

FORTALECIMIENTO DEL PROCESO APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES
TRIGONOMÉTRICAS EN EL MARCO DE LA METODOLOGÍA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS DE GEORGE PÓLYA

Espc. Iván Darío Peña Cárdenas
Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB
Ipena583@unab.edu.co
Director: Doctora Lenis Santafé Rojas
Grupo de investigación: Investigación y lenguaje
Línea de Investigación: Prácticas pedagógicas

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB, para optar el título de Magister en Educación, En el presente trabajo se describe un estudio de investigación cualitativa con metodología investigación-acción, acerca del Fortalecimiento del Proceso Aprendizaje de las Funciones Trigonométricas en el Marco de la Metodología Resolución de Problemas de George Pólya con Estudiantes de Décimo Grado de la Institución Educativa Antonio Nariño del Municipio de san José de Cúcuta. El desarrollo de la propuesta se hizo en tres Unidades Didácticas: Acercamiento al Concepto de Función Trigonométrica, Funciones Trigonométricas, Aplicación de conocimientos Funciones Trigonométricas. Estas fueron desarrolladas en talleres los cuales contenían una serie de actividades que les sirvieron a los participantes para que abordaran el objeto de estudio en situaciones de la vida cotidiana.

Esta propuesta se diseñó para el Fortalecimiento del Proceso Aprendizaje de las Funciones Trigonométricas en el Marco de la Metodología Resolución de Problemas de George Pólya, ya que en el análisis de los resultados de los estudiantes en las pruebas saber de los años 2015 y 2016 se evidenciaron debilidades y se constituyeron en una gran oportunidad para implementar acciones pedagógicas de mejoramiento. Se partió de una revisión bibliográfica, que dio luces al

sustento teórico del problema y su posible solución, así como para la implementación de aspectos metodológicos y diseño de instrumentos. Pasó seguido, se procedió a las intervenciones que generaron aprendizajes significativos en los estudiantes, específicamente en la resolución de problemas utilizando las Funciones Trigonométricas. El análisis de la información se realizó a través de diferentes fuentes de recolección de la información como el diario pedagógico, fotografías, la observación directa, videos, Diagnostico y Prueba Final. En conclusión, se obtuvo que La metodología de Resolución de problemas de George Pólya fue apropiada para mejorar los aprendizajes de los estudiantes en el estudio de las Funciones Trigonométricas, porque permitió un avance importante en la construcción de conocimiento, capacidad de debatir y argumentar propuestas de solución a las diferentes situaciones de contexto planteadas durante el desarrollo de las practicas pedagógicas, todo dentro de un ambiente dinámico e interactivo.

PALABRAS CLAVES: Funciones Trigonométricas, Resolución de problemas, Enfoque constructivista, método de George Pólya, Unidad Didáctica.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfocó en el estudio del objeto de conocimiento las Funciones Trigonométricas, fundamentado

en la metodología de George Pólya, como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la resolución de problemas, de los estudiantes del Grado Decimo 02 de la jornada de la Mañana de la Institución Educativa Antonio Nariño del municipio de san José de Cúcuta. El primer capítulo detalla la contextualización de la problemática a desarrollar, retomando el resultado de los estudiantes en las pruebas SABER. En este sentido, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo fortalecer el proceso de aprendizaje de las funciones trigonométricas, en el marco de la metodología resolución de problemas George Pólya, con estudiantes de 10°grado? A partir de esta se fijan unos objetivos, se analiza el qué, el por qué y el para qué del trabajo que se inicia.

El segundo capítulo describe los antecedentes realizados a nivel internacional, nacional y regional, relacionadas con el objeto de estudio. En estos se analizaron los alcances de las estrategias allí implementadas. Además, se efectuó una revisión del modelo pedagógico implementado por la institución, en este caso el Modelo pedagógico constructivista, seguidamente, se analizó la metodología implementada por George Pólya en la resolución de problemas y la importancia de su ejecución en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; de igual manera, se mencionó la normatividad legal relacionada con el tema de investigación.

