ha venido presentando cierta renuencia a la hora de abordar el desarrollo de la resolución de problemas; estamos de acuerdo con Canoles (2024) cuando argumenta que para los docentes resulta más cómodo trabajar ciertas

competencias básicas como lo es la ejercitación antes que la resolución de situaciones problemas debido a que al abordar una situación problemática nos vemos involucrados en diferentes procesos que involucran la lectura, el análisis de un texto, la formulación de un plan y la ejecución de este; lo cual resulta engorroso tanto para los estudiantes como para el docente sino se ejecuta correctamente.

En consecuencia, las matemáticas son víctima de apatía; la resolución de problemas representa un reto para los estudiantes en cualquier nivel educativo, no cuentan con las herramientas necesarias para enfrentarlo, sus niveles interpretativos y de comprensión es demasiado bajos, por lo cual no logran asociar el análisis de la información y la formulación del problema con una estrategia de resolución. Cabe destacar lo aburridas y poco motivadoras que son las metodologías tradicionales que siguen implementándose en el aula, las cuales terminan por reafirmar las dificultades que presenta la educación matemática.

Con base en este proyecto, intentamos un acercamiento a la respuesta de la siguiente pregunta: "¿Cómo podrían las estrategias basadas en la comprensión de situaciones problemáticas favorecer el aprendizaje de la trigonometría en los estudiantes de grado 10° en la Institución Educativa Bello Horizonte?".

1. Jesús David Alvarado Guzmán, Licenciatura en Matemáticas, jedavidalvarado@unicesar.edu.co

2. Jhéiber Daniel Martínez Hidalgo, Licenciatura en Matemáticas, jheibermartinez@unicesar.edu.co

3. José Ignacio Gutiérrez Silva, Docente catedrático, jgutierrez@unicesar.edu.co

Autor de correspondencia: jgutierrez@unicesar.edu.co

Finalmente, la intención de este proyecto fue diseñar una serie de actividades fundamentadas en el método Polya, a través del uso de las tecnologías con el fin de fortalecer el desarrollo de las competencias matemáticas a través de la comprensión de situaciones problemáticas. Evaluando el impacto de estas estrategias en los estudiantes de grado décimo de la I.E. Bello Horizonte permitiendo la reflexión respecto a cómo enseñamos matemáticas en el aula.

OBJETIVO GENERAL

- Fortalecer el aprendizaje de la trigonometría mediante la comprensión y resolución de situaciones problemáticas en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Bello Horizonte.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las principales dificultades que presentan los estudiantes de grado 10 en la comprensión de los conceptos trigonométricos a través de diagnósticos iniciales y encuestas de evaluación.
- Diseñar estrategias didácticas y materiales educativos que involucren situaciones problemáticas de la vida cotidiana para mejorar la comprensión de la trigonometría.
- Implementar las estrategias y actividades propuestas en el aula de clase, asegurando un ambiente participativo y guiado para que los estudiantes resuelvan situaciones problemáticas aplicadas a la trigonometría.

METODOLOGÍA

Enfoque: Para este proyecto, se ha adoptado un enfoque de investigación mixto; es una metodología que combina elementos de los métodos cualitativos y cuantitativos dentro de un mismo estudio para aprovechar las fortalezas de ambos enfoques y compensar sus limitaciones. Este enfoque permite una comprensión más completa del fenómeno de estudio, ya que integra la recolección y el análisis de datos numéricos y descriptivos.

El proceso de investigación mixto implica una recolección, análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos que el investigador haya considerado necesarios para su estudio. Este método representa un proceso sistemático, empírico y crítico de la investigación, en donde la visión objetiva de la investigación cuantitativa y la visión subjetiva de la investigación cualitativa pueden fusionarse para dar respuesta a problemas humanos. Ortega (2018)

Población: La institución educativa Bello Horizonte se encuentra ubicada en el barrio Bello Horizonte, barrio que se caracteriza por su estrato económico bajo y medio bajo. Esta institución consta con una población estudiantil respetuosa, pero con muchas debilidades en el saber académico; en el encontramos cuatro cursos correspondientes a los grados de 10°. 01, 10°. 02, 10°. 03, 10°. 04 las cuales albergan entre 30 y 35 estudiantes por salón.

Muestra: Para la aplicación del presente proyecto pedagógico, se ha tomado una muestra no aleatoria de 34 estudiantes, los cuales corresponden al grado 10°.03.

Propuesta de metodología basada en diseño secuencial explorativo: En un diseño secuencial, los métodos cualitativos y cuantitativos se aplican uno después del otro, en diferentes etapas del estudio. Que este tipo de diseño sea explorativo, implica que inicialmente se aborda al objeto de estudio con una recolección de datos cualitativos, en este caso se parte de la observación para formular una hipótesis respecto a cuál será la condición de los estudiantes respecto a su nivel de comprensión lectora y las competencias relacionadas a la resolución de problemas en matemáticas, para finalmente evaluar la efectividad de las diferentes estrategias que se aplicarán en el aula sobre dichos aspectos.

Primera fase: Recolección de datos cualitativos (observación en el aula). **Objetivo:** Explorar cómo los estudiantes interactúan y se aproximan al aprendizaje de la trigonometría antes de aplicar cualquier intervención formal. Esto ayuda a identificar comportamientos, actitudes y posibles áreas de dificultad.

Método:

Observación participante: El investigador observa la dinámica en el aula mientras los estudiantes trabajan en actividades relacionadas con la trigonometría, prestando atención a cómo resuelven problemas, colaboran y aplican conceptos.

Registro de comportamientos y estrategias: Se toman notas sobre las interacciones de los estudiantes, sus dificultades y estrategias de aprendizaje, así como la participación general en la clase.

Entrevistas informales: Para obtener comentarios adicionales del docente titular sobre sus experiencias y percepciones en el aprendizaje de los estudiantes en el aula de clases.

Segunda fase: Recolección de datos cuantitativos (prueba diagnóstica). **Objetivo:** Evaluar el nivel de comprensión lectora y resolución de problemas del estudiante, considerando los hallazgos de la fase de observación para diseñar preguntas que reflejen los problemas y conceptos relacionados a su nivel académico.

Instrumento: Prueba diagnóstica que incluya una serie de situaciones problemas partiendo desde lo más sencillo a lo más complejo. Lo cual permitirá obtener una visión respecto al nivel de comprensión lectora y de resolución de problemas de los estudiantes.

Análisis: Los resultados cuantitativos permitirán cuantificar el nivel inicial de comprensión y las áreas de dificultad más comunes identificadas durante la observación.

Tercera fase: Implementación de actividades en clase y recolección de datos cualitativos (observación continua). **Objetivo:** Desarrollar y observar la implementación de actividades didácticas diseñadas para abordar las dificultades encontradas en la fase diagnóstica, fomentando la comprensión lectora y el desarrollo de conceptos trigonométricos a través de la resolución de situaciones problemáticas.

Actividades: Las estrategias a desarrollar se dividirán en 4 secciones, en las cuales se irán implementando los 4 pasos propuestos por George Polya para la resolución de problemas, enfatizando en cada una de las dificultades que han venido presentando los estudiantes, desde la comprensión de situaciones problemas, hasta la resolución y verificación de estos.

Sección 1, comprensión del enunciado. Esta sección estará dedicada al comprender y poder traducir el enunciado a lenguajes más coloquiales, lo cual evidenciará que se entiende la información que pretende brindar el texto.

Sección 2, ilustración. En este apartado los estudiantes, a partir de lo comprendido de acuerdo con el enunciado, representarán la información en el registro semiótico más adecuado.

Sección 3, extracción de datos. A partir de la representación obtenida en el paso anterior, se obtiene los diferentes datos numéricos ofrecidos por el enunciado para poder dar solución al problema; lo cual permitirá proponer el camino a seguir para llegar a la solución.

Sección 4, ejecución y verificación. En este apartado, los alumnos serán enfocados a los diferentes procesos algorítmicos a desarrollar, lo cual permitirá fortalecer la habilidad para desarrollar diferentes operaciones básicas y relacionadas con la trigonometría. Finalmente, para verificar la solución obtenida es correcta, se hará uso del software GeoGebra.

Análisis: Análisis cualitativo para evaluar el impacto de las actividades en la dinámica de aprendizaje, interacción en el aula, la comprensión lectora y el desarrollo de situaciones problemas de la trigonometría.

Cuarta fase: Recolección de datos cuantitativos (prueba final). **Objetivo:** Medir el progreso de los estudiantes tras las actividades didácticas, comparando con los resultados de la prueba diagnóstica.

Instrumento: Rubrica de evaluación sobre las actitudes en el aula, enfocada en evaluar mejoras en la comprensión y el desarrollo de situaciones problemas en trigonometría.

Análisis: Comparación de resultados para determinar el impacto de las actividades y la evolución del aprendizaje de los estudiantes.

RESULTADOS

Discusión: Durante los primeros momentos de la práctica profesional III en la institución educativa Bello Horizonte, se hizo evidente la dificultad que presentaban los estudiantes referente al aprendizaje de la trigonometría, por lo cual se tomó la decisión de aplicar una prueba diagnóstica para abordar la situación observada, en ese orden, se presenta el análisis de los resultados obtenidos a lo largo de la aplicación de este proyecto Pedagógico.

Análisis estadístico; prueba diagnóstica. De acuerdo con los resultados obtenidos, los estudiantes evaluados presentaron una valoración promedio de 1.6 de 5 puntos posibles; lo cual representa un nivel de resolución de problemas en trigonometría muy bajo; además, cabe resaltar que la moda de los puntajes se encuentra en el intervalo de 0 a 1, para un total de casi el 50% de los estudiantes. No solo se reafirma el bajo rendimiento de los estudiantes, sino también el vago manejo de estrategias de resolución y las pocas herramientas que los educandos poseen.

