

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3339

Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la competencia matemática razonamiento y argumentación en la asignatura de geometría

PhD. Fabio Gómez Moreno¹

fabio.gomez@iepvaguacari.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-1360-4546>

Institución Educativa Pedro Vicente Abadía, Guacarí, Valle del Cauca, Colombia.

RESUMEN

El presente artículo es el resultado de un trabajo de investigación que se ha venido desarrollando con estudiantes de la Educación Básica secundaria en Colombia, para fortalecer el desarrollo de las competencias matemáticas en la asignatura de geometría a través del dibujo geométrico. Como estrategia didáctica se utilizó el Aprendizaje Basado en Proyectos, obteniendo como resultado la exposición de los dibujos realizados por los estudiantes. En el diseño y ejecución de la propuesta se vincularon las áreas de lenguaje, educación artística y matemática, de forma interdisciplinar.

En el documento se exponen algunos referentes teóricos de la propuesta, se detalla la elaboración y se muestran los principales resultados y conclusiones.

Palabras clave: *competencias matemáticas; geometría; proyecto; dibujo geométrico.*

Correspondencia: fabio.gomez@iepvaguacari.edu.co

Artículo recibido: 10 agosto 2022. Aceptado para publicación: 10 septiembre 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Como citar: Gómez Moreno, P. F. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos para el desarrollo de la competencia matemática razonamiento y argumentación en la asignatura de geometría. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 3555-3571. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3339

Project-Based Learning for the development of mathematical competence, reasoning and argumentation in the subject of geometry

ABSTRACT

This article is the result of a research work that has been carried out with students of Secondary Basic Education in Colombia, to strengthen the development of mathematical skills in the subject of geometry through geometric drawing. As a didactic strategy, Project-Based Learning was used, obtaining as a result the exhibition of the drawings made by the students. In the design and execution of the proposal, the areas of language, artistic and mathematical education were linked in an interdisciplinary way.

The document exposes some theoretical references of the proposal, the elaboration is detailed and the main results and conclusions are shown.

Keywords: math skills; geometry; Project; geometric drawing.

INTRODUCCIÓN

Una forma de contribuir a este desarrollo de competencias, es la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). El ABP permite proponer problemáticas reales a través de las cuales, los estudiantes puedan analizar diferentes escenarios posibles, aplicando los conceptos y conocimientos aprendidos en clases. Esta metodología se centra en el estudiante y su aprendizaje, a través del trabajo autónomo y colaborativo, favoreciendo la posibilidad de relacionar distintas materias para solucionar un problema determinado de la vida real, llevando a la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades de pensamiento.

Dentro de las ventajas de esta metodología está que los estudiantes aprenden a tomar decisiones con fundamentos, permitiendo la integración de diferentes tipos de conocimiento; mejora la motivación, suscita una cultura de trabajo colaborativo; potenciando el compromiso, la responsabilidad y confianza; y se promueve, además, nuevos escenarios de aprendizaje. En cuanto a la evaluación de los aprendizajes, se da de forma auténtica, basada en el desempeño del estudiante en una tarea caracterizada por su contextualización.

El ABP permite a los estudiantes desarrollar y trabajar diversas competencias entre las que destacan según De Miguel (2006):

- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información).
- Desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia, etc.

Engel y Woods (1997) citado en Prieto (2006) amplían las aportadas por De Miguel:

- Identificación de problemas relevantes del contexto profesional.
- La conciencia del propio aprendizaje.
- La planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender.
- El pensamiento crítico.
- El aprendizaje auto dirigido.
- Las habilidades de evaluación y autoevaluación.
- El aprendizaje permanente.

Además de las competencias ya citadas, se puede agregar su contribución al desarrollo de competencias matemáticas. En este sentido, en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (2017), orienta a los docentes de la Educación Básica Secundaria sobre tres grupos de competencias matemáticas que deben formar y desarrollar en sus estudiantes, con las que se pretende el uso de conceptos, procedimientos, técnicas, algoritmos, reglas y fórmulas, para desarrollar razonamiento, espíritu crítico y creatividad, que le permitan la satisfacción de necesidades socioculturales, científicas e individuales.