El tercer capítulo, describe las características del proceso de investigación, durante el desarrollo de indagación se seleccionó el tipo investigación que para el proyecto corresponde a investigación-acción, implementada durante la intervención, permitiendo al investigador un análisis crítico de las prácticas de aula, las problemáticas de

sus educandos, el análisis del contexto, los recursos existentes, con el fin de realizar e implementar una propuesta que diera solución a las problemáticas encontradas. Dicha investigación se realizó bajo un enfoque cualitativo, que permitió hacer un análisis, apoyado en la recolección de información a través de la observación directa, los diarios pedagógicos y grabaciones de video, diagnóstico y prueba final realizadas durante el desarrollo de las prácticas en el aula de clase.

De igual manera, en este capítulo se explica el proceso de diseño de la propuesta, el cual inicia con la revisión documental del Proyecto Educativo Institucional PEI, El análisis de los resultados de los jóvenes de los grados Novenos y Décimos en la prueba SABER, en el área de matemáticas, la elaboración y la aplicación de una prueba diagnóstica. Luego se especifica la implementación de las Unidades Didácticas, con los tiempos, Talleres, actividades y recursos asignados. En dicho proceso se realizó un trabajo de reflexión pedagógica, que finalizó con el análisis y la discusión de los resultados obtenidos. Las intervenciones fueron aplicadas a una población de 54 estudiantes, 29 del grado 10° 01 Técnico y 25 del grado 10°02 Académico Jornada de la Mañana Sede Principal, grupo que fue seleccionado de manera intencional debido a que el investigador es quien orienta el área de matemáticas en el dicho grado. La muestra corresponde a 25 educandos correspondientes al grado 10°02 Académico.

El cuarto capítulo contiene la presentación de la propuesta, que estructura de manera organizada las Unidades Didácticas diseñadas. Lo constituyen tres Unidades divididas en Talleres, que contienen diversas actividades y varias tareas a desarrollar. Es

importante resaltar que la estrategia diseñada e implementada, cumplió las expectativas ya que permitió percibir la actitud positiva por parte de los estudiantes en cuanto a la metodología empleada para la resolución de problemas, pues es una forma diferente de presentar el aprendizaje con base en las actividades propuestas de los talleres y las preguntas tipo pruebas saber según lo establecido por el MEN.

METODOLOGÍA

Para comenzar este estudio se escogió el tipo de investigación cualitativa, necesaria como punto de partida para la ejecución de la observación y análisis de las distintas situaciones que se presentan o rodean al aula de clase, el rol del maestro, el estudio del contexto, las dificultades de los participantes, entre otros, con el fin de dar solución a las realidades encontradas; esta investigación se enfoca en comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto, Hernández Sampieri, et al. (2014) refiere al estudio de los diferentes situaciones de la vida diaria de los participantes que penetra a través de los sentidos, y explorando el medio que nos rodea profundizando en sus experiencias (p. 21).

Este proceso investigativo se enfocó en la investigación acción que reúne unas condiciones particulares donde el Maestro de aula desarrolla un proceso reflexivo mediante la observación participante y elaboración de un registro en un diario pedagógico o de campo, con el fin de analizar y categorizar los datos relevantes y significativos, mientras interactúa constantemente con el grupo de estudiantes de grado decimo, profesores y

comunidad educativa de la IEAN, en un contexto natural, donde la convivencia diaria y permanente hace que surjan los problemas del educador que se desprenden de la práctica y por medio de la reflexión y la evaluación constante busca ser mejorada y adaptada a las condiciones específicas del contexto en el cual se desarrolla el proceso investigativo. Igualmente, las unidades didácticas se presentan como una estrategia, que les posibilitaran a los estudiantes contar con elementos definidos que permitió planificar una ruta definida en el aprendizaje con el apoyo de los estándares, indicadores de desempeño entre otros. En las actividades se tendrán en cuenta, los DBA, el tiempo a emplear en cada taller y las herramientas a utilizar para el logro de los objetivos. Además las actividades se plantean mediante la resolución de problemas prácticos de forma individual y grupal. Por otra parte, los problemas planteados en el taller buscan que el estudiante a través del método de Pólya, sea capaz de resolver un problema de manera fácil y agradable. El proceso de investigación desarrollado, conlleva una serie de pasos, que permiten garantizar la efectividad de su aplicación. Esto hace referencia sencillamente a manera de resumen, que la investigación acción es un proceso en forma de espiral de ciclos de investigación y acción constituidos por cuatro etapas o fases: planificar, actuar, observar y reflexionar”.

