

Una reflexión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de los sólidos platónicos en grado séptimo

A reflection on the teaching and learning process of the Platonic solids in seventh grade.

 Angie Katerine Rodríguez López¹
 Christian Andrey Bulla Sánchez²
 Guillermo Alfonso Ramírez Vanegas³



Recibido: 23 de febrero de 2023

Aceptado: 15 de abril de 2023

DOI: <https://doi.org/10.26495/icti.v10i1.2405>

RESUMEN

Este artículo se realiza con el objetivo de reflexionar sobre la práctica pedagógica en la asignatura de geometría, especialmente en la temática de los sólidos platónicos, y así comprender algunas de las consecuencias que trae la enseñanza apurada, descontinuada o nula de esta disciplina. Responsabilidad directa del sistema educativo en el que se encuentra la educación y evidenciada a través del análisis realizado a las pruebas saber, donde se encuentran en menor medida las competencias geométrico-espaciales. Para verificar lo mencionado, se presentan los resultados de una prueba diagnóstica, aplicada a estudiantes de grado séptimo, de una Institución Educativa, del municipio de Cóbbita, población rural seleccionada por conveniencia y conformada por veinte estudiantes; por quienes nace la idea de estructurar un proceso investigativo que tenga por fin el desarrollo de una herramienta didáctica que promueva el aprendizaje significativo de los sólidos platónicos. El diagnóstico desarrollado permitió evidenciar el poco conocimiento geométrico que poseen los estudiantes así mismo las falencias en el reconocimiento de sólidos y especialmente de los sólidos platónicos, en respuesta a estos hallazgos se reconoce la necesidad de innovar y transformar la enseñanza de la geometría en el aula.

PALABRAS CLAVE: geometría, enseñanza, aprendizaje, herramienta didáctica, sólidos platónicos.

¹ Estudiante de Licenciatura en Matemáticas

UPTC, Tunja-Boyacá, Colombia, Angie.rodriguez21@uptc.edu.co, ORCID: 0000-0002-3075-2428

² Estudiante de Licenciatura en Matemáticas

UPTC, Tunja-Boyacá, Colombia, Christian.bulla@uptc.edu.co, ORCID: 0000-0003-4386-3159

³ Dr. En investigación y docencia UNICEPES, Mg en Educación UPTC, Esp. Evaluación Pedagógica U católica de Manizales, Esp. en Didáctica de las Matemáticas UPTC, Docente de Cátedra de la UPTC, Grupo de Investigación Pirámide. Teléfono 3134805671. UPTC, Tunja-Boyacá, Colombia, Guillermo.ramirez@uptc.edu.co, ORCID: 0000-0003-3277-5436

ABSTRACT

This article is carried out with the objective of reflecting on the pedagogical practice in geometry, especially in the subject of the Platonic solids, and thus understand some of the consequences that hastily, discontinued, or null teaching of geometry brings. Direct responsibility of the educational system in which the education is found and evidenced through the analysis carried out on the Pruebas Saber, where the geometric-spatial competences are found to a lesser extent. In order to verify the aforementioned, the results of a diagnostic test are presented, applied to seventh grade students of an Educational Institution, from the municipality of Cóbbita rural population selected for convenience and made up of twenty students; by those who are born the idea of structuring an investigative process that has as its purpose the development of a didactic tool that promotes the significant learning of the Platonic solids. The diagnosis developed demonstrated the little geometric knowledge that students have, as well as the shortcomings in the recognition of solids and especially the Platonic solids, in response to these findings the need to innovate and transform the teaching of geometry in the classroom is recognized.

KEYWORDS: geometry, teaching, learning, didactic tool, platonic solids.

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento del universo desde tiempos antiguos fue motivación esencial en la construcción de diferentes disciplinas que de una u otra manera desearon responder al interrogante del origen y la composición de las cosas. Entre las disciplinas que permiten el estudio del espacio se encuentra la geometría; vista hoy en día como parte de las matemáticas y dedicada al estudio de las propiedades de las figuras o estructuras espaciales. Por lo anterior se puede inferir que el estudio de la geometría es fundamental, necesario e ilustre; pues el pensamiento geométrico espacial es uno de los procesos cognitivos fundamentales que le permiten al ser humano representar y comprender la existencia, estructura, transformación y relación entre los objetos del espacio.

Sin embargo, la realidad educativa de Colombia ha primado el estudio de las cantidades numéricas por encima de la Geometría, son varios los maestros que incluyen la disciplina mencionada al final de su plan de estudios, otros por la inmediatez y la premura del tiempo, repasan velozmente las temáticas que deben trabajarse en la enseñanza de la geometría e incluso se llegan a eliminar del plan de estudios (Abrate et al., 2006). Estos aspectos unidos a otros han llevado quizás a los estudiantes a elaborar concepciones sobre esta disciplina, entendiéndose como aburrida, plana, imposible o simplemente algo poco útil.

Como se menciona en Suárez y Ramírez (2012) la geometría ha establecido uno de los cuerpos de conocimiento fundamentales en la educación del ser humano, es por tanto que está presente en el currículo de toda institución educativa; sin embargo, este estudio se ve fragmentado por métodos memorísticos, algorítmicos y de poca o nula relación con el entorno del estudiante. Es por lo mencionado anteriormente, que los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría requieren de transformación profunda e innovación continua, de ambientes de construcción, exploración y manipulación de saberes, donde el estudiante se reconozca así mismo como actor primordial de su propio proceso formativo; de igual manera el docente debe planear situaciones didácticas que permitan atrapar la atención e interés de los estudiantes.

Reconociendo algunas problemáticas en la enseñanza de la geometría, como lo son por ejemplo: la escasa utilidad que se le otorga al estudio de esta disciplina, el corto tiempo de estudio que se dedica en las aulas de clase para el análisis, comprensión y reflexión del conocimiento, así como los procesos sistematizados y matematizados que brindan la noción de una geometría netamente algorítmica y las mínimas estrategias de participación, manipulación y construcción del conocimiento brindadas a los estudiantes por los docentes del área. Por lo anterior se hace necesario transformar las prácticas pedagógicas a fin de motivar al educador a vincular recursos o herramientas didácticas a los procesos educativos con el propósito de acercar a los educandos al saber, de potenciar el pensamiento geométrico espacial y de incentivar el espíritu investigador de los estudiantes de su propia realidad como del discurso matemático. Todas estas problemáticas y otras más que probablemente se escapan a la vista, reflejan la necesidad de generar y brindar aprendizajes significativos entorno a esta disciplina, Gamboa y Ballesterero (2010) analizan pertinentemente la enseñanza de la geometría y se encuentran con la necesidad de vincularla al contexto inmediato del estudiante, en sus palabras:

La relación entre la geometría y el desarrollo humano justifica un re-direccionamiento de los procesos de enseñanza hacia el logro de una visión contextualizada de la geometría, la cual, a diferencia de la percepción disjunta que concibe su evolución de forma enajenada de la dinámica social, se oriente a potenciar su aplicabilidad y utilidad en la vida del ser humano, así como a incentivar en los estudiantes y las estudiantes el desarrollo de ciertas habilidades, entre ellas, razonamiento y justificación (p.126)

De igual manera, el MEN (2006) en sus orientaciones pedagógicas y demás lineamientos que rigen la educación en Colombia, puntualizan claramente la importancia de brindar una formación de calidad en aspectos espaciales, métricos y geométricos, aportando primordialmente al desarrollo del ser humano, así mismo el MEN reconoce a la geometría como una alternativa que permite optimizar el pensamiento espacial apoyada en herramientas e instrumentos que lleven al educando a explorar y representar el entorno que le rodea. Se menciona que “muchos de los conceptos de la aritmética y la geometría se suelen presentar en forma estática, pero ganarían mucho en flexibilidad y generalidad y atraerían más el interés de los estudiantes si se presentan en forma dinámica y variacional” (p.69)

Al reconocer y aclarar la necesidad de transformar las acciones pedagógicas por parte del docente en el aula de clase, se establece otro aspecto que se origina de dicha transformación, el aprendizaje significativo, lograr vincular la información nueva con estructuras preexistentes, necesarias y requeridas para lograr la esquematización, comprensión y metacognición de los conocimientos adquiridos por parte del educando, es una de las tareas más importantes que posee el docente de geometría en su labor; lo anterior, apoyado por Ausubel (1983) para quien el objetivo primordial de la educación es esclarecer los conocimientos previos del estudiante, puesto que estos son el factor influyente en el proceso de aprendizaje del educando. Es así, como los procesos de enseñanza y aprendizaje deben nutrirse de estrategias, herramientas o instrumentos que creen ambientes dinámicos de exploración y acción.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente artículo describe la fase inicial de lo que será un proyecto de investigación titulado: El aprendizaje significativo de los sólidos platónicos en estudiantes de séptimo grado a través del origami como herramienta didáctica. Dicho proceso investigativo surge del siguiente interrogante - ¿De qué manera la técnica del origami como base de una herramienta didáctica incide en el aprendizaje significativo de los sólidos platónicos en estudiantes de séptimo grado de una institución educativa? – los autores del proyecto y por consiguiente de este artículo reconocen las numerosas temáticas que el docente de geometría debe orientar en el aula de clase, es por lo mismo, que se elige como punto central el reconocimiento, comprensión y descripción de los sólidos platónicos, siendo este uno de los contenidos más próximos a su contexto y de significativa apariencia, además de ser especiales, son únicos y sólo se tienen cinco tipos de ellos.

El objetivo general, es implementar una herramienta didáctica que haga uso de la técnica del origami para el aprendizaje significativo de los sólidos platónicos en estudiantes de séptimo grado. Para concluir, el presente artículo se dedica a ratificar la necesidad inmediata que posee la educación matemática en el desarrollo óptimo del pensamiento geométrico-espacial, es por tanto que dedica las siguientes líneas a caracterizar la población y muestra con la que se desarrollará el proyecto de investigación titulado “El aprendizaje significativo de los sólidos platónicos en estudiantes de grado séptimo a través del origami como herramienta didáctica” y a su vez permite visualizar algunos indicios pertinentes para el desarrollo de la herramienta didáctica propuesta que se espera logre minimizar las dificultades que presentan los educandos en esta temática. Lo anterior como respuesta a la problemática que se viene evidenciando, pues el conocimiento geométrico, métrico y espacial es mínimo, la escuela no permite visualizar su utilidad e importancia y la enseñanza de la geometría en algunas instituciones se dedica únicamente a exponer y memorizar fórmulas. Teniendo en cuenta, que lo mencionado se concluye de los resultados encontrados en el diagnóstico realizado con los veinte estudiantes de grado séptimo que hacen parte del proceso investigativo ya indicado. Es así como se invita al lector a reflexionar frente a las concepciones descritas en los párrafos siguientes.

Sustento teórico

La transformación de la acción educadora y formadora de los docentes requiere de compromiso, responsabilidad y vocación, estar conscientes del poder que se posee para vincular mejores ciudadanos a la sociedad, actores activos en la edificación de comunidad, capaces de afrontar las circunstancias modernas que rodean el desarrollo humano; es así como, el proceso investigativo se centra en el diseño de una herramienta didáctica que permite crear ambientes de participación, exploración y construcción de conocimientos y significados en el marco de los sólidos platónicos. No es un secreto que la geometría desarrolla competencias de argumentación, justificación, observación, análisis, comunicación y razonamiento, a partir de las oportunidades que se le brinden al educando para ser partícipe de su propio proceso formativo se logra que el estudiante se apropie de “procesos como visualizar, pensar críticamente, intuir, resolver problemas, conjeturar, razonar deductivamente y argumentar de manera lógica en procesos de prueba o demostración” (Jones, 2002, citado en Gamboa y Ballesteros, 2010, p.126).

Ahora bien, con la importancia de contextualizar la geometría para ser enseñada en el aula de clase y así mismo con el propósito de acercar al educando al conocimiento, se reconoce la necesidad de nutrir las prácticas por parte del docente en el aula de clase. Como se ha mencionado hasta el momento, la manipulación es uno de los factores que influyen directamente en la motivación extrínseca que se puede generar en el educando, en apoyo a esta idea se encuentra (Clements y Batista 1992 citados en MEN, 2004) para quienes la visualización integra los procesos por medio de los cuales se obtienen conclusiones a partir de las representaciones de los objetos bi o tridimensionales observadas en construcciones y manipulaciones, siendo el material manipulable uno de los recursos eficientes que pueden ser utilizados en esta representación espacial próxima. Es así como nace la propuesta de crear una herramienta didáctica que sea funcional, que priorice el aprendizaje significativo y a su vez se comprometa con la transformación radical de las acciones por parte del docente de geometría.

A continuación, se exponen algunas investigaciones, que como esta permiten observar la necesidad de alimentar las prácticas pedagógicas de situaciones, herramientas y /o recursos didácticos que eliminen la concepción de la geometría inútil, difícil o memorística con la que se ha venido trabajando. Se hace un recorrido desde aportes internacionales, nacionales y locales a fin de establecer la efectividad, interacción y dinamismo que promueven las estrategias didácticas generadas en la asignatura de geometría. Inicialmente, Mahillo (2018) propone el trabajo de aula desde la diversidad de materiales didácticos con el objetivo de favorecer el aprendizaje autónomo, cooperativo y significativo, que logre

estimular el interés y el gusto por la geometría. En esta misma línea, Reyes y Boderó (2018) resaltan la necesidad de desarrollar estrategias didácticas en la enseñanza de la geometría, permitiendo ampliar la concepción y cambiando el enfoque con el que se estudia la realidad; el fin que persiguen estas alternativas pedagógicas es invitar al estudiante a realizar un estudio consciente y placentero de las propiedades del espacio.

De igual manera Surco (2018) invita al docente a reflexionar frente a su quehacer pedagógico, consciente de su importancia en la planeación y creación de ambientes de aprendizaje amenos y significativos que van a brindar a los educandos las herramientas necesarias para afrontar los retos actuales, además de formar verdaderos observadores que por curiosidad y gusto investiguen todo lo que les rodea. Por último, se menciona el aporte internacional de Antunez et al. (2019) que desde España reconocen la técnica del origami como un recurso didáctico que le permite a los educandos reconstruir conocimientos y descubrir nuevos saberes, además de optimizar las habilidades del pensamiento espacial, métrico y geométrico como de apoyar el desarrollo de la competencia argumentativa y propositiva.

Hasta el momento, se observa como la geometría y sus procesos de enseñanza y aprendizaje han sido objeto de estudio para el mundo, en Colombia, Copete (2018) en su investigación describe algunas estrategias didácticas que permiten fortalecer en los estudiantes la comprensión de la geometría y a su vez de la realidad, así mismo, afianza la idea del origami como recurso útil en la construcción y manipulación de una diversidad amplia de contenidos en geometría. A su vez, Muñoz (2020) con su proceso investigativo descubre y logra establecer que el origami, como recurso potencia el desarrollo de las habilidades y/o competencias propias del pensamiento espacial, además de motivar al estudiante a ser un agente activo, innovador y creativo en medio de su proceso formativo. Como se puede observar estas investigaciones están dirigidas a la construcción de estrategias pedagógicas y metodológicas que permitan enriquecer a la enseñanza de la geometría y permitan el cambio en la concepción de ésta, por parte de los estudiantes.

En este mismo orden de ideas, Becerra (2021) pone en el centro de estudio el plan curricular de los centros educativos, a fin de brindar los espacios necesarios para el desarrollo de actividades transversales, lúdicas y dinámicas que potencien las experiencias significativas en el proceso formador, de igual manera, reivindica la técnica del origami como actividad de manipulación que fomenta la adquisición y perfeccionamiento del pensamiento geométrico. Por otro lado, Triviño (2021) la importancia de vincular a la educación colombiana docentes empoderados y comprometidos con su labor, por esto mismo, realiza una invitación a cada uno de los docentes para investigar, profundizar y conocer ampliamente cada una de las temáticas que serán estudiadas en el aula de clase.

Claramente, la educación requiere de docentes conscientes de su labor formadora, de su compromiso con la sociedad y de su deber en la prestación de un servicio social en pro del desarrollo humano, así mismo, no se puede dejar de lado, los principios y valores que se transmiten en la educación matemática, como la democracia, la justicia social y la cooperación, entre otros tantos, que hacen parte del currículo oculto de los procesos educativos, es por lo anterior, que las experiencias brindadas en los centros deben estar dotadas de actividades, recursos y herramientas de exploración, manipulación, construcción, innovación y creatividad; es en este ámbito, donde el origami como técnica cobra valor, puesto que este material crea ambientes de participación-acción por parte del educando.

En el departamento de Boyacá-Colombia, Ávila (2019) expone la necesidad de crear aulas especializadas en la manipulación y construcción del conocimiento, lo fundamental de las estrategias pedagógicas es la materialización del saber con el propósito de apoyar y desarrollar integralmente el pensamiento geométrico-espacial del educando; a su vez González et al. (2019) ratifican la importancia

de sustentar las experiencias del aula con material manipulable, siendo este fundamental en la comprensión y análisis de la realidad, así mismo, este material brinda las herramientas necesarias para que el educando sea capaz de enfrentar las situaciones problema de la cotidianidad y logre solucionarlas de manera eficaz. Cabe mencionar, que los actores educativos que intervienen en la formación de las nuevas generaciones requieren de un cambio de modelo en sus concepciones de escuela, geometría y sociedad como en sus ideales de formación, es así como Fuentes (2019) invita a los docentes a implementar modelos lúdico-pedagógicos que cautiven a los estudiantes y generen interés por el estudio de las propiedades de los elementos que componen el espacio, siendo estos modelos, los caminos que se recorren a diario para dotar a los educandos de los insumos (cognitivos, sociales, culturales, entre otros) necesarios para su óptimo desarrollo.

Con el ánimo de incentivar a los docentes en la creación no solo de herramientas didácticas de manipulación sino también de interacción, haciendo uso de las TIC, Zea y Flechas (2021) exponen y precisan las ventajas y fortalezas que brindan las experiencias significativas con las cuales el estudiante logra acercarse al conocimiento. Aun cuando las alarmas de transformación en los procesos educativos para la geometría fueron encendidas hace varias décadas, el modelo tradicional, memorístico, descontextualizado y plenamente algorítmico sigue recorriendo las aulas de este país, convenciendo a docentes y estudiantes de lo improductivo que es conocer las propiedades de cada objeto que hace parte del entorno inmediato del educando; es así como, una vez más se invita a los docentes a trabajar por una educación significativa, para la vida, que forme mejores ciudadanos y logre cautivarlos en el ámbito de la curiosidad, la investigación y la construcción de saberes.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente apartado permite caracterizar el tipo de investigación a desarrollar y así mismo, las fases y la población a la cual va dirigida. Inicialmente esta investigación se realizó bajo un enfoque cualitativo ya que como lo menciona Mejía (2004) el enfoque cualitativo revaloriza al ser humano al verlo como centro principal del análisis de la investigación, poniendo así en consideración la sociedad que lo rodea y de igual manera dándole un significado especial a la experiencia del educando y el educador o del investigador y el investigado. De igual manera, como lo menciona González (2013) este enfoque aborda lo real y trata de comprender las acciones que desempeña el ser humano y las repercusiones de estas acciones. Esto permite observar que en el campo de la enseñanza los docentes pueden darle un valor a los conocimientos y experiencias de los estudiantes para así darle un mayor sentido a la enseñanza y el aprendizaje dentro del aula, en cuanto a la investigación al ser el humano el centro del análisis se puede estudiar las consideraciones propias de cada uno de los participantes que pueden llegar a afectar el desarrollo de la investigación.

En la misma línea para el desarrollo de la investigación se tomó el tipo de investigación acción educativa, esto porque el proyecto de investigación que se busca desarrollar, no solo se piensa en quedarse en un diagnóstico que caracterice las dificultades y fortalezas de los estudiantes, sino que este busca inicialmente, indagar para así poder reconocer cuales falencias se presentan y de acuerdo con esto fortalecerlas en vista a superarlas. En este campo nos habla (Elliot 1998 citado en Zerpa et al., 2007) pues dice que el educador dentro del aula debe constantemente hacerse una reflexión propia de las vivencias que tiene para así poder mediante estas ayudar a los estudiantes en las problemáticas que puedan llegar a presentar sin desvincular estos procesos del contexto en el cual ellos viven, de igual manera Colmenares y Piñero (2008), dicen que la investigación acción educativa busca inicialmente realizar una indagación de los proceso educativos, realizar un diagnóstico de todos los factores tanto positivos como negativos que estén presentes, para posteriormente diseñar una herramienta de transformación que ayude a mejorar todos los aspectos escolares.

El desarrollo de la investigación se dio con veinte jóvenes de grado séptimo en los que se pueden encontrar estudiantes con edades que van desde los once hasta los diecisiete años, lo que significa que según los lineamientos del MEN hay presente estudiantes que se encuentran en extra-edad, cabe mencionar que los jóvenes que están en edades que oscilan entre los 12 y los 17 años, empiezan a presentar una independencia intelectual y emocional. Además empiezan a formar su propia cosmovisión, esto según Bordignon (2006), es por eso que se escoge a estudiantes de grado séptimo para llevar a cabo la investigación ya que como en esta edad los estudiantes están en una búsqueda personal de su propia identidad, tanto emocional como intelectual, debido a eso se espera que al aplicar diferentes estrategias que mejoren sus proceso de aprendizaje, estos reconozcan la importancia que tiene y lo útil que puede ser para su desarrollo personal, formativo y social.

De igual manera la investigación fue desarrollada en la Institución Educativa Ecológico San Francisco del municipio de Combita (Boyacá), esta institución se encuentra en la zona rural del municipio, alejada alrededor de unos seis kilómetros de la plaza principal de Combita, la institución cuenta con seis sedes en las cuales actualmente se encuentran estudiando alrededor de 265 estudiantes, estos estudiantes van desde primaria hasta educación media. Según Santamaría y Sampetro (2020), actualmente realizar investigaciones en el sector rural es de suma importancia ya que las investigaciones existentes desarrolladas en este sector son casi nulas y las que se encuentran dejan evidenciar que la educación rural presenta la misma marginalidad que presenta en general el sector rural, evidenciándose factores negativos que van desde el abandono y el olvido hasta la falta de recursos para necesidades básicas de las instituciones y de los estudiantes, pero de igual manera se puede ver que en este sector existe un potencial de innovación a la hora de aplicar diferentes proyectos y hacer esto pueda cambiar la realidad de los estudiantes dentro de la institución, aportándoles materiales y estrategias de aprendizaje diferentes.

Es importante además de caracterizar la población y el entorno explicar que la presente investigación se desarrolló mediante una muestra por conveniencia, esto se hace debido a lo expresado por Otzen y Manterola (2017) ya que dicen que la muestra por conveniencia ayuda a escoger de manera acertada aquellos casos con los cuales el investigador puede trabajar de manera más cómoda, de esta manera se busca que de los veinte estudiantes de grado séptimo que fueron seleccionados con anterioridad determinar cuáles son todas aquellas debilidades y fortalezas que más se presentan en cuanto al aprendizaje de los sólidos platónicos, esto con base en los resultados obtenidos en el diagnóstico y así poder enfocar el proyecto de investigación en fortalecer estas falencias.

Como se mencionó para desarrollar el proyecto de investigación que llevara por título: El aprendizaje significativo de los sólidos platónicos en estudiantes de grado séptimo a través del origami como herramienta didáctica, inicialmente se implementó una prueba de diagnóstico que está dividida en tres etapas, mediante esta prueba de diagnóstico se quiso caracterizar a la población, indagar acerca de a quienes se les implementará el trabajo de investigación; de igual manera se observó cuáles son los conocimientos que tienen los estudiantes en temas generales de la geometría, como lo son diferentes elementos y propiedades de esta ciencia, se determina que tanto conocen de herramientas didácticas, especialmente del origami, y finalmente se observó cuáles eran los conocimientos que manejaban los estudiantes con respecto a los sólidos platónicos.

La primera parte del diagnóstico que se centraba en caracterizar la población de la investigación consistía en preguntas como la edad, género, núcleo familiar, nivel socioeconómico y acceso a diferentes elementos de conexión a internet. Esta caracterización se hace debido a lo mencionado por Mejía (2004) ya que uno de los temas más importantes de la investigación con enfoque cualitativo es el ser humano, es por eso que es importante conocer a que persona se le está aplicando el diagnóstico, conocer los componentes en las cuales habita con el fin de poder implementar herramientas que se

mantengan contextualizadas dentro de la sociedad en la que hacen parte cada uno de los estudiantes y evitar caer así en prácticas que no puedan ser alcanzadas por los estudiantes debido al factor socioeconómico presente en su realidad y de igual manera caer en actividades que no sean del agrado de los estudiantes que conforman parte de la investigación.

La segunda parte del diagnóstico se centra en hacer una revisión acerca de los conceptos previos por parte de los estudiantes con respecto a diferentes temáticas, como lo son los instrumentos y elementos propios de la geometría, la historia de la geometría y la importancia que tiene la geometría en la formación personal e intelectual de los estudiantes y así mismo que estos opinen acerca de la relevancia que tiene aplicar diferentes estrategias y herramientas didácticas en el desarrollo de las clases especialmente de geometría para ayudar a la retención de las temáticas expresadas en clase. También en esta parte se hace una distinción acerca de los sólidos platónicos, estas preguntas ayudaron a saber si los estudiantes ya conocían acerca de ellos y de ser así que tanto sabían acerca del tema.

Cada uno de los ítems mencionados en el párrafo anterior son de suma importancia para ver en qué punto se encuentran los estudiantes. Según el MEN (2006) en los estándares básicos de competencias, dice que los estudiantes deben desarrollar su pensamiento espacial, métrico y geométrico, por eso la importancia de que los estudiantes manejen diferentes conceptos geométricos básicos; de igual manera, en los estándares se habla de la importancia de usar correctamente diferentes instrumentos de medición geométricos que logren hacer entender el correcto uso de estos por parte de los estudiantes y lo relevante de los mismos. Esto le dará vitalidad al proyecto que se desarrollará a partir del diagnóstico ya que también es importante que los estudiantes entiendan el comportamiento de figuras tridimensionales y cómo se relacionan con el entorno que los rodea.

De igual manera las preguntas relacionadas con la implementación de diferentes estrategias pedagógicas y didácticas dentro del aula se hicieron para ver que tanto creen los estudiantes que esto le aporta para manejar los conceptos, para obtener una mayor retención acerca de las diferentes temáticas que se dan dentro del aula de clase. Rojas (2014 citado en Ávila, 2019) habla de la importancia de introducir de manera natural al aula de clase herramientas pedagógicas y didácticas con el fin de apropiar a los estudiantes del desarrollo de su aprendizaje; igualmente, introducir estas estrategias hace que el estudiante tenga un respiro de la monotonía que se puede presentar a diario en su proceso de formación. Análogamente estas estrategias deben estar bien planeadas y limitadas para que la clase no caiga en un sin fin de actividades que no enfoquen al estudiante y al contrario lo desvíen del tema principal.

Finalmente, la tercera parte del diagnóstico estuvo enfocada en ver si los estudiantes reconocen características básicas de los sólidos platónicos, como lo son el número de aristas, vértices y caras, esta parte del diagnóstico es la que hace posible la intervención de un proyecto investigativo que busca el fortalecimiento del aprendizaje de los sólidos platónicos mediante una herramienta didáctica que involucra el origami, debido a que los resultados obtenidos que se mostrarán con claridad más adelante, apuntan a que los estudiantes no logran identificar estas características de los sólidos platónicos, es por esto que la implementación de la herramienta didáctica podrá ayudar a que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos al respecto.

3. RESULTADOS

En este apartado el escrito se dedica a explorar y reflexionar frente a los resultados encontrados en la prueba diagnóstica realizada y descrita anteriormente, así mismo, dichos resultados van a permitir caracterizar a la población con la cual se va a trabajar, en cuanto a: factores socioeconómicos, algunos conocimientos básicos de geometría, el desarrollo de sus clases, la dinámica del docente del área y principalmente los conocimientos propios sobre los sólidos platónicos. Principalmente, esta sección permite observar cómo se encuentran los estudiantes de grado séptimo de una institución educativa rural de carácter público (I.E Ecológico San Francisco-Cómbita) en cuanto al aprendizaje de los sólidos platónicos: su historia, características, propiedades y demás.

Esta prueba diagnóstico o **pretest** -nombre asignado por los investigadores al punto de partida de la investigación- se estructuró en formato de encuesta y fue aplicada a los estudiantes de grado séptimo, de la Institución Educativa Ecológico San Francisco, dicha encuesta fue analizada mediante el software SPSS, con el fin de compactar la información y analizarla. Con ayuda de las gráficas que proporcionó el software se caracterizó al grupo de estudiantes que hicieron parte de la investigación, además de sus saberes geométricos previos y sus conocimientos sobre los sólidos platónicos.

El pretest contó con la participación de 20 estudiantes, de grado séptimo, pertenecientes a una sede rural de la institución ya mencionada, ubicada en el municipio de Cómbita, esta institución educativa posee 260 estudiantes distribuidos en ocho sedes, contando la sede central. Los educandos que participaron de la investigación se clasificaron en nueve hombres y once mujeres, reconociendo que el género femenino representa el 55% de la muestra. Lo anterior, permitió exaltar la intervención de la mujer en los procesos académicos y más aún en el discurso matemático, aspecto fundamental para la investigación que se plantea. En la antigüedad. La mujer fue aislada de los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo sombra del hombre, que para ese tiempo era quien poseía el don de la lógica y la razón.

Ahora bien, las edades de los estudiantes, presentadas en la figura #1, oscilan entre los 13 y 15 años, rasgo biológico que Jean Piaget (1982 citado en Papalia et al., 2009) estudio y logró caracterizar como el estadio de operaciones formales, donde el sujeto está en la capacidad de justificar, argumentar, posee un pensamiento lógico organizado y, además, en esta etapa de la vida cada ser humano tiene las facultades para realizar inducciones empíricas y establecer hechos geométricos justificándolos por el método inductivo. De igual manera, la encuesta permitió establecer que la mayoría de los estudiantes tiene al menos un hermano, vive con sus padres y pertenecen al estrato socioeconómico 2. Se hace necesario resaltar que el éxito de los educandos en la escuela demanda de un acompañamiento favorable, continuo y comprometido por parte de la familia, siendo esta el primer grupo académico y de formación del cual se hace parte.

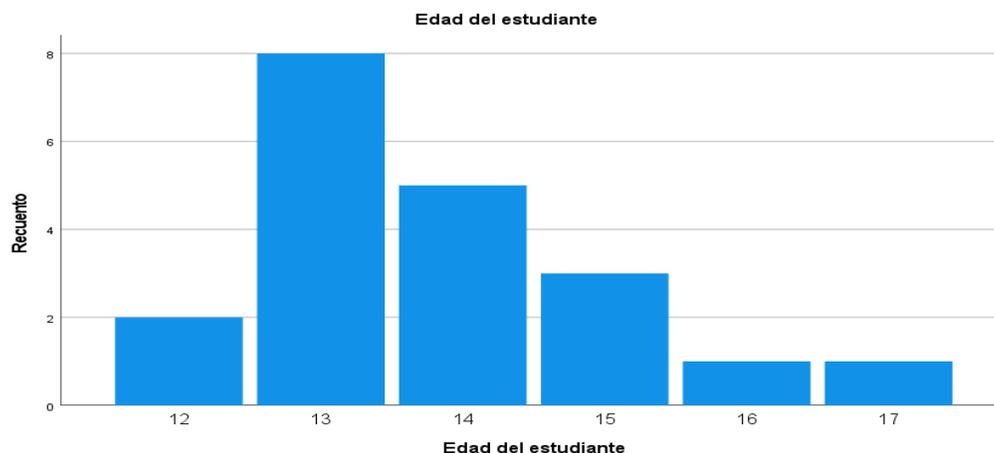


Figura 1. Edad de los estudiantes

Fuente: elaboración propia

Nota. Los estudiantes que pertenecen a grado séptimo se posicionan entre los 13 y 15 años.

Por otro lado, Alvis (2012) asegura que el contacto y acceso a internet y a recursos tecnológicos logra crear ambientes interactivos y a su vez motiva a los educandos a explorar e investigar más allá de lo que puede adquirir en su entorno. Despertar el interés y el espíritu investigador en los estudiantes es uno de los retos actuales de la educación. De los 20 estudiantes que hicieron parte de la prueba diagnóstica, 13 de ellos no poseen computador, sin embargo, son 13 estudiantes quienes sí tienen acceso a internet. Cabe mencionar, que la Institución Educativa, posee red de Wifi con acceso a internet, que es de libre uso durante la jornada educativa, siendo esta una de las ayudas educativas que planteó y está brindando el Ministerio de Educación Nacional en apoyo a la búsqueda de una mejor calidad de educación.

En la siguiente figura, se reconoce que la mayoría de los estudiantes no trabajan los conceptos geométricos en sus clases, siendo este uno de los puntos de partida de la investigación a desarrollar, con la que se desea estructurar, desarrollar y evaluar una herramienta didáctica que vincule estudiantes, docentes y saber, entorno a experiencias de manipulación y construcción de figuras tridimensionales que les permita caracterizar geoméricamente cada estructura, es así como, desde este momento, se halla la necesidad de un estudio encaminado a transformar las intervenciones pedagógicas del docente de matemáticas en el aula de clase de los estudiantes de grado séptimo, de la Institución Educativa Ecológico San Francisco.

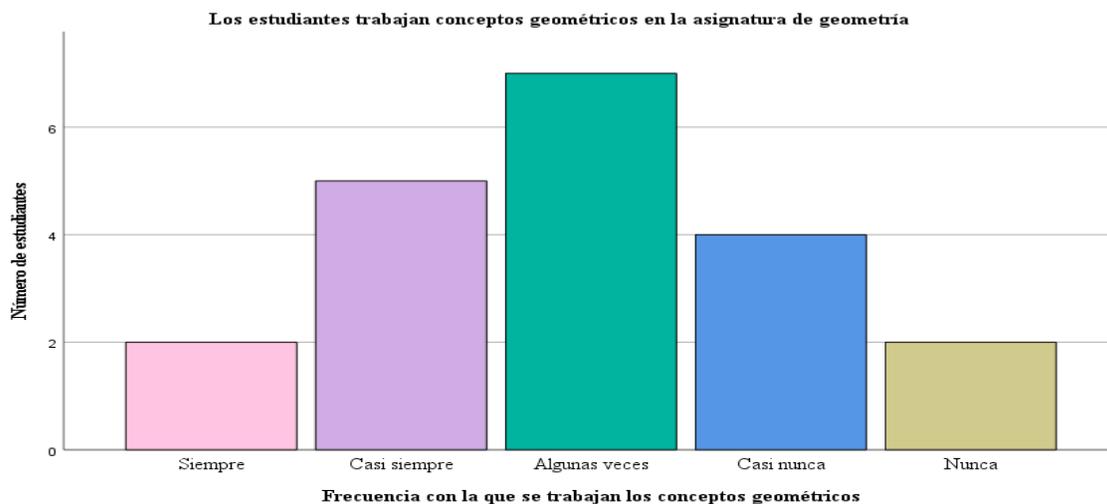


Figura 2. Frecuencia con la que los estudiantes manejan conceptos geométricos en clase

Fuente: elaboración propia

Nota. En la imagen se observa una división por parte de los estudiantes, pero de igual manera los resultados apuntan a que los conceptos geométricos son utilizados con poca frecuencia.

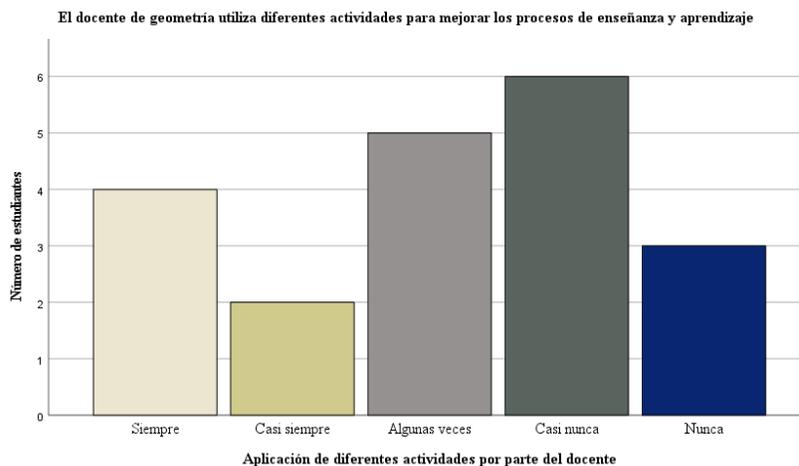


Figura 3. Aplicación de diferentes actividades para mejorar los procesos de clase.

Fuente: elaboración propia

Nota. Los estudiantes en su mayoría reconocen que el docente de geometría aplica con poca regularidad actividades didácticas para mejorar los procesos de enseñanza, reconociendo de esta manera que los procesos educativos de inducción al conocimiento geométrico por parte del docente

En este mismo orden de ideas, los estudiantes en el pretest indicaron que las experiencias con material manipulativo son mínimas, la construcción y modelación de figuras en 2D o 3D es cada vez más escaso, sin embargo, afirman que hace algunos años, en la institución se elaboraron algunas figuras con la técnica del origami, diferentes a sólidos geométricos. Al preguntar por la utilidad de los conceptos geométricos los estudiantes reconocen su uso e importancia en la vida humana, sin embargo, la institución no les permite vivenciar la relación entre teoría y práctica del conocimiento geométrico, esto hace pensar al estudiante en la geometría como concepto abstracto y alejado de su propio concepto, lo anterior se evidencia en la siguiente figura:

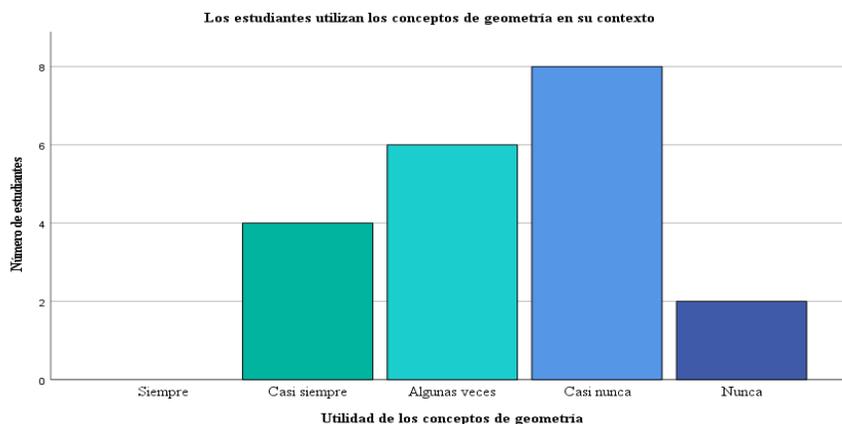


Figura 4. Estudiantes que usan conceptos geométricos en su contexto cotidiano

Fuente: elaboración propia

Nota. En la presente gráfica se reconoce que los estudiantes no practican o aplican los contenidos de geometría en su contexto, esto se traduce en el poco o nulo significado que los educandos poseen sobre los conocimientos adquiridos en geometría.

Aun cuando los estudiantes no logran reconocer la utilidad y existencia de la geometría en su entorno inmediato, exaltan la importancia de esta en la formación personal, sin embargo, por la escasa valorización que se le otorga al saber geométrico los estudiantes no le encuentran la importancia a la comunicación de este, quedando solo en el papel de las notas de clase sin repercusión alguna. Hasta ahora, del resumen de la encuesta aplicada, se reconoce la necesidad de transformar la práctica pedagógica para el área de geometría propiciando momentos de manipulación, construcción, trabajo colectivo, discusión e institucionalización de conocimientos. De ahora en adelante, los resultados presentados van enfocados a caracterizar el conocimiento que poseen los educandos sobre figuras planas y sólidas. Cabe resaltar que las respuestas dadas en la encuesta no siempre corresponden al verdadero conocimiento de los estudiantes, por ejemplo, en la pregunta que deseaba analizar el saber sobre simetría y congruencia, la mayoría de estudiantes afirmaron la apropiación del tema, sin embargo, al terminar de aplicar el pretest y dialogar verbalmente con los estudiantes sobre algunos temas, se encontró que casi a la totalidad del grupo se le dificulta ejemplificar el concepto de congruencia o semejanza, de hecho no lograron estructurar el significado de dichas palabras.

Así mismo, los resultados analizados estadísticamente permiten ver que los estudiantes usan los conceptos de punto, lado, plano, arista, cara y vértice en sus clases, pero aún no los logran interiorizar,

tienen cierta dificultad con reconocer los polígonos que conforman algunas estructuras sólidas como el desconocimiento total (evidenciado en las encuestas como de manera oral, en un diálogo con los educandos) de los sólidos platónicos, de su historia, de su autor y de sus propiedades, este último aspecto se evidencia en la gráfica #5.

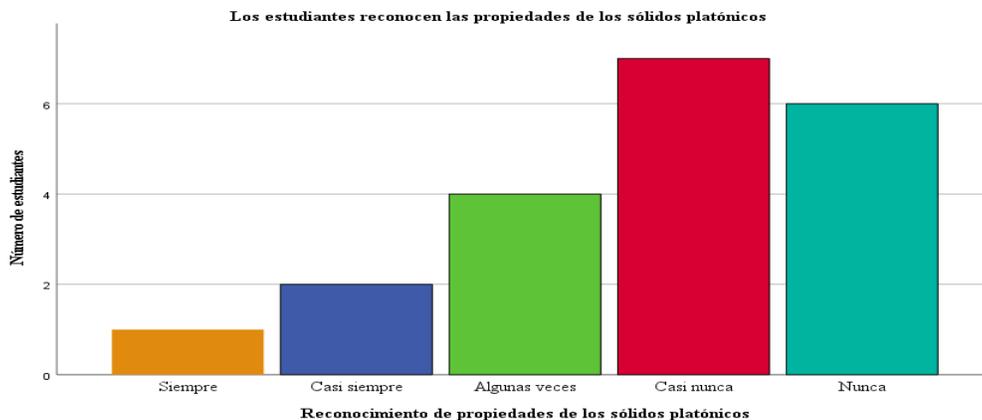


Figura 5. Reconocimientos de las propiedades de los sólidos platónicos por parte de los estudiantes
Fuente: elaboración propia

Nota. Se reconoce por parte de los estudiantes un escaso conocimiento de las propiedades de los sólidos platónicos.

4. DISCUSIÓN

Los resultados relacionados en el apartado anterior se discuten en las siguientes líneas, reconociéndola importancia y premura de fortalecer las estrategias de enseñanza y aprendizaje de la geometría en el aula de clase. Maffia (2007, citado en Simón et al., 2022) trae a colación las investigaciones que durante los siglos XIX y XX se desarrollaron con el propósito de ratificar y explicar las diferencias cognitivas entre hombres y mujeres; concluyendo que, por la forma y tamaño del cerebro del género femenino, la mujer era inferior e incapaz y por ello debía estar relegada a las labores de casa, mientras que el hombre podría vincularse al ámbito social, educativo y laboral por su gran capacidad. Hoy en día, se observa que, en el aula de clase, la presencia de las mujeres es mayoritaria comparada con épocas anteriores, sin embargo, se hace necesario eliminar estereotipos y tipificaciones que desmotivan, discriminan o rechazan la participación del género femenino en la escuela y principalmente en el área de matemáticas.

Teniendo en cuenta, el entorno familiar en el que se desarrollan los estudiantes de grado séptimo, se exalta la importancia de que cada educando pueda gozar de un grupo familiar sano, comprometido con el proceso educativo y la formación integral de cada ser humano, como bien lo menciona Martínez et al. (2020) el ámbito familiar es el principal grupo que aporta social, cultural e históricamente a la participación de los educandos en los procesos educativos, políticos y socioculturales de la comunidad; así mismo, el núcleo familiar es agente primordial de transformación, desde el cual se nutre de confianza, autoestima, responsabilidad y esfuerzo a los niños, niñas y jóvenes de la actual sociedad, permitiendo su integración efectiva a la sociedad

La aplicación de actividades diversas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes es mínima, factor que influye directamente con la motivación extrínseca del estudiante, uno de los puntos inquebrantables de la educación, y que posiblemente al ser analizados minuciosamente es el causante de tanta deserción escolar, abandono de la escuela, desinterés y apatía por la asignatura. Para (Rojas 2014, citado en Ávila, 2019) las estrategias pedagógicas y didácticas reviven el pensamiento espacial en el aula de clase, además lograr que los estudiantes se apropien de los conceptos geométricos a través de ambientes de participación, exploración y construcción.

Por lo anterior, y sin dejar pasar la oportunidad, se reconoce el esfuerzo y la intención de los docentes de la institución por brindar nuevas y mejores experiencias de aula, así mismo la necesidad de hacer cotidianas estas acciones de innovación donde los estudiantes dejan de ser agentes pasivos y pasan a ser agentes participativos formando una comunidad de aprendizaje. La enseñanza tradicional de esta asignatura ha enmarcado los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de los límites de la repetición de fórmulas, idea que favorecen Gamboa y Ballesteros (2010), quienes indican que la enseñanza de la geometría se da a partir de fórmulas, alejada de la realidad, aspecto que hace que el estudiante la considere como poco útil, aburrida, difícil y para nada aplicable a la vida.

Con ayuda de la prueba diagnóstica, se logra evidenciar la clara necesidad de estructurar estrategias que fortalezcan y optimicen los procesos de enseñanza y aprendizaje para el área de geometría, así mismo, de transformar las sesiones de clase en espacios para el diálogo, la discusión, la construcción y la metacognición por parte de estudiantes y docentes. Tanto educandos como educadores apuestan por una educación de calidad, donde se motive en el estudiante un espíritu investigador, crítico y reflexivo de su propia realidad.

Finalmente, la encuesta diagnóstica evidencia algunas de las falencias en cuanto al conocimiento geométrico que adquieren los estudiantes en las instituciones educativas, como la poca importancia del estudio de la geometría, su nula utilidad y aplicación, las debilidades en ubicación espacial o movimientos de reflexión, olvido de temas estudiados con anterioridad y mínimo manejo de lenguaje matemático al comunicar objetos geométricos a sus compañeros. Es por lo anterior que, partiendo de este primer acercamiento y caracterización de la población, se pretende desarrollar un proyecto de investigación que implemente una herramienta didáctica que involucre el origami para el aprendizaje significativo de los sólidos platónicos.

Los resultados obtenidos y discutidos anteriormente abren puertas a una futura investigación, planteada y orientada por las siguientes metas a corto plazo que se estructuran de esta manera:

- Analizar los conocimientos geométricos que poseen los estudiantes de grado séptimo respecto a los sólidos platónicos.
- Diseñar una herramienta didáctica orientada por el origami como práctica significativa para el aprendizaje de sólidos platónicos en estudiantes de séptimo grado.
- Valorar la efectividad de la herramienta didáctica como experiencia significativa en los procesos de aprendizaje de los sólidos platónicos en estudiantes de séptimo grado.

Caracterizada debidamente la comunidad educativa con quien se pretende trabajar y reconociendo las fortalezas y debilidades que presentan los 20 educandos de grado séptimo de la Institución Educativa Ecológico San Francisco del municipio de Cómbita- Boyacá, se pretende estructurar una herramienta didáctica que permite la manipulación, construcción y apropiación de los sólidos platónicos. Esta herramienta didáctica hará uso de la técnica del origami y estará organizada en cuatro sesiones, tres

dedicadas a la familiarización, estructura y modelación de los cinco sólidos platónicos en origami y una última sesión donde los estudiantes podrán compartir su proceso de aprendizaje con toda la comunidad educativa de esta sede institucional.

La herramienta didáctica que involucra el origami se estructura con el propósito de transformar la práctica pedagógica de los docentes de geometría y a su vez con el ideal de crear ambientes educativos de manipulación del conocimiento, diálogo y discusión de procesos, técnicas o situaciones indispensables que llevan a los estudiantes a describir y diseñar correctamente los sólidos platónicos. En cada sesión prevista se requiere de una disposición asertiva y efectiva de los estudiantes, motivación que se va a ir tejiendo gracias a la visualización de la utilidad, contextualización y representación en la realidad de los diferentes sólidos platónicos. Inicialmente, se dará a conocer la historia, su representante, su simbología mítica (cada sólido representa un elemento: tierra, agua, aire, fuego y universo) acercando al educando al saber, sin necesidad de estructurar geoméricamente en un primer momento a estos objetos.

Para la descripción espacial, geométrica y tridimensional de los sólidos platónicos, cada taller, dará inicio con la familiarización de estos objetos, momento en el que los estudiantes reconocerán la presencia de los mismos en el contexto inmediato donde se desenvuelven, a partir de allí, se reconoce su estructura, con la construcción de cada figura en diferentes materiales (pitillos, palillos, porcelanacrón, entre otros) y en un trabajo conjunto con los demás compañeros se diseñarán los sólidos platónicos en origami, finalmente, se invita a los estudiantes a caracterizar y describir los sólidos y a reflexionar conscientemente del trabajo realizado, de los procesos desarrollados y de los resultados encontrados. Una última intervención, traducida como el momento de evaluación de la efectividad del proceso investigativo junto con la herramienta didáctica que se estructura, está pensada para permitir que los estudiantes mediante una “Feria de los sólidos platónicos” expongan sus ideas, sus construcciones y aprendizajes, organizados de tal manera que cada educando pueda intervenir y comunicarse con la comunidad educativa.

Se hace necesario aclarar que por el amplio campo de estudio de la geometría, el proceso investigativo únicamente se enfoca en una temática especial, sin embargo, se espera que al finalizar el proceso, esta investigación motive a los docentes como a los estudiantes a utilizar el recurso no solo en este saber específico sino que pueda ser aplicado a la totalidad de los cursos de geometría, o por lo menos brinde pautas para continuar innovando y creando materiales educativos para afianzar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

5. CONCLUSIONES

El artículo visualiza algunas de las problemáticas que hoy en día se viven y son tema de investigación en la actualidad, es así como inicialmente se presentan los obstáculos didácticos que se dan en el aula de clase, en cada una de las intervenciones pedagógicas que realiza el docente, quien desde su quehacer intenta cumplir con la totalidad del programa de matemáticas y geometría a la vez, busca continuamente alcanzar los objetivos -en muchos casos exagerados- de aprendizajes mínimos que expide el MEN y así mismo desempeñar cada una de sus funciones a cabalidad para agradar a directivos, estudiantes y padres de familia. De esta manera se reconoce la multiplicidad de tareas que tiene sobre sus hombros el educador y así mismo se intenta justificar un tanto la enseñanza tradicional que se comparte en las instituciones educativas.

De igual manera, se refleja la necesidad de transformar las experiencias educativas que se brindan a los estudiantes a fin de optimizar y fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Perseguir desde la labor del docente el aprendizaje significativo, para este caso específico, de los sólidos platónicos,

donde los estudiantes logren interiorizar conocimientos, comunicar procesos y resultados y además participar en la construcción del conocimiento, se hace fundamental para alcanzar objetivos de calidad educativa.

La fase de diagnóstico permite evidenciar la necesidad de estructurar estrategias, recursos, herramientas y materiales didácticos que apoyen los procesos educativos, que motiven la participación y acción del estudiante, así como su postura crítica y reflexiva tanto de su realidad como del discurso matemático. Es indispensable motivar el espíritu investigador en los estudiantes, dando libertad a su curiosidad, exploración, estructura y reflexión del conocimiento, así como brindar la oportunidad de que los mismos educandos logren conformar una comunidad de aprendizaje.

REFERENCIAS

- Abrate, R., Delgado, G., & Pochulu, M. (2006). Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39(1), 1–9. <https://doi.org/10.35362/rie3912598>
- Alvis, M. (2012). *Influencia del Uso del Computador en el Rendimiento Escolar de los Estudiantes de Grado Cuarto de Educación Básica Primaria*. Universidad Autónoma de Bucaramanga. [Proyecto de maestría].
- Antunez, G., Villagra, M., & Antunez, A. (2019). El origami como recurso didáctico de la enseñanza de la geometría con poliedros. Una propuesta didáctica. *Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, 7, 9–25.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo Teoría Del Aprendizaje Significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1–10.
- Ávila, O. (2019). *Aprendizaje Significativo en Geometría Para el Grado Octavo*. [Trabajo de grado maestría]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Becerra, D. (2021). *Origami como herramienta gamificadora en los procesos de aprendizaje de la geometría en estudiantes de básica secundaria*. [Trabajo de grado maestría]. Centro de educación virtual.
- Bordignon, N. (2006). *El desarrollo psicosocial de Eric Erikson. El diagrama epigenético del adulto*. *Revista Lasallista de Investigación*, 2(2), 50–63.
- Colmenares E., & Piñero M. (2008). La investigación acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socioeducativas. *Laurus*, 14 (27), 96-114.
- Copete, G. (2018). *La Lúdica Del Plegado en la Geometría*. [Trabajo de grado especialización]. Fundación Universitaria los Libertadores.
- Fuentes, J. (2019, 7-11 de octubre). *Fortalecimiento de pensamiento métrico - espacial en estudiantes con necesidades educativas de aprendizaje a través de una propuesta pedagógica para la enseñanza de la geometría*. [Sesión de congreso]. Quinto congreso internacional de investigación

- y pedagogía, Colombia. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/5218>
- Gamboa, R., & Ballesteros, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*, 14(2), 125–142.
- González, E. (2013). Acerca del estado de la cuestión o sobre un pasado reciente en la investigación cualitativa con enfoque hermenéutico. *Revista Uni-Pluri-Versidad*, 13(1), 60–63.
- González, N., Chavarro, M., Mojica, C., & Peña, C. (2019). La geometría, eje integrador del pensamiento matemático en educación básica. *Educación y Ciencia*, 23, 495–511.
- Mahillo, A. (2018). *Material Manipulativo En Geometría*. [Trabajo de grado licenciatura]. Universidad de Valladolid.
- Martínez, G., Torres, M., & Ríos, V. (2020). El contexto familiar y su vinculación con el rendimiento académico. *Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 11, 1–17. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.657
- Mejía, J. (2004). Sobre la investigación cualitativa. Nuevos conceptos y campos de desarrollo. *Investigaciones Sociales*, 8(13), 277–299.
- MEN. (2004). Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales. *Ministerio de Educación Nacional Dirección de Calidad de La Educación Preescolar, Básica y Media.*, 7, 9–94.
- MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. *In Revolución educativa* (Issue 3).
- Muñoz, M. (2020). *Poliedros en origami: un experimento de enseñanza para potenciar el uso de las componentes del sentido espacial en estudiantes del grado octavo*. [Trabajo de grado Maestría]. Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232.
- Papalia, D., Wendkos, S., & Duskim, R. (2009). Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia. In F. López (Ed.), *Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia* (Undécima, Vol. 4, Issue 1, pp. 24–63).
- Reyes, J., & Boderó, M. (2018). *La papiroflexia como recurso didáctico en el aprendizaje de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos. Propuesta: guía de papiroflexia para desarrollar el aprendizaje*. [Trabajo de grado]. Universidad de Guayaquil.
- Santamaría, N., & Sampedro, R. (2020). La escuela rural: una revisión de la literatura científica. *Áger Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, (30), 147-176.
- Simón, M., Farfán, R., & Rodríguez, C. (2022). Una perspectiva de género en matemática educativa. *Revista colombiana de educación*, 86, 235–254.
- Suárez, P., & Ramírez, G. (2012). Exploración De Sólidos a Partir De Sistemas De Representación. *Praxis y Saber*. 2(3), 27-60
http://virtual.uptc.edu.co/revistas2013f/index.php/praxis_saber/article/view/1109

Surco, I. (2018). *El origami como estrategia didáctica para el fortalecimiento del PEA de la geometría en estudiantes del nivel secundario*. [Trabajo de grado maestría]. Universidad Mayor San Andrés.

Triviño, E. (2021). *Importancia de la enseñanza de los sólidos platónicos a través de la inteligencia emocional en el desarrollo del pensamiento espacial y los sistemas geométricos*. [Trabajo de grado licenciatura]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Zea, A., & Flechas, I. (2021). *Desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa José María Potier de Chita, Boyacá mediante el diseño de un objeto virtual de aprendizaje desarrollado en Genial.ly*. [Trabajo de grado]. Universidad de Cartagena.

Zerpa, M., González, N., Gutiérrez, D., & Pirela, C. (2007). La investigación educativa en el hacer docente. *Laurus*, 13(23), 279–309.