En la figura siguiente se representan estos tres grupos de manera general.

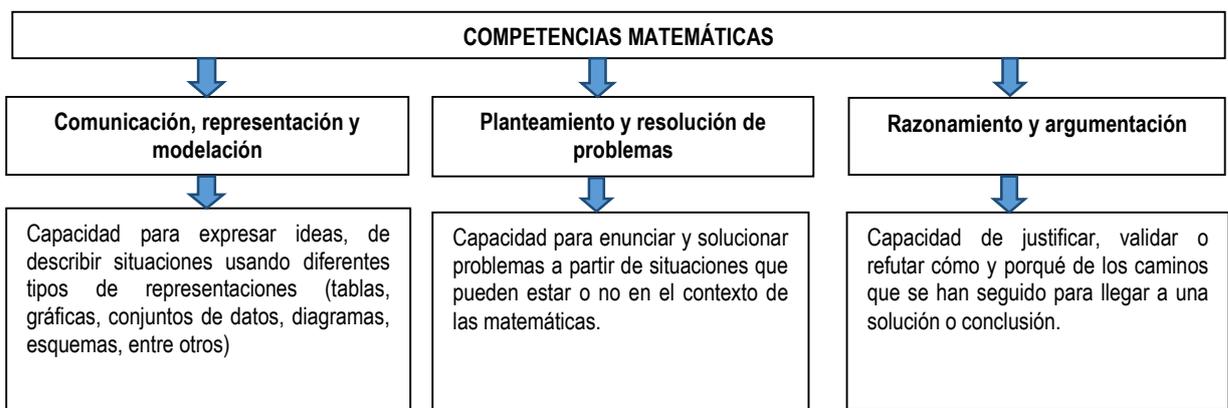


Figura 1. Competencias matemáticas en Educación Básica Secundaria colombiana.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Para los fines de esta investigación, por medio del ABP se pretende el desarrollo de la competencia matemática Razonamiento y argumentación.

Competencia Razonamiento y argumentación

El razonamiento es una actividad en la que a partir de ciertas circunstancias se llega a un resultado de diversas maneras. Para que exista, debe contar con una justificación y con la aceptación de las razones expuestas. Involucra a nivel mental la estructuración de planes como lo manifiestan Schank y Abelson (1987), los cuales corresponden a series de acciones proyectadas para alcanzar un objetivo, en los que se relacionan diversos métodos para conseguirlo y se crean estrategias para la resolución de problemas.

Es un proceso que para el Ministerio de Educación de Colombia (2006), empieza a formarse desde los primeros grados gracias al apoyo ofrecido por el contexto y los materiales físicos y manipulativos, los cuales permiten hacer predicciones y conjeturas, dar explicaciones coherentes y respuestas posibles, validar o invalidar conclusiones y

ayudan a comprender que las matemáticas no son solo procesos aburridos de memorización sin sentido.

Permite justificar o refutar una opinión, elegir entre diferentes opciones o explicaciones bajo criterios racionales que permitan valorar de adecuada la opción que se ha tomado, abarcando el seguimiento y la valoración de cadenas de argumentos matemáticos de diferentes tipos. Son un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes encaminadas a la explicación de un determinado proceso, proposición, planteamiento, teoría, suceso y fenómenos naturales y sociales.

Este grupo de competencias está en correspondencia con la capacidad del estudiante para justificar el cómo y el porqué de los caminos que se siguen para llegar a determinadas conclusiones, justificar estrategias y procedimientos utilizados en la solución de situaciones problema, formular hipótesis y plantear preguntas. Está integrado por los procesos de formular, investigar sintetizar, sistematizar y generalizar conjeturas matemáticas; elegir y utilizar varios tipos de razonamiento y demostración; desarrollar y evaluar argumentos y comunicar su pensamiento matemático (Solar, y otros, 2011).

Para el diseño del proyecto por parte de los estudiantes, se tuvo en cuenta las etapas propuestas por Kilpatrick:

- En la primera etapa los estudiantes exploran una situación problemática de su entorno, la cual es planteada de forma incompleta, como un problema mal estructurado, complejo y con múltiples soluciones (Jonassen, 1997).
- En la segunda etapa, los estudiantes identifican el problema y proponen soluciones desde diversos puntos de vista, lo cual bajo el debido análisis los conducirá a seleccionar una. Esta actividad promueve el desarrollo del pensamiento divergente y creativo, y la toma de decisiones (Goodson, 2000).
- En la tercera etapa o de profundización, el docente establecerá un conjunto de condiciones que deben ser cumplidas para la solución propuesta, como la utilización de los conceptos matemáticos, métodos y técnicas vistos en clase. Esta situación llevará a los estudiantes a analizar nuevamente su propuesta de solución en aras de modificarla, completarla o ampliarla, de tal forma que permita cumplir con los nuevos requisitos. En esta etapa se pretende que el

estudiante aplique los conocimientos estudiados en el aula, desarrollando de paso sus habilidades de pensamiento crítico y creativo.

- En la cuarta etapa o de implementación, los estudiantes desarrollan su producto, dejando en evidencia en su propuesta de solución los conocimientos adquiridos.
- La quinta y última etapa será la de exposición de resultados y metacognición. Acá los estudiantes exponen su proyecto a la comunidad escolar, culminando con un análisis metacognitivo que les permita reflexionar sobre los aprendizajes adquiridos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de sus competencias en las instituciones educativas juegan un papel fundamental, ya que se permite el progreso intelectual de los niños y jóvenes, ayudándoles a desarrollar pensamiento lógico, razonar de forma ordenada y estructurada, a tener una mente preparada para el pensamiento crítico y abstracto, contribuyendo además, a la formación de valores, al aporte de un estilo de enfrentarse a la realidad desde el punto de vista lógico y coherente, guiándolo en la búsqueda de la exactitud en los resultados, a la comprensión y expresión clara a través de la utilización de símbolos y dotándolo de capacidad de abstracción, razonamiento y de generalización.

En Colombia, una de las principales preocupaciones en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, es el desarrollo de sus competencias. Ha sido motivo de estudio de diferentes investigadores, así como de múltiples esfuerzos por parte del Ministerio de Educación Nacional. Pese a esto, los resultados obtenidos tanto en pruebas externas como internas, evidencia que el desarrollo de competencias matemáticas (Razonamiento y argumentación; Comunicación, representación y modelación, y planteamiento y resolución de problemas) no alcanza lo mínimo esperado.

Autores como García, Coronado y Montealegre (2011); Gómez (2012); Gómez (2018); Gómez (2020); Jiménez (2014); Paipa, Pérez y Pérez (2015); Guzmán (2015); Carvajal, Montes y Trejos (2016); Gutiérrez, Rodríguez y Muñoz (2016); González, López, Ramírez y Villegas (2016); Cauca (2017); Gómez (2018), han estudiado las competencias matemáticas. Sus investigaciones se concentran en conocer las creencias que tienen los docentes sobre competencias, cómo estas se ven reflejadas en el desarrollo del diseño

curricular y las dificultades presentadas; proponen soluciones informáticas para evaluarlas, consideran la influencia del uso de las tecnologías de la información y la comunicación, abordan el estado de su desarrollo y la aplicación de secuencias didácticas, pero sin plantear que hacer para desarrollarlas.

Para determinar las posibles causas, se hizo un análisis de la forma como se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las instituciones educativas colombianas, el cual se basa en los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Competencia, Derechos Básicos de Aprendizaje, la Matriz de Referencia y las Mallas de Aprendizaje. En los Lineamientos Curriculares pese a que se busca relacionar los contenidos de aprendizaje con la cotidianidad de los estudiantes a través de situaciones problémicas, basados en los procesos generales de las matemáticas, no es clara la forma de orientar y estimular los intereses de los estudiantes hacia el desarrollo de competencias matemáticas.

Los Estándares Básicos de Competencias, que se constituyen en uno de los parámetros de lo que todo estudiante debe saber y saber hacer a su paso por el sistema educativo, no explicitan las competencias comunicación, representación y modelación; planteamiento y resolución de problemas; razonamiento y argumentación, que son las evaluadas y que forman parte de las Matrices de Referencia. Lo anterior se constituye en un obstáculo para el docente al momento de realizar su planeación curricular, pues dificulta la elaboración de actividades que procuren por el desarrollo de las competencias en mención.

Los Derechos Básicos de Aprendizaje, es un documento sobre lo que el estudiante debe alcanzar durante un año escolar, pero los aprendizajes no están organizados por competencias y componentes, dificultando así, la clasificación de actividades a desarrollar con los estudiantes. La Matriz de Referencia, es un instrumento que presenta los aprendizajes que evalúa el Ministerio de Educación de Nacional de Colombia (MEN), pero no existe dicho documento para todos los grados de la secundaria.

Se observa entonces en este análisis que, pese a las exigencias del sistema educativo colombiano referido al área de matemáticas, están encaminadas al desarrollo de competencias matemáticas; no obstante, en sus documentos organizadores del currículo, no es claro que hacer para lograr este fin, afectando de manera significativa, a juicio del autor, el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de la

Educación Básica Secundaria. Lo anterior podría ser mejorado en parte, si se elabora una secuencia didáctica que utilice el Aprendizaje Basado en Proyectos (llamado ABP en adelante) para facilitar el desarrollo de competencias matemáticas, por medio de la aplicación de la geometría en composiciones artísticas.

Como consecuencia de lo anterior, se define la siguiente pregunta problema: ¿Cómo facilitar el desarrollo de la competencia Razonamiento y Argumentación en estudiantes de la educación Básica Secundaria? Para su respuesta se plantean los siguientes objetivos:

Objetivos

Objetivo general:

Diseñar una secuencia didáctica para la enseñanza de la geometría con el propósito de desarrollar competencias matemáticas.

Objetivos específicos:

- Elaborar un diagnóstico a docentes para conocer el estado actual del conocimiento y manejo de estrategias para desarrollar competencias matemáticas.
- Elaborar el conjunto de actividades para su inclusión en la secuencia didáctica.
- Aplicar una encuesta a estudiantes para conocer su grado de satisfacción frente a la aplicación de la metodología ABP.

Delimitación

El presente objeto de estudio se llevó a cabo en la Institución Educativa Pedro Vicente Abadía, del Municipio de Guacarí, Valle del Cauca, en el periodo académico 2022. Guacarí es un municipio situado en la región occidental de Colombia, en el centro del departamento del Valle del Cauca, limita al norte con el municipio de Guadalajara de Buga, al este con Ginebra, al sur con el Municipio de El Cerrito, y al oeste con Yotoco y Vijes. Guacarí se encuentra aproximadamente a 45 km de Cali, la capital del Valle. La institución Educativa Pedro Vicente Abadía, por su parte, pertenece al sector oficial, se encuentra ubicada en la zona urbana, ofrece jornadas diurna y nocturna, con modalidad en medio ambiente y patrimonio arqueológico, en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica, y educación para adultos.

Justificación

El desarrollo del siguiente problema de investigación tiene su sustento en la Ley 115 de 1994, la cual señala las normas generales para regular el servicio público de la educación, que permita cumplir con su función social acorde a las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Bajo este panorama, se ha propuesto por parte de las autoridades educativas adelantar proyectos que mejoren la pertinencia de la educación en beneficio del desarrollo de competencias matemáticas. De igual manera se asumen los seis principios de las matemáticas escolares formulados por el National Council of Teachers of Mathematics (2000):

1). Igualdad, entendida como las adaptaciones que se deban llevar a cabo para promover el acceso y el logro de todos los estudiantes independiente de sus características y no que los estudiantes deban recibir una enseñanza idéntica; 2). Currículum, el cual debe estar enfocado en el estudio de matemáticas relevantes, en los que se preparen a los estudiantes para el estudio continuo y para resolver problemas en diversos contextos; 3). Enseñanza, que implica saber y comprender lo que los estudiantes saben y necesitan asimilar, bajo un ambiente de motivación y apoyo conducente a aprender las matemáticas bien; 4). Aprendizaje, en el que el conocimiento factual y las habilidades para manejar procedimientos con el conocimiento conceptual se encuentran en el mismo plano, para garantizar que el estudiante sea competente y mantenga la confianza en sus habilidades al afrontar situaciones difíciles sin perder el entusiasmo por resolver problemas; 5). Tecnología, que influye positivamente en lo que se enseña y en lo que se aprende, permitiendo desarrollar un entendimiento más profundo de las matemáticas y 6). Evaluación, que provea de información útil tanto a docentes como estudiantes, contribuyendo de manera significativa al aprendizaje pues sirve de guía para tomar decisiones sobre la enseñanza.

Son principios no referidos a contenidos o procesos matemáticos concretos, pero describen cuestiones decisivas que, sin ser específicas del área, están relacionadas con los programas, permitiendo ejecutar actividades conducentes al desarrollo de competencias matemáticas, como la planificación, selección de materiales, programación de lecciones e instrucciones y diseño de evaluaciones

En cuanto a la pertinencia de la aplicación de secuencias didácticas, el mismo Ministerio de Educación Nacional de Colombia avala su aplicación, cuando afirma que “Las secuencias didácticas son formas de organizar las prácticas de enseñanza con la clara

intención de que los estudiantes logren un aprendizaje a partir de procesos, habilidades o competencias, o desde la construcción de conocimientos propios de una disciplina. Se presentan también como formas pertinentes de planeación en la medida que permiten «generar procesos centrados en el aprendizaje, trabajar por situaciones reales, reconocer la existencia de diversos procesos intelectuales y de la variada complejidad de los mismos» (D'Hainaut, 1985, citado por Díaz Barriga, 2013)". (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

MARCO REFERENCIAL

El desarrollo de competencias matemáticas ha sido motivo de múltiples estudios, tanto a nivel nacional como internacional. Garrido (2015) la ha definido con base a un estudio que hizo sobre su desarrollo en los principales países de Europa. Rodríguez (2015), por ejemplo, plantea una forma de enseñar y aprender que se encuentre alejada de los planteamientos mecanicistas y rutinarios, donde se basa únicamente en el uso de los algoritmos básicos, bajo un esquema de trabajo explicación-ejercitación.

A nivel nacional, Cauca (2017), investigó sobre los referentes teóricos relacionados con los procesos que se han llevado a nivel mundial, nacional y local con respecto a los procesos que existen para el aprendizaje de las matemáticas, así como las estrategias metodológicas que se han planteado y así poder determinar el impacto que han tenido dichas estrategias en los distintos ámbitos de la educación. Gómez (2018), reconoce la necesidad de desarrollar competencias matemáticas en la Básica Secundaria colombiana en los cinco tipos de pensamiento que son abordados dentro del currículo: El Numérico; espacial y geométrico; métrico; variacional y algebraico y analítico; y aleatorio.

Sin embargo, a pesar de existir estudios que destacan la importancia de desarrollar competencias matemáticas y presentan propuestas para su desarrollo en el aula, en estos no se plantean propuestas orientadas desde el Aprendizaje Basado en Proyectos para la asignatura de geometría teniendo como referente la educación artística.

Bases conceptuales

En este apartado se hablará de algunos referentes curriculares y didácticos que servirán de apoyo para el diseño de la secuencia didáctica para desarrollar la competencia matemática Razonamiento y Argumentación, en los estudiantes del grado noveno, de la Institución Educativa Pedro Vicente Abadía, en el municipio de Guacarí, Valle del Cauca. Dicha propuesta busca poder aplicar la geometría en composiciones artísticas.

Inicialmente, la propuesta se basa en Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional, 1998) y los Estándares Básicos de Competencias (Ministerio de Educación Nacional, 2006), los cuales aportan un sentido pedagógico al conocimiento y a la práctica de los docentes, por lo cual se tendrán en cuenta como referente curricular para el diseño de la secuencia didáctica.

También es importante para el desarrollo de esta propuesta pedagógica tener en cuenta los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los cuales son utilizados como referentes en la planeación de las clases. El DBA de matemáticas para grado noveno que se tomará como referencia es el número 1: “Comprende y resuelve problemas, que involucran los números racionales con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación) en contextos escolares y extraescolares. (Derechos Básicos de Aprendizaje, 2017)

Desde lo didáctico, la propuesta de secuencia didáctica contempla el Aprendizaje Basado en Proyectos ABP. Esta metodología hace referencia a una técnica de estudio que tiene como objetivo que el estudiante aprenda de manera inclusiva, construyendo socialmente el conocimiento. Fue desarrollada por el profesor universitario estadounidense William Heart Kilpatrick, basado principalmente en el método de proyectos de John Dewey, el cual sostiene que el aprendizaje es mucho más eficaz si se basa en experiencias e involucra al estudiante en el proceso de planificación, producción y comprensión. Este autor plantea que para seguir esta metodología se deben seguir los siguientes pasos:

1. Planificación: en esta etapa se plantean los objetivos del aprendizaje y se definen los contenidos que se van a trabajar y las competencias a desarrollar. Para que los resultados sean óptimos, debemos comenzar realizando una pregunta inicial que consiga motivar a los estudiantes y convierta el temario en algo interesante.
2. Preparación: definición de las características del proyecto a realizar por el grupo. Se planifican materiales, las tareas, el calendario y los pasos que se van a realizar.
3. Elaboración del proyecto: se trabaja de manera cooperativa y en ella se definen los roles, el propósito de elaboración y se realiza un trabajo de investigación (entre otras acciones). Se trata de definir el reto, realizar un trabajo de investigación, reflexionar sobre el tema y compartir con el grupo el proyecto individual.

4. Evaluación: cuando llegamos a este punto, debemos realizar una evaluación del proceso, tanto individual (autoevaluación), como grupal.

Se puede observar entonces, que la propuesta de investigación se fundamenta en los documentos rectores de la educación en Colombia, puesto que todo lo que se proponga en el campo de la educación, no puede estar al margen o por fuera de lo allí establecido. Asimismo, se considera que para la secuencia didáctica, la situación problema facilita el desarrollo de la competencia matemática puesto que le permite al estudiante movilizar una serie de elementos cognitivos que solo se consigue cuando se enfrenta una situación desafiante.

METODOLOGÍA

Enfoque de la investigación

La metodología empleada en esta investigación es de tipo cualitativa, puesto que los procedimientos metodológicos utilizados se basan en las palabras, imágenes y discursos, que permiten construir el conocimiento de una realidad, mediante la comprobación teórica desde una perspectiva de corte social, buscando llegar a la comprensión de un conjunto de cualidades que caracterizan el proceso de enseñanza-aprendizaje de las etnomatemáticas. La importancia de su aplicación en la presente investigación obedece a que la investigación cualitativa es un eje dinamizador de la acción pedagógica en la educación, de tal modo que lleva al docente a renovar su praxis pedagógica, permitiendo orientar sus fines, resultado de la observación e interpretación de las particularidades obtenidas.

Su uso se justifica basado en lo expuesto por Taylor, S.J. y Bogdan R. (1986), en cuanto a que permite al investigador comprender y desarrollan conceptos partiendo de pautas de los datos, y no recogiendo datos para evaluar hipótesis, sigue un diseño de investigación flexible, entiende el contexto y a las personas bajo una perspectiva holística, estudia a las personas en el contexto de su pasado y en las situaciones en las que se hallan., permite la interacción con los informantes de un modo natural, el investigador trata de identificarse con las personas que estudia para comprender cómo experimentan la realidad, suspende o aparta sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones, no dando nada por sobrentendido, y finalmente, no se busca “la verdad o la moralidad”, sino una comprensión detallada de las perspectivas de otras personas.

Diseño de la investigación

En cuanto al tipo de investigación cualitativa, se aplicó la investigación-acción, ya que el objetivo que se persigue es mejorar la realidad, enfocándose en un cambio educativo y de transformación social, a través de la transformación e interpretación de los hechos desde el punto de vista de los actores: docentes y estudiantes. Entre sus múltiples beneficios, este tipo de metodología aporta a la presente investigación, las consideradas por Sandín (2003): su aplicación en un contexto natural conocido ampliamente por el investigador, el uso de múltiples métodos participativos, interactivos y humanísticos; la búsqueda por abordar un fenómeno de tipo social de forma holística y que es fundamentalmente interpretativa.

La investigación se llevará a cabo en cuatro fases:

1. Diagnóstico
2. Elaboración de la secuencia didáctica
3. Aplicación de la secuencia didáctica
4. Validación de la aplicación de la secuencia didáctica

En la primera fase se aplicará una encuesta a los docentes para determinar qué tanto conoce y aplican estrategias que permitan desarrollar competencias matemáticas. En la segunda fase se seleccionará el objeto matemático, así como el conjunto de actividades acordes con las cuatro fases del ABP. En la tercera fase se aplicará la secuencia didáctica a los estudiantes del grado noveno y en la cuarta fase, se procede a obtener los resultados de la aplicación de la secuencia didáctica mediante la aplicación de encuesta a estudiantes y docentes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la aplicación del aprendizaje basado en proyectos ABP, se obtuvieron resultados propios de su metodología, como el trabajo colaborativo y la interdisciplinariedad. De igual forma se reforzó algunos conceptos del área de lenguaje que se caracterizan por su contenido transversal tales como: lectura crítica y tipos de textos: argumentativo, expositivo y biográfico.

Se fortaleció además el manejo de instrumentos de medida (regla, escuadra y transportador) así como el nivel de precisión en los trazos. Se potencializó las habilidades artísticas en algunos estudiantes y se pudo vincular la geometría en la elaboración de expresiones artísticas.

Por su parte, en la elaboración del producto final, el estudiante pudo justificar el cómo y el porqué de los caminos que debió seguir para llegar a determinadas conclusiones, justificando de paso los procedimientos utilizados.

CONCLUSIONES

El aprendizaje basado en proyectos es una estrategia metodológica que permite desarrollar aprendizaje significativo en los estudiantes, conduciéndolo de paso a desarrollar competencias matemáticas. Sin embargo, su éxito, como en cualquier otro método depende de la correcta planificación de las actividades, el conocimiento del contexto del estudiante así como la elaboración de un debido diagnóstico.

En su ejecución el docente debe enfrentar dificultades que le son ajenas pero son generales en la mayoría de las instituciones educativas: desinterés y apatía frente a los procesos de aprendizaje. Es en este sentido que proporcionarle al estudiante actividades que acaparen su interés y le generen motivación, deben constituirse en el principal desafío en su quehacer. Es aquí donde la presente propuesta puede aportar elementos que atenúen dichas dificultades, no constituyéndose en un producto terminado sino en construcción, el cual puede ser adaptado y mejorado en función de los objetivos definidos por el docente.

LISTA DE REFERENCIAS

Caucali Mayorga, N. (2017). Diseño de una estrategia para el fortalecimiento de las competencias de los estudiantes del ciclo III y IV en el área de matemáticas del colegio distrital Ciudadela Educativa de Bosa jornada mañana. (Tesis de Maestría). Bogotá: Universidad Libre.

- Colombia. Congreso de la República. (1994). Ley General de la Educación. Bogotá: Congreso de la República.
- De Miguel Díaz, M., (2006). Metodologías para optimizar el aprendizaje. Segundo objetivo del Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20 (3),71-91.[fecha de Consulta 27 de Octubre de 2022]. ISSN: 0213-8646. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27411311004>
- Díaz Barriga, F., y Hernández Rojas, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: Mc Graw Hill.
- García, B., Coronado, A., y Montealegre, L. (2011). Formación y desarrollo de Competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. *Educación y Pedagogía*, 23(59), 159-175. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4156657.pdf>
- Garrido, R. (2015). La competencia matemática en los países de mejor rendimiento en PISA. Estudio comparado y prospectivas para España. (Tesis doctoral). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Goodson, I. (2000). El cambio en el curriculum. Octaedro.
- Gómez Moreno, F. (2012). *Elementos problemáticos en el proceso de enseñanza de las matemáticas en estudiantes de la institución educativa Pedro Vicente Abadía*.
- Gómez Moreno, F. (2018). El desarrollo de competencias matemáticas en la Institución Educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. *Universidad y Sociedad*, 11(1), 162-171. Recuperado de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Gómez Moreno, F. (2018). Propuesta de estrategia didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de la básica secundaria. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 1(3), 132-139. Recuperado de <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA>
- Gómez Moreno, Fabio. (2020). Desarrollo del pensamiento espacial a través de la ubicación geográfica. *Conrado*, 16 (76), 85-89. Epub 02 de octubre de 2020. Recuperado en 27 de octubre de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500085&lng=es&tlng=en.
- González, M., López, L., Ramírez, A., y Villegas, H. (2016). Semillero matemático desde la investigación formativa: Una propuesta para el desarrollo de Competencias matemáticas en estudiantes del grado 5° de la I.E. Cocorná. (Tesis de maestría). Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Guzmán Solano, L. (2015). Competencias matemáticas: Creencias y sus implicaciones en el diseño curricular. (Tesis de maestría). Bogotá: Universidad Santo Tomás.

- Gutiérrez, R., Rodríguez, G., y Muñoz, F. (2016). Alfabetización digital para el fortalecimiento de Competencias matemáticas en los municipios de Guatapé e Ituango. (Tesis de maestría). Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Hernández Sampieri, R., Fernández- Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. México: Mc Graw- Hill/ Interamericana editores S.A
- Jiménez, E. (2014). Estrategia Didáctica para Desarrollar la competencia “Comunicación y Representación” en Matemática. *Escenarios*, 12(1), 17-33. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4763453.pdf>
- Jonassen, D. (1997). *Institutional design models for well - structured and ill - structured problem - solving learning outcomes*. ETR&D, v. 45, No. 1, p 65-94.
- Kilpatrick, W. (1925). Foundations of method. Informals talks on teaching [versión Adobe Digital Editions]. Recuperado el día 25 de abril de 2016 de: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015057278676;view=1up;seq=7>
- Martín, López L. (2019). Etnomatemáticas. Entre las tradiciones y la modernidad. U. D’Ambrosio (Reseña: L. López Martín). : [Números: Revista de didáctica de las matemáticas](#), ISSN 0212-3096, ISSN-e 1887-1984, [Nº. 102, 2019](#), págs. 191-192. Recuperado de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/102/Leermates_03.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos Curriculares. Bogotá. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89869.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. Bogotá. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Derechos básicos de aprendizaje Versión 2*. Bogotá. Recuperado de: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Executive Summary, Principles and Standards for School Mathematics. Recuperado de http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards/12752_exec_pssm.pdf
- Paipa Reyes, L., Pérez Caro, H., y Pérez Rojas, J. (2015). El uso del texto escolar para el desarrollo de Competencias matemáticas en el componente geométrico-métrico: estudio en grados octavo y noveno de tres instituciones distritales de Bogotá. *Actualidades Pedagógicas*, (66), 17-33. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ap/article/view/3729>
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas, en *Miscelánea Comillas*. Revista de Ciencias Humanas y Sociales Vol.64, núm.124, 173-196

- Rodríguez, E. (2015). El desarrollo de la competencia matemática a través de tareas de investigación en el aula. Una propuesta de investigación-acción para el primer ciclo de educación primaria. (Tesis doctoral). Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Sandín Esteban, M^a Paz (2003) "Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones". Madrid. Mc Graw and Hill Interamericana de España (pp.258). *Revista de Pedagogía*, 26(77), 48-58. Recuperado en 28 de octubre de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922005000300007&lng=es&tlng=es.
- Schank, R., y Abelson, R. (1987). 1977 Guiones, planes, metas y entendimiento. Barcelona: Paidós.
- Solar, H., Espinoza, L., Rojas, F., Ortiz, A., González, E., y Ulloa, R. (2011). Propuesta metodológica de trabajo docente para promover competencias matemáticas en el aula, basadas en un Modelo de Competencia Matemática (MCM). Informe final Proyecto Fonide 511091. Mineduc: Chile.
- Taylor, S. y R.C. Bogdan (1989). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Paidós, Barcelona.