

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
Maestría en Innovaciones Educativa



**ESTRATEGIAS INNOVADORAS EN EL APRENDIZAJE DE COMPETENCIAS
GEOMÉTRICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO**

Proyecto de tesis presentado para optar el Grado de Magister en
Innovaciones educativas

Rubio, octubre de 2025



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO**



**ESTRATEGIAS INNOVADORAS EN EL APRENDIZAJE DE COMPETENCIAS
GEOMÉTRICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO**

Proyecto de tesis presentado para optar el Grado de Magister en
Innovaciones educativas

Autor: Juan Carlos Cuellar Echeverry
Tutora: Msc. Yurby Gámez

Rubio, octubre de 2025



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”
SECRETARÍA

A C T A

Reunidos el día miércoles, veintinueve de octubre de dos mil veinticinco, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio,” los Ciudadanos: YURBY GÁMEZ (TUTORA), CARLA MALDONADO Y ANDRÉS SÁNCHEZ, Cédulas de Identidad Nros. V.- 16.228.477, V.- 14.984.182 y V.- 11.108.939, respectivamente, Jurados designados en el Consejo Directivo 684 con fecha del 30 de julio de 2025, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar el Trabajo titulado: “ESTRATEGIAS INNOVADORAS EN EL APRENDIZAJE DE COMPETENCIAS GEOMÉTRICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO” presentado por el participante, Cuellar Echeverry Juan Carlos, cédula de ciudadanía N° CC.-94.492.617 / pasaporte N° P.- AZ210636, como requisito parcial para optar al título de Magíster en Innovaciones Educativas, acuerdan por unanimidad de conformidad con lo estipulado en los Artículo 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: APROBADO, en fe de lo cual firmamos.


MSC. YURBY GÁMEZ
C.I. N° V.- 16.228.477
TUTORA


DRA. CARLA MALDONADO
C.I. N° V.- 14.984.182


DR. ANDRÉS SÁNCHEZ
C.I. N° V. - 11.108.939

CONTENIDO

	pp.
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
SECCIÓN I.....	3
EL PROBLEMA	3
Planteamiento del problema	3
Objetivo de la investigación.....	7
<i>Objetivo General</i>	7
<i>Objetivo Específicos</i>	8
Justificación	8
SECCIÓN II.....	10
MARCO REFERENCIAL	10
Antecedentes de investigación	10
Bases teóricas	14
<i>Estrategias para la enseñanza de la geometría</i>	15
<i>Material didáctico en geometría</i>	16
<i>Las competencias matemáticas</i>	17
<i>Modelo van Hiele</i>	19
Nivel I (de reconocimiento).	20
Nivel II (de análisis).	20
Nivel III (de clasificación).	20
Nivel IV (de deducción formal).	21
Caracterización de los niveles.	21
La evaluación del nivel de razonamiento de los estudiantes.	22
Bases legales	23
SECCIÓN III.....	26
MARCO METODOLÓGICO	26
Naturaleza de la investigación.....	26
Tipo de investigación.....	26
Método de investigación	27
Diseño de investigación.....	27

Población y muestra	28
Técnicas e instrumentos de evaluación	28
Validez y confiabilidad	29
Análisis de la información	30
Interpretación de resultados	31
SECCIÓN IV	32
ANÁLISIS DE RESULTADOS	32
Variable competencia geométrica	33
Dimensión elementos geométricos	34
Dimensión las operaciones y transformaciones geométricas	39
Variable Material didáctico	43
Dimensión uso de materiales didácticos.....	43
Dimensión Materiales concretos.	46
Discusión de resultados	48
SECCIÓN V.....	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
Conclusiones	50
Recomendaciones	51
SECCIÓN VI	53
PROPUESTA.....	53
Identificación del proyecto	53
Bases teóricas	53
Justificación	54
Marco institucional social.....	54
Finalidad del proyecto	55
Metas	55
Objetivos del proyecto	55
Destinatarios	56
Producto	56
Plan de ejecución.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	72
ANEXOS.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

pp.

Tabla 1. Estructura de los niveles de Van Hiele.	22
Tabla 2. Operacionalizaciones de variables.....	24
Tabla 3. Uso del geoplano.	57
Tabla 4. Figuras 3D y 2D.	60
Tabla 5. Uso del Tangram.	66
Tabla 7. Tabulación de las respuestas asociadas a la dimensión Elementos geométricos.	83
Tabla 8. Tabulación de las respuestas asociadas a la Dimensión las operaciones y transformaciones geométricas.	84
Tabla 8. Tabulación de las respuestas asociadas al uso de materiales didácticos.	85
Tabla 9. Tabulación de las respuestas asociadas a Dimensión de los materiales concretos.	86

ÍNDICE DE FIGURAS

pp.

Figura 1. Elementos de una figura geométrica.	34
Figura 2. Clasificación de figuras geométricas.....	35
Figura 3. Elaboración de figuras geométricas.	36
Figura 4. Teoremas geométricos.	36
Figura 5. Teorema de la suma de los ángulos de un triángulo.	37
Figura 6. Congruencia y semejanza de triángulos.	38
<i>Figura 7. Transformaciones geométricas.</i>	<i>39</i>
<i>Figura 8. Traslación y rotación </i>	<i>40</i>
<i>Figura 9. Clasificación de transformaciones geométricas.</i>	<i>41</i>
<i>Figura 10. Plano Cartesiano.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 11. Figuras en el plano.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 12. Materiales didácticos.</i>	<i>44</i>
<i>Figura 13. Enseñanza con materiales didácticos.</i>	<i>44</i>
<i>Figura 14. Prácticas de Geometría.</i>	<i>45</i>
<i>Figura 15. Materiales comunes en las prácticas de Geometría </i>	<i>46</i>
<i>Figura 16. Prácticas geométricas con materiales concretos.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 17. Manipulación con materiales concretos.</i>	<i>47</i>

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
Maestría en Innovaciones Educativas**

**ESTRATEGIAS INNOVADORAS EN EL APRENDIZAJE DE COMPETENCIAS
GEOMÉTRICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO**

Autor: Juan C. Cuellar E.

Tutora: Msc. Yurby Gámez

Fecha: noviembre de 2025.

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo proponer actividades con materiales didácticos como estrategia innovadora para el aprendizaje de las competencias geométricas en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa López Pumarejo del municipio de Jamundí-Valle del Cauca. Donde el uso de los materiales didácticos es muy poco utilizado para la enseñanza de las competencias geométricas en la institución, lo que repercute en los bajos resultados de las pruebas internas y externas en el área de matemáticas. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, con tipo de investigación de campo, con un nivel descriptivo, utilizando el método deductivo y el paradigma positivista, con un diseño no experimental. La población fueron los (58) estudiantes de los grados novenos de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo del municipio de Jamundí, Valle del Cauca. La muestra fue intencional y la constituyen (40) estudiantes de los grados 9-1 (20) y 9-2 (20), que tienen en común unas características especiales. La técnica de recolección utilizada es la encuesta y como instrumentos de recolección se utilizó el cuestionario estructurado con ítems y escala de respuesta selectiva tipo Likert. La información se analizó por medio de la estadística descriptiva, utilizando una matriz de codificación y tabulación de los resultados. Los hallazgos encontrados en los resultados, permitió evidenciar que los estudiantes tienen un nivel básico en el pensamiento geométrico, lo cuales se ubican en el nivel I y II en la escala Van Hiele. De esta forma, afectando los resultados en las pruebas internas y externas realizadas en la institución educativa. De este modo, se realiza una propuesta innovadora para la enseñanza de las competencias geométricas, a través de la utilización de materiales didácticos y teniendo en cuenta el contexto rural de la institución educativa.

Descriptor: Materiales didácticos, estrategias innovadoras, competencia geométrica, didácticas de las matemáticas.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las matemáticas, tiene como propósito principal desarrollar la capacidad de pensamiento y lograr la reflexión lógica de los acontecimientos que se le presentan a los estudiantes, no solo en su ámbito educativo, sino también en su entorno. Al mismo tiempo, propiciando la toma de decisiones, su adaptación a nuevos ambientes y a expresar opiniones coherentes que ayuden a resolver algún tipo de problema, convirtiéndose en un medio de exploración de su contexto y su realidad.

De esta forma, una parte fundamental del área de matemáticas es la geometría, el cual se encuentra en todas partes del entorno y en del ser humano, modela el espacio en que vivimos, sus representaciones más simples las encontramos en todas partes, en sus formas bidimensionales y tridimensionales y sus teoremas nos permiten resolver problemas prácticos de la cotidianidad. De ahí, la importancia de su enseñanza, debe ser innovadora en aula de clase, debe acercarse lo más posible a la realidad y a su contexto.

Una alternativa, para la enseñanza de la geometría es la utilización de materiales didácticos, que como estrategia innovadora permite la comprensión del pensamiento espacial, lo que permite generar destrezas y habilidades geométricas. Así mismo, proporciona al estudiante las competencias y habilidades necesarias que le permitan resolver cualquier situación que se le presenta y así, poder comunicar la información a los demás de manera relevante, precisa y clara.

Durante muchos años, los resultados de las pruebas internas y externas no han arrojado los mejores resultados, casi todos relacionados por el bajo nivel en la comprensión de los problemas presentados y por un vocabulario muy reducido de los conceptos y términos geométricos. Por consiguiente, es necesario elaborar un plan con una propuesta innovadora para la enseñanza de las competencias geométricas en la institución educativa Alfonso López Pumarejo, que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades de razonamiento geométrico para la resolución de problemas.

En el capítulo uno explica el planteamiento del problema, se expone los objetivos y se explica la justificación de la investigación. Cabe resaltar que el presente trabajo tiene

como objetivo desarrollar estrategias innovadoras para fomentar las competencias y desarrollar habilidades en el razonamiento geométrico, que permitan la comprensión adecuada de los conceptos y razonamientos geométricos. En el capítulo dos se presenta los antecedentes realizados a nivel internacional y nacional, seguido por el fundamento teórico basado en las estrategias innovadora para la enseñanza de la geometría y el modelo Van hiele; además, del fundamento legal.

En el capítulo tres, se determina el diseño metodológico de la investigación, con un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental. El instrumento utilizado es el cuestionario, los cuales permitirán analizar los resultados obtenidos por medio de tablas de frecuencias y gráficas. A partir de este análisis de la información, permite elaborar un plan con estrategias innovadoras para la enseñanza de las competencias y habilidades geométricas.

A su vez se manifiesta en el trabajo de investiga en el capítulo IV el análisis de resultados que se dio por medio de un demostración de gráficos de tortas para la determinación del objeto de estudio, seguidamente el capítulo V con las conclusión y recomendaciones hechas por los objetivos de la investigación y por último el capítulo VI que es la propuesta que está orientada a una serie de actividades didácticas para comprender la geometría.

SECCIÓN I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Las matemáticas, a través de la historia ha estado unida al avance y progreso de la humanidad, desde la época de los faraones y sus adelantos geométricos hasta el desarrollo de nuevos conceptos físicos y las aplicaciones de nuevas tecnologías que utilizamos actualmente. Como área de conocimiento, se considera fundamental, estando presente en los procesos educativos y como parte del desarrollo integral de los estudiantes para que asuman los retos de un mundo globalizado y desbordado de información, brindando herramientas para entender su entorno y comprender como funciona o se utiliza lo que otros construyen o diseñan.

Por consiguiente, el aprendizaje de las matemáticas es muy importante para desarrollar la capacidad del pensamiento lógico, su aplicación de conocimientos por fuera del ámbito escolar, la toma adecuada de decisiones, conocer y entender las nuevas situaciones y saber expresar sus opiniones. Esto permite que los conocimientos se relacionen con las experiencias diarias en su entorno, con el objetivo de ser un instrumento de exploración de la realidad y de esta manera representarla y explicarla, para obtener una solución a los eventos o situaciones presentadas.

De esta manera, la enseñanza del área brinda la oportunidad para que los estudiantes puedan dar sentido al contexto que los rodea y buscar soluciones a los problemas, a través de la reflexión lógica y la capacidad para desenvolverse en ella. Así lo define el Ministerio de Educación Nacional MEN (1998), donde considera que el aprendizaje de las matemáticas “debe posibilitar al alumno la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar, donde debe tomar decisiones, enfrentarse y adaptarse a situaciones nuevas, exponer sus opiniones y ser receptivo a las de los demás” (p. 18).

Por otro parte, la enseñanza de la geometría hace parte fundamental del área, su didáctica y la manera de enseñarla permite la comprensión del mundo que nos rodea. Lamentablemente, en muchas instituciones educativas no se les reconoce esta importancia debido a varios factores. García y López (2008), considera que una de ellas se ve reflejada por el tipo de enseñanza que utiliza y las limitaciones que tiene el docente frente a la geometría, muchas veces quedando solo como un glosario de términos gráficos de los temas, además, del poco uso de las herramientas didácticas disponibles como los materiales didácticos para la enseñanza.

De este modo, estos factores se ven reflejados en los bajos resultados de las pruebas internacionales (PISA), pruebas nacionales (SABER) y las pruebas internas, estas dificultades que se presentan constituyen una problemática para los docentes, dado que las planeaciones de las clases no están arrojando los resultados esperados, evidenciando que los procesos de aprendizaje del área no son significativos. En este sentido, se puede considerar que las estrategias utilizadas no generan enseñanzas significativas para los estudiantes y por esta razón, los resultados no son positivos.

Según las directrices del Ministerio de Educación Nacional MEN (2022), establece como eje fundamental para la enseñanza en el país, el aprendizaje por competencias, entendiéndola como los saberes flexibles que se pueden actualizar en los diversos ambientes o contextos y como la capacidad de utilizar el conocimiento en las situaciones diferentes que se da el aprendizaje. Para el área de matemáticas estas competencias se encuentran formuladas en el documento Estándares Básicos de Competencias EBC.

Otro factor, a considerar son los procesos de evaluación, en Colombia la evaluación está regulada por el decreto 1290 del año 2009, el cual establece en el artículo 3, que los docentes deben de “identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances”. Es decir, la implementación de planes de mejoramiento con estrategias pedagógicas, que permitan tener en cuenta su contexto y ritmo de aprendizaje de los estudiantes, potenciando las fortalezas y disminuyendo sus debilidades académicas, a través de la implementación de actividades de nivelación que permitan alcanzar las competencias del área y del nivel académico que se encuentre el estudiante.

Adicionalmente, al finalizar la educación media, los estudiantes y las instituciones son medidas anualmente por las pruebas SABER, estas son evaluaciones estandarizadas externas que se realizan a los estudiantes del grado 11° que corresponde al último año de escolaridad, en todas las instituciones educativas tanto públicas como privadas en las áreas de matemáticas, lenguaje, ciencias sociales, ciencias naturales e inglés. La entidad encargada de las pruebas es el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Calidad de la Educación ICFES, quien genera los informes individuales a los estudiantes y los informes generales como promedios, desviaciones y gráficas de los establecimientos educativos.

Estas evaluaciones son un componente muy importante en los procesos de enseñanza, así lo afirma De la Orden (2009), que lo considera como un proceso sistemático de información relevante, que permite determinar el momento educativo y formular criterios y observaciones, para la toma de decisiones oportunas. De esta forma, las evaluaciones internas como externas determinan la calidad educativa de los establecimientos educativos. A nivel interno permite realizar actividades complementarias de apoyo a los estudiantes que lo requieran; en cuanto a las pruebas externa y estandarizadas, permite al ministerio de Educación Nacional, determinar una clasificación de planteles a nivel nacional y local.

En este sentido varios autores critican la aplicación de pruebas externas estandarizadas, por considerarlas solo como herramientas, que miden unos resultados con indicadores, pero que no diagnostican la naturaleza de procesos, las causas y factores que determinan estos resultados. (Pérez y Soto. 2014). En relación a la cita anterior, en el contexto local, al comparar los resultados de las pruebas externas entre la zona urbana y la rural, se ve muy marcada la brecha en el municipio de Jamundí, por ejemplo, en el área de matemáticas la diferencia en el promedio fue de 5 puntos, durante el año 2024.

La institución educativa Alfonso López Pumarejo que pertenece a zona rural de Jamundí del Valle del Cuca, en los corregimientos de Potrerito y Puente Vélez y que cuenta con seis sedes. La institución está caracterizada por una comunidad que tiene varias actividades productivas y varían dependiendo de la ubicación de cada sede. De esta forma, los habitantes de Potrerito se dedican al comercio, turismo en fincas de

recreo, clubes sociales o trabajan en el casco urbano del municipio de Jamundí, las la comunidad de Puente Vélez se dedican al cuidado de fincas o haciendas, a la agricultura o ganadería y a la minería, en este caso a la extracción de carbón.

Para el caso de la institución educativa Alfonso López Pumarejo, el informe anual de las pruebas SABER 11° en el área de matemáticas para el año 2024, el promedio fue de 51 puntos, a diferencia del promedio del país que fue de 53. Es decir, una diferencia de 2 puntos, esto significa que la institución está por debajo del promedio nacional, además, dos de las tres competencias evaluadas por el ICFES, presentan un rendimiento bajo, lo que representa un indicador de análisis en el área de matemáticas

De estos resultados obtenidos, la parte que corresponde al pensamiento y a los conceptos geométricos son los más registran dificultades a los estudiantes, cuando deben de realizar interpretaciones geométricas a preguntas sencillas que incluyen su actividad diaria y su entorno, a la capacidad de reconocer las características de los objetos geométricos y su relación con otros. En otras palabras, tienen la dificultad relacionar las enseñanzas realizadas en clase con las situaciones o problemas que se presentan en su cotidianidad.

Al respecto, Jaime y Gutiérrez (1990), plantean varias situaciones que se presentan en la enseñanza de la geometría, como la relacionada a la adquisición de conceptos nuevos geométricos y los aprendizajes repetitivos donde solo se resuelven con ejercicios idénticos a los explicados. En otras palabras, demuestran apatía o poca actitud en conocer los conceptos básicos y de mejorar las habilidades espaciales, necesarias para resolver problemas sencillos en un contexto diferente al explicado en clase o en su cotidianidad.

En relación a la problemática expuesta, es evidente que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa, tienen serias dificultades a la hora de reconocer las características de las formas geométricas que observan en su entorno, además, el poco uso de instrumentos de medición convencionales o no convencionales hace que se hace notable este problema. Debido a esto, la interpretación de los elementos de las figuras es muy deficiente y su respectiva elaboración de las mismas, perjudicando la articulación

con los temas algebraicos de construcción y elaboración de gráficas en el plano cartesiano.

Adicionalmente, es importante determinar y conocer los factores internos y externos que afectan a los estudiantes, conocer su contexto familiar y social, el ambiente escolar, las necesidades de las comunidades donde se sitúan las instituciones educativas, los proyectos de vida o expectativa que tiene los jóvenes sobre su futuro. De esta forma, nace el título del trabajo de investigación denominado “Estrategias innovadoras en el aprendizaje de competencias geométricas en los estudiantes del grado noveno de la institución educativa Alfonso López Pumarejo”.

Otro punto a considerar, es la evaluación realizada por los docentes, según la UNESCO (2008), menciona la importancia de la evaluación como un elemento de formación y no reducido como una simple medición, donde solo se mide el desempeño individual y no fomenten las actividades colaborativas y la participación en el aula. De esta manera, todos los factores involucrados en el proceso de enseñanza, se deben de conocer y estudiar en profundidad, con el objetivo de ajustar los procesos, a través de un plan con propuestas innovadoras, que se ajusten a las necesidades en los planes de mejoramiento de los estudiantes.

Por lo cual, se presentan las siguientes interrogantes: ¿Qué competencias geométricas poseen los estudiantes del grado noveno? ¿En qué niveles de pensamiento geométrico se encuentran los estudiantes del grado noveno? ¿Es pertinente un plan de actividades concretas como estrategia innovadora para el aprendizaje de los estudiantes del grado noveno? Para este fin, se proponen los siguientes objetivos:

Objetivo de la investigación

Objetivo General

Desarrollar estrategias innovadoras que fortalezcan el aprendizaje de las competencias geométricas en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa López Pumarejo del municipio de Jamundí-Valle del Cauca.