Entre los instrumentos para la recolección de la información que se utilizaron para esta investigación fueron: El diario pedagógico o de campo, datos fotográficos, la observación directa, videos, prueba diagnóstica y prueba final herramientas que sirvieron para el análisis de la información y el reflejar los resultados de la presente propuesta; a continuación, se detallan estos instrumentos:

El instrumento para la recolección de información es el diario pedagógico o de Campo, que sirvió de soporte para recapacitar sobre el desarrollo de las prácticas pedagógicas, el contexto de la institución, las eventualidades que suceden entre docente - estudiante y entre educandos de gran importancia para tomar atenta nota de todo lo sucedido durante el transcurso de las clases. Las fotografías se convierten en algunos casos en fuente de información para dar muestras de los avances de los educandos. La observación es una acción o actividad para asimilar información, que puede implicar el registro de la misma. Consiste en examinar atentamente los hechos y fenómenos que ocurren en el aula. La entrevista permitió tomar valiosa información sobre los estudiantes de una manera abierta y flexible, basados en una serie de preguntas que nos permitieron entender el verdadero sentir del estudiante. La prueba diagnóstica fue diseñada y aplicada como prueba inicial para verificar los saberes y pre saberes que los estudiantes de 10° grado de la Institución Educativa Antonio Nariño tenían acerca de las Funciones Trigonométricas, con el fin de ubicar a los estudiantes en un nivel de razonamiento inicial, acerca del objeto de estudio. La mayoría de las preguntas correspondía a preguntas tipo MEN abiertas donde los participantes resolvieron según sus conocimientos y cuyas conclusiones sirvieron como punto de partida para el diseño de las estrategias pedagógicas pertinentes. El objeto de la prueba final fue determinar el logro alcanzado por los estudiantes después del proceso de intervención teniendo en cuenta las actividades planteadas en los talleres propuestos en las Unidades Didácticas.

RESULTADOS

La estrategia para el análisis de los resultados de la información se hizo a través de la triangulación. La triangulación es una estrategia para recolectar, analizar y contrastar información de diferentes fuentes con el fin de determinar relaciones que conduzcan a conclusiones y hallazgos de una investigación; Hernández Sampieri, et. al. (2014) “al hecho de utilizar diferentes fuentes y métodos de recolección, se le denomina triangulación de datos” (p. 429). En la triangulación de métodos de recolección de los datos siempre y cuando el tiempo y los recursos lo permitan, es conveniente tener varias fuentes de información y métodos para recolectar los datos. En la indagación cualitativa poseemos una mayor riqueza, amplitud y profundidad de datos si provienen de diferentes actores del proceso, de distintas fuentes y de una mayor variedad de formas de recolección.

Para esta investigación se utilizó la triangulación metodológica para el análisis de la información usando como fuentes el diario pedagógico, datos fotográficos, y la observación directa, videos, algunas entrevistas, pre-test y pos-test.

Para los resultados y discusión el investigador establece unas categorías iniciales, categorías propuestas como resultado del análisis de las competencias y en las unidades didácticas diseñadas. Los factores de enseñanza están asociados a los aprendizajes correspondientes a la temática diseñada en los diferentes talleres y actividades planteadas en los mismos. Los factores de aprendizaje se refieren a las habilidades, competencias que los estudiantes deben desarrollar con la implementación de la estrategia pedagógica. La elección de la metodología de George Polya se mostró adecuada para la elaboración de las diferentes Talleres de cada Unidad

Didáctica, con la selección adecuada de las situaciones de análisis y las actividades propuestas se pudieron describir el progreso en cuanto a la Resolución de problemas se refiere con los estudiantes. El uso de tablas, gráficos, acceso a recursos en la Internet, Preguntas tipo pruebas saber según lo establecido por el MEN, aparecen como medios importantes para permitir desarrollar aprendizajes significativos en los educandos y haciendo que estos fortalezcan la enseñanza de las Matemáticas.

Las situaciones del contexto planteadas en la propuesta despertaron interés en los estudiantes, tanto para analizarlas como para abordar preguntas sobre las mismas.

La gran mayoría de actividades presentadas en los talleres usualmente se presentan para desarrollar durante el desarrollo de la práctica pedagógica, con la presencia y orientación del maestro, pero no se quiere decir que el joven no la pueda desarrollar cómo tarea en casa.