Análisis cualitativo; observación continua. Para el desarrollo de las actividades, se dispuso inicialmente del uso del teléfono para la exploración y dinamización en tiempo real del contenido a trabajar, por lo cual, se presentaron choques y dificultades en calidad de aplicación de las estrategias:

- En primera instancia, la dificultad de conexión a internet en los salones de clase; dificultad que pudo ser subsanada con facilidad gracias a que los docentes contaban con planes de datos que permitieron a los estudiantes conectarse a la red.
- Se hizo notar un choque frente al uso de celulares en la clase de trigonometría, era algo nuevo y extraño para los muchachos el uso de las tecnologías para una clase del área de las matemáticas, por lo cual, en principio no entendían el propósito de ello.
- Durante la primera sesión de clases hubo mal uso de los celulares, varios alumnos aprovechaban la conexión a internet para revisar las redes sociales o en su defecto buscar cosas que no estaban relacionadas con la clase, sin embargo, esta dificultad se vio reducida cuando se cambió el uso de celulares por los computadores de la I.E.

La experiencia educativa fue enriquecedora; de acuerdo con los resultados obtenidos por la ficha de observación, es de resaltar que los estudiantes se mostraban interesados y motivados durante las sesiones de clases, por un lado, lucían interesados y se mostraban curiosos por las aplicaciones desarrolladas en GeoGebra; las actividades interactivas resultaron ser atractivas para ellos e incentivaban a la exploración y el aprendizaje autónomo. En cuanto al uso de la aplicación de Quizziz para la elaboración de cuestionarios interactivos, los alumnos eran motivados por el instinto competitivo y la interfaz dinámica de la plataforma.

Análisis mixto y comparación, momento final. De acuerdo con la ficha de observación final, se obtuvo una valoración promedio del grupo equivalente a 3.8, la cual, respecto a la valoración obtenida inicialmente, representa una brecha enorme de diferencia, lo cual permite entender que la aplicación de estrategias de aprendizaje basadas en la comprensión de situaciones problemas resultó efectiva en los estudiantes de grado décimo de la I.E.

Puntualmente se señala que, los estudiantes cumplen satisfactoriamente en cuanto a la comprensión, ilustración y recolección de datos cuando se enfrentan a una situación problema relacionada con el uso de triángulos oblicuángulos y rectángulos; no obstante, aún muestran dificultades muy marcadas a la hora de planear una estrategia de resolución y el desarrollo de los procesos algorítmicos pertinentes en cuanto a problemas trigonométricos con una dificultad relativamente alta.

Esto puede deberse al choque didáctico relacionado a que normalmente no se desarrollan las competencias básicas de aprendizaje durante las clases convencionales en la institución, además del gran vacío que tienen los estudiantes en cuanto a los fundamentos básicos en matemáticas, como lo es el pensamiento lógico y la resolución de operaciones y expresiones algebraicas.

Ortega, A. O. (2018). Enfoques de investigación. Métodos para el diseño urbano–Arquitectónico, 1, 9-10.

Reyes, S., & Stalin, G. (2022). Software educativo GeoGebra para la enseñanza de la matemática en estudiantes del décimo grado paralelo “C” de la unidad educativa Santa Elena (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022)

CONCLUSIONES

- A partir de observaciones iniciales y la aplicación de una prueba diagnóstica se identificó que los estudiantes de grado décimo presentaban dificultades en cuanto a la comprensión de los conceptos trigonométricos y, un déficit en la comprensión lectora.
- Se elaboraron actividades de aprendizaje guiadas a favor del desarrollo de las competencias básicas en matemáticas, en conjunto con estrategias de aprendizaje en el aula, las cuales resultaron apropiadas para mejorar el proceso de enseñanza.
- En consenso con los estudiantes del grado 10^o.03 se desarrollaron las actividades propuestas generando un ambiente de construcción del conocimiento y, posteriormente se evaluó el impacto de tales estrategias en el aula, obteniendo resultados favorables para el aprendizaje.
- La aplicación de estrategias guiadas a través de la comprensión y resolución de situaciones problemas permite a los estudiantes un mayor apropiamiento de los conceptos básicos y, además potencia el desarrollo de competencias básicas en matemáticas.
- Las estrategias sobre el aprendizaje de la trigonometría a partir de la comprensión de situaciones problemáticas fueron favorables en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Bello Horizonte.

BIBLIOGRAFÍA

Bello Medina, H. A., & Cuello Hernandez, L. M. (2024). Estrategia Didáctica para el Fortalecimiento del Componente Espacial–Métrico en la Competencia de Interpretación para Estudiantes del Grupo 11-A de la Institución Educativa Fernando Vélez.

Domínguez, T., & Meira, L. (2021). Planteamiento de una estrategia didáctica basada en el uso de las TICS, para el fomento de la motivación e interés en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la básica secundaria de la Institución Educativa San José de Palmira en el Municipio de Pueblo Nuevo, Córdoba (Doctoral dissertation, Universidad UMECIT).