Objetivo Específicos

1. Diagnosticar las competencias geométricas en el área de matemáticas que poseen los estudiantes del grado noveno.
2. Identificar los niveles de pensamiento geométrico en que se encuentran los estudiantes de grado noveno.
3. Diseñar un plan de actividades con materiales didácticos como estrategia innovadora para el aprendizaje de las competencias geométricas en los estudiantes de grado noveno.

Justificación

La educación como motor principal de la sociedad, debe de adaptarse a los cambios que se presentan en la actualidad y al uso de las nuevas tecnologías, también, a los intereses de los estudiantes y a las condiciones del entorno de enseñanza. Las matemáticas como área fundamental, no pueden ser ajenas a los cambios actuales, y aún más teniendo en cuenta las modificaciones curriculares establecidas por el Ministerio de educación, como los lineamientos curriculares y estándares básicos, en el cual se establece para la educación de Colombia un enfoque por competencias.

Para esto, la enseñanza del área de matemáticas debe innovar con nuevas propuestas, que contengan estrategias relevantes que faciliten el desarrollo de habilidades que permitan alcanzar las competencias establecidas en los referentes curriculares. Por otro lado, la geometría, asignatura del área de matemáticas, que poco o nada se enseña en las sedes escolares de las zonas rurales, toma relevancia como elemento fundamental para la resolución de problemas prácticos del entorno y como parte fundamental en las pruebas externas realizadas a las instituciones educativas.

Por esta razón, se escogió el enfoque cuantitativo para esta investigación, que se fundamenta en la recolección y análisis de datos, que permitan encontrar los factores o variables que afectan a una determinada población. A partir, de los bajos resultados en las evaluaciones internas y externas de la Institución educativa Alfonso López Pumarejo

del municipio de Jamundí. La utilización de test y cuestionarios permitirá encontrar las respuestas adecuadas para la propuesta innovadora para la enseñanza de la geometría.

Visto de esta forma este trabajo busca realizar una propuesta práctica en la enseñanza de las competencias geométricas en el aula de clase, a través del uso de materiales didácticos, contextualizados con los recursos existentes en la comunidad educativa y permitiendo la adquisición de habilidades de razonamiento que permitan mejorar los resultados de las evaluaciones internas externas y avanzar a un nivel superior en el área de matemáticas.

Una de los modelos escogidos para la nivelación de la competencia geométrica es el modelo Van Hiele, que tiene la particularidad de ubicar a los estudiantes en niveles de pensamiento geométrico. Para subir a otro nivel, se debe tener de unas características especiales que midan el progreso en la comprensión de las competencias. De esta forma, a medida que los estudiantes tengan progresos significativos, van mejorando sus habilidades geométricas y su conocimiento del área.

De esta manera, es fundamental la presentación de una propuesta que permita a los docentes de diferentes grados de escolaridad, desarrollar prácticas educativas que dejen un impacto y huella a los estudiantes, con aprendizajes significativos que permitan alcanzar las competencias matemáticas para poder desenvolverse no solo en una prueba estandarizada, sino en su cotidianidad. Es importante resaltar que los resultados de la investigación serán de gran ayuda para los docentes y directivos docentes, además permitirá realizar un análisis de los avances de los estudiantes frente a la resolución de problemas o situaciones problémicas.

Este trabajo de investigación, pretende elaborar un plan de actividades prácticas e innovadoras permitan abordar la problemática presentada en los estudiantes del grado noveno, permitiendo mejorar los resultados en la presentación de las pruebas internas y externas, a través de actividades que incluyan materiales didácticos y propenden la participación activa y colaborativa. De igual forma, que promueva el desarrollo de las competencias geométricas y fomente las habilidades del pensamiento espacial y métrico, por medio del uso de materiales concretos, que se puedan adquirir con facilidad en la comunidad educativa.

SECCIÓN II

MARCO REFERENCIAL

Antecedentes de investigación

La didáctica en la enseñanza de la geometría es muy importante para desarrollar la comprensión y generar las habilidades necesarias para alcanzar los niveles de competencias exigidas en los referentes curriculares emanados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y que permitan mejorar los resultados de las pruebas internas y externas de los estudiantes en las instituciones educativas. Desde el punto de vista del título presentado en este trabajo, se presentan diversos estudios llevados a cabo en diferentes contextos tanto a nivel nacional e internacional.

A nivel internacional, Silva (2020), realizó una investigación en la universidad de la Rioja en España, con el nombre de “Propuesta metodológica de intervención didáctica para favorecer la visualización de la geometría”. El proyecto tuvo como objetivo elaborar una propuesta metodológica con el fin de realizar un diseño de intervención en el aula, a partir de la visualización y análisis crítico de figuras y que favorezcan la comprensión de los contenidos matemáticos.

Utilizando un enfoque activo y colaborativo, que potencia la participación activa por parte de los estudiantes y de esta forma, permitiendo al docente realizar actividades flexibles y que se puedan adaptar al contexto. Finalmente, el estudio demuestra la importancia del uso adecuado de imágenes geométricas para la comprensión de su entorno mediante la utilización de estrategias didácticas y recursos atractivos que mejoren la dinámica de la clase y permitan el desarrollo de las competencias del área de matemáticas.

De esta forma, las estrategias utilizadas para la enseñanza de la geometría en el aula, deben tener en cuenta el contexto y la cotidianidad de los estudiantes, sin

importar su grado de escolaridad y edad del alumnado. La visualización de las características de los objetos, como su forma, contorno y ángulos, permite conocerlas y clasificarlas de una manera sencilla permite conocer sus componentes y sus propiedades. De allí la importancia de la estrategia utilizada por parte del docente, de quien recae la responsabilidad de atraer la atención de los estudiantes, en el proceso de enseñanza.

De otro lado, Bustamante-Valdés et al. (2024), realizaron un artículo en la revista Paradigma del Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP), titulado “Aplicación del modelo de Van Hiele al estudio de los conceptos de perímetro y área en una escuela rural con aulas multigrado”. El artículo tiene como objetivo el análisis de los niveles de razonamiento del modelo Van Hiele, en estudiantes de la básica primaria con grupos multigrado de la zona rural de Chile, con el propósito de implementar didácticas para el aprendizaje sobre perímetros y áreas de figuras planas.

Utilizando una metodología mixta, con la utilización de un diseño experimental y posterior aplicación de un pre-test y post-test, donde se indaga el nivel de razonamiento de los estudiantes y el grado de adquisición de las competencias en los temas de perímetro y área. La muestra estuvo formada por 7 estudiantes del curso multigrado de 5º y 6º y los instrumentos se validaron por medio de juicio de expertos. Los resultados obtenidos demuestran un impacto positivo en la forma de adquirir los aprendizajes, en la asignatura de geometría y en especial en las aulas multigrados por medio de las pruebas pres-test y post-test. De esta forma, las actividades didácticas realizadas para alcanzar los niveles propuestos por el modelo de Van Hiele, donde permiten desarrollar nuevas habilidades para potenciar sus capacidades geométricas.

Es muy importante señalar, que estos aportes internacionales permiten al presente trabajo, incorporar estrategias didácticas y lúdicas que permitan la participación de los estudiantes en la adquisición de aprendizajes significativos, teniendo en cuenta su ritmo de aprendizaje y su contexto. Además, con la utilización de un modelo como de Van hiele, que permite determinar el nivel de los estudiantes frente a los procesos geométricos y determinar las estrategias adecuadas que conduzcan a mejorar las competencias y habilidades del pensamiento espacial.

Dentro de los antecedentes nacionales hallados y utilizados en la presente investigación, encontramos el trabajo de Quintero (2020), que realizó una investigación en la universidad Autónoma de Bucaramanga, con el nombre “Fortalecimiento de los procesos matemáticos de pensamiento: definición y clasificación en estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Vicente Hondarza de Morales (Bolívar)”, tiene como objetivo fortalecer los procesos matemáticos de pensamiento: definición y clasificación en los estudiantes de 5° grado de la IETAVH, mediante una unidad didáctica de los conceptos de polígono, triángulo y cuadrilátero. Propone realizar unidades didácticas para desarrollar el pensamiento espacial a través del fortalecimiento de las definiciones y clasificaciones de los conceptos geométricos básicos.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, con un nivel descriptivo permitiendo la caracterización de los fenómenos individuales y grupales, determinado los comportamientos de los estudiantes. La muestra fue realizada a 28 estudiantes entre los 10 y 12 años de la IETAVH por medio de técnicas como el diagnóstico, observación participante y diario de campo, que permitan registrar los resultados obtenidos. Los resultados obtenidos demuestran la evolución significativa de los aprendizajes de los estudiantes en los niveles de razonamiento de Van Hiele y en el desarrollo de procesos matemáticos. Estas actividades didácticas basadas en este modelo, brindan la oportunidad a los estudiantes de una comprensión clara de los conocimientos, mejora sus actitudes y desarrolla sus habilidades para desempeñarse en contextos nuevos y desafiantes.

También, Ávila (2019), realizado en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, con el título, “Aprendizaje significativo en geometría para el grado octavo”, presenta como objetivo diseñar y evaluar una propuesta de aprendizaje significativo para mejorar y potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en los estudiantes del ITEFL mediante el fortalecimiento del pensamiento geométrico espacial. Donde el énfasis de la enseñanza del pensamiento espacial y geométrico se realiza en el área técnica de la institución educativa y sin ser incorporada adecuadamente a la práctica pedagógica del área de matemáticas. Realiza una investigación cualitativa, tipo investigación-acción, la muestra utilizada fue de 129 estudiantes de los grados octavos

de la población de la institución educativa ITEFL del municipio de San Luis de Palenque, Casanare.

Los instrumentos utilizados fueron la encuesta tipo escala Likert, diario de campo y entrevista a algunos docentes. Con la metodología utilizada se logra realizar una indagación detallada y sistemática, iniciando con un diagnóstico que permite encontrar el nivel en el que se encuentran los estudiantes y también analizar las dificultades que presentan, se plantea que la geometría es esencial y significativa desde el inicio escolar de los estudiantes y debe de estar inmersa en el área de matemáticas. A través del diseño de actividades que propendan aprendizajes significativos, a través del uso de elementos de la vida cotidiana y del entorno de los estudiantes.

En este mismo contexto regional, se encuentra en la revista Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, un artículo de Castro (2023), y que lleva como título “competencias de pensamiento geométrico como parte del mejoramiento en el aspecto cognitivo de visualización, análisis y abstracción que poseen los estudiantes de básica secundaria”. Tiene como objetivo ampliar las competencias y desarrollar la actitudes y destrezas en los estudiantes, para este fin, aborda algunas definiciones y métodos de enseñanza y su impacto en la enseñanza de la geometría, proponiendo cambiar o adecuar los métodos formales habituales por metodologías que permitan la reflexión y los aprendizajes significativos en el pensamiento geométrico.

También, Guerrero (2024), realizado en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, con el título, “Diseño y aplicación de estrategias didácticas para el aprendizaje del conocimiento geométrico en contextos similares a los planteados en la Prueba Saber 11”, presenta como objetivo el diseño y la aplicación de estrategias para el aprendizaje de los conceptos geométricos en un ambiente lúdico y pedagógico. A través, de diseños didácticos que ayuden a mejorar las dificultades en las pruebas externas SABER.

Realiza una investigación con un enfoque cuantitativo, utilizando un diseño cuasi-experimental, la población fue de 296 estudiantes y se seleccionó una muestra de 12 estudiantes pertenecientes a los grados decimo y once de institución educativa Encuentros de la ciudad de Cali. En conclusión, los resultados obtenidos demuestran que el desarrollo de habilidades de visualización, permite la comprensión de los cuerpos

geométricos que se encuentran en el entorno, a través de los procesos mentales y las competencias adquiridas mediante la participación activa en las estrategias pedagógicas.

Los aportes que emergen de estos antecedentes nacionales, permiten tener una visión más amplia sobre la importancia, de que en las instituciones educativas se establezcan nuevas estrategias que permitan la enseñanza de la geometría, basándose en las necesidades y contexto de los estudiantes, por medio de objetos comunes que se encuentran en su comunidad, se pueden determinar las características y cualidades geométricas de estos, utilizando procesos de comparación y clasificación, permitiendo alcanzar los niveles y competencias mínimas establecidas en los referentes de calidad educativas.

Bases teóricas

La geometría a través de la historia ha sido fundamental para el desarrollo del ser humano, desde el siglo VI ante de cristo los primeros la utilizaban para resolver problemas de medición con prácticas sencillas y empíricas, a través, del tiempo fueron dejando un extenso cumulo de resultados, hoy en día, algunas de estas obras se conversan a la vista del hombre moderno. Más adelante, los griegos organizaron y modelaron estos resultados acumulados, formalizándolos en formas abstractas, a través, de los aportes de filósofos, astrónomos y demás pensadores de la época, permitiendo la formulación de teoremas. Elevando las matemáticas a la categoría de ciencia, como lo expresa Colerus (1943), en su libro historia de la matemática, donde afirma que “Pitágoras el primero que elevó la matemática a rango de una ciencia, o bien, tal como el registro de matemáticos puntualiza más explícitamente, las convirtió de una condición precientífica cualquiera en una ciencia”. (p. 15).

La matemática como ciencia, ha acompañado y aportado a nuestra sociedad innumerables contribuciones a través de la historia, permitiéndole el desarrollo de nuevas tecnologías supliendo las necesidades de la vida moderna. También ha permitido al hombre, resolver los problemas comunes de su cotidianidad y contexto utilizando la lógica matemática. En educación, son fundamentales en los niños, porque permiten el

desarrollo intelectual, lógico y ordenado, logrando una disposición favorable para la resolución de problemas habituales en sus comunidades y entornos educativos.

La geometría como parte importante del área de matemáticas, permite a los estudiantes el desarrollo de la percepción del espacio, de las cosas y objetos que lo rodean en sus diferentes entornos, comparándolos y clasificándolos utilizando su capacidad visual para abstraer cualidades y características. También posibilita la habilidad de construir conjeturas geométricas a través de las relaciones entre las figuras utilizando la comparación de propiedades, su congruencia y semejanzas. Además, se aplica en la nuestra vida cotidiana, en el contexto y de manera frecuente, muy utilizado para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos.

Estrategias para la enseñanza de la geometría

Como se expresará en el párrafo anterior, la geometría hace parte fundamental del área de matemáticas, y por ende necesita la aplicación de estrategias que permitan el desarrollo de habilidades en los estudiantes. El concepto de estrategia la define Hernández y Guárate (2017), como un proceso donde el estudiante adquiere unos conocimientos y habilidades, que los emplea con el propósito de adquirir un aprendizaje y con este darle solución a un determinado problema. Así mismo, el docente debe tener en cuenta varios factores que permitan la eficacia de este proceso, como la selección y organización de la información.

Es por ello, la importancia de seleccionar la estrategia didáctica que más se ajuste a las expectativas propuestas por el docente y el curriculum académico. Así mismo, lo manifiesta Limas (2018), al considerar que al ejecutarla debe de tener coherencia, debe estar organizada y planificada en etapas o momentos y poseer una intención clara desde el inicio. De esta forma, permite alcanzar los objetivos trazados y seleccionados por el docente, a través de métodos, técnicas y actividades que potencien las habilidades y capacidades de los estudiantes.

Cabe resaltar, la utilización de estrategias que sean innovadoras y que permitan mejorar la calidad en los aprendizajes geométricos de los estudiantes, potenciando sus capacidades y habilidades geométricas. Según la UNESCO (2016) la innovación “implica trascender el conocimiento academicista y pasar del aprendizaje pasivo del estudiante a una concepción donde el aprendizaje es interacción y se construye entre todos”. Es decir,

el aprendizaje las competencias geométricas, debe estar inmerso en el área de matemáticas y no como un complemento adicional del mismo, donde fomente la participación activa en el desarrollo de las estrategias didácticas.

Material didáctico en geometría

De esta manera, existen varias estrategias innovadoras que propician la enseñanza de la geometría y que incluyen muchos de las condiciones expuesta con anterioridad. Una de ellas, es el uso de materiales didácticos, que permiten la comprensión de pensamiento espacial y la generación destrezas y habilidades geométricas, con el objetivo de que el estudiante alcance las competencias básicas y permita comunicar de manera eficiente la información relevante en las actividades desarrolladas en clase.

Es considerado para Morales (2012), como los medios que intervienen y facilitan el desarrollo del aprendizaje y la enseñanza, de hecho, los materiales pueden ser con tangibles como intangibles, que interviene en condiciones de sumo interés en los estudiantes. También para Chancusig et al. (2017), sostiene que son conjuntos visuales, auditivos y figuras que interviene el todo el sentido de cada persona o estudiantes donde ellos reaccionan al aprender y logran de una manera implícitas el aprendizaje significativo. Es decir, al ser usados adecuadamente permiten que los estudiantes demuestren cierto grado de curiosidad sobre algún tema específico, que el docente haya programado en su labor pedagógico.

En la enseñanza del área de matemáticas el material didáctico se considera primordial y su importancia radica en la experimentación y manipulación por parte de los estudiantes, en especial en los conceptos geométricos. Para este fin, la utilización de materiales concretos es de gran ayuda para el alumnado, porque le facilita la obtención de habilidades y destrezas en el pensamiento espacial. También, ayuda a los docentes en sus planeaciones de clase, porque permite el desarrollo didáctico e innovador en el aula de clase.

De esta forma, al utilizar estos materiales, fomentan la participación colaborativa entre los estudiantes, favorece la observación de las características de las formas, la descripción de las figuras y objetos de su entorno, la elaboración de figuras geométricas, la deducción de propiedades básicas, la utilización de fórmulas y ecuaciones, la

presentación de transformaciones geométricas, el perímetro y el área. Además, la utilización de instrumentos de medición.

Otra ventaja, es el desarrollo de las destrezas manuales por parte de los estudiantes, como mejorar su motricidad fina en la construcción de objetos bidimensionales y tridimensionales, como el uso de papel o de otros materiales como la cartulina o el cartón, los cuales requieren de movimientos precisos. De esta forma, permite realizar caracterización de las figuras geométricas, otorgando una clasificación a través sus cualidades o características.

Las competencias matemáticas

La competencia es definida por Ministerio de Educación Nacional MEN como un “conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio-afectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores”, es decir, una competencia se encuentra relacionada con el conocimiento que se tenga y su forma de resolverlo a través de un contexto, y no como un cumulo de conocimientos que no tienen ninguna práctica real.

De esta forma, un estudiante que quiera alcanzar una competencia, debe analizar las estrategias que va a utilizar y escoger la más apropiada, que le permita resolver una situación o problema de su entorno, teniendo en cuenta sus conocimientos previos y las habilidades adquiridas en clase. Por consiguiente, existen variedad de definiciones sobre las competencias matemáticas, se recoge la definición de Niss (2003) menciona que todas las habilidades de comprender, jugar, usar y hacer en las matemáticas tienen variedad de argumentos intra y extra en las matemáticas. Por consiguiente, estas competencias permiten resolver problemas de la cotidianidad utilizando de una manera eficiente los conocimientos aprendidos en clase y con la forma adecuada de hacerlos en la práctica. El mismo, Niss (2003), clasifica las competencias en dos grupos:

Primero, las competencias involucradas en preguntas matemáticas: a) El pensar matemáticamente, que se refiere al uso en un contexto determinado, el pensamiento lógico, tanto en las preguntas como en las respuestas; b) El planteamiento y resolución

de problemas, donde de manera clara se pueda identificar el problema y se plantea una posible solución; c) Construir modelos matemáticos, que puedan dar una interpretación de su entorno; d) Razonar matemáticamente, facilitando la argumentación de situaciones con demostraciones válidas.

Segundo, en la comprensión de entidades matemáticas: a) La representación de conceptos matemáticos; b) El manejo de símbolos matemáticos, utilizados actualmente en la resolución y solución de problemas; c) La comunicación, que se relaciona con la forma de expresar los resultados y su comprensión comunicativa y; d) El uso adecuado de los recursos y las herramientas, que estén disponibles en su entorno y que sean útiles para la resolver problemas matemáticos.

Por consiguiente, es importante seleccionar un modelo matemático que permita un aprendizaje significativo de la geometría. Jaime y Gutiérrez (1990), define un modelo matemático como una representación muchas veces condensada, de un fenómeno que ocurre en nuestro entorno, y su objetivo principal es describir una situación real y que se presenta con frecuencia y es necesario realizar un estudio para poder comprender esta situación que ocurre con frecuencia.

En este sentido los modelos educativos para la enseñanza de las matemáticas, comprende una gran variedad de estos, dado el gran conjunto de variables que resultan de la observación de las actividades de los estudiantes, situaciones regulares y frecuentes de sus reacciones a determinados métodos de enseñanza. Además, se debe de tener cuenta el ritmo de aprendizaje y otros factores asociados a la enseñanza del área, que le faciliten de una manera sencilla y práctica adquirir las destrezas y competencias básicas para para resolver un determinado problema.

De esta manera, para la enseñanza de la geometría, existen múltiples modelos, que permiten cumplir con los objetivos trazados al iniciar el año escolar, pero debido a las incontables características de las comunidades educativas, se debe de tener varias opciones de modelos que permitan resultados positivos, en este sentido Jaime y Gutiérrez (1990), afirman que “ningún profesor debería caer en el error de esperar que aplicando fielmente un determinado modelo educativo se resolverán todos sus problemas y que todos sus alumnos comprenderán y aprenderán las matemáticas sin

esfuerzo”, en otras palabras, el docente debe de poseer alternativas variadas que permitan que sus procesos de enseñanza siempre conduzcan a aprendizajes significativos en los estudiantes. Para este fin, se escoge el modelo Van Hiele para la enseñanza de la geometría.

Modelo van Hielen

Pierre Van Hiele y Dina Van Hiele Geldof, profesores de matemáticas, son los creadores de este modelo, su modelo nace en las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la geometría, principalmente por la falta de un vocabulario adecuado de los conceptos básicos o teoremas geométricos. Además, del desconocimiento de las características y propiedades fundamentales de los elementos que conforman la geometría.

De esta forma, el estudiante al recibir una en clase de geometría con información diferente a su nivel de razonamiento, tendrá dificultades en entender la información recibida y es muy factible de confundir varios conceptos entre sí y no será asimilado apropiadamente. Es decir, el aprendizaje no es significativo y no se considera importante, dejando un vacío de conocimiento en el pensamiento geométrico, que repercute cuando se realizan las actividades internas y externa del área.

Según Jurado y Londoño (2005), describe el modelo Van Hiele, en tres elementos principales: (1) Los niveles, que están determinados por una jerarquía dependiendo de las habilidades y conocimientos; (2) las fases de aprendizaje, que consisten en los procesos y acciones de aprendizaje que permiten avanzar al siguiente nivel; y (3) la percepción, es decir el interés y la motivación que tenga el estudiante en el pensamiento espacial y geométrico.

También, los autores relacionan las siguientes características: (1) Existen varios niveles de razonamiento; (2) cada nivel tiene unas características especiales para su comprensión y análisis; (3) como cada nivel es diferente, debe realizarse un ajuste razonable a cada estudiante; y (4) finalmente el proceso se debe de ajustarse a la velocidad aprendizaje de cada estudiante, con el objetivo de para al siguiente nivel del modelo.

El modelo Van Hiele, está diseñado con una nomenclatura para cada uno de sus cuatro niveles (Niveles I, II; III y IV), estos han ido cambiando a medidas de uso y la aplicación de varios autores. Para el presente trabajo sea escogido los niveles planteados por Jaime y Gutiérrez (1990), en el que los definen en cuatro niveles: se denomina nivel I (de reconocimiento), nivel II (de análisis), nivel III (de clasificación), nivel IV (de deducción formal). A continuación, se realizará describirán las características de cada nivel, presentado por los autores.

Nivel I (de reconocimiento).

- (1) Los estudiantes observan y conocen algunas formas geométricas de manera sencilla y muy general.
- (2) Observan las figuras como objetos individuales, sin tener en cuenta las propiedades y cualidades y no realizan relaciones con otras.
- (3) Solo describen su entorno físico, se limitan a encontrar alguna semejanza o diferencia.
- (4) No se reconoce de forma sencilla lo elementos que las componen ni sus propiedades y características.

Nivel II (de análisis).

- (1) Reconocen que una figura geométrica tiene varios elementos y propiedades que la conforman.
- (2) Por simple observación de los elementos de la figura, puede encontrar algunas propiedades, puede agruparlas.
- (3) Tiene dificultades cuando compara las propiedades de una figura con otra y no puede clasificarlas por sus propiedades.

Nivel III (de clasificación).

- (1) Comienza la etapa del razonamiento formal de los estudiantes, por que reconoce las propiedades por deducción, lo que permite clasificar los diferentes grupos de figuras geométricas.
- (2) Describen de una manera formal las propiedades y características, realizan definiciones matemáticas correctas, pero, no relaciona lo que ha aprendido con otras enseñanzas desarrolladas en clase.

Nivel IV (de deducción formal).

- (1) En este nivel los estudiantes comprenden y realizan razonamientos lógicos formales y reconocen los pasos para realizar demostraciones.
- (2) Entienden las propiedades del sistema deductivo.

Caracterización de los niveles.

- (1) La jerarquización y secuencialidad de los niveles. Existe una jerarquía clara entre los cuatro niveles, es decir, cada nivel de razonamiento se debe de apoyar en el anterior. Por tal motivo, el estudiante puede pasar al siguiente nivel, si cumple con habilidades específicas que le permitan alcanzar la competencia. De esta forma las actividades planteadas por los docentes, deben de estar organizadas para servir como guía orientada que permita subir al siguiente nivel. Estas actividades deben mejorar las habilidades ya existentes, y motivar al estudiante a realizar las prácticas propuestas.
- (2) Relación entre el lenguaje y los niveles. El lenguaje es muy importante en la comunicación que se desarrolle en el aula de clase, por esto, el docente debe de escoger una categoría de vocabulario apropiado para expresarse, acorde con el nivel de razonamiento de los estudiantes. Con el propósito, no solo de pasar al siguiente nivel, sino que permita resolver los problemas propuestos en cada una de las actividades.
- (3) Los pasos de un nivel al siguiente son de formas continuas. De esta manera, el paso al siguiente nivel, el estudiante debe de cumplir con las habilidades específicas al siguiente nivel, utilizando de manera adecuada las competencias adquiridas para la resolución de un problema.

En general, estas características de los niveles, permiten que los estudiantes desarrollen las habilidades y competencias necesarias, para la comprensión del pensamiento geométrico y espacial, a través de didácticas apropiadas en clase, como la utilización de materiales didácticos, que permitan la manipulación de los objetos y figuras geométricas. Por consiguiente, la utilización de los materiales didácticos como los concretos, permiten la adquisición de estas habilidades para subir de nivel de razonamiento. A continuación, se presenta la siguiente tabla elaborada por los autores.

Tabla 1. Estructura de los niveles de Van Hiele.

	Elementos explícitos	Elementos implícitos
Nivel 1	Figuras	Partes y propiedades de las figuras
Nivel 2	Partes y propiedades de las figuras	Implicaciones entre propiedades
Nivel 3	Implicaciones entre propiedades	Deducción formal de teoremas
Nivel 4	Deducción formal de teoremas	

Nota. Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: el modelo de Van Hiele. Jaime y Gutiérrez, (1990) (p. 312)

La evaluación del nivel de razonamiento de los estudiantes.

Cuando se selecciona el modelo de Van Hiele, es muy importante determinar el tipo de vocabulario y lenguaje que se va a utilizar durante la planeación de las actividades y el desarrollo de las clases en el aula. En consecuencia, al iniciar este modelo se debe de realizar un diagnóstico de los niveles donde se encuentran los estudiantes, teniendo cuenta el ciclo de escolaridad en que se encuentran, no es lo mismo un estudiante de la básica primaria, que uno de la secundaria o media, además, las características del entorno donde se encuentra, como es el caso de las diferentes sedes de una institución educativa.

Para realizar este diagnóstico, Jaime y Gutiérrez, (1990) plantean varios métodos, el primero consiste en la realización de una entrevista de manera individual a los estudiantes, donde se le plantea diversas actividades de razonamiento, que permitan que el entrevistado explique según su manera y de forma de dialogo, como utilizaría la información para dar solución a un problema planteado. La segunda, consta de una actividad escrita (test), formada por varias preguntas con problemas, dando opciones de respuesta, para luego revisar sus repuestas

De esta manera, la diferencia entre los dos métodos radica principalmente de la cantidad de números de estudiantes, para el caso de la primera con pocos estudiantes, los resultados se consideran más fiables; en el caso de la segunda se considera práctica, porque permite abarcar a una gran población de ellos. Por lo tanto, para este proyecto de investigación, se seleccionó para el diagnóstico de los estudiantes, el segundo método.

Bases legales

La educación en Colombia se considera un derecho y se encuentra establecido en el artículo número 67 de la Constitución Política, donde señala a la educación como “un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”. De esta forma, es importante resaltar a la educación como un pilar fundamental para el desarrollo de los pueblos y el acceso del conocimiento a toda la sociedad.

A nivel global las entidades como la UNESCO y UNICEF promueven las normativas internacionales como la declaración de los derechos humanos, en donde establece a la educación como un derecho fundamental, que utilizada como herramienta permite mejorar las condiciones de vida de los niños y adultos. Además, permite impulsar el conocimiento y las garantías de otros derechos humanos fundamentales.

La actividad pedagógica desarrollada en las aulas se encuentra enmarcada en la legislación colombiana a través de la Ley General de la Educación (1994), donde su objetivo lo establece el artículo número 1, “La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”. De acuerdo a lo anterior, prioriza la enseñanza como un proceso permanente, que facilite la articulación integral de los educandos con su entorno social y cultural.

Para tales fines, la presente ley establece al área de matemáticas como obligatoria y fundamental, donde su principal objetivo consiste en “el desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad

para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos”. Ley General de la educación (1994).

En el año 1998 aparece el primer referente moderno y emanado del Ministerio de Educación Nacional MEN, los lineamientos curriculares del área de matemáticas, cuyo propósito consistía en servir de orientador en los procesos curriculares y además como propuesta de permanente de revisión para el mejoramiento de la calidad del área. Con una estructura acorde a la prestación del servicio del área en esa época y con una característica formadora para la formación de nuevos maestros.

Actualmente el área de matemáticas tiene como un referente curricular los estándares básicos de competencias EBC creados en el año 2006, cuyo objetivo consiste en alcanzar una educación de calidad, por medio de unos parámetros definidos por ciclos educativos para que los estudiantes alcancen niveles de calidad esperados, por medio de planes de mejoramiento continuos y procesos que conduzcan alcanzar o superar dichos niveles. Además, en el año 2016 aparece otro documento anexo al anterior, los derechos básicos de aprendizaje DBA, que busca construir rutas de enseñanza que permitan alcanzar los estándares establecidos por los EBC.

Tabla 2. Operacionalizaciones de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	TECNICA - INSTRUMENTO
Competencia Geométrica	El pensamiento espacial está definido por el Ministerio de educación Nacional MEN (1998), como un conjunto de procesos que permiten la representación mental de los objetos o figuras en el espacio, la relación que existe entre ellos, sus transformaciones y representación con materiales.	Los elementos geométricos.	Identifica adecuadamente los elementos básicos de geometría.	1-3	Encuesta Escala de Likert
			Conocimiento básico de teoremas geométricos.	4-6	
		Las operaciones y transformaciones	Clasificación de las transformaciones geométricas	7-9	
			Construcción de transformaciones geométricas.	10-11	

Material didáctico	Según Morales (2012), considera al material didáctico como el “conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza- aprendizaje”. Es decir, al ser usados adecuadamente permiten que los estudiantes demuestren cierto grado de curiosidad sobre algún tema específico, que el docente haya programado en su labor pedagógico.	Uso de material didáctico.	Utilización de materiales didácticos en clase.	12-14
		Materiales concretos.	Utilización de materiales concretos.	15-17

Fuente: Elaboración del autor

SECCIÓN III

MARCO METODOLÓGICO

Naturaleza de la investigación

La presente investigación está enmarcada en los principios de un enfoque cuantitativo, según el cual Ñaupas et al. (2018) se utiliza como una técnica y método que tiene como propósito la medición de unidades con un análisis de muestreo, y un análisis estadístico. este enfoque permite una recolección de la información de una manera efectiva y realizar un análisis detallado de los datos obtenidos, a partir, del problema presentado en la Institución educativa Alfonso López Pumarejo del municipio de Jamundí. De esta forma, se delimitan las preguntas y se elaboran los objetivos de investigación, con el propósito de elaborar un diseño innovador para la enseñanza de la geometría.

Además, el proyecto se fundamenta en el paradigma positivista, el cual Paella y Martins. (2006), lo percibe como la unificación del fenómeno, en la aplicación recientes de forma hipotético-deductiva de manera de acotar y predecir los resultados y hallazgos que se derivan de la experiencia de la investigación. En concordancia con lo expuesto por los autores permite en el área de matemáticas identificar las dificultades en las competencias geométricas que tienen los estudiantes y propender el desarrollo de mejores prácticas pedagógicas para la enseñanza, mejorando los resultados de las pruebas internas y externas.

Tipo de investigación

Este proyecto es de tipo de investigación de campo, lo define Arias (2012), como “la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna” (p. 31), de esta forma, se obtiene la información de forma directa, sin alterar los datos

encontrados, en este caso en el contexto de la comunidad educativa, con la intención de alcanzar los objetivos propuestos en este trabajo de investigación.

El nivel de investigación utilizado es descriptivo, según Arias (2012) la considera como la caracterización de los hechos, individuales, grupales de fenómenos con el fin de considerar su estructura o conducta de la investigación. De este modo, los datos obtenidos representan la realidad de la problemática presentada en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, de forma directa se obtendrán los resultados para su análisis y posteriores conclusiones que permitan ayudar a los planes de mejoramiento de la enseñanza de las competencias geométricas del área de matemáticas.

Método de investigación

El método utilizado es deductivo, según Paella y Martins (2006) según estos autores está basado en descomponer del todo en sus partes, esto quiere decir que va de lo general a lo particular y que cada situación tiene un análisis a la investigación. De esta forma, permite identificar los procesos utilizados para la enseñanza de las competencias geométricas en el aula de clase y la clasificar de forma adecuada los niveles de razonamiento que poseen los estudiantes. También, con la revisión de los resultados obtenidos se establecen los tipos de materiales didácticos que se adaptan mejor a las necesidades del entorno escolar.

Diseño de investigación

Por lo expuesto anteriormente, este proyecto se centra en el diseño no experimental, según Hernández et al. (2014), considerando como estudio sin la manipulación las variables y donde se refiere a variable a observar de un entorno natural para el análisis del mismo. De esta manera, los hallazgos encontrados no son manipuladas por el investigador, lo que permite realizar un análisis de las variables con datos válidos y confiables de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo.

Población y muestra

El presente trabajo de investigación se realizará con los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo del municipio de Jamundí-Valle del Cauca. Según lo dicho por Ñaupas et al. (2018). “La población puede ser definida como el total de las unidades de estudio, que contienen las características requeridas, para ser consideradas como tales” (p. 334). Para este fin, se tomó la población de 58 estudiantes que pertenecen a este grado.

Los grados novenos de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, tiene un rango de edades entre los 13 a 16 años, para el grado noveno uno (1) el grupo está conformado por 17 mujeres y 11 hombres, para el grado novenos dos (2) el grupo está formado por 14 mujeres y 16 hombres. Todos pertenecen a la zona rural del municipio de Jamundí, en los corregimientos de Potrerito y Puente Vélez.

Para Paella y Martins (2006), la muestra “representa un subconjunto de la población, accesible y limitado, sobre el que realizamos las mediciones el experimento”. (p. 116), para el caso de este trabajo de investigación se realizó la fórmula planteada por Paella y Martins (2006), para poblaciones finitas, que es la siguiente:

$$n = \frac{N}{e^2(N - 1) + 1}$$

Donde: n = tamaño de la muestra, N = población y e = error de estimación. De esta forma, al aplicar la formula en una población de 58 estudiantes el resultado de la muestra es de 40 estudiantes.

Para la realización de la muestra se utilizará el muestro intencional, donde se establecerá 20 estudiantes de cada uno de los dos grados novenos de la institución educativa y que cumplan con los siguientes criterios: (a) fácil accesibilidad para el investigador, (b) tener dificultades en el aprendizaje de las competencias geométricas, (c) tener bajo rendimiento en el área, y (d) pertenecer a entornos escolares parecidos.

Técnicas e instrumentos de evaluación

En la presente investigación se utilizó la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario. La encuesta la define Yuni y Urbano (2014), considerada

como el medio de obtención de datos que se consiguen por medio de interrogantes a la muestra realizada con información relativa al área del objeto de estudio. De este modo, la obtención de los datos por medio de esta técnica es relevante para determinar los niveles de razonamiento geométrico en los que se encuentran los estudiantes del grado noveno de la institución educativa Alfonso López Pumarejo.

Como instrumentos a utilizar se desarrollará el cuestionario, que según Yuni y Urbano (2014), la define como “un proceso estructurado de recolección de información a través de la respuesta a una serie predeterminada de preguntas”. (p. 64). El modelo de encuesta escogido es la escala Likert, que permite la obtención de datos confiables y válidos de las necesidades de los estudiantes del grado noveno para el desarrollo de procesos geométricos. De esta manera, la técnica escogida y el instrumento seleccionado anteriormente, permitirán cumplir con los objetivos planteados en el estudio.

Validez y confiabilidad

La validez es una cualidad de los instrumentos de medición, el cual representa la relación entre los que se mide y aquello que realmente se quiere medir (Paella y Martins, 2006). En este sentido, este trabajo de investigación utilizó el método de validez de contenido. Se utilizó como técnica, el juicio de expertos, en el cual, se utilizaron los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, del municipio de Jamundí, Valle del Cauca. Acompañada de una matriz de respuesta, que incluye los objetivos, las variables y los indicadores, con el propósito de evaluar las preguntas de los dos instrumentos de medición escogidos.

Para Ñaupas et al. (2018), menciona que es un instrumento confiable cuando la medición es realizada no cambia significativamente, ni en tiempo, ni al aplicarla a distintos autores que tiene el mismo grado de instrucción. De esta forma, para medir la confiabilidad del instrumento, se aplicó una prueba piloto a una cantidad reducida de los integrantes de la población, para constatar el funcionamiento adecuado y los objetivos del instrumento.

Los datos obtenidos y su tratamiento estadístico se utilizó la hoja electrónica Excel y el coeficiente de Alfa de Cronbach. Que tiene la siguiente formula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

K : El número de ítems

S_i^2 : Sumatoria de Varianzas de los ítems

S_T^2 : Varianza de la suma de ítems

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Según Paella y Martins (2006), los criterios a utilizar para medir la confiabilidad son los siguientes rangos: Muy Alta (0,81 a 1), Alta (0,61 a 0,8), Media (0,41 a 0,6), Baja (0,21 a 0,4) y Muy Baja (0 a 0,20) (p. 181). Donde aquellos resultados que se encuentren más cercano a uno (1), son considerados con la más alta confiabilidad.

Análisis de la información

Los datos obtenidos en la presente investigación son de naturaleza primaria, utilizando las herramientas de la estadística descriptiva, por medio de tablas y gráficas se demostrarán los datos obtenidos en los instrumentos de medición. Para este fin, se organizó la información en una matriz de codificación y tabulación de resultados, donde se determinarán las frecuencias y porcentajes de cada de las preguntas e ítems utilizados en estos instrumentos.

La población utilizada corresponde a los estudiantes de los grados novenos de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo. Tienen un rango de edades entre los 13 a 16 años, para el grado noveno uno (1) el grupo está conformado por 17 mujeres y 11 hombres, para el grado novenos dos (2) el grupo está formado por 14 mujeres y 16 hombres. Para la muestra se utilizó un muestro intencional, donde se seleccionaron 20 estudiantes de cada uno de los dos grados novenos de la institución educativa. Todos pertenecen a los corregimientos de Potrerito y Puente Vélez, zona rural del municipio de Jamundí.

Para este fin, se utilizó como instrumento el cuestionario con una escala tipo Likert con un nivel de medición ordinal. Este modelo de encuesta, permite la obtención de datos confiables y válidos de las necesidades de los estudiantes del grado noveno para el

desarrollo de procesos geométricos. Además, la utilización de tablas de frecuencias acumuladas, porcentajes y gráficas estadísticas, que permitan analizar los resultados obtenidos y análisis.

Interpretación de resultados

El análisis e interpretación de los resultados, se utilizará la estadística descriptiva, a través del uso de gráficas de tortas que representen los resultados obtenidos de los instrumentos de evaluación. De este modo, se realizará la contrastación teórica de estos resultados, con lo planteado por los autores citados en las bases teóricas del estudio. Para este fin, se tendrá los siguientes pasos:

Sustentación de resultados: Se sustentarán los hallazgos obtenidos de cada dimensión con sus respectivos indicadores.

Comparación con la teoría: Se desarrollarán las comparaciones de los resultados con los niveles establecidos en la teoría.

Análisis del contexto medido: Se analizará el contexto medido con los resultados obtenidos y los niveles planteados en la teoría.

Discusión y conclusiones: Se realizará una discusión de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta los aportes más relevantes, se identificará los aspectos más importantes y significativos, que permitan el diseño de una propuesta innovadora para el aprendizaje del pensamiento y las competencias geométricas en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo del municipio de Jamundí.

SECCIÓN IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta parte del estudio se da inicio a la aplicación, recepción y compilación de las encuestas aplicadas a los estudiantes (40) que sirvieron como muestra y así determinar los métodos más adecuados para cumplir con el objetivo principal que consiste en “Desarrollar estrategias innovadoras que fortalezcan el aprendizaje de las competencias geométricas en los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa López Pumarejo del municipio de Jamundí-Valle del Cauca”, a través de los resultados obtenidos.

La organización de la información se fundamentó y estructuró a partir de los resultados obtenidos por medio de las dimensiones e ítems establecidas en las variables propuestas en la investigación, de este modo se obtuvo diferentes datos estadísticos, que de forma organizada permiten analizar de manera detallada y reflexiva cada uno de los ítems preguntados en el cuestionario. De esta forma, permite reflejar la realidad de los estudiantes frente a sus conocimientos, de una manera sintetizada y por medio de gráficas estadísticas realizar las respectivas conclusiones, que permitan escoger las estrategias necesarias para mejorar sus aprendizajes.

A partir de esta información, se realiza el análisis correspondiente a cada uno de los datos y sus gráficos, lo que permite analizar el alcance del estudio en general y la comprensión de la realidad de los conocimientos y habilidades de los estudiantes en la utilización del pensamiento geométrico. Además, el estudio permite determinar las causas que provocan las deficiencias en el aprendizaje del componente geométrico en el área de matemáticas. Con base en todo lo anterior, se presentan las variables competencias geométricas y material didáctico, cada una de ellas con sus respectivas dimensiones e ítems.

Variable competencia geométrica

El pensamiento espacial está definido por el Ministerio de educación Nacional MEN (1998), como un conjunto de procesos que permiten la representación mental de los objetos o figuras en el espacio. Es decir, permite encontrar relaciones entre los objetos que rodean nuestro entorno, de su representación de nuestra realidad por medio de materiales tangibles, tocables y manipulables. Además, se deben de tener en cuenta las transformaciones que se pueden realizarse al utilizarlos adecuadamente en clase y fuera de ella.

Al mismo tiempo, las representaciones y construcciones realizadas por el ser humano, están presente en todos los espacios creados por este, tanto así, que son visibles en el arte, el diseño de figuras y patrones, en el deporte como parte su reglamentación. También, la utilización apropiada de sus elementos, propiedades y características permite la comunicación adecuada, práctica y sencilla de situaciones que necesiten la solución de problemas geométricos cotidianos que se estén realizando en nuestro contexto.

De este modo, Godino y Ruiz (2002), afirma que la geometría estudia las formas de las figuras y los cuerpos. Y en especial los que se encuentra en el entorno físico como los de la naturaleza. Así mismo, estas figuras u objetos se encuentran alrededor de todo lo construido o elaborado por el ser humano, tanto sus construcciones antiguas o modernas, como también en los campos artísticos y arquitectónicos, y de otras profesiones que necesitan y usan la geometría para desempeñar trabajos o actividades laborales.

Como se afirmado en párrafos anteriores, es crucial que la enseñanza de las competencias geométricas conduzca a un aprendizaje significativo, a través de estrategias innovadoras que fortalezcan y motiven al estudiante a interactuar con los conceptos básicos de geometría. Para esto, es necesario que los estudiantes entiendan los conceptos generales de las figuras, sus abstracciones y términos, como herramientas básicas de aprendizaje, a través de actividades estructuradas y que corresponda al nivel de cada alumno.

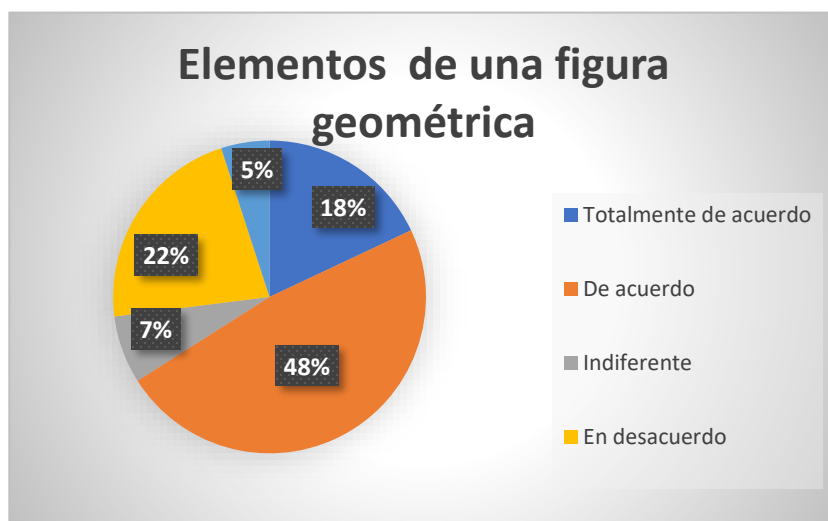
De esta forma, se han escogido dos dimensiones: 1. Elementos geométricos y 2. Las operaciones y transformaciones geométricas dentro de la variable competencia geométrica. Cabe resaltar que los resultados fueron registrados en una table de frecuencias y una gráfica de barras verticales indicando los valores y porcentajes correspondientes a cada ítem y su respectivo análisis. A continuación, se describen los resultados de las dimensiones mencionadas.

Dimensión elementos geométricos

Los conceptos y elementos de geometría, son considerados como la base para el aprendizaje geométrico, conceptos sencillos como, punto, recta, plano, triángulos, polígonos entre otros, hacen parte de este inventario de términos y son usados constantemente en clase. Estos conceptos permiten estudiar las características y propiedades de las figuras u objetos, lo que permite asociar, diferenciar y agrupar las figuras según su formas y contornos, permitiendo usarlas adecuadamente cuando se presenta un problema que se quiera resolver. A continuación, se presenta los resultados obtenidos en cada ítem en esta dimensión.

1. Conoces los elementos que hacen parte de una figura geométrica cualquiera.

Figura 1. Elementos de una figura geométrica.

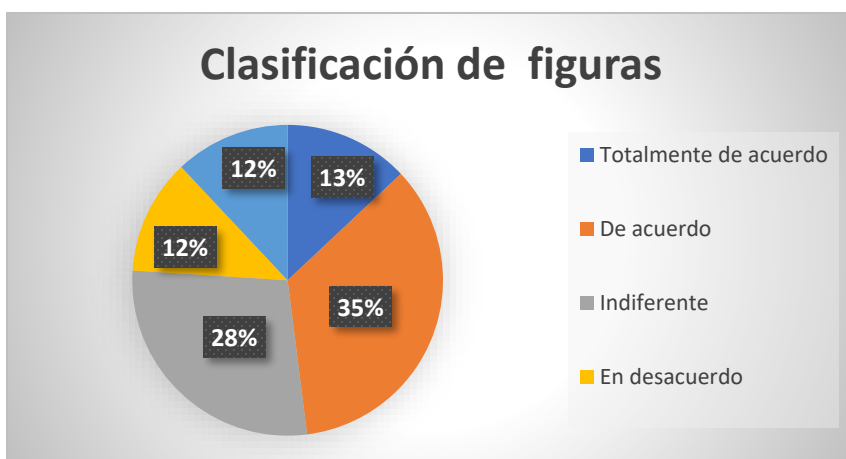


En este sentido, en la figura 1 se muestra que el 18% y 48 % están totalmente de acuerdo y de acuerdo en que conocen los elementos básicos de las figuras geométricas y su importancia en su proceso de aprendizaje, mientras que el 22% manifiesta estar en

desacuerdo y en pequeña proporción los otros dos niveles de medición. En este sentido Godino y Ruiz (2002), consideran de suma importancia conocer y describir el mundo que nos rodea con formas de figuras y cuerpos, que tengan características y cualidades que determinen su tamaño y posición en el espacio. De este modo, al conocer sus elementos permite resolver problemas comunes que se le presentan a los estudiantes en su cotidianidad.

2. Clasificas las figuras geométricas de acuerdo a sus características. (Bidimensionales y tridimensionales).

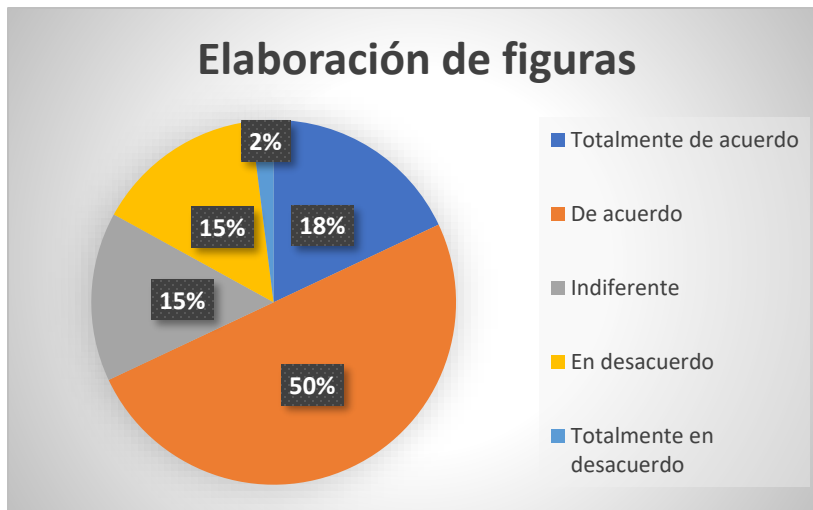
Figura 2. Clasificación de figuras geométricas.



En el ítem 2, hace referencia al conocimiento de las características que poseen las figuras geométricas, el 35% y 18% de los estudiantes manifiestan estar de total de acuerdo y de acuerdo de tener algún conocimiento al respecto. Por otro lado, el 28% manifiesta estar indiferente y 24% entre estar en desacuerdo y totalmente en desacuerdo frente conocimiento de dichas características. De esta manera, existe un desconocimiento de la importancia de las propiedades y características y diferencias. De hecho, Godino y Ruiz (2002), menciona que las propiedades han permitido la construcción de definiciones y reglas que permitan una clasificación, a través del uso de adecuado de términos y expresiones.

3. Elaboras con facilidad una figura geométrica (Bidimensionales y tridimensionales) usando instrumentos de medición (Regla, transportador, Compás).

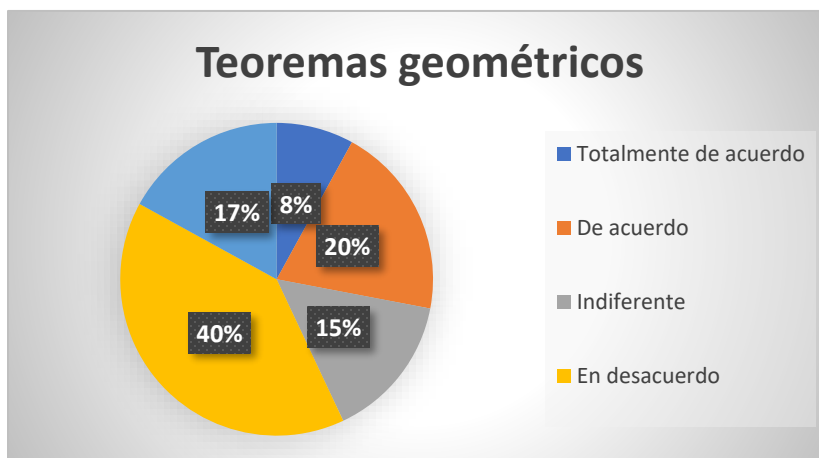
Figura 3. Elaboración de figuras geométricas.



Por consiguiente, al preguntar sobre la elaboración de figuras geométricas como lo describe el ítem 3, el 18% y 50% de los estudiantes manifestó estar totalmente de acuerdo y de acuerdo con la construcción de figuras geométricas con instrumentos de medición básico en clase. De esta forma, Camargo y Samper (2014), señalan que, la elaboración de figuras geométricas, necesitan procesos visualización y construcción de las definiciones y conceptos adquiridos en clase, lo que facilita las habilidades en el desarrollo del pensamiento geométrico. Y apenas, el 15% expreso desacuerdo con estas actividades, lo que sugiere una posible falta de práctica o desconocimiento a la hora de realizar de los trazos necesarios la elaboración de dichas figuras.

4. Conoces algún teorema geométrico en clase.

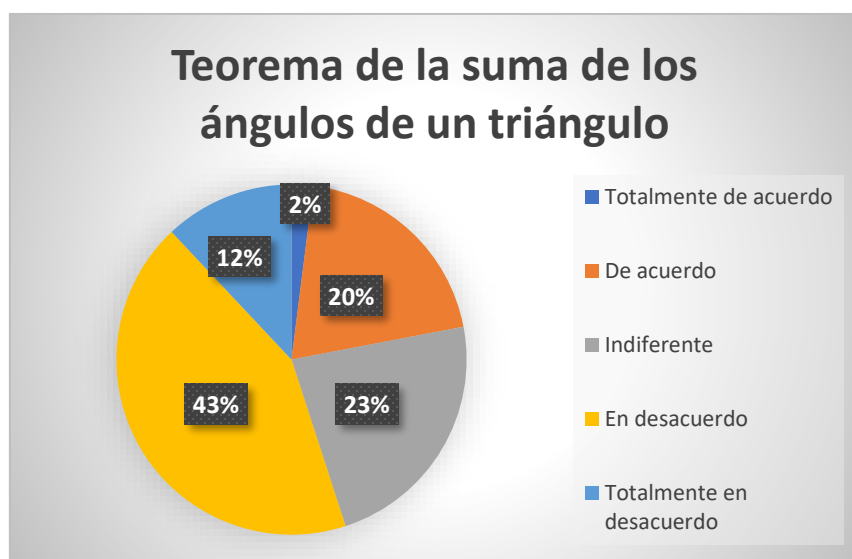
Figura 4. Teoremas geométricos.



Por otro lado, al mirar el ítem 4, donde hace referencia sobre el conocimiento de algún teorema geométrico, el 40% y 18% de los estudiantes manifiesta estar en desacuerdo o muy desacuerdo frente a este conocimiento. Es decir, tienen un escaso conocimiento del tema o poco interés frente a la utilización de los teoremas para la resolución de problemas geométricos. A pesar, de que el 20% manifiesta estar de acuerdo, en que este conocimiento pueden usarlo apropiadamente en la clase de geometría. Frente a esta situación, Gamboa y Ballesteros (2009), afirman la necesidad que los estudiantes puedan comprender las relaciones, características y propiedades de los figuras y objetos a través del uso apropiado de teoremas geométricos.

5. Utilizas el teorema de la suma de los ángulos de un triángulo para resolver un problema geométrico.

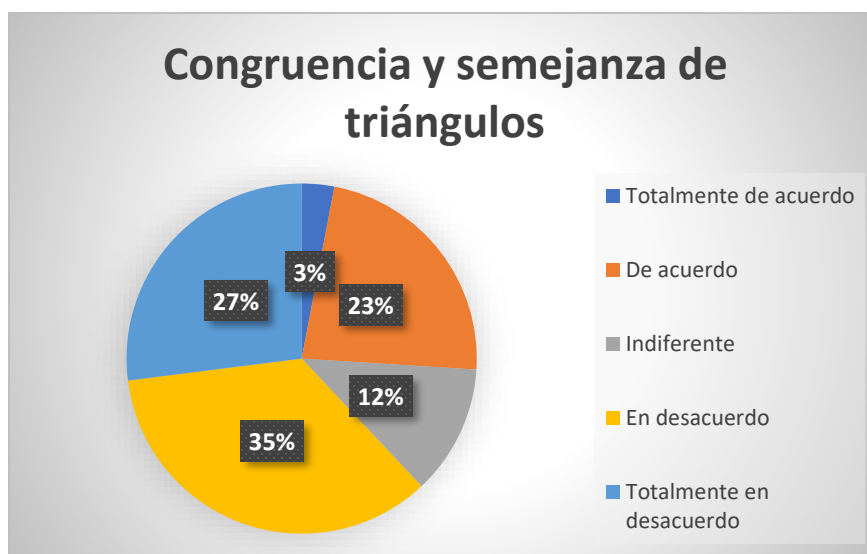
Figura 5. Teorema de la suma de los ángulos de un triángulo.



En consecuencia, en el ítem 5 se preguntó por un teorema sencillo de la geometría que es sobre los ángulos internos de un triángulo, el 23% y 43% manifiesta está totalmente en desacuerdo y en desacuerdo, con la aplicación o práctica de este teorema, además, el 22.5% es indiferente al conocimiento de este teorema. En igual forma, como en el ítem 4 se demuestra un desconocimiento parcial o total de las demostraciones geométricas, a través de los teoremas. Es decir, pocas prácticas geométricas que permitan la demostración de estas afirmaciones por medio de un razonamiento lógico.

6. Comprendes la diferencia entre congruencia y semejanza de triángulos.

Figura 6. Congruencia y semejanza de triángulos.



De la misma forma, en el ítem 6 se indaga por la diferenciación de los conceptos de congruencia y semejanza de triángulos, arrojando que el 35% no está de acuerdo y el 27.5% está totalmente en desacuerdo, con reconocer que los triángulos tienen relaciones entre ellas. Además, de no reconocer la importancia y utilización de estos conceptos en el ámbito geométrico. A pesar, que un 22.5% de los estudiantes reconoce estar de acuerdo con estos conceptos fundamentales que permiten relacionar las figuras entre sí.

Esta dimensión, se fundamenta en el conocimiento y uso apropiado de habilidades geométricas que permitan alcanzar las competencias que necesita un estudiante para resolver problemas geométricos que se le presenten en su quehacer diario. Así, como lo afirma Niss (2003), donde considera esencial la adquisición de dichas habilidades, a través de estrategias que se ajusten a las necesidades del estudiantado y su contexto. Pero, teniendo en cuenta competencias que potencien el desarrollo del pensamiento lógico en la resolución de problemas y la comunicación de los concepto matemáticos y geométricos utilizados.

Además, el modelo planteado por el Ministerio de Educación Nacional MEN, es el de competencias para la enseñanza del área de matemáticas. De esta forma, lo confirma la Ley General de la educación (1994), donde menciona la importancia de la utilización de conocimientos y habilidades que permitan solucionar problemas, a partir de alcanzar

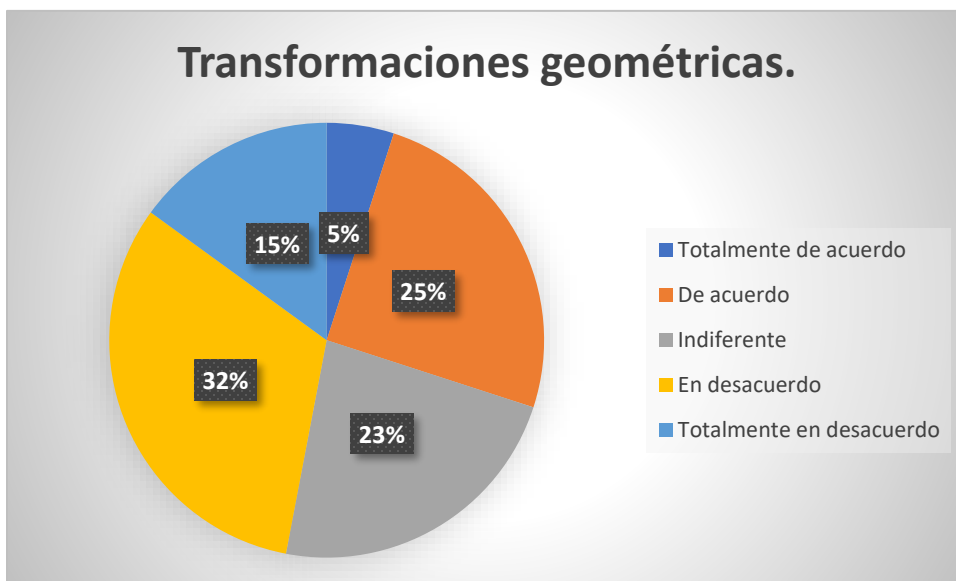
dichas competencias y conocimientos, no solo en el aula de clase sino también en su entorno.

Dimensión las operaciones y transformaciones geométricas

La enseñanza de las transformaciones geométricas en las aulas de clase, se está limitando solamente a los conceptos teóricos, basados en sus definiciones teóricas y formales, importantes en su rigor técnico, pero carentes de profundidad. Al respecto, Barrentes (2019), considera que muchas de estas clases carecen de una didáctica clara, que contengan un enfoque diferente y práctico, donde prime la parte visual que la teoría, donde el estudiante visualice de una manera sencilla el movimiento realizado por la figura y pueda comparar por su propia cuenta estos cambios.

7. Entiendes el concepto de transformaciones geométricas.

Figura 7. Transformaciones geométricas.

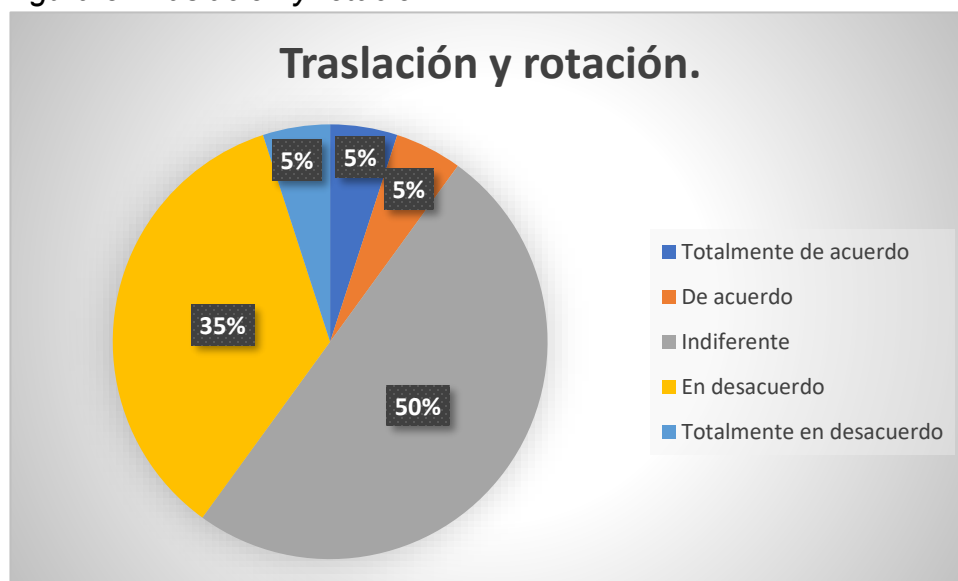


El ítem número 7, indaga por el concepto de transformaciones geométricas, arrojando un 15% y 32% de los estudiantes totalmente en desacuerdo y en desacuerdo con los conceptos de transformación para las figuras geométricas o demuestra desconocimiento de estos conceptos. Camargo y Acosta (2012), plantean la importancia de que los estudiantes puedan emplear tanto las habilidades perceptivas de las figuras con los enunciados teóricos de las transformaciones. Con el fin de que, este 25% que

está de acuerdo, pueda aumentar significativamente con el concepto de los movimientos en el plano.

8. Has utilizado en las clases de geometrías las diferencias entre traslación y rotación.

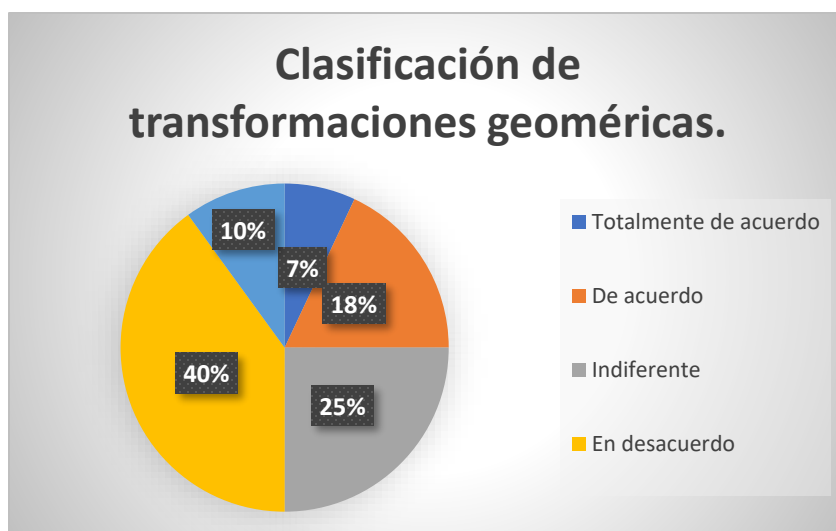
Figura 8. Traslación y rotación



Por otro lado, el ítem 8, donde se pregunta sobre la importancia de conocer la diferencia entre las transformaciones de traslación y rotación, el resultado indica que a un 50% de los estudiantes le es indiferente y a un 35% está en desacuerdo con el uso de estas dos transformaciones. según Camargo y Acosta (2012), esto sucede por la falta de una diversificación de los currículos donde vinculen actividades lúdicas e innovadora que permitan estudiar a profundidad estos temas. En otras palabras, se manifiesta claramente la falta de un adecuado aprendizaje de este tema geométrico, a través de prácticas que permitan la motivación y participación de los estudiantes por medio de actividades con estrategias innovadoras.

9. Puedes clasificar las diferentes transformaciones geométricas (Traslación, rotación y reflexión).

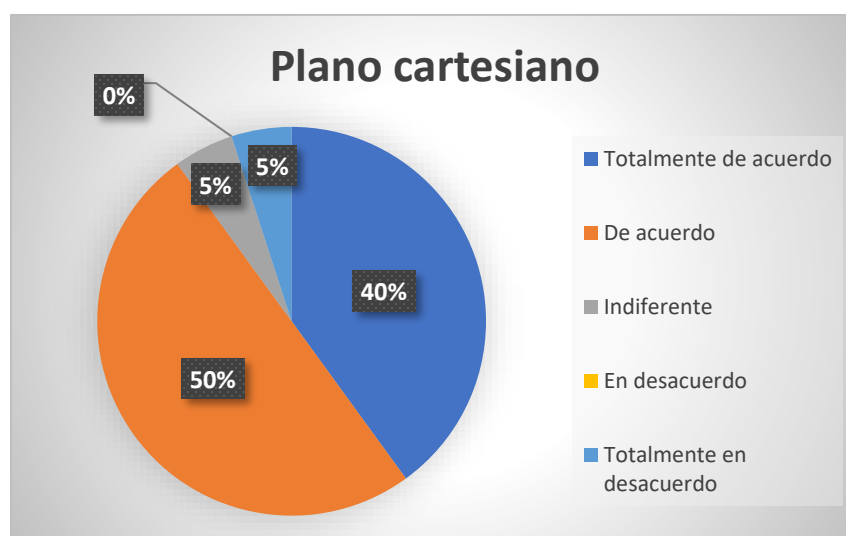
Figura 9. Clasificación de transformaciones geométricas.



En consecuencia, al ítem anterior, en el ítem 9, donde se pregunta por la clasificación de las transformaciones geométricas, el 40% de los estudiantes están en desacuerdo y otros el 25% le es indiferente, conocer las características y cualidades de algunas transformaciones geométricas. En tal sentido, los estudiantes no tienen claro los conceptos y mucho menos pueden realizar las modificaciones de posición, tamaño o forma de una figura, es decir, se dificulta diferenciar una transformación de la otra en un contexto geométrico.

10. Conoces el plano cartesiano para la elaboración de figuras geométricas.

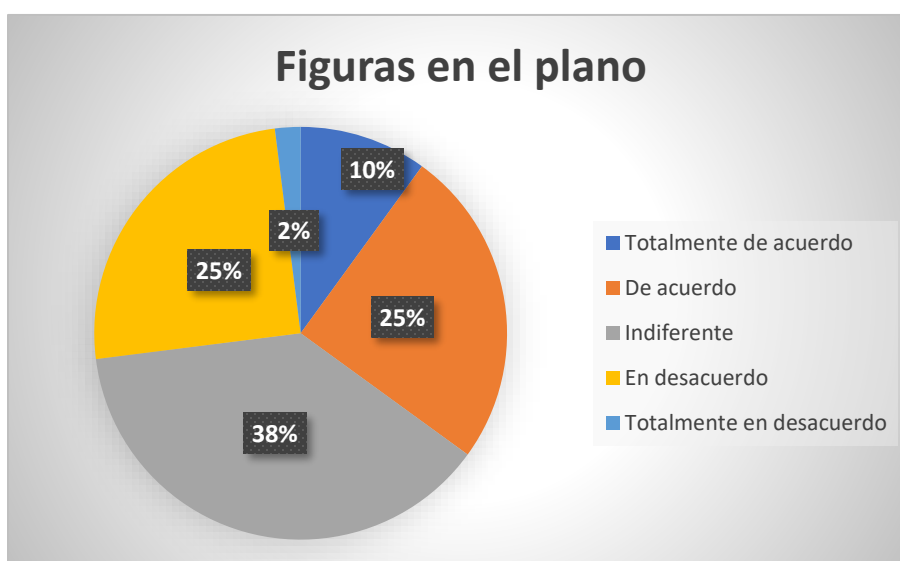
Figura 10. Plano Cartesiano.



Sin embargo, en el ítem 10 cuando se indaga por la construcción de figuras geométricas en un plano cartesiano, tiene una visión diferente a los ítems anteriores, arrojando que un 50% está de acuerdo y un 40% está totalmente de acuerdo con los expresado en el ítem. Es decir, que tienen la habilidad de realizar figuras geométricas en el plano cartesiano, pero no han profundizado estos conocimientos y destrezas para la construcción en las transformaciones de estas figuras. Como lo afirma, Camargo y Acosta (2012), se deben de aprovechar las destrezas de los estudiantes, a través diseños didácticos que permitan la elaboración figuras en el plano, con el propósito de profundizar sus propiedades y el desarrollo de las transformaciones.

11. Puedes realizar una traslación o rotación de una figura geométrica en el plano cartesiano.

Figura 11. Figuras en el plano.



Pero, en el ítem 11 que hace referencia a la ubicación en el plano cartesiano de algunas transformaciones, los resultados arrojados fueron un 38% se considera indiferente, además de un 10% y 25% que está totalmente en desacuerdo y en desacuerdo con la ubicación de estas transformaciones en el plano. Aun así, hay otro 25% que está de acuerdo con la utilización de figuras geométricas y sus transformaciones. Lo que demuestra el poco o escaso conocimiento y aplicabilidad en situaciones geométricas o situaciones de la vida diaria.

Para Jurado y Londoño (2005), el modelo Van Hiele, está conformado por tres aspectos: los niveles, las fases de aprendizaje y la motivación. En el caso de los niveles, los agrupan en cuatro (I, II, III y IV), cada uno de ellos con características particulares y asociadas a un modelo tipo secuencial y jerárquico. Es decir, a medida que el estudiante va adquiriendo habilidades y destrezas geométricas, va subiendo poco a poco de nivel, hasta alcanzar el nivel más alto, el cual hace referencia al desarrollo de la deducción formal.

Así, según los resultados obtenidos, que gran parte del alumnado se encuentra en un nivel I y II en la escala que establece el modelo de Van Hiele. Es decir, conocen y observan la forma más sencilla de las figuras geométricas, describen su entorno físico y algunos elementos y propiedades, pero, tienen dificultades para comparar las propiedades de una figura con otra, lo que conlleva a no entender con claridad como diferenciar las características de las transformaciones y elaborarlas en un plano para analizarlas en detalle en clase.

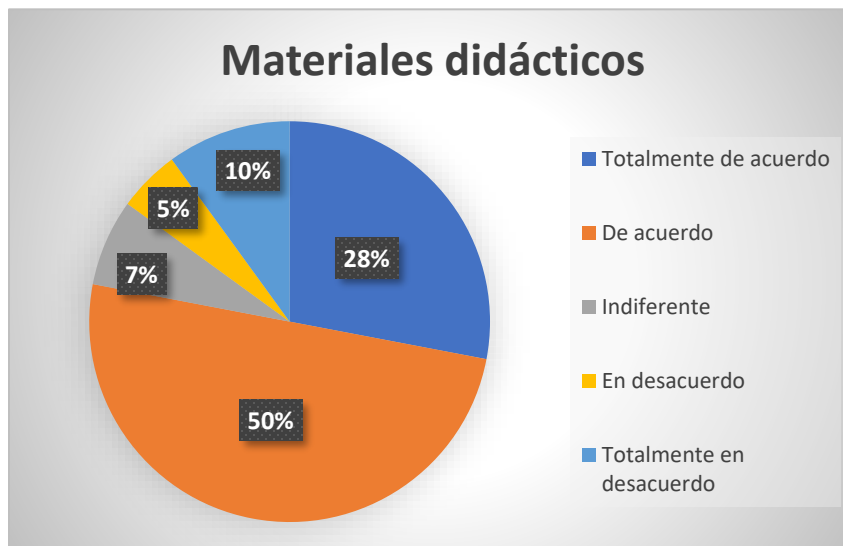
A esto, se puede adicionar la metodología y estrategias utilizadas por parte del docente en la enseñanza de la geometría, la motivación a la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades, y la profundización de temas que permitan alcanzar las competencias exigidas por ministerio. En consecuencia, la didáctica utilizada debe de invitar al estudiante a profundizar sus conocimientos a través de la observación, manipulación de materiales que permitan incentivar el interés por alcanzar la habilidades y destrezas necesarias.

Variable Material didáctico

Dimensión uso de materiales didácticos

12. Conoces algunos materiales didácticos para la clase de geometría.

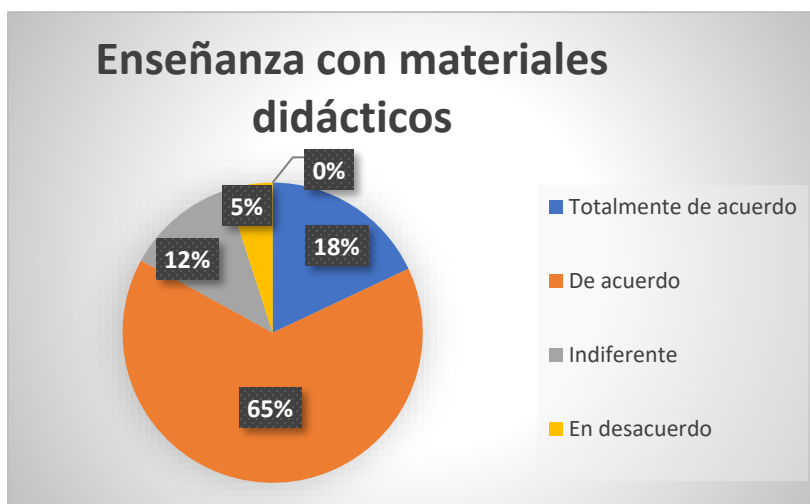
Figura 12. Materiales didácticos.



En el ítem 12, se pregunta sobre el conocimiento de materiales didácticos que se puedan usar en la clase de geometría, arrojo que el 50% de los estudiantes está de acuerdo y el 28% totalmente de acuerdo, en la utilización de los materiales didácticos y tan solo un 10% totalmente en desacuerdo. Esto significa, que la implementación de estas alternativas de enseñanza es muy llamativa para el alumnado y sirve como elemento motivacional para las prácticas geométricas. De esta forma, Morales (2012), destaca la importancia en utilizarlos en clase, porque se convierten en una fuente de interés en los estudiantes, lo que permite una indagación motivada hacia el conocimiento geométrico.

13. El docente utiliza materiales didácticos para la enseñanza de la geometría.

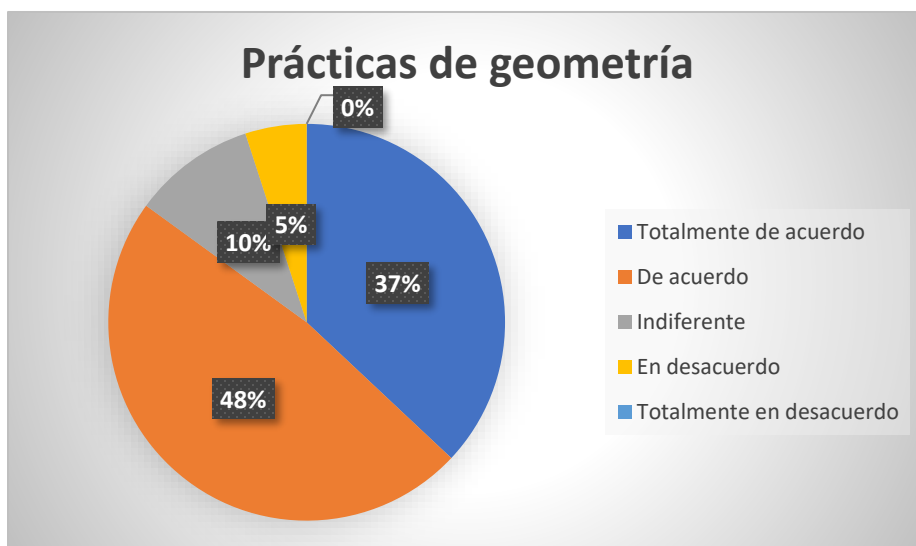
Figura 13. Enseñanza con materiales didácticos.



Como producto, de lo anterior expuesto, en el ítem 13 se indaga sobre la utilización de estos materiales didácticos por parte del docente, los resultados arrojaron que el 65% está de acuerdo y 18% totalmente de acuerdo que el docente use esto materiales. En tal sentido, la implementación de estrategias didácticas, permite que los estudiantes se sientan motivados a profundizar algunos conceptos por medio de prácticas innovadoras.

14. Las prácticas en la clase de geometría son dinámicas y agradables.

Figura 14. Prácticas de Geometría.



En efecto, si observamos el ítem 14 donde hace referencia al tipo de clase de geometría, el 48% de acuerdo y el 37% totalmente de acuerdo, en que las clases son dinámicas y agradables. De esta forma y en concordancia con los anteriores ítems, demuestran que es muy importante aplicar estrategias innovadoras, que permitan incentivar el interés y la motivación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. A través de la manipulación de materiales didácticos, que se encuentren en su entorno o comunidad.

La utilización de materiales didácticos como una estrategia, es una importante manera de mejorar las habilidades geométricas, Así, lo asegura Hernández y Guárate (2017), donde menciona a este como un proceso eficiente y práctico, que propone adquirir un nuevo conocimiento a través de destrezas determinadas, que permitan avanzar en los procesos de aprendizaje, con una debida organización y planificación de

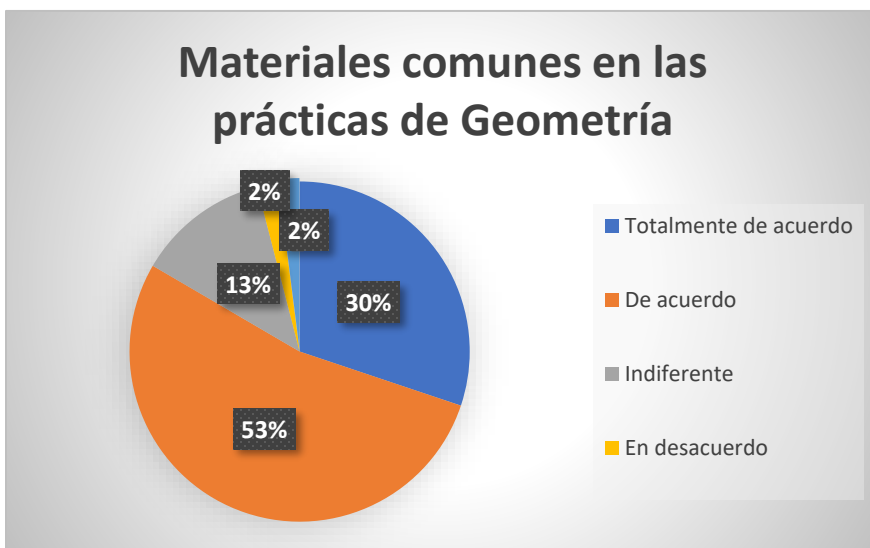
objetivos. Así mismo, con actividades que generan curiosidad y permitan la motivación por aprender.

Otro punto a considerar, es la utilización de estrategias innovadoras y que permitan potenciar los conocimientos y destrezas que los estudiantes posean. La UNESCO (2016), ha definido a la innovación como un eje fundamental en el proceso de aprendizaje y como un elemento que permite pasar del aprendizaje pasivo a uno que permita la interacción y manipulación de formas y objetos. A continuación, se presenta la figura 3 el cual contiene aspectos estadísticos de la dimensión elementos geométricos:

Dimensión Materiales concretos.

15. Conoces que tipo de materiales comunes se pueden utilizar en la clase de geometría.

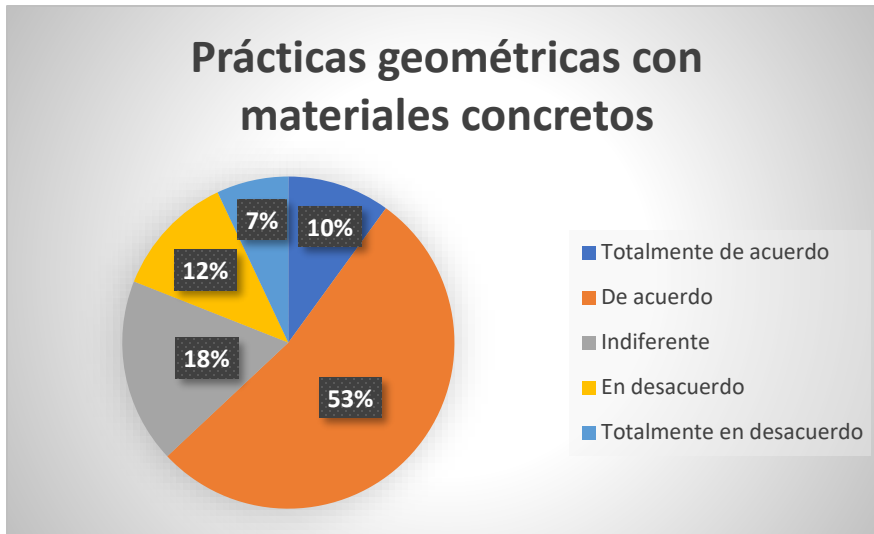
Figura 15. Materiales comunes en las prácticas de Geometría



Para el ítem 15, asociado a la dimensión de materiales concretos, el 53% y el 30% de los estudiantes está de acuerdo y totalmente de acuerdo respectivamente, con en el conocer y usar materiales comunes, los cuales se encuentran en su entorno y que permitan realizar las prácticas geométricas. De este modo, según Chancusig et al. (2017), afirma que cuando al estudiante se le presentan actividades con materiales visuales, auditivas y con figuras mejora considerablemente su atención a los procesos educativos.

16.El profesor hace prácticas de geometría con materiales concretos para fortalecer las habilidades geométricas.

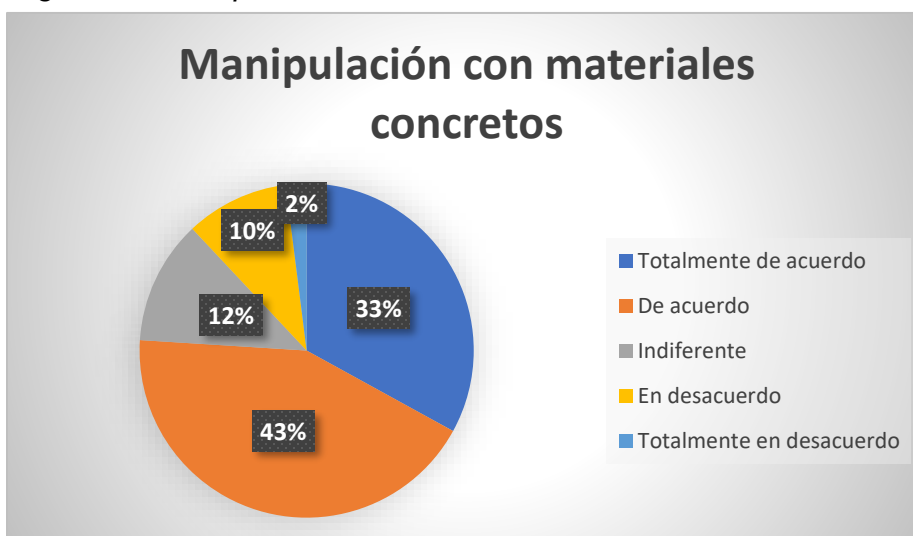
Figura 16. Prácticas geométricas con materiales concretos.



De este mismo modo, el ítem 16 hace referencia al uso de estos materiales por parte del docente en sus clases, el resultado arrojó un 10% y 53 % estar de totalmente acuerdo y de acuerdo con el profesor use en el aula. Al mismo tiempo, un 18% se encuentra indiferente con estas actividades, lo que se manifiesta que se debe de mejorar en la didáctica de la enseñanza con prácticas geométricas que motiven y apunte a generar la curiosidad necesaria para alcanzar las competencias básicas propuestas.

17. Los estudiantes con el apoyo del docente manipulan los materiales para la elaboración de figuras geométricas.

Figura 17. Manipulación con materiales concretos.



En consecuencia, el ítem 17 hace referencia a la manipulación de los materiales concretos para la construcción o elaboración de figuras geométricas, arrojando como resultado 43% y 33% estar de acuerdo y totalmente de acuerdo respectivamente, de participar activamente en la manipulación de materiales comunes y de fácil acceso, que permita la profundización de los temas visto en clase. De esta forma, Morales (2012), manifiesta la importancia del uso de materiales tangibles e intangibles que propicien unas condiciones de interés a los estudiantes. Por consiguiente, los materiales concretos permiten desarrollar la curiosidad y la atención de los estudiantes en los procesos de aprendizaje, a través de estrategia innovadoras y significativas durante el desarrollo de las clases, lo que permite la profundización de temas y habilidades que con llevan alcanzar los requisitos necesarios para ir avanzando en los niveles establecidos en el modelo Van Hiele

Discusión de resultados

Lo anteriormente expuesto, propone varias consideraciones a tener en cuenta, la primera en relación a la dimensión de los elementos geométricos, los estudiantes tienen un conocimiento básico de geometría y pueden reconocer algunas características de figuras bidimensionales y tridimensionales, pero cuando se les pregunta sobre el componente teórico, como teoremas o características específicas de determinados temas se muestran indiferentes o en desacuerdo. Esto ocurre por lo falta de actividades con temas de mayor complejidad y que requieren un análisis más profundo.

Frente a la dimensión sobre las transformaciones geométricas, se encuentra un notable reflejo del párrafo anterior, a la hora de realizar la profundización de temas que impliquen operaciones como traslaciones, rotaciones o reflexiones, se encuentran indiferentes o en desacuerdo. Básicamente, por la falta de conocimiento o de actividades que brinden la oportunidad de profundizar, de subir la complejidad de las actividades propuestas. Pero, si reconocen el uso del plano cartesiano para la elaboración de figuras geométricas.

Desde otro punto de vista, al observar los resultados de las dimensiones de materiales didácticos y concretos, vemos la oportunidad para aprovechar el interés que

tienen los estudiantes por actividades que permitan su participación activa en las actividades en el aula, a través de estrategias innovadoras como la manipulación de materiales concretos y de fácil accesibilidad. Desde este modo, permite la adquisición, no solo de habilidades motrices finas sino también, de habilidades y competencias geométricas o espaciales.

De lo anterior expuesto, es muy importante señalar que la enseñanza de la geometría tiene que estar muy de la mano de la didáctica y la forma de como el docente prepara sus actividades. Lo demuestra los resultados del cuestionario presentados con anterioridad, la profundización de temas geométricos con actividades que incluyan estrategias innovadoras es fundamental para una mejor comprensión de las propiedades y características de las figuras u objetos geométricos. Además, que permita mejorar los resultados de las pruebas internas y externas.

SECCIÓN V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Los procesos de aprendizaje del pensamiento espacial en las aulas han sido un elemento de discusión en la programación de las actividades y procesos académicos del área de matemáticas. Además, es de vital importancia conocer el nivel de conocimiento en las habilidades que tienen los estudiantes frente a la resolución de algún tipo problema que se le presente en un ámbito geométrico. Por tal motivo, se hace necesario diseñar un plan con actividades que permitan a través de materiales didácticos reforzar los conocimientos existentes y consolidar nuevos conceptos.

En primer lugar, al diagnosticar las competencias geométricas de los estudiantes del grado noveno, se encuentran con conocimientos muy básicos o primarios de los conceptos de geometría, como el conocimiento de algunos elementos y propiedades a la hora de la elaborar y clasificar algunas figuras. Es decir, los conocimientos aprendidos son simplemente repeticiones de años anteriores sin mayor grado de profundización como la utilización de teoremas fundamentales o la realización de prácticas que permitan el conocimiento más avanzado de los temas.

Ante ello, se evidencia vacíos en la estructura del conocimiento geométrico por parte de los estudiantes, al llegar al punto de no reconocer con claridad las transformaciones geométricas de algún tipo de figura. Como consecuencia, de esta situación los resultados de las pruebas internas y externas realizadas a la institución educativa no son satisfactorias, obteniendo calificaciones bajas, demostrando la necesidad de utilizar otras estrategias didácticas e innovadoras que favorezcan el aprendizaje en ámbitos geométricos.

En tal sentido, los aportes ofrecidos por la muestra se pueden conocer de manera sencilla y práctica la ubicación de los estudiantes de grado noveno en la escala de niveles del modelo van Hiele. De este modo, se identifica las condiciones en que se encuentran

y se determinan los procesos que se deben de realizar para avanzar al nivel superior. De este modo, permitirá ampliar y profundizar algunos conceptos y habilidades, a través de estrategias innovadoras como la utilización de materiales didácticos que generen aprendizajes significativos.

Por tal motivo, es primordial que las clases de geometría se utilicen estrategia adecuadas que permitan a los estudiantes alcanzar habilidades y destrezas en determinadas competencias, procurando aprendizajes significativos que correspondan a las expectativas y exigencias de los referentes académicos establecidos. Tal es el caso, de la utilización de estrategias innovadoras como el uso de materiales didácticos y concretos, como herramienta didáctica que facilita la motivación, el interés y participación en clase.

En concordancia con lo anterior expuesto, asumir el diseño de una estrategia didáctica que permita el uso de las competencias geométricas, es primordial para que los alumnos cumplan con las expectativas trazadas al inicio de su año escolar y su formación académica. Además, de fortalecer los planes de mejoramiento, las actividades complementarias de nivelación y los compromisos académicos. Con el objetivo, de dar cumplimiento con los procesos adquiridos para avanzar en cada nivel establecido en el modelo Van Hiele.

Finalmente, las competencias y el pensamiento espacial son referentes que están establecidos en los documentos del Ministerio de Educación Nacional, de tal manera que convierten en las herramientas indispensables para la elaboración de estrategias didácticas e innovadoras que ayuden afianzar los conceptos y habilidades geométricas. En este sentido, es necesario, realizar una adecuada planificación, teniendo en cuenta todos los aspectos y variables necesarias para el aprendizaje sea pertinente, ajustado a las necesidades y con objetivos claros.

Recomendaciones

Se propone diseñar un plan de actividades con materiales didácticos como estrategia innovadora para el aprendizaje de las competencias geométricas en los

estudiantes de grado noveno. Los materiales didácticos ofrecen a los estudiantes la posibilidad de convertir los conceptos abstractos utilizados en geometría, en objetos o figuras manipulables que se pueden tocar y transformar, promoviendo la curiosidad y motivación. Además, permite adquirir nuevos aprendizajes sobre las operaciones y transformaciones geométricas lo que facilita mejorar los razonamientos geométricos para la resolución de problemas matemáticos y no matemáticos.

Al mismo tiempo, la utilización de estas estrategias permite la profundización de temas que no se están realizando a lo largo de los ciclos académicos en el área de matemáticas, lo que dificulta la continuidad en los procesos del pensamiento espacial. En otras palabras, la continuidad y profundización con actividades como el uso de materiales didácticos favorecen la comprensión, el razonamiento lógico y la resolución de problemas en su contexto.

Cabe resaltar, la importancia de estas herramientas didácticas para el fortalecimiento de los aprendizajes en el pensamiento espacial, para el mejoramiento de los resultados de las pruebas internas y externas en la institución educativa. Para este fin, es necesario la elaboración del diseño de un plan innovador que tenga en cuenta las dinámicas de la comunidad educativa, los diagnósticos de los estudiantes, los referentes institucionales y legales, con el objetivo de mejorar y subir en los niveles en el modelo Van Hiele.

SECCIÓN VI

PROPUESTA

PLAN DE ACTIVIDADES CON MATERIALES DIDÁCTICOS COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS COMPETENCIAS GEOMÉTRICAS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO

Identificación del proyecto

Los procesos de innovación en el aula deben de iniciarse como una actividad de reflexión curricular en las instituciones educativas, que permita realizar cambios en los aprendizajes de los estudiantes. Así, como lo afirma la UNESCO (2016) que cataloga a la innovación como un proceso de transformación que empieza en el aula de clase y que debe de abarcar todas las estructuras del sistema educativo, que conduzca a la generación de cambios significativos que promuevan la participación activa de los estudiantes en los procesos de aprendizaje.

Bases teóricas

Para este propósito, uno de los componentes fundamentales es la utilización adecuada de estrategias innovadoras que favorezcan la dinámica en las clases de geometría, a partir de procesos educativos efectivos. De esta forma, lo explica Delgado et al. (2024), donde afirma que las estrategias deben de tener un enfoque que busque el mejoramiento continuo de los aprendizajes de los estudiantes, que permitan la interacción entre sus experiencias anteriores y los nuevos conocimientos recibidos en clase para cumplir con las competencias exigidas.

Además, Godino y Ruiz (2002), señala varios factores a considerar para que los aprendizajes se consideren significativos, como el conocimiento del entorno del estudiante, su contexto, los conocimientos previos sobre las elementos y características

de las figuras que reconoce y su elaboración. De esta forma, la presente propuesta busca integrar estos factores en una serie de actividades y acciones pedagógicas, que propenden mejorar las competencias de los estudiantes.

Por lo tanto, es fundamental el diseño de un plan con actividades innovadoras y didácticas que permitan a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo mejorar sus habilidades y destrezas geométricas, a través de actividades que permitan la participación activa, la interacción con sus pares, la manipulación de figuras geométricas y comprensión de nuevos conocimientos. Es decir, alcanzar las conocimientos y competencias que están pendientes de realizar procesos de profundización en el pensamiento espacial.

Justificación

En el ámbito del aprendizaje de las competencias geométricas, se deben de tener en cuenta varios elementos que son muy importantes a considerar, como el desarrollo de las habilidades espaciales iniciales en los estudiantes, la conexión existente con los problemas que se presentan en la vida cotidiana, como también de los conceptos y teoremas presentes en las figuras geométricas. Además, del trabajo colaborativo que debe realizar entre pares en los procesos de manipulación de materiales didácticos.

De esta forma, la siguiente propuesta pretende desarrollar estos elementos expuestos anteriormente, a través de la utilización de materiales didácticos que permitan mejorar y avanzar en los conceptos y habilidades geométricas. De este modo, iniciar con los planes de mejoramiento y actividades complementarias que permitan de los estudiantes del grado noveno de la Institución educativa Alfonso López Pumarejo, del municipio de Jamundí, Valle del Cauca.

Marco institucional social

Dentro del plan de mejoramiento del área de matemáticas se contempla el desarrollo de competencias geométricas, con la utilización de materiales didácticos con

los estudiantes de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, que cuenta cincuenta y cinco estudiantes en el grado noveno, en la jornada de la mañana en la sede de secundaria, ajustada a las necesidades y progreso de los estudiantes.

Finalidad del proyecto

Ofrecer el desarrollo del pensamiento espacial con el propósito de nivelar y alcanzar las competencias geométricas necesarias que permitan mejorar los resultados de las pruebas internas y externas.

Metas

Se establecieron las siguientes metas, para el desarrollo de competencias geométricas con la utilización de materiales didácticos como estrategias innovadoras para los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo:

1. Lograr que los estudiantes reconozcan las características de las figuras geométricas.
2. Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas matemáticos y no matemáticos.
3. Usar un adecuado del lenguaje geométrico para comunicar ideas y resultados.
4. Utilizar material manipulativo, a través de actividades prácticas que permitan mejorar sus habilidades geométricas.

Objetivos del proyecto

Ofrecer el desarrollo de competencias geométricas con la utilización de materiales didácticos como estrategias innovadoras para el aprendizaje del pensamiento espacial en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo.

1. Facilitar la comprensión de figuras, áreas, perímetros, simetría y otras nociones geométricas a través de la construcción con bandas elásticas.
2. Reconocer las características básicas de algunas figuras en 2D y 3D, a través de la modelación y elaboración con materiales comunes.
3. Desarrollar habilidades geométricas a partir de razonamientos lógicos con estrategias que requieren movimiento en el plano.

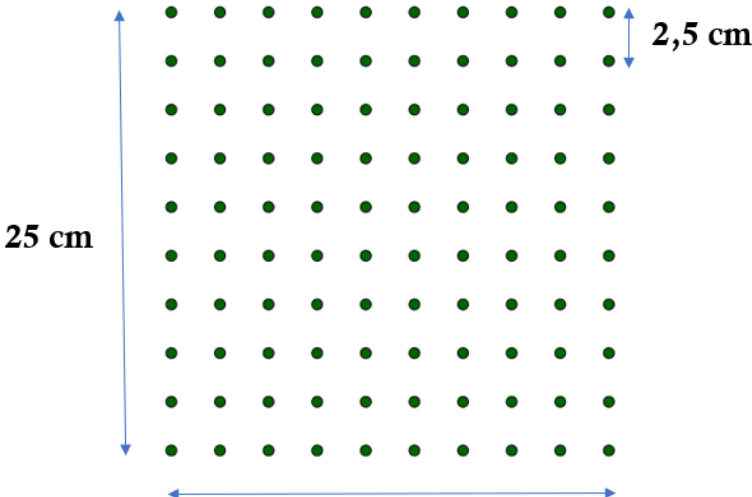
Destinatarios

Los destinatarios del proyecto son los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, ubicado en el municipio de Jamundí, Valle del Cauca.

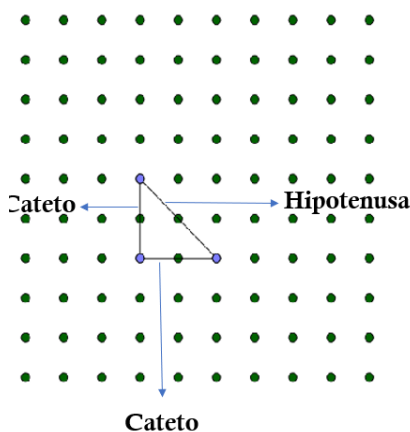
Producto

Afianzar en el desarrollo de competencias geométricas con la utilización de materiales didácticos como estrategias innovadoras para el aprendizaje del pensamiento espacial en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, ubicado en el municipio de Jamundí, Valle del Cauca.

Plan de ejecución

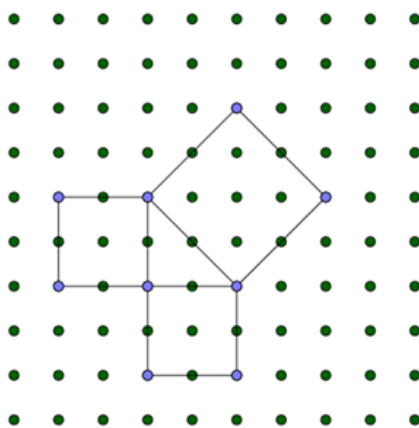
Tabla 3. Uso del geoplano.	
Objetivo específico	Facilitar la comprensión de figuras, áreas, perímetros, simetría y otras nociones geométricas a través de la construcción con bandas elásticas.
Materiales a utilizar	Madera/otro material de superficie plana, puntillas, bandas elásticas o cuerda, cuaderno.
Acciones didácticas	1. En primer lugar, vamos a utilizar una plantilla de papel cuadriculado para poder dibujar resultados y retenerlos. Los geoplanos son mallas cuadradas de puntillas sobre una base cuadrada de madera. Vamos a utilizar un geoplano cuadrangular con la siguiente medida: Para el geoplano 10x10: La base de 25 cm de lado. La distancia entre clavos 2,5 cm.  25 cm 2,5 cm 25 cm <i>Fuente: Elaborado por el autor.</i> 2. Luego, de construir nuestro geoplano con los materiales propuestos. Vamos a elaborar los siguientes triángulos con la ayuda de las bandas elásticas: a. Triángulo equilátero, isósceles y escaleno.

- b. Triángulo rectángulo.
 - c. Cuadrado y un rectángulo.
 - d. Con la ayuda de la regla vamos a medir los tres lados de cada uno de ellos y determinamos el perímetro de cada uno de los triángulos.
 - e. Los datos los vamos a registrar en el cuaderno.
3. A continuación, construye un triángulo rectángulo como el de la figura. Los lados que forman el ángulo recto se llaman "catetos" y el otro lado "hipotenusa".



Fuente: Elaborado por el autor.

4. Construye (como en la figura) tres cuadrados de forma que cada uno de ellos tenga como lado uno de los lados del triángulo.

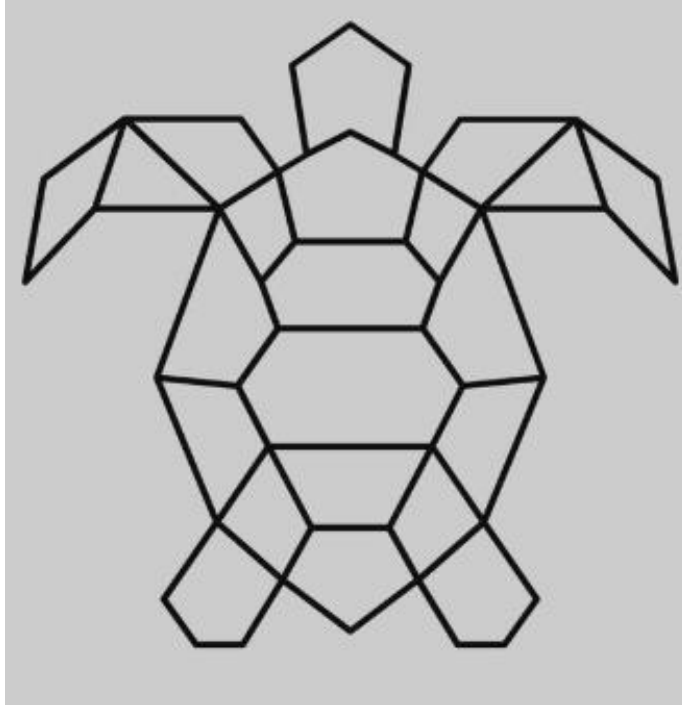


Fuente: Elaborado por el autor.

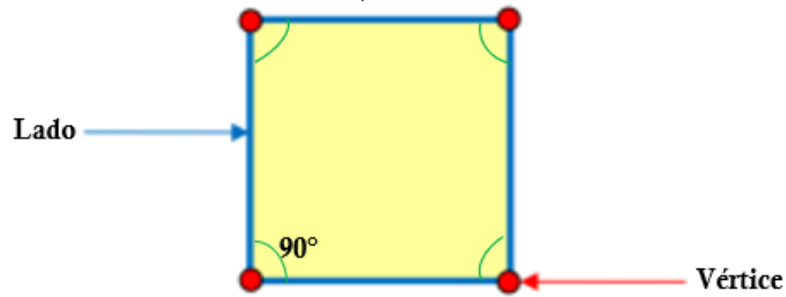
5. Responde las siguientes preguntas:

	a. Determina el área de los tres cuadrados. b. ¿Qué relación hay entre las tres áreas? c. ¿Es válida la relación para un triángulo que no sea rectángulo? d. ¿Cómo se llama este teorema que acabamos de ver? 6. Finalmente, realiza una socialización de las respuestas obtenidas con tus compañeros de clase.
--	---

Tabla 4. Figuras 3D y 2D.

Objetivo específico	Reconocer las características básicas de algunas figuras en 2D y 3D, a través de la modelación y elaboración con materiales comunes.
Materiales a utilizar	Tijeras, pegamento, cuaderno, lápices y Cartulina o material parecido.
Acciones didácticas 2D	1. Para iniciar, vamos a observar el siguiente objeto creado con figuras en 2D y responden las siguientes preguntas.  Nota: Tomado de pinterest. Obtenido de https://es.pinterest.com/pin/1477812374205490/ ¿Qué observas en la imagen? ¿Con qué están contruidos el objeto de la imagen? ¿Qué figuras geométricas hay en las imágenes? - Señala los triángulos que se han congruentes. - Señala los cuadriláteros que se han congruentes. ¿Hay figuras que son semejantes en el objeto presentado? 2. Se presenta a continuación los elementos que conforman las figuras en 2D.

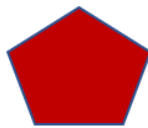
El cuadrado tiene 4 lados, 4 vértices y 4 ángulos de 90°



Fuente: Elaborado por el autor.

Y luego se procede a indicar el nombre, la cantidad de lados y vértices que poseen de las siguientes figuras.

3. Luego, se forma grupos de 3 estudiantes para desarrollar la siguiente actividad en una hoja de papel (cartulina u otro material del papel).
 - a. Crea un triángulo equilátero (medida libre).
 - b. Crea un cuadrilátero (medida libre). Cuando termines y con las medidas, debes de hallar el perímetro y el área de cada figura.

Figuras 2D	Nombre de la figura	Cantidad de lados	Cantidad de vértices
			
			
			
			

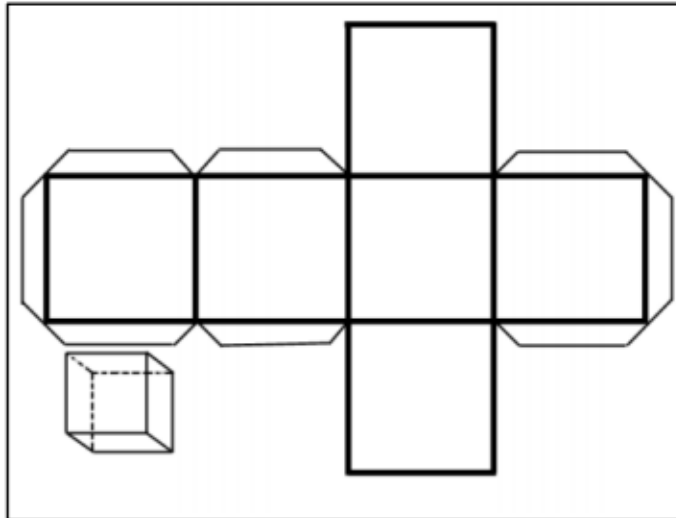
Fuente: Elaborado por el autor.

	c. Luego, lo recortamos y generamos una cartelera con la descripción de la figura creada, con sus características y el procedimiento para hallar el perímetro y área. d. Finalmente, y de forma aleatoria los grupos presentan los trabajos a sus compañeros de clases
Acciones didácticas 3D	1. Para comenzar y reforzar conocimientos previos, se presenta las siguientes imágenes de objetos cotidianos que representan figuras 3D y responden las siguientes preguntas: <i>Fuente: Elaborado por el autor.</i> ¿Qué objetos observas en las imágenes? ¿Con qué figuras 2D puedo construir una caja de leche? ¿Con qué figuras 2D puedo construir un dado? ¿Con qué figuras 2D puedo construir una pirámide? 2. Se presenta a continuación los elementos que conforman las figuras en 3D. <i>Fuente: Elaborado por el autor.</i>

3. Luego, se forma grupos de 3 estudiantes para desarrollar la siguiente actividad en una hoja de papel (cartulina u otro material parecido), tijera y pegante.

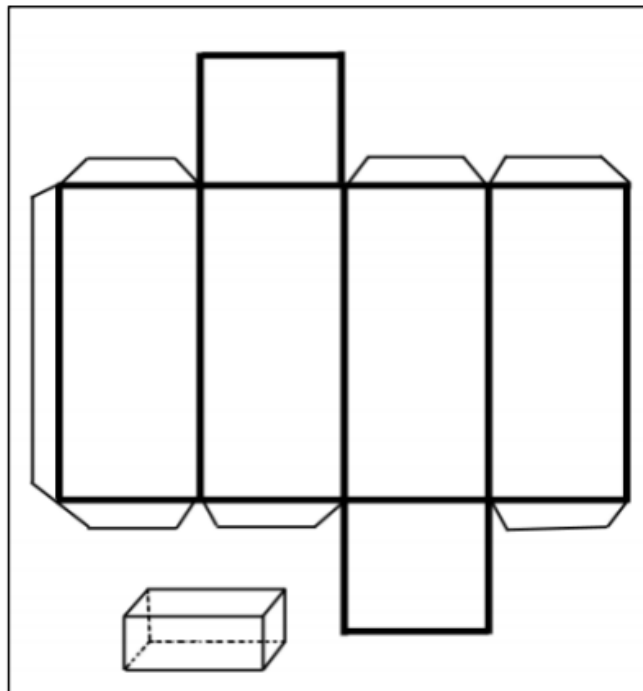
a. Se reciben las plantillas de figuras 3D para su construcción.

CUBO



Nota: Tomado de Actividad de aprendizaje. Educarchile. Obtenido de <https://centroderecursos.educarchile.cl/server/api/core/bitstreams/43b3f500-faaf-4f5e-a644-4ba666a4e58f/content>

PRISMA

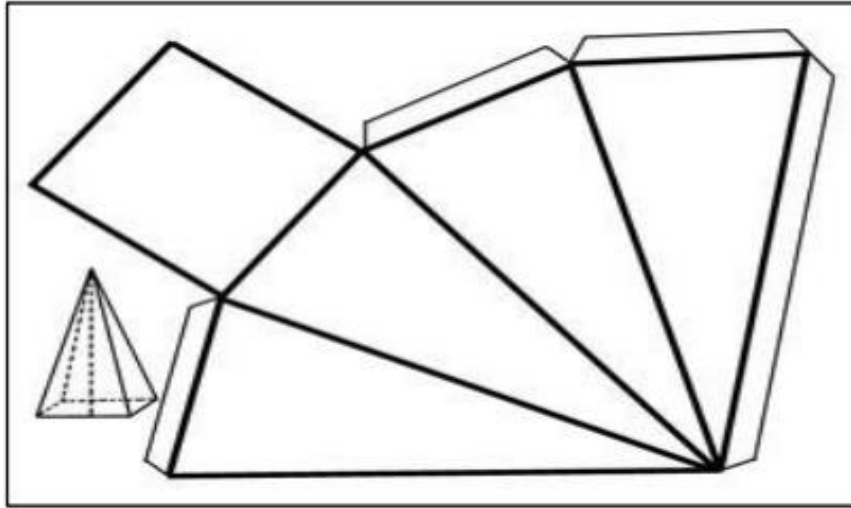


Nota:

Tomado de Actividad de aprendizaje. Educarchile. Obtenido de

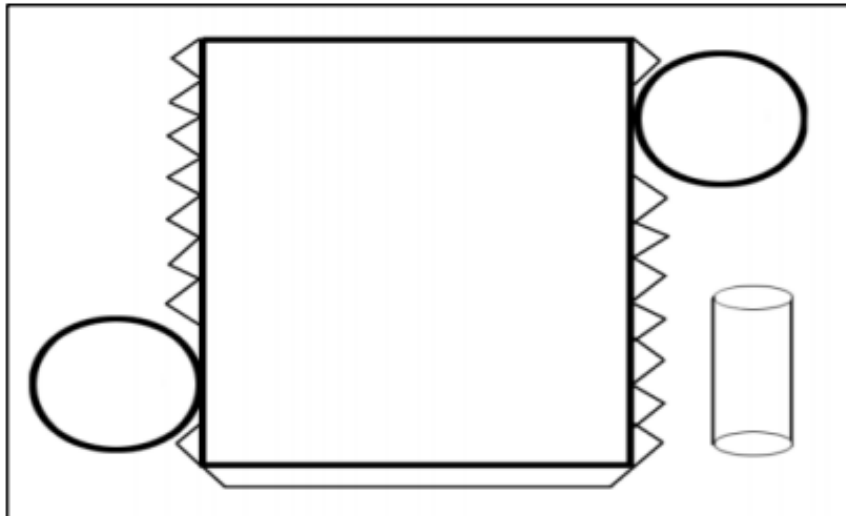
<https://centroderecursos.educarchile.cl/server/api/core/bitstreams/43b3f500-faaf-4f5e-a644-4ba666a4e58f/content>

PIRÁMIDE BASE CUADRADA



Nota: Tomado de Actividad de aprendizaje. Educarchile. Obtenido de <https://centroderecursos.educarchile.cl/server/api/core/bitstreams/43b3f500-faaf-4f5e-a644-4ba666a4e58f/content>

CILINDRO



Nota: Tomado de Actividad de aprendizaje. Educarchile. Obtenido de <https://centroderecursos.educarchile.cl/server/api/core/bitstreams/43b3f500-faaf-4f5e-a644-4ba666a4e58f/content>

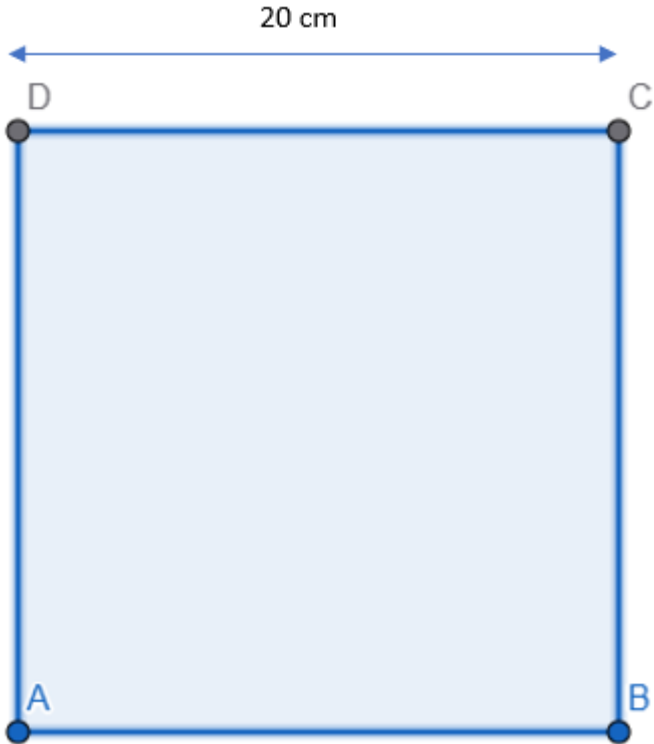
- b. Se elabora una tabla con el registro de las figuras 3D donde se anotan las características de los cuerpos geométricos como cantidad de lados, cantidad de vértices y cantidad de caras.

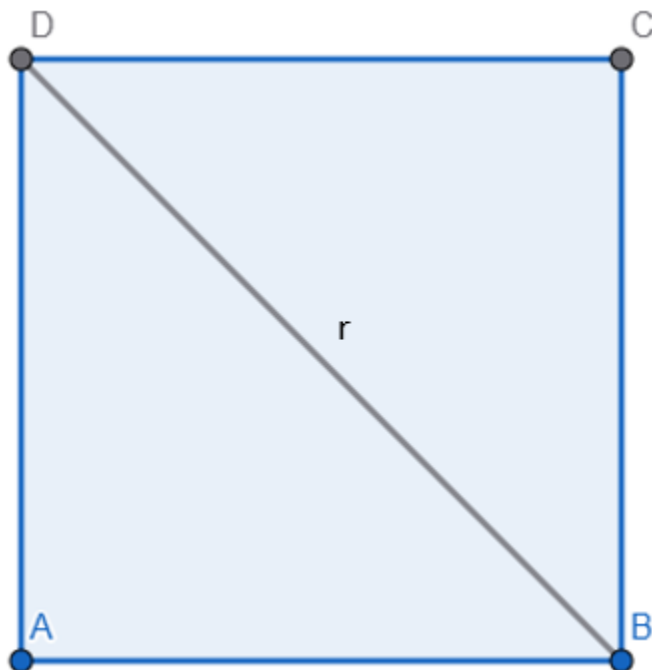
Nombre de la figura	Cantidad de caras	Cantidad de vértices	Cantidad de aristas
Cubo			
Prisma			
Pirámide Base cuadrada			
Cilindro			

Fuente: Elaborado por el autor.

- c. Finalmente, se realiza una socialización a nivel grupal para revisar el registro en las tablas.

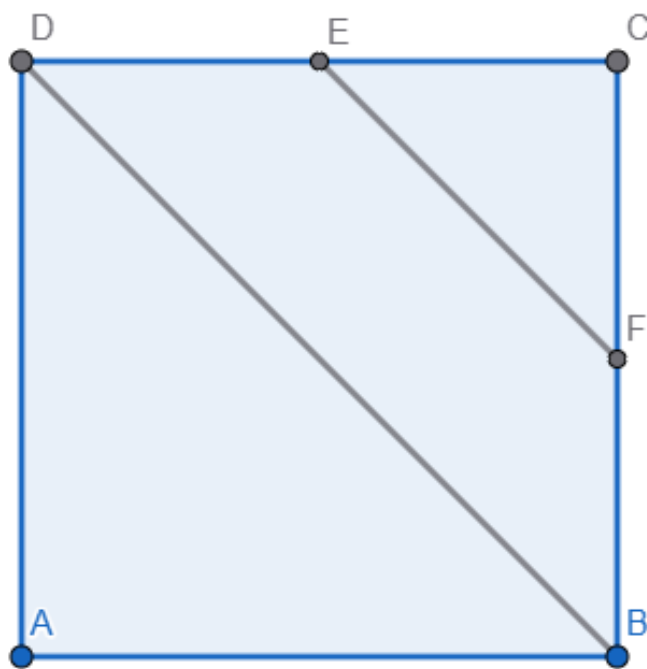
Tabla 5. Uso del Tangram.

Objetivo específico	Desarrollar habilidades geométricas a partir de razonamientos lógicos con estrategias que requieren movimiento en el plano
Materiales a utilizar	Cartulina, regla, escuadra, colores o tempera y tijera.
Acciones didácticas	1. Vamos a elaborar un rompecabezas geométrico. El tangram, es un juego de origen chino Chi Chiao Pan" que significa "juego de los siete elementos". Para esto, vamos a utilizar un $\frac{1}{4}$ de cartulina y las siguientes instrucciones: a. Se debe dibujar en la cartulina un cuadrado de 20 cm de lado y denotarlo con las letras A, B, C y D.  <i>Fuente: Elaborado por el autor.</i> b. Después, se va a trazar una recta r en diagonal, con la regla, de forma que divida ese cuadrado en dos triángulos iguales.



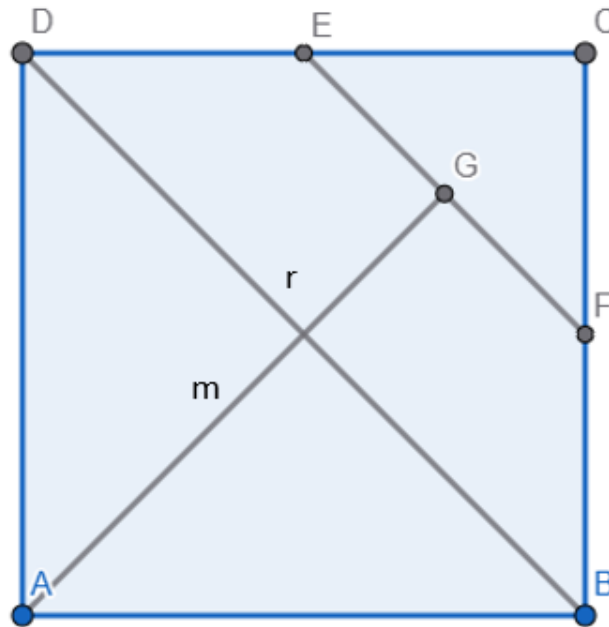
Fuente: Elaborado por el autor.

- c. Se ubican los puntos E y F, respectivamente, en el medio de los segmentos DC y BC y se traza un segmento que una dichos puntos y sea paralelo a la recta r.



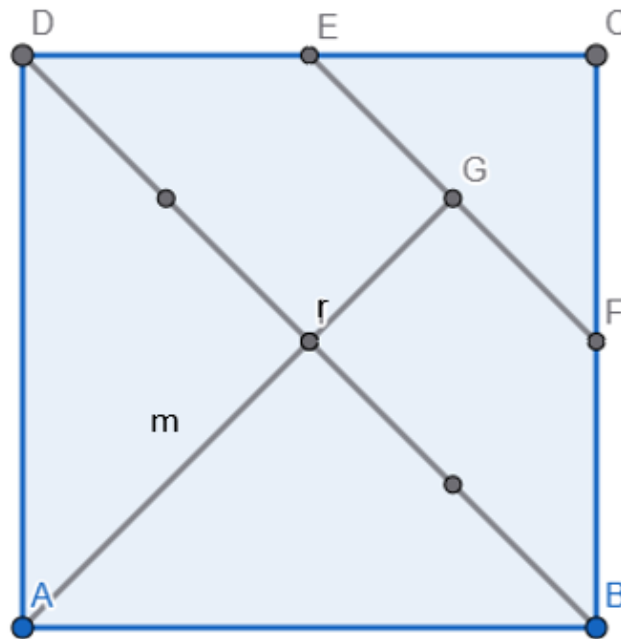
Fuente: Elaborado por el autor.

- d. Se traza una recta m , perpendicular al segmento EF , de forma tal que corte a la recta r y que pase por el punto A y G



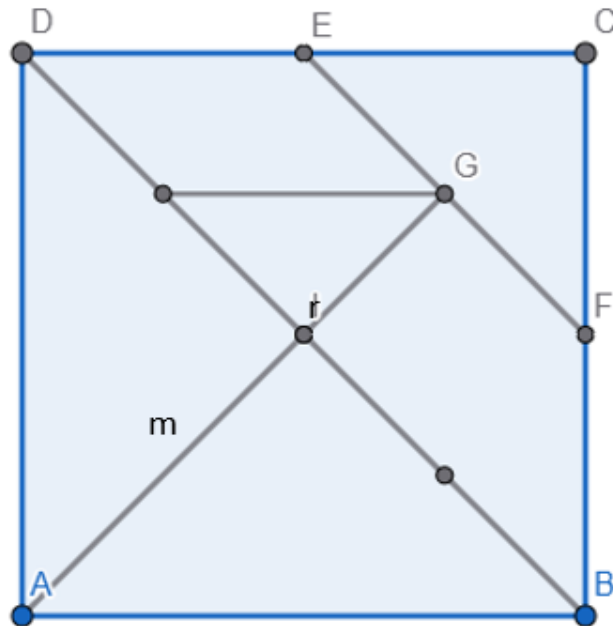
Fuente: Elaborado por el autor.

- e. Se divide el segmento BD formado en la recta r , con la regla, en cuatro partes iguales.



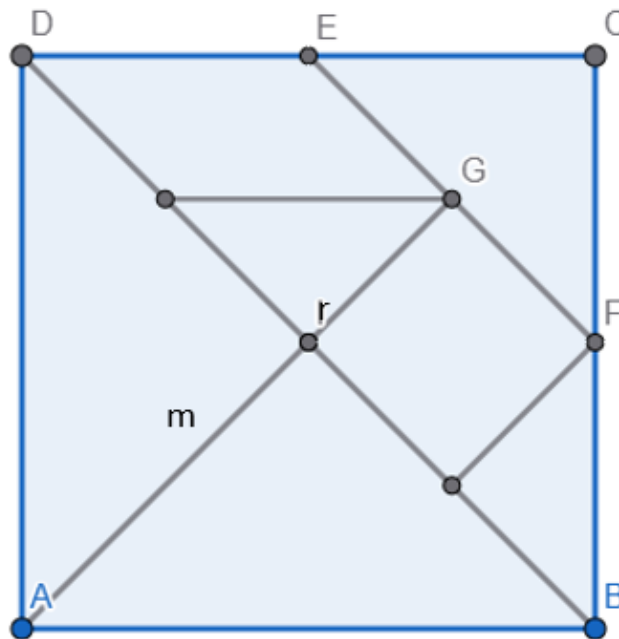
Fuente: Elaborado por el autor.

- f. Se traza el segmento que se muestra a continuación, paralela al segmento DE.



Fuente: Elaborado por el autor.

- g. Por último, se traza un segmento, perpendicular a la recta r y se recortan, cada una de las piezas que lo conforman.



Fuente: Elaborado por el autor.

h. A partir de las piezas recortadas se pueden armar objetos, como los que aparecen a continuación:

Nivel fácil. Casa.



Nota: Tomado de Tangram Channel. Obtenido de <https://www.tangram-channel.com/tangrams-pages/tangram-house-easy-20/>

Nivel Medio. Microscopio.



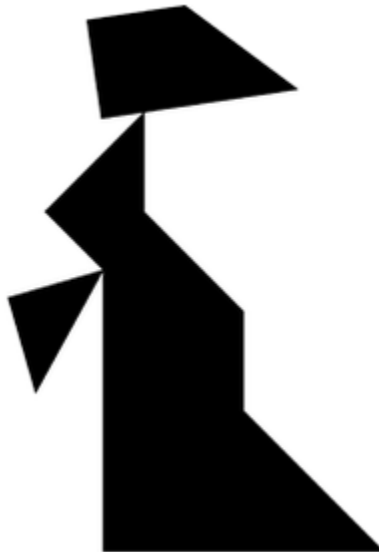
Nota: Tomado de Tangram Channel. Obtenido de <https://www.tangram-channel.com/tangrams-pages/tangram-microscope-medium-93/>

Nivel Difícil. Cabaña.



Nota: Tomado de Tangram Channel. Obtenido de <https://www.tangram-channel.com/tangrams-pages/tangram-cottage-medium-89/>

Nivel Avanzado. Enfermera.



Nota: Tomado de Tangram Channel. Obtenido <https://www.tangram-channel.com/tangrams-pages/tangram-nurse-easy-135/>

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ávila, O. (2019). Aprendizaje significativo en geometría para el grado octavo.
- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Editorial Episteme. Caracas. 2012.
- Barrantes, H. (2019). Simetría y transformaciones geométricas en el plano, algunas ideas para su enseñanza. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2019. Año 14. Número 18. pp 235–246. Costa Rica
- Bustamante-Valdés, M., CAAMAÑO, C., Lodhi, A., y Díaz-Levicoy, D. (2024). Aplicación del modelo de Van Hiele al estudio de los conceptos de perímetro y área en una escuela rural con aulas multigrado. PARADIGMA, X LV (1), e2024009. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2024.e2024009.id1338>
- Camargo, L., y Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. Tecné Episteme y Didaxis: TED.
- Camargo, L. y Samper, C. (2014). Relevancia de lo inadvertido en el aula de geometría. Definiciones y construcción de significado en el marco de la actividad demostrativa. <https://funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1218229/2014Ca-Camargo2526Definiciones.pdf>
- Castro, Y. (2023). Competencias de pensamiento geométrico como parte del mejoramiento en el aspecto cognitivo de visualización, análisis y abstracción que poseen los estudiantes de básica secundaria. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar.
- Colerus, E. (1943). Historia de la matemática. De Pitágoras a Hilbert. Ediciones progreso y cultura. Buenos Aires.

- Chancusig, C, Flores, L., Venegas, A., Cadena, M., Guaypatin, P., y Izurieta, C. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC's en el proceso de enseñanza APRENDIZAJE en el área de Matemática.
- Constitución política de Colombia (1991). Artículo 67.
- Decreto 1290 de 2009. Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media.
- De la Orden, A. (2009). Evaluación y calidad: análisis de un modelo. ESE. Estudios sobre educación.
- Delgado, E., Lema, B. y Lema, A. (2024). Estrategias pedagógicas innovadoras para el desarrollo de aprendizajes significativos en la educación superior. Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas.
- Gamboa, R. y Ballesteros, E. (2009). Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Algunas reflexiones sobre la didáctica de la geometría.
- García, S, y López, O. (2008). La enseñanza de la geometría. Materiales para apoyar la práctica educativa. Instituto nacional para la evaluación de la educación. México.
- Guerrero, A. (2024). Diseño y aplicación de estrategias didácticas para el aprendizaje del conocimiento geométrico en contextos similares a los planteados en la Prueba Saber 11.
- Godino, J y Ruiz, F. (2002). Matemáticas y su didáctica para maestros. Granada, España: Universidad de Granada. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf.
- Hernández, C. y Guárate, A. (2017). Modelos didácticos para situaciones y contextos de aprendizaje. Narcea Ediciones.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. McGraw Hill. México D.F.

- Jaime, A., y Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: el modelo de Van Hiele. En: Llinares, S. y Sánchez, V. (eds.). Teoría y práctica en educación matemática.
- Jurado, F. y Londoño, R. (2005). Diseño de una estructura socrática para la construcción del concepto de suma de una serie vía aéreas de figuras planas.
- Ley General de la Educación. (1994). https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Limas, N. (2018). Estrategia didáctica de la teoría a la práctica en la administración estratégica.
- Ministerio de Educación Nacional MEN (1998). Lineamientos curriculares del área de matemáticas. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional MEN (2006). Estándares de competencias básicas. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional MEN (2016). Derechos básicos de aprendizaje de matemáticas DBA. https://www.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_Matematicas-min.pdf
- Ministerio de Educación Nacional MEN (2022). <https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Evaluacion/Evaluacion-de-estudiantes/397384:Pruebas-saber>.
- Ministerio de Educación Nacional MEN. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-79364.html>
- Morales, P. (2012). Elaboración de material didáctico. Red tercer milenio. México.
- NISS, M. (2003). Quantitative Literacy and Mathematics Competencies. En Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges, 215-220. http://www.maa.org/ql/pgs215_220.pdf

- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., y Romero, E. (2018). Metodología de la investigación Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis. 5a. Edición. Bogotá: Ediciones de la U, 2018.
- Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y tecnología. UNESCO. (2008). Reflexiones en torno a la evaluación de la calidad educativa en América Latina y el Caribe.
- Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y tecnología. UNESCO (2016). Serie “Herramientas de apoyo para el trabajo docente”. Texto 1: Innovación Educativa.
- Paella, S. y Martins, F. (2006). Metodología de la investigación cuantitativa. Fedupel. Caracas. 2006.
- Pérez, A. y Soto, E. (2014) Luces y sombras de PISA. Sentido educativo de las evaluaciones externas, Cultura y Educación: Culture and Education, 23:2, 171-182, DOI: 10.1174/113564011795944758
- Quintero, M. (2020). Fortalecimiento de los procesos matemáticos de pensamiento: definición y clasificación en estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa Técnica Agropecuaria Vicente Hondarza de Morales (Bolívar).
- Silva, M. (2020). Propuesta metodológica de intervención didáctica para favorecer la visualización de la geometría.
- Torrado, M. (1998). De la evaluación de aptitudes a la evaluación de competencias: aportes desde la psicología a la conceptualización del examen de Estado. Serie de investigación y evaluación educativa. No 8. Icfes.
- Villarroel, S., y Sgreccia, N. (2011). Materiales didácticos concretos en Geometría en primer año de secundaria. Revista de didáctica de las Matemáticas, 73-94.
- Yuni, J. y Urbano C. (2014). Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación. Brujas. Argentina.

ANEXOS

Anexo (a). Instrumento de la investigación

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”

**Cuestionario para la recolección de información en el proyecto de trabajo
titulado: estrategias innovadoras en el aprendizaje de competencias geométricas
en los estudiantes del grado noveno de la institución educativa Alfonso López
Pumarejo.**

**DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA ALFONSO**

Instrucciones: Instrucciones: (1) Totalmente de acuerdo; (2) De acuerdo; (3) Indiferente; (4) En desacuerdo; (5) Totalmente en desacuerdo. Cualquier pregunta o inquietud al respecto consulte al encuestador.

Variable 1. Competencia geométrica.	Escala				
Dimensión 1.1 Elementos geométricos.					
Aseveraciones	1	2	3	4	5
1. Conoces los elementos que hacen parte de una figura geométrica cualquiera.					
2. Clasificas las figuras geométricas de acuerdo a sus características. (Bidimensionales y tridimensionales).					
3. Elaboras con facilidad una figura geométrica (Bidimensionales y tridimensionales) usando instrumentos de medición (Regla, transportador, Compás).					
4. Conoces algún teorema geométrico en clase.					
5. Utilizas el teorema de la suma de los ángulos de un triángulo para resolver un problema geométrico.					
6. Comprendes la diferencia entre congruencia y semejanza de triángulos.					
Dimensión 1.2 Las operaciones y transformaciones geométricas.					
7. Entiendes el concepto de transformaciones geométricas.					

8. Has utilizado en las clases de geometrías diferencias entre traslación y rotación.				
9. Puedes clasificar las diferentes transformaciones geométricas (Traslación, rotación y reflexión).				
10. Conoces el plano cartesiano para la elaboración de figuras geométricas.				
11. Puedes realizar una traslación o rotación de una figura geométrica en el plano cartesiano.				
Variable 2. Material didáctico				
Dimensión 2.1 Uso de material didáctico.				
12. Conoces algunos materiales didácticos para la clase de geometría.				
13. El docente utiliza materiales didácticos para la enseñanza de la geometría.				
14. Las prácticas en la clase de geometría son dinámicas y agradables.				
Dimensión 2.2 Materiales concretos.				
15. Conoces que tipo de materiales comunes se pueden utilizar en la clase de geometría.				
16. El profesor hace las prácticas de geometría con materiales concretos para fortalecer las habilidades geométricas				
17. Los estudiantes con el apoyo del docente manipulan los materiales para la elaboración de figuras geométricas.				

Anexo (b) Validación del instrumento

JUICIO DE EXPERTOS CRITERIOS PARA LA VALIDACIÓN

C= Coherencia

P= Pertinencia

R= Redacción

V= Validez interna (de contenido)

Indique con una “X” cada uno de los aspectos, si los considera correctos, de lo contrario adicione sus observaciones.

ITEM	C	P	R	V	Observaciones Agregue un comentario, sugerencia para mejorar el ítem
1	x	x	x	x	
2	x	x	x	x	
3	x	x	x	x	
4	x	x	x	x	
5	x	x	x	x	
6	x	x	x	x	
7	x	x	x	x	
8	x	x		x	Has utilizado en las clases de geometrías diferencias entre traslación y rotación.
9	x	x	x	x	
10	x	x	x	x	
11	x	x	x	x	
12	x	x		x	La número 12 y la 13 coinciden.
13	x	x		x	
14	x	x	x	x	
15	x	x	x	x	
16	x	x		x	El profesor hace las prácticas de geometría con materiales concretos para fortalecer las habilidades geométricas
17	x	x	x	x	

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Quien suscribe ciudadano (a) *Carla Johanna Maldonado de Contreras* de profesión Doctor(a) en Educación, Docente del Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio” hago constar que he validado el instrumento del estudiante *Juan Carlos Cuellar Echeverry* para recabar información de la investigación titulada, **ESTRATEGIAS INNOVADORAS EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS GEOMÉTRICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO**, para optar al grado de Magister en Innovaciones Educativas

Firma:



Carla Johanna Maldonado de Contreras

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Quien suscribe ciudadano (a) Andrés Sánchez de profesión Doctor(a) en Educación, Docente del Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio” hago constar que he validado el instrumento del estudiante **Juan Carlos Cuellar Echeverry** para recabar información de la investigación titulada, **ESTRATEGIAS INNOVADORAS EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS GEOMÉTRICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO**, para optar al grado de Magister en Innovaciones Educativas

Firma:

Anexo (c) Confiabilidad y validez

Los datos obtenidos y su tratamiento estadístico se utilizó la aplicación SPSS y el coeficiente de Alfa de Cronbach. Que tiene la siguiente formula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

K : El número de ítems

S_i^2 : Sumatoria de Varianzas de los ítems

S_T^2 : Varianza de la suma de ítems

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{17}{17-1} \left[1 - \frac{19,13}{68,09} \right] = 0,76$$

Según Paella y Martins (2006), los criterios a utilizar para medir la confiabilidad son los siguientes rangos: Muy Alta (0,81 a 1), Alta (0,61 a 0,8), Media (0,41 a 0,6), Baja (0,21 a 0,4) y Muy Baja (0 a 0,20) (p. 181). Donde aquellos resultados que se encuentren más cercano a uno (1), son considerados con la más alta confiabilidad.

Anexo (d) Tabulación resultados

Variable Competencia geométrica.

Dimensión Elementos geométricos.

Tabla 6. Tabulación de las respuestas asociadas a la dimensión Elementos geométricos.

Ítems	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F
1. Conoces los elementos que hacen parte de una figura geométrica cualquiera.	7	18	19	48	3	7	9	22	2	5
2. Clasificas las figuras geométricas de acuerdo a sus características. (Bidimensionales y tridimensionales).	5	13	14	35	11	28	5	12	5	12
3. Elaboras con facilidad una figura geométrica (Bidimensionales y tridimensionales) usando instrumentos de medición (Regla, transportador, Compás).	7	18	20	50	6	15	6	15	1	2
4. Conoces algún teorema geométrico en clase.	3	8	8	20	6	15	16	40	7	17
5. Utilizas el teorema de la suma de los ángulos de un triángulo para resolver un problema geométrico.	1	2	8	20	9	23	17	43	5	12
6. Comprendes la diferencia entre congruencia y semejanza de triángulos.	1	3	9	23	5	12	14	35	11	27

Fuente. Elaborado por el autor.

Dimensión Operaciones y transformaciones geométricas

Tabla 7. Tabulación de las respuestas asociadas a la Dimensión las operaciones y transformaciones geométricas.

Ítems	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F
7. Entiendes el concepto de transformaciones geométricas.	2	5	10	25	9	23	13	32	6	15
8. Has utilizado en las clases de geometrías las diferencias entre traslación y rotación.	2	5	2	5	20	50	14	35	2	5
9. Puedes clasificar las diferentes transformaciones geométricas (Traslación, rotación y reflexión).	3	7	7	18	10	25	16	40	4	10
10. Conoces el plano cartesiano para la elaboración de figuras geométricas.	16	40	20	50	2	5	0	0	2	5
11. Puedes realizar una traslación o rotación de una figura geométrica en el plano cartesiano.	4	10	10	25	15	38	10	25	1	2

Fuente. Elaborado por el autor

Variable Material didáctico

Dimensión Materiales didácticos

Tabla 8. Tabulación de las respuestas asociadas al uso de materiales didácticos.

Ítems	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F
12. Conoces algunos materiales didácticos para la clase de geometría.	11	28	20	50	3	7	2	5	4	5
13. El docente utiliza materiales didácticos para la enseñanza de la geometría.	7	18	26	65	5	12	2	5	0	0
14. Las prácticas en la clase de geometría son dinámicas y agradables.	15	37	19	48	4	10	2	5	0	0

Fuente. Elaborado por el autor

Dimensión Materiales concretos

Tabla 9. Tabulación de las respuestas asociadas a Dimensión de los materiales concretos.

Ítems	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Indiferente		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F	F	%F
15. Conoces que tipo de materiales comunes se pueden utilizar en la clase de geometría.	12	30	21	53	5	13	1	2	1	2
16.El profesor hace prácticas de geometría con materiales concretos para fortalecer las habilidades geométricas.	4	10	21	53	7	18	5	12	3	7
17. Los estudiantes con el apoyo del docente manipulan los materiales para la elaboración de figuras geométricas.	13	33	17	43	5	12	4	10	1	2

Fuente: Elaborado por el autor.