La propuesta está dirigida a estudiantes del Grado Decimo de Educación Media, con actividades de alto contenido gráfico, visual e interpretativo, donde se tiene la oportunidad de hacer avanzar al estudiante en el fortalecimiento de las Funciones Trigonómicas a través de la Resolución de Problemas.

CONCLUSIONES

En la implementación de las estrategias diseñadas se pudo observar que la metodología de George Pólya es apropiada para fortalecer los aprendizajes de los estudiantes en el objeto de estudio, las Funciones Trigonómicas, porque se pudo organizar en talleres con una serie de actividades para abarcar aspectos cómo el concepto de Relación y Función, los elementos de la función, las Funciones Trigonómicas elementos y características,

su clasificación, gráficas y llevando al participante a generar habilidades como: al análisis de gráficos, modelar situaciones de variación, relacionar gráficos con expresiones algebraicas, Resolver problemas a través de la metodología de George Pólya, Preguntas tipo pruebas saber según lo establecido por el MEN entre otras. Con su ejecución se evidenciaron los siguientes aspectos:

Se genera un cambio de actitud en los estudiantes al presentarles actividades diferentes durante el desarrollo del momento pedagógico.

Se observa motivación e interés por el desarrollo de las actividades propuestas.

El trabajo en grupo y colaborativo permite que los estudiantes intercambien ideas y propuestas de solución a los diferentes problemas planteados y les genera más confianza en el momento de argumentar sus soluciones ya que así construyen sus conocimientos de una forma más significativa.

El hecho de debatir y presentar las soluciones a las situaciones planteadas en los talleres conlleva a aclarar dudas, interpretar mejor el tema y construir conocimiento a partir de las ideas y razonamientos de sus compañeros.

REFERENCIAS

Alcaraz, F. (2002). Didáctica y currículo: un enfoque constructivista. Castilla – La Mancha: Universidad de Castilla - La Mancha.

Boscán, M. y Klever, K. (2012). Metodología basada en el Método Heurístico de Pólya para el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. Escenarios, pp. 7-19

El método de Pólya para resolver problemas | Vestigio – glc

www.glc.us.es/~jalonso/vestigium/el-metodo-de-polya-para-resolver-problemas/

Fonseca Montero, E.E. (2016), La resolución de triángulos y sus aplicaciones. Una unidad didáctica para estudiantes de grado decimo, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de ciencias. Bogotá-Colombia: Tesis Maestría.

John Elliott, "La investigación-acción en educación"; Edición ilustrada, reimpressa, Ediciones Morata, 1990; Pag 334.
www.terras.edu.ar/biblioteca/37/37ELLIOT-Jhon-Cap-1-y-5.pdf.

Kemmis, Stephen; "Cómo planificar la investigación – acción"; Barcelona: Laertes 1988

Lewin, Kart; (1992) "La Investigación-acción participativa inicios y desarrollos"; Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: MEN

Pólya, G. (1990). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

Polya, G. (1981) *Mathematical Discovery. On understanding, learning and teaching problem solving*. Combined Edition. New York: Wiley & Sons, Inc.

Borasi, R." MATHEMATICS -- Study & teaching"; Nov89, Vol. 36 Issue 3, p47, 6p.

Santos Magaña, Z. M. (2013). El uso de las gráficas para resignificar elementos de la funcionalidad trigonométrica, Instituto Politécnico Nacional, México: Tesis de Maestría.

Shunck, D. H. (2012). Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa. 6ª ed. México, DF: Pearson.

La teoría cognitiva de Jerome Bruner - Psicología y Mente
<https://psicologiaymente.net/psicologia/teoria-cognitiva-jerome-bruner>

La Perspectiva John Dewey, Aprender Haciendo y el Pensamiento...
<https://es.slideshare.net/.../la-perspectiva-john-dewey-aprender-haciendo-y-el-pensami...>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill.

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71

Valencia, M. (2000). La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. *Investigación y Educación en Enfermería*, 18(1), 13-22.

Restrepo, B. (2011) "Investigación - Acción Pedagógica: Tras La Hipótesis Del Maestro Investigador" En: Colombia. Ed: Panamericana formas e Impresos S.A ISBN: 978-958-57179-0-9 v. 1000 págs. 309 scienti.colciencias.gov.co:8081/cvllac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh.