

Universidad Nacional abierta y a distancia UNAD

Escuela Ciencias de la Educación ECEDU



El geoplano como herramienta didáctica para fortalecer el aprendizaje de la geometría

Elaborado por:

Fabio de Jesús Hurtado Berrio

CC. No. 70432143

Norbey Anthony Ríos

CC. No. 15353623

Asesora del proyecto

Laura Marcela Elles Ardila

Medellín, agosto de 2018

Resumen analítico

Tema: Fortalecer el aprendizaje de la Geometría apoyado en material estructurado.
Título: El Geoplano como herramienta didáctica para fortalecer el aprendizaje de la geometría.
Autores: Fabio de Jesús Hurtado Berrio y Norbey Anthonny Ríos Henao.
Palabras Claves: Aprendizaje, Geometría, Geoplano, Didáctica, material estructurado en matemáticas.
<p>Descripción del Problema de Investigación: La calidad educativa, es un proceso sistémico que requiere de toda la sociedad, y el trabajo de todas las fuerzas políticas, económicas y administrativas de la región, siendo un trabajo colaborativo y participativo para fortalecer en el día a día, la formación de los estudiantes del departamento de Antioquia. En este orden de ideas, hay una gran brecha entre la educación privada y la educación pública, corroborado por Proantioquia, en cabeza de su directora académica, la Dra. Diana Basto, quien dice (2017): “Una evaluación de la Universidad de Los Andes de 2017, evidenció que estos colegios pudieron mejorar con el acompañamiento del Ministerio, cerrando la brecha, pero estas acciones deben ser continuas. De nada sirve si los próximos gobiernos no priorizan la educación en sus agendas porque la brecha se seguirá ampliando”, siendo necesario buscar la estrategia de instituciones que den cobertura, pero con calidad. El sector educativo, es primordial en el crecimiento y desarrollo de Antioquia, como región y como parte activa y dinamizadora de la agenda de competitividad y productividad del país. La problemática, se visualiza más cuando comparamos los resultados de los estudiantes de Antioquia, con relación a otras regiones del país, tenemos que Antioquia ocupa en las pruebas saber del 2017 tiene un puntaje global de 252 respecto a los estudiantes de otras regiones de Colombia, cuyo puntaje global es de 262, para una escala de 0 a 500, específicamente en el área de matemáticas tiene un promedio de puntaje de 49 para Antioquia, y para los estudiantes del resto del país de 52; evaluación que miden habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida real, su apropiación de saberes en matemáticas, lectura crítica y razonamiento cuantitativo, que responden a estándares y valores cuantitativos en forma porcentual, más cercanos a los estándares de medición en un mundo globalizado, ya que mide el desempeño evolutivo de los estudiantes colombianos, tanto en pruebas nacionales como internacionales. Se hace necesario implementar estrategias donde el docente tenga una capacidad de respuesta referente a las necesidades de sus estudiantes en pleno siglo XXI, que requiere de un estudiante formado por competencias para el entorno en que se desempeñe, logrando cumplir su proyecto de vida en forma integral. La geometría, es una de las áreas que presentan desempeño muy bajo en la institución educativa San Nicolás de Bello (Antioquia), siendo una necesidad de mejorar el aprendizaje para dinamizar los resultados de las pruebas nacionales, destacando que aún existen debilidades en la educación pública, por lo cual, partiríamos del siguiente interrogante: ¿Cómo mejorar el aprendizaje de la geometría apoyándose en la herramienta didáctica Geoplano en los estudiantes del grado 5 de la Institución Educativa San Nicolás de Bello (Antioquia), para generar pensamiento espacial y creativo?</p>
<p>Fuentes: Para la presente investigación, se realizó una búsqueda de fuentes bibliográficas, del orden internacional, nacional y local, que nos permitieran conocer los antecedentes históricos e investigativos en entornos diferentes y así contextualizar la estrategia a desarrollar. Algunos teóricos fueron Vélchez G. (2007): quien hace claridad que la geometría, es esencial en el desempeño del estudiante en su entorno social, cultural, económico y político y por ende debe ser bien contextualizado para poder hallar soluciones en su cotidianidad. Según el MEN (1998), quien fija la</p>

política educativa considera a la geometría como “un medio que permite el entendimiento, la interpretación y la apreciación del mundo geométrico y la modelación del pensamiento espacial con capacidad argumentativa”, lo que significa que el estudiante debe observar, analizar para poder argumentar sus conceptos basados en el desarrollo de procesos mentales. Para diferentes autores como Gattegno en el año 1960, Serrazina & Matos en 1968, García en 2005 y Santos en 2013, la herramienta didáctica Geoplano ofrece la oportunidad para que el alumno estudie y descubra la relación entre superficie-volumen, profundice y comprenda los conceptos de áreas y planos geométricos, y asocie contenidos de la geometría con el álgebra y el cálculo. También es una herramienta muy eficaz para atender al alumnado con dificultades en el aprendizaje. Según el MEN (1998), en los lineamientos de matemáticas, considera que “los sistemas geométricos deben ser participación activa del estudiante y ello involucra desarrollar el pensamiento espacial, donde se requiere representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas de ubicación, orientación y distribución de espacios”, donde “los sistemas geométricos son una herramientas de exploración y representación del espacio, lo cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales el estudiante construye y manipula la representaciones mentales de un objeto en el espacio.”

Contenido: La cognición son los procesos propios del funcionamiento de la mente y su producto es la construcción del conocimiento enmarcado en el pensamiento, la memoria, la imaginación y la voluntad que son inherentes a cada individuo, en otras palabras, es el método de aprendizaje basado en el proceso mental que ejecuta cada estudiante. Para esto es necesario indagar, argumentar y concertar, cuales son los criterios que aportan sinergias para ser competentes bajo las necesidades del siglo XXI; los aportes de la educación, se imponen ya que a partir de ella se asimilan, integran y diseñan herramientas para formar al estudiante, quien debe responder con habilidades y destrezas a los retos planteados en la geometría. La investigación acción desarrollada mediante la fase diagnóstica, la fase de fortalecimiento y la fase de evaluación, parte de un diagnóstico de saberes previos de los estudiantes de quinto de primaria de la IE San Nicolás de Bello (Antioquia), lo que permite diseñar y elaborar una planificación de actividades didácticas, que buscan fortalecer el desarrollo del pensamiento espacial de aprendizaje de la geometría a partir de diagnosticar los saberes previos de los estudiantes, para poder así diseñar y elaborar una planificación de actividades didácticas, que deben fortalecer el desarrollo de pensamiento espacial, apoyado por la herramienta didáctica Geoplano y la aplicación de instrumentos de evaluación, permite comparar los desempeños desde el antes y el después de desarrollar la estrategia, para así fortalecer el proceso de aprendizaje.

Metodología: La investigación-acción realizada en la Institución Educativa San Nicolás de Bello (Antioquia), emplea una metodológica participativa y activa por parte de los estudiantes, que permite investigar qué factores dificultan su proceso de aprendizaje generando en los involucrados, y así mismo busca alternativas de solución para adquirir la competencia básica en matemática. La investigación cuantitativa y cualitativa, sobre la cual se hace el análisis de datos extractados de una o varias reuniones de grupos focales, donde se realiza una discusión y la aplicación de un test a los estudiantes de quinto grado de la IE San Nicolás, sobre situaciones reales vividas en el aula de clase para ser validada a partir de la información recibida con alternativas de solución a la situación problema presentada.

Esta investigación se hará bajo el *método orientado al cambio y la toma de decisiones*, teniendo en cuenta a Cohen y Maniom (1990), señalan como rasgos relevantes para este método “los criterios de análisis situacional, que conlleva participación activa y colaborativa para evaluar continuamente los cambios e innovaciones que mejoren la práctica de aula”, lo que conlleva a ser una estrategia de

formación que dote la gestión de aula de herramientas que sean un medio para remediar la situación problema, la cual busca la *investigación Acción* que provoca la mejora de la acción educativa y aumenta su comprensión, y la *Investigación evaluativa* que recoge y analiza la información fiable y válida para tomar decisiones sobre un programa educativo. El cual tendrá las fases de planificación, seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos empleados fueron: encuesta a docentes y estudiantes de 5° grado de primarias y cuestionario test en la fase diagnóstica y cuestionario test en la fase de verificación del impacto de la estrategia desarrollada.

Conclusiones: A partir de los criterios y elementos de los Plan de Desarrollo Nacional 2014-2018 y el Plan de Desarrollo Departamental 2015-2019, definió varias estrategias, implementadas en programas de impacto para cada municipio y cuando se integran son el compendio de alcance integral de cada estrategia. La estrategia implementada permite cerrar brechas de calidad y mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El desarrollo de la estrategia permite concluir:

1. La necesidad de ajustar el Proyecto Educativo Institucional-PEI, incorporando herramientas didácticas que permitan un aprendizaje significativo, programa de capacitación y actualización en pedagogía y diseño curricular para todos los docentes, logrando que su gestión de aula se dinamice y sea eficiente.
2. Aprovechar las mejores prácticas docentes para replicarlas en otros grados, para así impactar la institución educativa focalizada, plan de talleres teóricos y prácticos que fortalezcan las competencias básicas en razonamiento cuantitativo, operaciones y análisis crítico de pensamiento matemática, lectoescritura y resolución de conflictos de la dinámica de interacción en sociedad.
3. Verificar los impactos mediante diferentes instrumentos y momentos para darle la trazabilidad al proyecto, definir un plan de mejoramiento que tenga su alcance según el cronograma del año académico, crear estímulos acordes al entorno educativo, la planificación de las actividades y la estrategia metodológica implementada, evidencia el impacto positivo que se logra en el estudiante al poder comprender el concepto básico y aplicarlo en diferentes situaciones dadas.
4. El entorno social y cultural impacta directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje por ser los seres humanos una unidad integral, la motivación de los estudiantes al poder evidenciar la apropiación de los temas vistos, se generó un ambiente propicio para trabajar en forma individual y colaborativa.
5. El objetivo general y los específicos de la investigación acción, se cumplieron, al analizar los instrumentos aplicados a los estudiantes del grado 5°, se evidencia el mejoramiento de sus competencias en geometría, dado que se hace el comparativo de un test inicial y final, que nos da un resultado de mejor desempeño.

En síntesis, las actividades realizadas permiten demostrar la apropiación del conocimiento por parte del estudiante y un mejor desempeño en sus logros académicos, la cual podrán aplicar para resolver problemáticas dadas desde un nivel simple hasta un nivel más complejo, con la metodología implementada en el aula, logra evidenciar las dificultades individuales de cada estudiante y poder desarrollar estrategias para corregir dichas falencias en la temática, se logra en dicho proceso observar que los estudiantes tienen interés en aprender, pero requieren de mucho trabajo en aula y fuera de esta, los estudiantes lograron alcanzar sus aprendizajes, como se evidencia en los talleres y en postest realizados y por último se logra que cambien su imaginario que las matemáticas son difíciles, y les queda claro que la geometría es muy importante en su formación para la vida.

Tabla de contenido

Introducción	11
1. Justificación	13
2. Definición del problema.....	15
3. Objetivos	17
3.1. Objetivo general.....	17
3.2. Objetivos específicos	17
4. Marco teórico	18
4.1. Antecedentes	18
4.2. Marco legal	29
4.3. Marco conceptual.....	31
5. Aspectos metodológicos	33
5.1. Metodología	33
5.1.1. Identificar el tipo de investigación.....	37
5.1.1.1. Enfoque de la investigación	37
5.1.1.2. Alcance.....	37
5.1.1.3. Método seleccionado.....	37
5.1.1.4. Población.....	38
5.1.1.5. Muestra.....	38
5.1.1.6. Características de los participantes	38
5.2. Variables	39
5.3. Hipótesis	40
5.4. Procedimiento	40
5.4.1. Fase diagnóstica	41
5.4.2. Fase de desarrollo.....	42
5.4.3. Fase final o evaluativa.....	43

5.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
5.5.1.	Encuesta	44
5.5.2.	Cuestionario test.....	44
5.6.	Breve descripción de las fases del proyecto.....	45
5.6.1.	Fase diagnóstico.....	45
5.6.2.	Fase de implementación o desarrollo la de estrategias didáctica.....	46
5.6.3.	Fase evaluativa de la estrategia didáctica.....	48
6.	Resultados	49
6.1.	Fase diagnóstica	51
6.2.	Fase final o evaluativa.....	69
7.	Discusión.....	78
8.	Conclusiones y recomendaciones	80
8.1.	Conclusiones	80
8.2.	recomendaciones.....	81

Lista de tablas

TABLA 1. CONTEXTUALIZACIÓN DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS.....	18
TABLA 2. NORMAS LEGALES VIGENTES ARTICULADAS AL CONTEXTO.....	29
TABLA 3. GEOMETRÍA EN EL AULA	34
TABLA 4. ETAPAS DE CONOCIMIENTO AL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA.....	36
TABLA 5. VARIABLES DE LA INVESTIGACION-ACCION.....	39
TABLA 6. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES FASE EXPLORATIVA O DIAGNOSTICA.....	41
TABLA 7. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES FASE DE DESARROLLO	42
TABLA 8. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES FASE FINAL O EVALUATIVA.....	43
TABLA 9. RESPUESTA PREGUNTA 1. ENCUESTA DOCENTE	51
TABLA 10. RESPUESTA PREGUNTA 2-ENCUESTA DOCENTE.....	52
TABLA 11. RESPUESTA PREGUNTA 3- ENCUESTA DOCENTE	52
TABLA 12. RESPUESTA PREGUNTA 4 -ENCUESTA DOCENTE	53
TABLA 13. RESPUESTA PREGUNTA 5 -ENCUESTA DOCENTE	54
TABLA 14. RESPUESTA PREGUNTA 6-ENCUESTA DOCENTE.....	54
TABLA 15. RESPUESTA PREGUNTA 7-ENCUESTA DOCENTE.....	55
TABLA 16. RESPUESTA PREGUNTA 8- ENCUESTA DOCENTE	56
TABLA 17. RESPUESTA PREGUNTA 9 - ENCUESTA DOCENTE	56
TABLA 18. RESPUESTA PREGUNTA 10-ENCUESTA DOCENTE.....	57
TABLA 19. RESPUESTA PREGUNTA 1-ENCUESTA ESTUDIANTES	58
TABLA 20. RESPUESTA PREGUNTA 2-ENCUESTA ESTUDIANTES	58
TABLA 21. RESPUESTA PREGUNTA 3-ENCUESTA ESTUDIANTES	59
TABLA 22. RESPUESTA PREGUNTA 4- ENCUESTA ESTUDIANTES	60
TABLA 23. RESPUESTA A LA PREGUNTA 5 -ENCUESTA ESTUDIANTES	61
TABLA 24. RESPUESTA PREGUNTA 6-ENCUESTA ESTUDIANTES	62
TABLA 25. RESPUESTA PREGUNTA 8 -ENCUESTA ESTUDIANTES.....	62
TABLA 26. RESPUESTA PREGUNTA 1 -PRETEST.....	63
TABLA 27. RESPUESTA PREGUNTA 2- PRETEST.....	64
TABLA 28. RESPUESTA PREGUNTA 3-PRETEST.....	64
TABLA 29. RESPUESTA PREGUNTA 4-PRETEST	65

TABLA 30. RESPUESTA PREGUNTA 5 -PRETEST	66
TABLA 31. RESPUESTA PREGUNTA 6- PRETEST	67
TABLA 32. RESPUESTA PREGUNTA 7-PRETEST	67
TABLA 33. RESPUESTA PREGUNTA 8- PRETEST	68
TABLA 34. RESPUESTA PREGUNTA 1- ENCUESTA FASE FINAL ESTUDIANTE	69
TABLA 35. RESPUESTA PREGUNTA 2- ENCUESTA FASE FINAL ESTUDIANTE	70
TABLA 36. RESPUESTA PREGUNTA 3-ENCUESTA FASE FINAL ESTUDIANTE	71
TABLA 37. . RESPUESTA PREGUNTA 4 - ENCUESTA FASE FINAL ESTUDIANTES	72
TABLA 38. RESPUESTA PREGUNTA 5 - ENCUESTA FASE FINAL ESTUDIANTES	73
TABLA 39. RESPUESTA PREGUNTA 1- POSTEST	74
TABLA 40. RESPUESTA PREGUNTA 2- POSTEST	74
TABLA 41. RESPUESTA PREGUNTA 3 -POSTEST	75
TABLA 42. RESPUESTA PREGUNTA 4 - POSTEST	76
TABLA 43. RESPUESTA PREGUNTA 5 - POSTEST	77

Lista de figuras

ILUSTRACIÓN 1. PREGUNTA 1-ENCUESTA DOCENTE	51
ILUSTRACIÓN 2. PREGUNTA 2- ENCUESTA DOCENTE.....	52
ILUSTRACIÓN 3. PREGUNTA 3- ENCUESTA DOCENTE.....	53
ILUSTRACIÓN 4. PREGUNTA 4-ENCUESTA DOCENTE	53
ILUSTRACIÓN 5. PREGUNTA 5-ENCUESTA DOCENTE	54
ILUSTRACIÓN 6. PREGUNTA 6-ENCUESTA DOCENTE	55
ILUSTRACIÓN 7. PREGUNTA 7-ENCUESTA DOCENTE	55
ILUSTRACIÓN 8. PREGUNTA 8-ENCUESTA DOCENTE	56
ILUSTRACIÓN 9.PREGUNTA 9-ENCUESTA DOCENTE	57
ILUSTRACIÓN 10. PREGUNTA 10-ENCUESTA DOCENTE	57
ILUSTRACIÓN 11. PREGUNTA 1-ENCUESTA ESTUDIANTE.....	58
ILUSTRACIÓN 12. PREGUNTA 2 -ENCUESTA ESTUDIANTE.....	59
ILUSTRACIÓN 13. PREGUNTA 3 -ENCUESTA ESTUDIANTE.....	60
ILUSTRACIÓN 14.PREGUNTA 4-ENCUESTA ESTUDIANTE	61
ILUSTRACIÓN 15. PREGUNTA 5- ENCUESTA ESTUDIANTE.....	61
ILUSTRACIÓN 16. PREGUNTA 6- ENCUESTA ESTUDIANTE.....	62
ILUSTRACIÓN 17. PREGUNTA 7- ENCUESTA ESTUDIANTE.....	63
ILUSTRACIÓN 18. PREGUNTA 1 -PRETEST	63
ILUSTRACIÓN 19. PREGUNTA 2 - PRETEST	64
ILUSTRACIÓN 20. PREGUNTA 3- PRETEST	65
ILUSTRACIÓN 21. PREGUNTA 4- PRETEST	65
ILUSTRACIÓN 22. PREGUNTA 5 -PRETEST.....	66
ILUSTRACIÓN 23. PREGUNTA 6 -PRETEST	67
ILUSTRACIÓN 24. PREGUNTA 7 -PRETEST	68
ILUSTRACIÓN 25.PREGUNTA 8 PRETEST.....	68
ILUSTRACIÓN 26. PREGUNTA 1- ENCUESTA FASE FINAL ESTUDIANTE	70
ILUSTRACIÓN 27. PREGUNTA 2-ENCUESTA FASE FINAL ESTUDIANTE.....	71
ILUSTRACIÓN 28. PREGUNTA 3-ENCUESTA FASE FINAL ESTUDIANTE.....	72
ILUSTRACIÓN 29. PREGUNTA 4- ENCUESTA FASE FINAL ESTUDIANTE	73

ILUSTRACIÓN 30. PREGUNTA 5 -ENCUESTA FASE FINAL ESTUDIANTE	73
ILUSTRACIÓN 31. PREGUNTA 1 - POSTEST	74
ILUSTRACIÓN 32. PREGUNTA 2- POSTEST	75
ILUSTRACIÓN 33. PREGUNTA 3- POSTEST	76
ILUSTRACIÓN 34. PREGUNTA 4- POSTEST	76
ILUSTRACIÓN 35. PREGUNTA 5- POSTEST	77
ILUSTRACIÓN 36. PREGUNTA 5 - COMPARATIVO INTEGRAL	78

Introducción

Los cambios sociales y culturales que vive la sociedad del siglo XXI, impactan directamente a la educación, dada su función social es prioritaria para potenciar el crecimiento y desarrollo de sus ciudadanos y de país, en un mundo globalizado. Reconocer la incidencia de la ciencia y la tecnología en el desenvolvimiento social y económico de las naciones, la educación de calidad, se vuelve la mejor herramienta para alcanzar los fines propuestos de los programas y las políticas públicas de la nación.

Para el siglo XXI se requiere de una educación que desarrolle en las personas, la capacidad de adquirir y transformar sus conocimientos y destrezas, de potenciar la capacidad de innovar y aplicar los conocimientos en la solución de problemas de la vida real que permita calidad y bienestar de vida sostenible en el tiempo para interactuar en sociedad.

Según el informe del MEN (2010), para la OCDE “La educación actualmente en Colombia, tiene falencias de calidad, que le brinden las oportunidades y sostenibilidad a los docentes y estudiantes, para transformar el medio con base en el conocimiento, dando lugar a brechas en lo rural y avances en lo urbano”, lo anterior, permite analizar que son necesarias más acciones integrales de intervención que conlleven al mejoramiento continuo tanto en la parte rural como en la urbana en las estrategias desarrolladas.

La calidad educativa debe darse mediante una sólida formación de competencias básicas ciudadanas y éticas, como lo describe el Ministerio de Educación Nacional en los lineamientos curriculares del área matemática, por lo tanto, la educación con esas características demanda instituciones educativas con estrategias para conocer a sus jóvenes, para apoyarlos en su desarrollo cognitivo orientado a alcanzar sus logros académicos.

Como lo expresa Pérez (2000): “Ante el nuevo paradigma, una sociedad con futuro es una sociedad innovativa, una sociedad cuya característica fundamental es la innovación y la modernización en todos los planos y por todas las personas en todas las actividades”(p.56), significa que el país, debe implementar nuevos retos que impone la globalización, los cambios gubernamentales, las normas legales, una mayor exigencia en los niveles de productividad y eficiencia en las instituciones exigen efectuar cambios en los sistemas de información, y ajustarlos a la orientación estratégica de la institución.

El presente trabajo de investigación-acción, realizado en la I.E. San Nicolás de Bello-Antioquia, se basa en los criterios y variables que provienen de las dificultades de aprendizaje de la geometría, al no contar la institución educativa con recursos educativos y tecnológicos, que le faciliten al estudiante la posibilidad de adquirir nuevos conocimientos y además fortalecer saberes previos, para alcanzar los logros académicos. A partir de allí, se define los objetivos que permiten diseñar una ruta metodológica para poder generar conclusiones y recomendaciones.

La estrategia pedagógica y la herramienta didáctica implementada, se enmarca en la teoría de aprendizaje constructivista para una formación integral basadas en las características de los estudiantes analizados. Los instrumentos aplicados nos permiten recoger información que una vez analizada, genera los resultados de los impactos de la estrategia implementada y que se presenta en forma de tablas y gráficos bajos un análisis estadístico.

Por último, se compara en forma descriptiva y narrativa los resultados de las tres fases de la estrategia desarrollada, permitiendo unas recomendaciones y conclusiones para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría en los estudiantes de 5° de la IE San Nicolás de Bello Antioquia.

1. Justificación

La educación, es el motor transformador de la sociedad, esto implica que debe ser de calidad y coherente con la dinámica de transformaciones sociales y culturales que se dan en el departamento. Para que esto suceda, Antioquia debe implementar diferentes estrategias en el sector educativo, que le permita volver a estar en los primeros lugares, ya que los últimos resultados realizados por el desempeño de los estudiantes en las pruebas SABER y las evaluaciones de criterios de calidad que mide el ISCE (Índice Sintético de Calidad) de la educación que se imparte en este departamento.

La necesidad de potenciar el proceso de aprendizaje de la geometría de los estudiantes de 5° de primaria de la IE San Nicolás, requiere de un análisis de las causas y consecuencias del bajo rendimiento, que se potenciaría con medios educativos y didácticos que dinamicen el proceso de aprendizaje, la pertinencia y aplicabilidad de los conceptos geométricos que impacten positivamente la introyección de los conocimientos matemáticos.

Las matemáticas tienen un alto contenido del componente histórico y cultural, dado que vivimos en sociedad, una evidencia de ello, es que actualmente los textos, libros en sus diferentes formatos tienen reseñas históricas que introducen a los estudiantes en la importancia de estas, y ello permite que el alumno pueda asimilar y aplicar estos conocimientos en su formación académica continua.

En el departamento de Antioquia, en sector urbano como el sector rural, hay falencias de estrategias que impacten positivamente el entorno educativo, debido a que no se atiende con pertinencia ni se impacta desde los programas y planes del gobierno, lo que crea una clara y profunda brecha entre ambos entornos. La educación es el motor transformador de la sociedad, por lo tanto, requiere que se establezcan unas condiciones acordes con los preceptos constitucionales y legales, además de implementar políticas públicas que favorezcan un trato igualitario para que así, no sólo el centro del departamento sino su periferia tenga acceso a los beneficios y oportunidades que el gobierno nacional, departamental y municipal puede y debe proveer.

La estrategia seleccionada inicialmente, es fortalecer las competencias básicas en matemáticas, por medio de diferentes recursos didácticos aplicados en el salón de clase con una evidencia gráfica de lo alcanzado donde se genera la tabulación del proceso realizado. Con ello

se busca potenciar las habilidades y destrezas del alumno en pro de construir y transformar su entorno, para un aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo mediante del Geoplano y diferentes juegos matemáticos.

Una estrategia metodológica es en la que el estudiante aprende haciendo, y la herramienta didáctica del Geoplano que fortalece el proceso de aprendizaje y motiva al docente para mejorar su gestión de aula, lo lleva a la planeación del trabajo en aula, a variar o combinar las diferentes formas de evaluación de los estudiantes, talleres pertinentes y posibles de realizar. Por eso es necesario capacitar al docente en diseñar material didáctico para potenciar el aprendizaje de sus estudiantes.

Aquí, se visualiza la importancia de mirar el alumno como un ser integral, y toma relevancia lo expresado Morín (1999): “El ser humano es a la vez físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico. Es esta unidad compleja de la naturaleza humana la que está completamente desintegrada en la educación a través de las disciplinas y que imposibilita aprender lo que significa ser humano. Hay que restaurarla de tal manera que cada uno tome conocimiento y conciencia al mismo tiempo de su identidad compleja y de su identidad común a todos los demás humanos” (p.16). Ello permite tener claridad, que la identidad del ser humano es una unidad única e integradora.

Las herramientas procedimentales activadoras como el Geoplano, mejoran el rendimiento académico y el desempeño individual del estudiante en el área de la geometría, permitiendo la comprensión de los conceptos y su aplicabilidad en otras áreas de conocimiento, dando lugar a alternativas de solución a los problemas planteados. El aspecto metodológico que despierta una aptitud participativa y motivada del estudiante del grado 5° de la IE San Nicolás, en su proceso de aprendizaje, es aquel donde se aprende haciendo lo que requiere un estudiante abierto a tener un aprendizaje significativo.

De acuerdo a De la Torre (2014), funcionario del Banco Mundial: “Si la región tiene éxito en sus reformas para mejorar la productividad y no mejora la calidad de la educación se nos vendrían tiempos de mayor desigualdad”, encontramos que la educación genera desarrollo y productividad, por lo tanto, debe ser equitativa, incluyente y flexible para poder transformar los entornos en todos los municipios, sin excepción alguna, mediante modelos pedagógicos que interpreten en un currículo el diario vivir y permitan la construcción de conocimiento.

2. Definición del problema

La calidad educativa, es un proceso sistémico que requiere de toda la sociedad, y el trabajo de todas las fuerzas políticas, económicas y administrativas de la región, como un objetivo colaborativo y participativo para fortalecer en el día a día, la formación de los estudiantes del departamento de Antioquia.

Según las ponentes de la Universidad Católica Luis Amigó de Medellín, Correa, A., Álvarez, A. & Correa S. (2014) textualizan que: “La práctica de la Gestión Educativa está influenciada y mediada por el discurso de las políticas educativas, por sus cambios, retos y exigencias y, por su aplicación en los contextos locales, regionales y nacionales. De allí que, en su quehacer, se recrea y cobra sentido desde la dimensión política que orienta su acción. En ella interactúan tres planos: la teoría, la práctica y la política”(p.2), y se puede reafirmar con lo expresado por el MEN (2013): “la calidad educativa permite el fortalecimiento de los proyectos educativos de las instituciones, ayudando a mantener la autonomía institucional, en el marco de las políticas públicas, y que enriquece los procesos pedagógicos con el fin de responder a las necesidades educativas locales, regionales y del país”, siendo importante resaltar que la calidad educativa en Colombia sigue avanzando por buen camino, según lo expresado por la Ministra Yaneth Giha destaca que el país ha avanzado significativamente lo que se ha demostrado en las diferentes pruebas nacionales e internacionales, donde se tiene como tarea mejorar las diferentes pruebas para el buen avance en la calidad educativa reflejado de manera contundente en los aprendizajes de todos los estudiantes del país.

Tanto el docente como un estudiante, tienen un rol que cumplir en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ambos se complementan y requiere de dar lo mejor de cada uno, para trabajar en equipo, en forma colaborativa y significativamente que genere el pensamiento crítico, creativo e innovador para alcanzar la formación para toda la vida, y así lograr el espacio para la equidad, inclusión y flexibilidad, respondiendo a las transformaciones sociales, culturales y políticas que son sinónimo de oportunidades con pertinencia, cobertura y calidad del servicio educativo.

El Departamento de Antioquia tiene 125 municipios y muchos de ellos, no tienen las capacidades en recursos para brindarles a sus estudiantes una educación de calidad, para ser productivos y tener sostenibilidad en su proyecto de vida. Entre las falencias, se encuentran en lugares poco adecuados para el proceso educativo o no poseen ni la infraestructura, ni el personal

docente calificado, ni el material didáctico necesario para impartir una educación de calidad, a lo cual hoy se le agrega una deficiente estructura tecnológica que les permita conectarse con la región y el mundo.

Entre las razones que explican estos hechos se encuentran las siguientes: Abandono estatal, mal estado de las vías de penetración o acceso al centro educativo, falta de iniciativa local para exigir presencia y recursos del estado, improductividad económica, falta de estímulos educativos y la poca conciencia que hay en el entorno social y familiar sobre la importancia de la formación para una mejor calidad de vida

En este orden de ideas, existe una gran brecha entre la educación privada y la educación pública, apoyado por instituciones de cobertura, según el MEN (2017) “la cobertura educativa no se distribuye de manera homogénea en el territorio nacional; en unos departamentos es más alta que en otros, Así, por ejemplo, mientras que en Guaviare, Vaupés o Vichada la cobertura bruta en 2012 fue de 71,3%, 73,18% y 75,11% respectivamente, en Córdoba, Sucre y Casanare fue de 110,73%, 112,62% y 117,02%. En materia de cobertura neta, la disparidad es similar: mientras que en Guaviare, Vaupés y Vichada en 2012 fue de 59,18%, 62,32% y 66,75% respectivamente, en Cesar, Sucre y Casanare fue de 94,01%, 95,55% y 103,88%. Los niveles de cobertura no solo varían territorialmente; también varían por nivel”, es evidente la necesidad de generar espacios de mejoramiento basados en las capacidades institucionales apoyados en recursos entregados por el gobierno que sean distribuidos en forma eficiente.

De acuerdo con las cifras del Ministerio de Educación, mientras que la cobertura bruta en educación primaria en 2012 fue de 110,99%, la cobertura bruta en educación media fue de 75,54%. Lo mismo sucede en materia de cobertura neta. La cobertura neta en educación primaria fue de 87,1% en 2012, mientras que en educación media apenas llegó al 40,98%. Donde se implemente una metodología flexible, no sólo en el campo concreto de la educación, sino en su consideración económica y social, por lo cual se hace pertinente y necesario buscar mecanismos y estrategias que ataquen este problema, en aras de la igualdad y la justicia social. El sector educativo, es primordial en el crecimiento y desarrollo de Antioquia, como región y como parte activa y dinamizadora de la agenda de competitividad y productividad del país.

La problemática, se visualiza más cuando comparamos los resultados de los estudiantes de Antioquia, con relación a otras regiones del país, que responden a estándares y valores

cuantitativos en forma porcentual, más cercanos a los estándares de medición en un mundo globalizado.

Apoyándonos en el Plan de Desarrollo Nacional articulado al Plan de Desarrollo Departamental 2015-2019 “Antioquia piensa en grande”, que en su componente de línea estratégica No 2, sector educativo, tiene una ruta metodológica claramente definida para impactar toda la cadena de valor del sector educativo, y así tener entre sus líneas mejoradas, al docente con una capacidad de respuesta referente a las necesidades de sus estudiantes en pleno siglo XXI, que requiere de un estudiante formado por competencias y educado para ser competitivo y productivo en forma sostenible en cualquier entorno en que se desempeñe, logrando cumplir su proyecto de vida en forma integral, por lo cual, partimos del siguiente interrogante:

¿Cómo mejorar el aprendizaje de los sistemas geométricos utilizando la herramienta didáctica Geoplano, en los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa San Nicolás de Bello (Antioquia), para generar pensamiento espacial y creativo?

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Implementar la herramienta didáctica Geoplano para los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa San Nicolás de Bello (Antioquia), fortaleciendo el aprendizaje de la geometría generando pensamiento espacial y creativo.

3.2. Objetivos específicos

- Identificar las dificultades de aprendizaje en los sistemas geométricos en los estudiantes del grado 5° de la IE San Nicolás de Bello – Antioquia.
- Elaborar las actividades didácticas y desarrollarlas utilizando el Geoplano con los estudiantes del grado 5° de la IE San Nicolás de Bello – Antioquia.
- Evaluar el impacto de la utilización del Geoplano para un aprendizaje significativo de la geometría en los estudiantes del grado 5° de la IE San Nicolás de Bello – Antioquia.

4. Marco teórico

La gestión educativa, permite realizar un seguimiento a cada institución de educación y un control al proceso de aprendizaje de los estudiantes, para evaluar sus desempeños en las diferentes pruebas locales, nacionales e internacionales, donde el país, hace presencia y evalúan su calidad educativa.

En este orden de ideas, la presente investigación-acción se enfoca desde tres aspectos, como son: lo histórico desde las etapas de la evolución del hombre en sociedad, lo normativo desde las políticas públicas de Colombia y lo investigativo a nivel global y particular desde el ente regulador en el país.

4.1. Antecedentes

Para realizar la presente investigación, se realizó una búsqueda de fuentes bibliográficas, del orden internacional, nacional y local, que nos permitieran conocer los antecedentes históricos e investigativos en entornos diferentes y así contextualizar la estrategia a desarrollar.

La siguiente tabla, ilustra de una manera resumida, el tipo de fuente, autor, fecha y su aporte.

Tabla 1. Contextualización de fuentes bibliográficas

No.	CONTEXTO DE LA FUENTE AUTOR Y FECHA	APORTE DEL AUTOR
Internacional		
1	Scheleicher (2016),	“Educación con Calidad: Diálogo de Estrategias para Colombia” realizado en Barranquilla, y publicado en mayo de 2016, contextualizo la necesidad de gestionar y ofrecer a todos los niños un buen comienzo en el sistema educativo, mejorar los resultados del aprendizaje en todos los colegios, expandir y modernizar la educación media y crear un sistema de educación terciaria más articulado”.
2	Román, Cardemil, y Carrasco, (2011)	“Los docentes con una visión de contenidos; mientras que, los profesores con una concepción más constructivista, las utilizan con

		mayor frecuencia y promueven a través ellas el trabajo autónomo y colaborativo en los estudiantes”.
3	Pérez (2000)	“Ante el nuevo paradigma, una sociedad con futuro es una sociedad innovativa, una sociedad cuya característica fundamental es la innovación y la modernización en todos los planos y por todas las personas en todas las actividades” (pag.56).
4	Marqués (2001), en Rosique (2009)	Cuando seleccionamos recursos educativos para utilizar en nuestra labor docente, además de su calidad objetiva hemos de considerar en qué medida sus características específicas están en consonancia con determinados aspectos curriculares de nuestro contexto educativo" (p. 2) (Rosique, 2009).
5	González (2010),	“Los materiales didácticos se emplean en Matemáticas con tres objetivos diferentes: 1. Para favorecer la adquisición de rutinas. Existe un tipo de material didáctico que está diseñado para cumplir una función muy específica, principalmente de consolidación de conceptos o ejercitación de procedimientos. 2. Para modelizar ideas y conceptos matemáticos. 3. Para plantear y resolver problemas”.
6	Vilchez G. (2007)”	“La Geometría es la ciencia que trata de las propiedades del espacio. Ella es esencialmente diferente de los dominios puros de la matemática tales como la teoría de los números, el álgebra o la teoría de las funciones.”
7	Torres (2009)	la enseñanza de la geometría en el ámbito escolar, responde, en primer lugar, al papel que la geometría desempeña en la vida cotidiana.
8	Barceló García (2009)	“El proceso de enseñanza-aprendizaje es difícil en la escuela pues no se dominan en la enseñanza sus contenidos ni su metodología, por parte del docente”.
9	Vasco (2012)	“La noción de competencia integra tres dimensiones: (i) la dimensión de la aptitud o de los conocimientos (incluye sus contenidos conceptuales y sus correspondientes habilidades o destrezas) (ii) la dimensión de las actitudes, emociones y sentimientos, y (iii) la dimensión de la sensibilidad”.

10	Castiblanco, Urquina, Camargo y Acosta (2004)	“El desarrollo histórico de la geometría ha estado relacionado con actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas; situación que puede utilizarse para justificar un re-direccionamiento de los procesos de enseñanza hacia el logro de una visión contextualizada de la geometría”.
11	Goncalves (2006)	“La evolución del conocimiento y el aprendizaje, específicamente en el área de geometría, las diferentes situaciones que se presentan en las aulas evidencian la necesidad, por parte de docentes y estudiantes, de promover un aprendizaje efectivo”.
12	Castiblanco (2004)	“El aprendizaje de la geometría implica el desarrollo de habilidades visuales y de argumentación. Más aún, para lograr un aprendizaje significativo es necesario construir una interacción fuerte entre estos dos componentes, de manera que el discurso teórico quede anclado en experiencias perceptivas que ayuden a construir su sentido y, a su vez, las habilidades visuales deben ser guiadas por la teoría, para ganar en precisión y potencia”.
13	Báez e Iglesias (2007)	“Señalan seis principios didácticos que consideran fundamentales dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría: Principio globalizador o interdisciplinar, Integración del conocimiento, Contextualización del conocimiento: Los conocimientos son adaptados a las necesidades y características de las estudiantes y los estudiantes, a partir del uso de hechos concretos. Principio de flexibilidad, Aprendizaje por descubrimiento y la Innovación de estrategias metodológicas”.
14	Castiblanco (2004)	“Esta debe centrarse en facilitar los procesos de visualización y justificación, que le permitan el estudiantado “construir su propio conocimiento” y valorar esta disciplina no como un “producto” ya acabado, sino como un campo de descubrimiento y una herramienta para comprender el mundo circundante. La responsabilidad de este cambio recae, en parte, en el personal docente, pues es este grupo quien debe valorar sus prácticas pedagógicas y proponer situaciones de

		aprendizaje innovadoras y orientadas a incentivar dichos procesos, con el fin de lograr un aprendizaje significativo”.
15	Serrazina & Matos (1968)	“Una de las grandes ventajas del Geoplano en su movilidad para que los estudiantes visualicen figuras en diferentes posiciones siendo un aparato dinámico que permite diseñar y borrar fácilmente y posibilita la realización rápida de conjeturas”.
16	Gattegno (1960)	“El geo plano es un material multivalente (puede servir para diversos propósitos) que permite tomar conciencia de las relaciones geométricas”
17	García (2005)	“El Geoplano ofrece la oportunidad para que el alumno estudie y descubra la relación entre superficie-volumen, profundice y comprenda los conceptos de áreas y planos geométricos, y asocie contenidos de la geometría con el álgebra y el cálculo. También es una herramienta muy eficaz para atender al alumnado con dificultades en el aprendizaje”
18	Yañez (2004)	“Se recomienda usar tres tipos de Geoplano: Geoplano orto métrico, isométrico y circular. Para que el aprendizaje de la geometría en los primeros cursos de Primaria se desarrolle de forma atractiva y lúdica”.
19	Santos (2013)	“El Geoplano es un recurso didáctico, para la manipulación de conceptos geométricos, que, al ser manipulados por el estudiante, ya no son tan abstractos, sino son apropiados para resolver problemas de una forma activa”.
20	Abrate, Pochulu & Vargas (2006)	“La teoría del modelo constructivista, donde el aprendizaje se construye a lo largo de la vida, se caracteriza como se da ese proceso en el área matemática, a partir de un aprendizaje reflexivo”
Nacional		
21	Periódico digital ALTABLERO (edición 45, abril-junio 2008)	“Las tasas de deserción y repitencia son más altas en las instituciones educativas de cobertura, así como el número de niños que nunca ha sido atendido por el sector educativo, y la erradicación del analfabetismo, la participación social y ciudadana y el manejo de los elementos tecnológicos que ofrece el entorno. Plantea la importancia del proceso de cualificación en la formación docente, en particular en

		uso y apropiación de metodologías activadoras pedagógicamente y la relevancia de fortalecer los planes de estudio acordes al contexto”
22	MEN (1998)	“Los lineamientos curriculares, inicialmente no se hizo explícita la noción de competencia matemática, sí se introdujo una visión de las matemáticas escolares centrada en el desarrollo del pensamiento a través de procesos y contextos”
23	MEN (2012)	La geometría es un medio que permite el entendimiento, la interpretación y la apreciación del mundo geométrico y la modelación del pensamiento espacial con capacidad argumentativa.
Local		
24	Secretaria de Educación de Bello-Antioquia	Desempeño de la IE San Nicolás de Bello de en la competencia matemática.
25	Institución Educativa San Nicolás	Proyecto Educativo Institucional, Manual de Convivencia.

Los planteamientos conceptuales y procedimentales dados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, son el eje prioritario para desarrollar el paso a paso de la propuesta de la investigación - acción, a partir de la herramienta didáctica Geoplano, el estudiante debe observar, participar activamente en la construcción de sistemas geométricos que son necesarios para explorar y representar mentalmente un objeto en el espacio.

Los conceptos geométricos permiten el desarrollo de habilidades de pensamiento espacial, al estudiante poder representar, relacionar, comparar y transformar objetos en el espacio, dando lugar a un aprendizaje que ya no es tan abstracto. El estudiante desde el proceso de aprendizaje de conceptos básicos de la geometría, deben analizar y explicarse las propiedades de las formas y figuras geométricas en dos o tres dimensiones, y con base en lo aprendido utilizarlas para resolver problemas que involucran realizar transformaciones, traslaciones y simetrías que calculan, miden y ubican en el espacio apoyándose en un lenguaje claro y preciso por medio de signos y símbolos propios de los sistemas geométricos.

Colombia viene dando pasos para responder a los indicadores globales de calidad educativa, y para ello, ha desarrollado una serie de estrategias por región, lo que necesariamente genera

brechas de calidad. Las brechas de calidad educativa en Colombia, desde la comparación del sector público y privado, nos permite entender, los resultados que se obtienen tanto a nivel nacional, como internacional, cuando participamos para evaluar la calidad de nuestra educación en el país.

Según Scheleicher (2016), Director de Educación y habilidades de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en su participación en el foro “Educación con Calidad: Diálogo de Estrategias para Colombia” realizado en Barranquilla, y publicado en mayo de 2016, contextualizo la necesidad de gestionar y ofrecer a todos los niños un buen comienzo en el sistema educativo, mejorar los resultados del aprendizaje en todos los colegios, expandir y modernizar la educación media y crear un sistema de educación terciaria más articulado”. Esto significa, que tenemos mucho trabajo e implementar muchas estrategias para mejorar en calidad educativa, aunque hay resultados positivos con las estrategias que se están ejecutando, según el Plan de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”.

Teniendo en cuenta el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026, donde una de sus temáticas es la renovación pedagógica y uso de diferentes metodologías didácticas, que generen una educación de calidad, siendo flexible, innovadora y cerrando brechas de inequidad, planteándose estas como desafíos para el mejoramiento de la educación propone:

- Dotar y mantener en todas las instituciones y centros educativos una infraestructura educativa integral (recursos didácticos, tecnológicos y de conectividad), con criterios de calidad y equidad.
- Fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de estrategias metodológicas activas estructuradas, como herramienta didáctica.

Por tal motivo, las estrategias que adelanta Antioquia, desde la Secretaria de Educación departamental, le deben permitir fortalecer la calidad educativa tanto para todos los sectores escuelas y colegios , basándose en el mejoramiento de infraestructura física de los planteles, capacitar al docente para mejorar su gestión de aula y realizar mayor acompañamiento pedagógico, emocional, didáctico al proceso de aprendizaje del estudiante a través de la incursión con diferentes estrategias pedagógicos iniciando con los cambios y ajustes curriculares.

Como ejemplo a esta problemática, se presenta una temática donde se visualiza la brecha entre el sector rural, circundante y urbano, dado que no hay ni cobertura, ni conectividad y servicios de calidad, para ser una herramienta que fortalezca los procesos educativos en forma integral.

En el periódico digital ALTABLERO (edición 45, abril-junio 2008), se aborda el tema de la significación de una mejor educación. Es necesario educar con calidad para que la gente viva mejor en su espacio, la escuela debe permitir el desarrollo de habilidades de creación e innovación, con los elementos actuales de la tecnología, propiciar herramientas para entender el mundo en su complejidad, ese es el papel de la ciencia, no permitir que se deje a los niños, niñas y adolescentes aislados convirtiéndolos en personajes de museo.

“Las tasas de deserción y repitencia son más altas en las instituciones educativas de cobertura, así como el número de niños que nunca ha sido atendido por el sector educativo, y la erradicación del analfabetismo, la participación social y ciudadana y el manejo de los elementos tecnológicos que ofrece el entorno. Plantea la importancia del proceso de cualificación en la formación docente, en particular en uso y apropiación de metodologías activadoras pedagógicamente y la relevancia de fortalecer los planes de estudio acordes al contexto”.
ALTABLERO (edición 45, abril-junio 2008).

De acuerdo a Román, Cardemil, y Carrasco. (2011). Enfoque y metodología para evaluar la calidad del proceso pedagógico que incorpora TIC en el aula. Portal de revistas electrónicas UAM. Volumen (4), Núm.2. “Los docentes con una visión de contenidos; mientras que, los profesores con una concepción más constructivista, las utilizan con mayor frecuencia y promueven a través ellas el trabajo autónomo y colaborativo en los estudiantes”, esto exige que el docente esté dispuesto y motivado para aprender a desaprender continuamente a lo largo de su labor docente y en su proyecto de vida diario.

Todo lo anterior, requiere de la producción y el desarrollo de metodologías pedagógicas estructurada simples y complejas, para potenciar el desarrollo humano y formarse para la vida.

Según Marqués (2001), en Rosique (2009), afirma que "Cuando seleccionamos recursos educativos para utilizar en nuestra labor docente, además de su calidad objetiva hemos de considerar en qué medida sus características específicas están en consonancia con determinados aspectos curriculares de nuestro contexto educativo" (p. 2) (Rosique, 2009), lo anterior, requiere

de la selección de recursos educativos que faciliten una intervención en el aula, para fortalecer los aprendizajes de los estudiantes.

El docente debe modificar su gestión de aula, para guiar y mejorar el acompañamiento al proceso de aprendizaje de sus estudiantes, dado que desarrollar el pensamiento crítico y creativo, requiere de herramientas didácticas empleadas para estimular, motivar y facilitar el aprendizaje de las matemáticas, fomentar los distintos pensamientos matemáticos en forma integral, y por último potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje activa, colaborativa y participativa, dando lugar a formar personas para la vida y dentro de una sostenibilidad.

De acuerdo a Vilchez G. (2007): “La Geometría es la ciencia que trata de las propiedades del espacio. Ella es esencialmente diferente de los dominios puros de la matemática tales como la teoría de los números, el álgebra o la teoría de las funciones”, ello significa que la geometría es producto de observar, reflexionar y realizar argumentación de razonamiento crítico, a través de la apropiación de saberes que se construyen día a día.

Por ello es de gran importancia, resaltar lo dicho por Torres (2009): “La enseñanza de la geometría en el ámbito escolar, responde, en primer lugar, al papel que la geometría desempeña en la vida cotidiana”, esto aclara la fundamentación conceptual que se debe desarrollar para resolver problemáticas de la vida diaria, y así un conocimiento geométrico básico es indispensable para desenvolverse en la vida. El estudiante debe desarrollar pensamiento espacial, dado que es indispensable para articularse con otras áreas de conocimiento que requieren saber y saber hacer estimaciones sobre formas y distancias; para hacer apreciaciones y cálculos relativos a la distribución de los objetos en el espacio. Además de que la geometría está presente en diversos ámbitos de nuestras actuales sociedades, supone también un componente esencial del arte y representa un aspecto importante en el estudio de los elementos de la naturaleza.

Según Barceló García (2009): “El proceso de enseñanza-aprendizaje es difícil en la escuela pues no se dominan en la enseñanza sus contenidos ni su metodología, por parte del docente”, ello contribuye a originar dificultades en el aprendizaje del estudiante, ante los vacíos conceptuales, y procedimentales, que generan no poder resolver con alternativas óptimas y bien estructuradas las soluciones relativas a cálculos, mediciones e interpretación de formas en el espacio.

En su misión de ente regulador del sector educativo colombiano, el MEN (2011): “en el programa de transformación de la calidad educativa tomó la ejecución de proyectos esenciales

para mejorar la calidad, con énfasis en sectores circundantes y rurales, basándose en la identificación de las falencias del proceso de enseñanza – aprendizaje en sus dos actores principales, el estudiante y el docente, decide trabajar las áreas de Infraestructura física, infraestructura tecnológica como apoyo al proceso de aprendizaje, capacitación a los docentes en áreas básicas y específicas por medio de cursos nivelatorios e incentivos para continuar su ascenso en el nivel de formación.

Para el MEN (1998): “Los lineamientos curriculares, inicialmente no se hizo explícita la noción de competencia matemática, sí se introdujo una visión de las matemáticas escolares centrada en el desarrollo del pensamiento a través de procesos y contextos”, a partir de este contexto, las matemáticas son un aporte para solucionar problemáticas sociales y culturales de la sociedad en la interactuamos.

Para Vasco (2012): “ La noción de competencia integra tres dimensiones: (i) la dimensión de la aptitud o de los conocimientos (incluye sus contenidos conceptuales y sus correspondientes habilidades o destrezas) (ii) la dimensión de las actitudes, emociones y sentimientos, y (iii) la dimensión de la sensibilidad”, tanto a nivel nacional como internacional se introducen la necesidad adquirir la competencia matemática, no solo desde la dimensión cognitiva, sino como un conjunto integral del desarrollo del ser humano.

No podemos dejar de involucrar el requerimiento de desarrollar capacidad de argumentación crítica, creativa y observación, que debe ser aportada por la ciencia matemática y generada a partir de los contenidos y desarrollo de la geometría que, a partir de los procesos cognitivos del estudiante, construye su pensamiento espacial.

Es importante, tener en cuenta la definición de geometría, avalada por el MEN (2012): “La geometría es un medio que permite el entendimiento, la interpretación y la apreciación del mundo geométrico y la modelación del pensamiento espacial con capacidad argumentativa” .Los estudios interesados en el pensamiento del profesor han mostrado el papel fundamental del docente en la práctica educativa, la influencia del contexto social en la formación de los constructos teóricos del profesor, que actúan como filtro entre las creencias y la práctica.

De acuerdo a Castiblanco, Urquina, Camargo y Acosta (2004): “El desarrollo histórico de la geometría ha estado relacionado con actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas; situación que puede utilizarse para justificar un re-direccionamiento de los procesos de enseñanza hacia el logro de una visión contextualizada de la geometría” lo cual, a

diferencia de la percepción disjunta que concibe su evolución de forma enajenada de la dinámica social, se oriente a potenciar su aplicabilidad y utilidad en la vida del ser humano.

Para Goncalves (2006): “La evolución del conocimiento y el aprendizaje, específicamente en el área de geometría, las diferentes situaciones que se presentan en las aulas evidencian la necesidad, por parte de docentes y estudiantes, de promover un aprendizaje efectivo”, ello dado lugar a la necesidad de cualificar al docente para que su práctica en la gestión de aula, implemente las actividades desde la didáctica de la matemática, logrando un aprendizaje significativo en forma integral.

Según Castiblanco (2004): “El aprendizaje de la geometría implica el desarrollo de habilidades visuales y de argumentación. Más aún, para lograr un aprendizaje significativo es necesario construir una interacción fuerte entre estos dos componentes, de manera que el discurso teórico quede anclado en experiencias perceptivas que ayuden a construir su sentido y, a su vez, las habilidades visuales deben ser guiadas por la teoría, para ganar en precisión y potencia”, sin embargo, actualmente las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la geometría, se debe en gran parte a la falencia de apropiación de sus conceptos básicos.

Dada la importancia de articular la pedagogía y la didáctica, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, compartimos lo analizado por Báez e Iglesias (2007): “señalan seis principios didácticos que consideran fundamentales dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría: principio globalizador o interdisciplinar, integración del conocimiento, contextualización del conocimiento. Los conocimientos son adaptados a las necesidades y características de las estudiantes y los estudiantes, a partir del uso de hechos concretos, principio de flexibilidad, aprendizaje por descubrimiento y la innovación de estrategias metodológicas”, lo anterior, nos permite concluir la necesidad de tener estrategias metodológicas, que implementen herramientas didácticas instrumentales que motiven al estudiante para observar, analizar, comparar y asimilar los conocimientos que van a formar la construcción de saberes.

Cabe apoyarnos en lo conceptuado por diferentes autores, entre ellos, Castiblanco (2004): “Esta debe centrarse en facilitar los procesos de visualización y justificación, que le permitan el estudiantado “construir su propio conocimiento” y valorar esta disciplina no como un “producto” ya acabado, sino como un campo de descubrimiento y una herramienta para comprender el mundo circundante. La responsabilidad de este cambio recae, en parte, en el personal docente, pues es este grupo quien debe valorar sus prácticas pedagógicas y proponer situaciones de

aprendizaje innovadoras y orientadas a incentivar dichos procesos, con el fin de lograr un aprendizaje significativo” Desde los cambios introducidos a partir de una articulación de la epistemología, los fundamentos pedagógicos y la didáctica de la matemática, se tiene una nueva visión de un currículo más contextualizado y más práctico, desde el hacer, lo que requiere un estudiante más motivado y activo en la construcción de su conocimiento.

Un óptimo proceso de enseñanza-aprendizaje requiere de la planificación de sus contenidos y actividades, que le permitan al estudiante resignificar la geometría, utilizaremos como propuesta la herramienta didáctica instrumental, llamada Geoplano, que consiste en un cuadro de diferentes dimensiones, con una cuadrícula definida y rematada por clavos, los cuales nos permitirán dinámicamente construir figuras geométricas, desplazamientos en un plano de diferentes longitudes, medir perímetros, calcular áreas y aplicar los conceptos de simetría y congruencia de figuras geométricas a partir de situaciones dadas en diferentes contextos.

El Geoplano, es una herramienta didáctica, que permite dinamizar y fortalecer el proceso de aprendizaje de la geometría, evidencia de ello, son los diferentes estudios documentados a nivel internacional, que dan cuenta de ser un soporte positivo para involucrar al estudiante de forma participativa, colaborativa en la construcción de su conocimiento. De acuerdo Serrazina & Matos (1968): “Una de las grandes ventajas del Geoplano en su movilidad para que los estudiantes visualicen figuras en diferentes posiciones siendo un aparato dinámico que permite diseñar y borrar fácilmente y posibilita la realización rápida de conjeturas”, se potencian los aprendizajes a partir de la observación y análisis de cada criterio que llama la atención del estudiante, generando las habilidades y destrezas para asociar la geometría con el álgebra y el cálculo, entre muchas otras asociaciones matemáticas.

De acuerdo al creador del recurso didáctico Gattegno (1960) define: “El Geoplano es un material multivalente (puede servir para diversos propósitos) que permite tomar conciencia de las relaciones geométricas”, lo que significa que su uso manipulable, permite que el estudiante se motive y construya activamente sus saberes. A partir de una planeación de aula, el docente gestiona su proceso de enseñanza en forma estratégica, apoya en diferentes herramientas didácticas, que permitan un estudiante motivado y participe activo de su aprendizaje.

De acuerdo García (2005): “El Geoplano ofrece la oportunidad para que el alumno estudie y descubra la relación entre superficie-volumen, profundice y comprenda los conceptos de áreas y

planos geométricos, y asocie contenidos de la geometría con el álgebra y el cálculo. También es una herramienta muy eficaz para atender al alumnado con dificultades en el aprendizaje”

Según Yáñez (2004): “Se recomienda usar tres tipos de Geoplano: Geoplano orto métrico, isométrico y circular. Para que el aprendizaje de la geometría en los primeros cursos de Primaria se desarrolle de forma atractiva y lúdica”, en la educación primaria, por lineamientos de política educativa, el Ministerio de Educación Nacional-MEN, es quien emite y regula la gestión educativa y los elementos y criterios que permiten una educación de calidad, que dinamice los resultados de las pruebas a nivel nacional e internacional, donde los estudiantes evidencien la apropiación de saberes para tener formación para la vida.

De acuerdo a Santos (2013): “El Geoplano es un recurso didáctico, para la manipulación de conceptos geométricos, que, al ser manipulados por el estudiante, ya no son tan abstractos, sino son apropiados para resolver problemas de una forma activa”, significando que la herramienta debe potenciar el aprendizaje de los conceptos básicos de la geometría y asociarlo a diferentes áreas de conocimiento.

4.2. Marco legal

Para esta investigación acción el marco legal es pertinente, ya que los lineamientos curriculares de los sistemas geométricos y el pensamiento espacial, los estándares de calidad. Los objetivos básicos de la educación son normas, que las emite el ente regulador del dicho sector. La institución educativa San Nicolás de Bello Antioquia, impacta su entorno por medio de un modelo pedagógico flexible, basado en programas de aceleración del aprendizaje para mejorar el desempeño de sus estudiantes. Se fundamenta esta investigación en la extensa normatividad que posee Colombia, iniciando con la Constitución Política de Colombia, Ley General de Educación, decreto 1860/94, decreto 3011/97, decreto 1850/02, decreto 1290/09, estándares y competencias curriculares.

Tabla 2. Normas Legales vigentes articuladas al contexto

Norma	Artículo	Contexto de aplicación
Constitución Política de Colombia	<p>Art. 27. “El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.”</p> <p>Art. 67. “la educación es 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”.</p> <p>Art. 68. “la enseñanza estará a cargo de personas de reconocida idoneidad ética y pedagógica”.</p>	<p>Contextualiza la producción de conocimientos, a la creatividad, a la conservación del medio ambiente, hablan del servicio educativo.</p>
La ley 115/94: General de Educación	<p>Art. 5: Establece los fines de la educación basados en el artículo 67 de la constitución.</p> <p>Art. 104: El educador: “es el orientador en los establecimientos educativos, de un proceso de formación, enseñanza y aprendizaje de los educandos, acorde con las expectativas sociales, culturales, éticas y morales de la familia y la sociedad.</p>	<p>Da los lineamientos para articular los roles del docente y del estudiante en un mismo ambiente, con papeles muy definidos de su interacción.</p>
Decreto 1860/94	<p>Artículo 33. Criterios para la elaboración del currículo.</p> <p>Art. 36. “Proyecto pedagógico: es una actividad dentro del plan de estudio que de manera planificada ejercita al educando en la solución de problemas cotidianos, seleccionados por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del estudiante.</p>	<p>El currículo se elaborará para orientar el quehacer académico y debe ser concebido de manera flexible para permitir su innovación y adaptación a las características propias del medio cultural donde se aplican.</p>
Plan de	<p>Línea 2 de Educación</p>	<p>Ruta metodológica para</p>

desarrollo de “ Antioquia piensa en grande”		fomentar, gestionar y divulgar una educación de calidad.
Proyecto Educativo Institucional de I.E. San Nicolás de Bello-Antioquia	Manual de convivencia, plan de estudios y actividades específicas de la matemática.	las matemáticas son necesariamente una transferencia de conocimiento, que requieren de capacidades propias del estudiante, capacidades instaladas del entorno y una gestión docente cualificada desde lo disciplinar y transversal, para poder desarrollar en el estudiante un pensamiento creativo, se logra a partir de la planificación y acompañamiento en la construcción del pensamiento espacial.

4.3. Marco conceptual

Una formación para la vida, requiere de planeación y visibilización de un modelo pedagógico, que contextualice el entorno, a partir de un currículo que se debe planificar y desarrollar según la filosofía institucional. La I.E. San Nicolás, tiene un modelo pedagógico basado en el constructivismo social-crítico, que enfoca y centra en el estudiante su centro de objeto y de acompañamiento, para alcanzar las competencias, que habiliten a sus egresados para ser competente en el siglo XXI.

De acuerdo a Ausubel, Piaget y Vygotsky, el proceso de aprendizaje de los estudiantes se articula con el análisis y la interacción de su realidad, lo hace participe activo y ello no es otra cosa, que la interacción social, que vivimos en el día a día.

En un mundo globalizado, donde no hay fronteras, toma vigencia el aprendizaje social de Vygotsky (1932): “El aprendizaje es el resultado de la interacción del individuo con el medio. Cada persona adquiere la clara conciencia de quién es y aprende el uso de símbolos que contribuyen al desarrollo de un pensamiento cada vez más complejo, en la sociedad de la que forma parte”, enmarca al hombre como un objeto que recibe, asimila, almacena y utiliza información en grandes flujos en tiempo y espacio real, lo que nos lleva a concluir, que cada estudiante tiene un estilo y ritmo de aprender basado en sus procesos mentales, lo que, en otras palabras, significa que su sistema cognitivo es una zona de aprendizaje y explica el comportamiento adoptado por el alumno, en la construcción de su conocimiento.

En la construcción del conocimiento, el estudiante debe estar acompañado o guiado por un docente, que interactúe y pueda evidenciar características propias de los ritmos de aprendizaje en cualquier contexto.

Según el MEN (2010): “Un buen docente es capaz de organizar sus actividades de tal forma que se promocióne el aprendizaje para todos los involucrados en el proceso; la tarea fundamental de un docente es educar o como lo señalan los Lineamientos para la Educación Media en Colombia”, de aquí la importancia de tener docentes cualificados desde lo técnico o conceptual de sus áreas de desempeño y desde la práctica su quehacer debe estar enmarcado desde la pedagogía para alcanzar los objetivos y fines propuestos desde el área matemáticas.

Para Piaget (1967): “El niño desarrolla sus estructuras cognitivas, cada vez más complejas; lo cual facilita una mayor relación con el ambiente en el que se desenvuelve el individuo y, en consecuencia, un mayor aprendizaje que contribuye a una mejor adaptación”, es decir, según el proceso individual mental del estudiante, este adelanta la construcción de su conocimiento.

En síntesis, en pleno siglo XXI, el aprendizaje es necesario contextualizarlo al ritmo de evolución de la sociedad, donde esta se transforma social, cultural y políticamente en forma continua, es aquí donde los materiales didácticos instrumentales, se vuelven un importante apoyo y mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje, para fortalecer saberes previos, adquirir saberes nuevos y así, alcanzar la construcción de conocimiento; pero este enfoque le debe generar las habilidades y destrezas a los estudiantes para distinguir entre la información que recibe, investiga, observa, cual es importante y cual información debe desechar.

5. Aspectos metodológicos

5.1. Metodología

El enfoque metodológico del presente proyecto está determinado por las dinámicas de la investigación acción, que combina acciones de investigación educación, y genera en los involucrados un proceso de movilización en búsqueda de alternativas de solución a los problemas que los afectan, según Bergendalh (2001): "El objetivo fundamental de una investigación educativa, se basa en la teoría que permite a los estudiantes desde la práctica que lo que sabe, construir sus saberes para ofrecer alternativas de solución", requiere de compromiso y responsabilidad para tener un aprendizaje autónomo en los procesos de evaluación, coevaluación y hetero-evaluación mediante técnicas de reflexión en la diversidad o exclusivamente en la autonomía pedagógica y la adquisición de las competencias básicas matemáticas.

Se intervine con el objetivo de mejorar en el aprendizaje de los sistemas geométricos, para desarrollar pensamiento espacial en los estudiantes del grado 5° a partir del uso del Geoplano, para referenciar los conceptos de ubicación, interpretación, representación gráfica de un objeto en el espacio y lograr los objetivos.

La enseñanza y el aprendizaje de la geometría utilizando el Geoplano, es amigable y acerca el estudiante a un enfoque constructivista de las materias. Evaluar el aprendizaje y la motivación obtenida por los estudiantes en el estudio de caso.

Teniendo como base que el enfoque epistemológico es la forma como el investigador llega al conocimiento científico se establece que en el presente proyecto de investigación se utilizarán las técnicas de discusión en grupos focales, con los cuales se harán reuniones de discusión de los temas el aprendizaje y la enseñanza de la geometría en las aulas de clase de la Institución Educativa San Nicolás de Bello (Antioquia).

Para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de 5° de primaria de la IE San Nicolás, el docente es el encargado de diseñar materiales didácticos que se enfocan en una secuencia de actividades que validen el aprendizaje obtenido de forma pertinente y oportuna.

De acuerdo a González (2010), afirma que: "los materiales didácticos se emplean en Matemáticas con tres objetivos diferentes: 1. Para favorecer la adquisición de rutinas. Existe un

tipo de material didáctico que está diseñado para cumplir una función muy específica, principalmente de consolidación de conceptos o ejercitación de procedimientos. 2. Para modelizar ideas y conceptos matemáticos. 3. Para plantear y resolver problemas”, por ello el proyecto busca emplear el recurso didáctico estructurado Geoplano, que permite generar habilidades y destrezas de conceptos y procedimientos para formar figuras geométricas, sumar, restar, dividir áreas y así poder medir, realizar rotación y traslación de figuras, y al compartir se desarrolla la sicomotricidad, la paciencia y el trabajo colaborativo para alcanzar metas.

La propuesta se desarrolló en tres fases para alcanzar los objetivos propuestos:

Etapas Exploratoria o diagnóstica, fase de implementación o desarrollo y la fase final o evaluativa, partiendo de identificar los elementos que dificultan el aprendizaje de la geometría, la implementación de unas actividades didácticas con aplicación de estrategias que impacten la dinámica de trabajo colaborativo y participativo y, por último, la evaluación del impacto, resultado de dicho proceso.

El ambiente de aprendizaje se desarrolla e implementa en el aula, con una estrategia de corto y mediano plazo. Con una población y muestra de 90 estudiantes de los grados 5° de primaria de la IE San Nicolás de Bello, de extracto socioeconómico 0, 1 y 2, con un alto componente de vulnerabilidad familiar, social, cultural y económico.

La fase de desarrollo entregó datos cualitativos y cuantitativos con corte exploratorio, donde se utiliza estadística descriptiva aplicada al contexto de referencia. Las técnicas de recolección para alcance de los objetivos específicos fueron las encuestas, pretest y posttest de resolución de sistemas geométricos.

En el aula de clase, se hace observación de la parte emocional de los estudiantes y su predisposición con relación a los conceptos geométricos. En la siguiente tabla se sistematiza la observación realizada.

Tabla 3. Geometría en el aula

Geometría en el aula de clase, grupos focales

Emoción inicial	Conocimiento del tema	Aprendizaje obtenido
10	1	10
9.5	0	10

3	1.5	10
8	1	10
2	1	10
9.8	1	10

Visualizamos que los grupos focales al hacerle preguntas, con el propósito de validar el conocimiento inicial de manera global que tienen los estudiantes en los sistemas geométricos, su reacción valida cuantitativamente dicho conocimiento, lo que permite tener una línea base para el inicio del proceso y compáralo con el resultado al final de manera efectiva, para poder concluir el impacto o no de utilizar el Geoplano.

Para lo cual se establecerá un cuestionario de preguntas que tienen que ver con los conceptos y su utilización y que al ser resuelto dejara conclusiones sobre cómo se debe orientar la enseñanza y el aprendizaje de los sistemas geométricos.

El enfoque epistemológico debe crear las formas para ampliar el conocimiento científico en una determinada rama, ocupándose principalmente del origen (principios), la trascendencia (trascendencia e hipótesis) y la finalidad del conocimiento (resultados), basado en un estudio crítico.

Se hará un cuestionario base que se intentará seguir en las reuniones de grupos focales, en las que se intentará dilucidar cuales son las problemáticas de aprendizaje de los estudiantes. El cuestionario que determinará las etapas del conocimiento y que pertenece a la etapa de planificación y se visualiza en la tabla 4.

La investigación cuantitativa y cualitativa, en la cual se hará el análisis de datos extractados y analizadas de una o varias reuniones de grupos focales, en los que se hará una discusión, y la aplicación de test a los estudiantes de quinto grado, sobre cómo se debe enfrentar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en las aulas de clase.

Esta investigación cuantitativa y cualitativa se hará bajo el método orientado al cambio y la toma de decisiones, el cual busca:

Investigación Acción: Provocar la mejora de la acción educativa y aumentar su comprensión.

Investigación Evaluativa: Recoger y analizar información fiable y válida para tomar decisiones sobre un programa educativo.

El cual tendrá las fases de planificación, seguimiento y evaluación de los resultados obtenidos.

Se requiere conocer el grado de conocimiento que posee el estudiante en los sistemas geométricos con preguntas que el estudiante responde de forma libre sin cohesión en el aula de clase, con el objetivo de recolectar información pertinente que es el insumo para elaborar las actividades didácticas del proyecto.

Tabla 4. Etapas de conocimiento al aprendizaje de la geometría.

Tabla 4						
<i>(Respuesta personal)</i>						
Que es la geometría	Formas hacer procesos geométricos	Las relaciones entre puntos	¿Qué son líneas?	¿Qué son planos?	¿Qué son figuras?	Modos de medir los procesos geométricos?
No se	estudiando	No entiendo	Unas rayas	No se	dibujitos	Con la mente
Hacer figuras	Con regla	Son parecidos	Las que hace uno con la regla	Son hojas	dibujos	Con la regla
Una material de matemáticas	Con un libro	Sirven para sumar	Rayitas	Un avioncito	El avioncito	Con las manos
Hacer divisiones	Con la calculadora	Uno va a otro	Las que hace el profe en el tablero	Mmmm no se	Unos muñequitos	Con una calculadora
Un edificio	Con una maqueta	Para hacer figuritas	Sirven para hacer el edificio	Para hacer el edificio	Unos muñecos	Con un metro

La anterior tabla permite visualizar una planificación del área de la geometría basada en resolución de problemas de la vida diaria, permitiendo generar los objetivos de aprendizaje significativos de la propuesta de investigación acción.

5.1.1. Identificar el tipo de investigación.

5.1.1.1. Enfoque de la investigación.

La investigación se enfoca en un proceso verificable, desde los casos particulares de cada institución educativa focalizada, y a partir de la información recolectada, donde se genera un modelo de intervención que impacte a toda la comunidad educativa y logre cerrar la brecha de calidad educativa en el mediano y largo plazo; el corto plazo se enfoca a trabajar con los docente, bajo diferentes metodologías para impactar el currículo y por ende el plan de estudios que se planifica y evalúa en cada etapa de una gestión de aula y así poder estar en mejoramiento continuo en todas las áreas de la gestión educativa, con énfasis en la academia.

5.1.1.2. Alcance.

La investigación es de corte descriptiva y explicativa de las diferentes estrategias implementadas para poder evaluar los impactos que benefician el objetivo general de obtener el cierre de brechas, que generen calidad educativa. Iniciamos con un diagnóstico del grupo focalizado y finalizamos con la validación de las actividades desarrolladas.

5.1.1.3. Método seleccionado.

La metodología seleccionada es de carácter inductivo, o sea, mixta en cuanto vamos a identificar información cualitativa, pero también cuantitativa, acompañada de la observación in situ y la ejecución de herramientas que potencien un análisis de cualidades, atributos, características y/o peculiaridades de las variables en estudios, que nos permite promover, nivelar, analizar la interacción del alumno con los conocimientos en la temática de los números enteros,

con base en las operaciones de suma y resta en sus procesos cognitivos esgrimidos para la reconstrucción de saberes previos.

5.1.1.4. Población.

La población estudiantil está integrada por 40 estudiantes con un promedio de edad entre 9 a 12 años, de la Institución Educativa San Nicolás ubicado en el Municipio de Bello –Antioquia, con un (1) grupo de quinto de primaria, de los cuales once (11) son mujeres y veintinueve hombres (29) en la jornada de la tarde. Es una institución educativa de cobertura que está en área urbano y atiende estudiantes de estrato socioeconómico 1,2 en un 98% y el restante 2% recibe a los niños y niñas de programas de aceleración educativa de la Alcaldía de Bello.

5.1.1.5. Muestra.

Para implementar los diferentes instrumentos ya mencionados. Se aplicó encuesta a los cinco (5) docentes del área de matemáticas y 40 estudiantes de quinto grado de la I.E. San Nicolás de Bello (Antioquia), con edades comprendidas entre los 10 a 12 años, con dificultades de aprendizaje en conceptos geométricos, lo cual se hace evidente en la aplicación de una (1) encuesta y un cuestionario pre y pos test.

5.1.1.6. Características de los participantes.

Los dos actores principales del proceso de enseñanza-aprendizaje: el docente y el estudiante; estos en sus diferentes roles, pero en una misma orilla, deben procurar por trabajar en equipo, en forma colaborativa y significativamente que genere el pensamiento crítico, creativo e innovador para alcanzar la formación para toda la vida, y así lograr el espacio para la equidad, inclusión y flexibilidad, respondiendo a las transformaciones sociales, culturales y políticas que son sinónimo de oportunidades con pertinencia, cobertura y calidad del servicio educativo.

Igualmente tenemos otros actores provenientes de la dinámica de la gestión de la educación, como son el gobierno representado por el Ministerio de Educación Nacional, la Secretarías de Educación departamental y municipales, los padres de familia, el sector productivo y la sociedad

en general para la realización de un trabajo colaborativo y participativo, generen las sinergias para alcanzar un objetivo común. Los estudiantes provienen de hogares disfuncionales, territorio de múltiples conflictos sociales, culturales y económicos.

Sus municipios y por ende sus habitantes tienen múltiples necesidades insatisfechas, y esto agrava la dinámica escolar. Sus instituciones educativas, no cumplen con todos los requisitos que si hay en el sector urbano central y sus medios no son actualizados, tienen falencias de infraestructura física, tecnológica, entre otros.

5.2. Variables

Esta investigación tiene como variables el análisis de:

Variable Independiente: Uso del material didáctico instrumental Geoplano

Variable Dependiente: Apropiación de los conceptos básicos de figuras geométricas, medir ángulos, ubicar en un plano, medir perímetro por parte de los estudiantes de quinto grado de básica secundaria.

Variables Transversales específicas e Intervinientes: Proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la siguiente tabla, podemos visualizar las variables del proyecto, su tipología, indicador de medición y el instrumento de su evidencia:

Tabla 5. Variables de la investigación- acción.

Variable	Tipología	Indicador	Instrumento de Medición
Uso material didáctico instrumental Geoplano	Variable Independiente	Material didáctico Geoplano Habilidad en el uso del Geoplano	Encuesta a los docentes Encuestas a los estudiantes
Apropiación de los conceptos básicos de figuras geométricas, medir ángulos, ubicar en un plano,	Variable Dependiente	Concepto Representación grafica Signos y Símbolos	Pre cuestionario test de Geometría Post cuestionario test de

medir perímetro.			Geometría
Proceso de enseñanza-aprendizaje.	Variables Transversales Especifica e Intervinientes	Aprendizaje Significativo Estrategias Didácticas	Prueba fase diagnostica Encuesta de satisfacción a docentes y estudiantes

Fuente: Elaboración propia

5.3. Hipótesis

Los estudiantes de grado 5° de primaria de la I.E. San Nicolás de Bello- Antioquia, presentan dificultades en el aprendizaje de la geometría, a causa de la no apropiación de los conceptos básicos de los sistemas geométricos y su aplicación en la resolución de problemas, para cual se utilizó la herramienta del Geoplano, la cual permite minimizar las dificultades en el proceso de aprendizaje, presentando mejores resultados.

5.4. Procedimiento

Se aplica la siguiente ruta metodológica, para alcanzar los objetivos propuestos.

- Fase de exploratoria o diagnostica: Prueba diagnóstica en competencias básicas de operaciones con el conjunto de números naturales y conceptos básicos geométricos matemático, manejo de lenguaje matemático y gramatical, tanto para el docente como el estudiante
- Etapa de implementación o desarrollo de estrategias didácticas: Actividades planificadas para gestionarse en aula con apoyo de herramienta didáctica estructurada como el Geoplano.
- Etapa Evaluativa de la estrategia didáctica: Aplicando instrumentos diseñados por el equipo y que sirvan de verificación de fuentes primarias. Permitirán analizar cómo se apropia el conocimiento los estudiantes de dichos grupos, mediante estudio y análisis de encuesta, así también, la identificación de falencias de saberes previos en la temática de números enteros.

Se diseñan instrumentos para cada fase metodológica con el objetivo de recolectar información de calidad que analiza nos permitirán analizar cómo se apropia el conocimiento los estudiantes de quinto grado de primaria de la I.E. San Nicolás de Bello-Antioquia, en el área de geometría, y su interacción en el proceso de aprendizaje apoyado por el material didáctico instrumental Geoplano, para fortalecer sus saberes y la capacidad para resolver problemas en diferentes contextos.

5.4.1. Fase Diagnóstica.

En el proceso de aprendizaje, interviene la forma como el estudiante elabora la construcción de sus saberes, a medida que interactúa con su entorno, va observando, analizando, evaluando y comparando, lo que permite un aprendizaje significativo, a su ritmo, lo que será el insumo para la planificación pedagógica y didáctica de las actividades para desarrollar conceptos y su aplicación.

Identificados las dificultades de aprendizaje de los estudiantes, pasamos a la fase de implementación de la estrategia didáctica seleccionada.

Tabla 6. Descripción de actividades fase explicativa o diagnóstica

No. ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
1	Sensibilización y Socialización con las directivas de la Institución, docentes del área de matemáticas y los estudiantes de quinto grado 5 de la Institución Educativa San Nicolás.
2	Aplicación de Encuesta a docente de matemáticas con 10 preguntas.
3	Aplicación de Encuesta a estudiantes de matemáticas con 7 preguntas.
4	Aplicación de cuestionario test de 8 preguntas sobre Geometría.
5	Elaboración informe con el análisis de resultados de las actividades de la Fase de Diseño o Diagnóstica.

5.4.2. Fase de Desarrollo.

La estrategia didáctica propuesta para fortalecer los aprendizajes geométricos de los estudiantes de 5° grado de primaria de la I.E. San Nicolás de Bello, es la herramienta didáctica Geoplano, por su funcionalidad, interacción y dualidad en el manejo de conceptos teóricos y su aplicabilidad en situaciones dadas.

Se propone dos secciones de trabajo en el aula con los estudiantes y acompañados por el docente tutor el grupo, para conocer la herramienta, realizar trabajo individual y colaborativa, mediante actividades diseñadas que fortalezcan las temáticas identificadas en la prueba diagnóstica por presentar falencias en conceptos para resolver problemas y construcciones geométricas que les permitan desarrollar habilidades y destrezas en pensamiento espacial.

Esta fase nos permitirá analizar el grado de motivación de los estudiantes, a los docentes en su rol de estudiantes, la capacidad de argumentación, la solvencia en aplicar leyes, propiedades, axiomas, entre otros, propios del lenguaje matemático dentro de la interacción de áreas específicas del conocimiento, desde una realidad pedagógica y didáctica que potencie el aprendizaje significativo para la vida.

Lo anterior, tendrá como objetivo el superar las dificultades, el crear un mejor ambiente de aprendizaje de las matemáticas, afianzar saberes y el manejo técnico de la resolución de problemas derivados de situaciones del diario vivir.

Las actividades diseñadas para usar la herramienta didáctica Geoplano y lograr la interacción entre el estudiante y la herramienta didáctica instrumental, su motivación para alcanzar la apropiación de nuevos saberes y el fortalecimiento de saberes previos.

Tabla 7. Descripción actividades fase de desarrollo

No. Actividad	Descripción de la actividad
1	Sensibilización al docente de matemáticas y estudiantes de quinto grado de primaria, sobre la parte conceptual y práctica de cómo utilizar el Geoplano para aplicación en los conceptos básicos, realizar operaciones y resolver problemas de situaciones dadas en geometría.
	Actividad: Aplicando Geoplano. Construcción de actividades A, B, C,

2	<p>para resolver por medio de la herramienta didáctica Geoplano:</p> <p>Actividad A: Punto, segmento, recta, tipos de rectas, dimensiones de un plano.</p> <p>Actividad B: Clasificación de figuras geométricas, medición de ángulos.</p> <p>Actividad C: Medición de perímetro y resolución de problemas con el manejo de representación geométrica.</p>
3	Elaboración informe con el análisis de resultados de las actividades de la Fase de Desarrollo.

5.4.3. Fase final o evaluativa.

Para poder evaluar el impacto de la estrategia y la herramienta utilizada para fortalecer las dificultades de aprendizaje en los conceptos básicos de la geometría, se hace necesario aplicar unos instrumentos para poder analizar la apropiación de conocimiento por parte de los estudiantes, para ello se diseñan las siguientes actividades:

Tabla 8. Descripción actividades fase final o evaluativa

No. Actividad	Descripción de la actividad
1	Encuesta final para los estudiantes, con base en la experiencia del uso del Geoplano en su aprendizaje y fortalecimiento de competencias en geometría.
2	Cuestionario - test como Instrumento de validación de 5 puntos de la geometría aplicando Geoplano para resolverlos de manera argumentativa y creativa.
3	Informe con análisis integral de la información recolectada para la fase evaluativa.

5.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La intencionalidad específica de los instrumentos de recolección de información, es dar respuesta a los objetivos específicos de la investigación. Los instrumentos para recolectar información serán plantillas y formatos diseñados por el equipo de la investigación con tipos de preguntas cerradas, tipo cuestionario-test y la metodología de entrevista a los directivos, docentes, será preguntas semiestructuradas para luego tener una escala de tabulación bajo metodología estadística, con medidas de tendencia central y proporciones con hipótesis de medidas no centrales. Para sistematizar la información de utilizará Excel hoja de cálculo, tablas y graficación.

La selección de encuesta y cuestionario test, que realizamos para el objetivo general y específico de esta investigación-acción.

5.5.1. Encuesta.

La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. El objetivo es identificar el nivel de aplicación de herramientas didácticas instrumentales en su gestión de aula.

A los estudiantes se le aplica un cuestionario con 10 preguntas y su objetivo es identificar el nivel de dificultad que presentan los estudiantes del grado 5° de primaria en el aprendizaje de la geometría, y su aplicabilidad herramientas didácticas instrumentales en su gestión de aula.

En el docente de matemáticas el cuestionario tiene 7 preguntas con el objetivo de identificar el nivel de aplicación herramientas didácticas instrumentales en su gestión de aula.

5.5.2. Cuestionario Test.

Los cuestionarios test de geometría en la fase diagnóstica nos permite identificar las temáticas que tienen dificultad para los estudiantes en ambas asignaturas. Los cuestionarios test en la fase de validación nos permitirá concluir si la herramienta didáctica Geoplano logró mejorar el aprendizaje de los conceptos básicos de la geometría y su aplicabilidad.

El objetivo de este es identificar el nivel de dificultad que presentan los estudiantes de quinto grado de primaria en el aprendizaje de la geometría, para su posterior retroalimentación y fortalecimiento en su aprendizaje.

Se diseñan dos cuestionarios test de geometría para las fases diagnósticas y de validación. Para la fase diagnóstica el cuestionario test de geometría tiene 10 preguntas de selección múltiple y para la fase de validación, el cuestionario test de Geometría 5 preguntas de selección múltiple.

5.6. Breve descripción de las fases del proyecto

Cada fase desarrollada en proyecto tiene claramente un objetivo, que debe entregar una conclusión para tener en cuenta.

5.6.1. Fase Diagnóstico.

Esta fase diagnóstica, tiene como objetivo contextualizar el entorno institucional y su impacto en los estudiantes de quinto grado de primaria de la Institución Educativa San Nicolás de Bello. El objetivo de las actividades implementadas, son explicar el proyecto, sus fases, contextualizar a los participantes y la aplicación de los instrumentos para recolectar información y poder alcanzar los objetivos específicos de la investigación-acción. (Responsables de la actividad: Fabio de Jesús Hurtado Berrio y Norbey Anthony Ríos.)

Se hace una presentación en el aula de 20 minutos, sobre el proyecto, la problemática a tratar, la justificación y la importancia de su acompañamiento en las tres (3) fases, no como una evaluación directa de su gestión, sino como una oportunidad de mejoramiento, para diagnosticar los saberes previos en geometría de sus estudiantes en quinto grado de secundaria, para ello se diseñaron los formatos de encuesta a docentes y estudiantes, los cuestionarios test de geometría, y por último la encuesta a los docentes, que aplicaran en forma simultánea.

En conclusión, hay buena aceptación y motivación por parte de los docentes y estudiantes para responder a los instrumentos aplicados.

Las directivas de la I.E. San Nicolás de Bello, agradecen la escogencia de su institución para el desarrollo de esta investigación y están seguros que será un insumo de entrada para sus planes de mejoramiento y de alcanzar la calidad educativa.

En el informe consolidado de esta fase diagnostica, se puede visualizar un análisis porcentual, gráfico y textual de cada pregunta realizada.

En el aula de clases, se les explica a los estudiantes el cuestionario test de geometría, se les informa que tienen dos (2) horas para responderlo. Es un cuestionario test conformado por preguntas de múltiple selección y responden a conceptos básicos de la geometría (Anexo B), deben realizar operaciones matemáticas simples y aplicar teoremas geométricos e inferir relaciones.

En conclusión, los estudiantes presentan dificultades de pensamiento geométrico, necesitan más de gráficos, que de texto y no tienen buen manejo de figuras geométricas, muy poco manejo de representación y notaciones geométricas, no diferencian entre superficie, área y perímetro. como se evidencia en el análisis y sistematización de cada pregunta de la encuesta y del cuestionario test desarrollados por los docentes y estudiantes (p.51).

En el informe consolidado de esta fase diagnostica, se puede visualizar un análisis porcentual, gráfico y textual de cada pregunta realizada.

5.6.2. Fase de implementación o desarrollo la de estrategias didáctica.

La propuesta de pedagógica de acción investigación realizada para alcanzar los objetivos específicos, se planifican por medio de la elaboración y desarrollo de una guía didáctica donde el estudiante es participe activo de su aprendizaje.

Las actividades didácticas diseñadas, fueron con base en el plan de estudio que la institución desarrolla a partir de los conceptos básicos teóricos, apoyados en la herramienta didáctica del Geoplano, que permiten evidenciar la apropiación de dichos saberes para resolver problemáticas a lo largo de la vida.

La guía didáctica elaborada e implementada para el uso del Geoplano en el aula, tiene tres momentos donde genera competencias argumentativas, interpretativas, propositivas para fortalecer contenidos básicos de geometría, utilizando preguntas que indagan el concepto de los estudiantes a los siguientes interrogantes: ¿Cómo definimos un punto, una serie de puntos que

forman?, ¿Qué es una recta?, ¿Cómo se representa gráficamente un punto, una serie de puntos, una recta?, ¿Dos líneas que esta ubicadas frente a frente?, ¿Si formamos una cruz, que sucede con las líneas?, ¿Cómo medir perímetros?, ¿Cómo identificar ángulos en una figura geométrica?, entre otras.

A partir de los resultados de la encuesta y cuestionario aplicados en la fase diagnóstica (p. 51) que permiten identificar los conceptos geométricos cuyo aprendizaje presenta dificultades, se define la parte teórica y práctica para mejorar el aprendizaje de los sistemas geométricos generando pensamiento espacial por parte del estudiante. Las actividades desarrolladas en aula fueron apoyadas para apropiarse la parte conceptual por medio de la herramienta didáctica Geoplano, cuya manipulación logra en el estudiante mejorar su proceso de aprendizaje al motivarse para ser participe activo en la construcción de su conocimiento. Esta conclusión esta validada en la sistematización y análisis de los instrumentos aplicados en las tres fases. (p. 77)

Los temas de ubicación en un plano de rectas, líneas y puntos, la medición de ángulos, la clasificación de figuras geométricas y la medición de perímetros, se fortalece en las sesiones de aula permitiendo que el estudiante apropie el concepto básico de cada contenido y luego lo utilice para resolver las actividades diseñadas apoyados en un material didáctico instrumental y manipulable como es el Geoplano, para que el estudiante visualmente genere en un plano específico, cada figura geométrica, analice los cambios y transformaciones de cada figura, si se cambia un dato o una longitud de una figura dada, dando lugar a nuevas construcciones de objetos en el espacio, donde el estudiante aplique los lineamientos curriculares de los sistemas geométricos y el pensamiento espacial, esto, fundamentado en los programas, planes y políticas públicas del MEN, para el área de las matemáticas.

De los 5 tipos de pensamientos matemáticos, el Geoplano es una excelente herramienta para lograr que el estudiante desarrolle todas sus capacidades cognitivas en el pensamiento espacial, el cual es una competencia importante para su proceso de formación en las matemáticas.

La respuesta dada por el grupo y su actitud receptora permitió desarrollar las actividades planeadas, los cuales tienen por objeto evaluar por medio de criterios el logro de las competencias interpretativas, argumentativas, propositivas que se deben desarrollar en un ambiente de aprendizaje.

5.6.3. Fase Evaluativa de la estrategia didáctica.

Esta fase permitió evaluar el impacto generado a partir de la estrategia metodológica y la herramienta utilizada para lograr fortalecer las habilidades y destrezas del campo espacial como un componente integral del área de las matemáticas.

Para visibilizar el impacto de la herramienta didáctica instrumental Geoplano, se diseña una encuesta final y un postest, con el objetivo de evidenciar en su desarrollo el grado de apropiación de los sistemas geométricos y la generación de pensamiento espacial, que den como resultado, el mejoramiento de su aprendizaje en los estudiantes de 5° grado.

La encuesta desarrollada permitió evidenciar al analizar la información recogida, que los estudiantes mejoran el aprendizaje de los conceptos básicos de la geometría para resolver problemas de la representación mental y gráfica de un objeto en el espacio, y utilizar los conceptos teóricos con un imaginario mental no tan abstracto, como lo tenían antes de aprender a utilizar el Geoplano, mediante el logro de los estándares de aprendizaje según los lineamientos curriculares de la geometría para el 5° de primaria.

Como la institución educativa no poseen herramientas tecnológicas ni dispone de recursos educativos didácticos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, se propone fortalecer el aprendizaje de la geometría en todos los niveles educativos a partir de la herramienta Geoplano, ya que esta demuestra ser un recurso didáctico que, gestionado apropiadamente en aula, genera las habilidades y destrezas necesarias para apropiarse y resolver problemáticas dadas en diferentes entornos.

Dicha herramienta pedagógica va acompañada de una planificación de actividades que fueron diseñadas a partir de los resultados de la encuesta y cuestionario test de la fase diagnóstica, según los lineamientos del Ministerio de Educación para el área de geometría de quinto grado, contextualizado de acuerdo al entorno y la pertinencia de formación de los estudiantes, para luego migrar al manejo de herramientas tecnológicas que permitan dinamizar el desempeño en las pruebas que miden su preparación académica.

En el cuestionario test de 5 preguntas, donde cada pregunta es comparable con el cuestionario de la fase diagnóstica, la evidencia del impacto en la utilización del Geoplano, para fortalecer el aprendizaje de los conceptos básicos de la geometría, es altamente positivo, y lo evidenciamos a partir del análisis y sistematización de los resultados obtenidos en la fase diagnóstica, en la

implementación de las actividades didácticas apoyadas por el Geoplano y la evaluación pos test, obteniéndose un mejoramiento del 98%, lo cual nos permite concluir que la estrategia pedagógica implementada y la herramienta didáctica utilizada son apropiados para que los estudiantes del grado 5° de primaria de la IE San Nicolás de Bello – Antioquia.

6. Resultados

La ingeniería del proyecto investigación-acción, fue un proceso de tres fases, los temas programados logran despertar interés en los estudiantes, se observa buena motivación de los estudiantes, además se requiere de tolerancia y manejo de autoridad en el aula para captar su atención y lograr su participación activa en el desarrollo de la sección.

Para una mejor apropiación del concepto se realizan ejercicios con resolución de problemas donde el estudiante requiere utilizar el concepto dado, lo podemos corroborar con lo expresado por Torres (2011): “Un problema surge cuando existen obstáculos entre una situación dada y la situación a la que se quiere llegar, es querer encontrar un camino para poder llegar del estado actual al estado final, o al que se quiere obtener”, lo que requiere de la flexibilidad, adaptabilidad y motivación del estudiante para equilibrarlas rutinas y habilidades para desempeñarse en la vida.

Lo anterior, nos permite al implementarse en aula, evidenciar en el seguimiento y control el grado de apropiación que cada estudiante logre de la temática vista. El objetivo propuesto para cada sección de clases, se sintetiza en contextualizar los elementos necesarios para recolectar, representar e interpretar información que se extrae de una situación dada.

Los ejemplos trabajados son tomados de la vida diaria y con ello al estudiante se le ilustra y refuerza, la esencia de las matemáticas para la vida, y que por medio de ellas podemos resolver diferentes temáticas, permitiendo que el estudiante observe, indague, compare, argumente y concluya al poder estar en situación de representar el objeto mentalmente, pero no de forma intangible. Se alcanza el objetivo propuesto como es la apropiación de los conceptos por medio de las actividades didácticas diseñadas, que generan las habilidades y destrezas, para para resolver preguntas de que generen pensamiento lógico-matemático.

El grupo en general demuestra dificultades de aprendizaje originados en desatención, desubicación de su entorno, dificultades de aprendizaje derivadas de problemas cognitivos, mala alimentación y aprendizaje previos mal construidos lo que permite una construcción de saberes

ineficiente, ya que no pueden manejar el flujo de información recibida en bloque, lo que crea debilidad de sus contenidos, no permitiendo avanzar según la planificación de la actividad.

Aunque el proceso de aprendizaje de los estudiantes tiene avances poco significativos por las dificultades de su entorno social y cultural el ambiente y compromiso de la institución, permiten que dicho proceso culmine con éxito. Aplicada la encuesta a los docentes de matemáticas, permitió conocer que son licenciados en educación básica, concluyen que el recurso más utilizado es el tablero, dado que la institución no cuenta con recurso educativos de ninguna índole, tienen una dedicación al proceso de la enseñanza de las matemáticas de 4 a 5 horas semanales, y sobre los recursos didácticos, hay la necesidad de gestionar recursos educativos que permitan un fortalecimiento educativo para los estudiantes.

Aplicada la encuesta para los estudiantes, podemos observar que los contenidos para alcanzar las competencias y habilidades en geometría y que presentan mayor dificultad son la identificación de las figuras geométricas, medición y clasificación de ángulos, medir perímetros y ubicar rectas, semirrectas en un plano, dado que el estudiante presenta falencias previas en el aprendizaje, lo que dificulta la generación de pensamiento espacial.

Aplicado el postest permite concluir en forma pertinente, que el diseño de la estrategia basada en la planificación de estrategias y actividades, apoyados en el material didáctico instrumental Geoplano, se logran los objetivos propuestos que impactan directamente los conceptos y su aplicación.

En síntesis, la investigación-acción diseñada permitió identificar los contenidos del área de las matemáticas que eran falencias en saberes previos para mediante un proceso de enseñanza aprendizaje fortalecer las competencias conceptuales y procedimentales de los estudiantes obteniendo como resultado la generación de pensamiento lógico matemático a partir de diferentes contextos y momentos.

Los análisis de los instrumentos diseñados para recolectar información, nos permite obtener los siguientes resultados:

6.1. Fase diagnóstica

Aquí se presentan los resultados de la encuesta a docentes, estudiantes y el cuestionario test de conceptos básicos de geometría:

Tabla 9. Respuesta pregunta 1. Encuesta docente

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Área y superficie	2	29%	0	0%	2	29%
Perímetro	1	14%	0	0%	1	14%
Teorema de Pitágoras	1	14%	0	0%	1	14%
Polígonos regulares	0	0%	0	0%	0	0%
Triángulos y cuadriláteros	0	0%	1	14%	1	14%
Todos	1	14%	1	14%	2	29%
Ninguno	0	0%	0	0%	0	0%
Total	5	71%	2	29%	7	100%

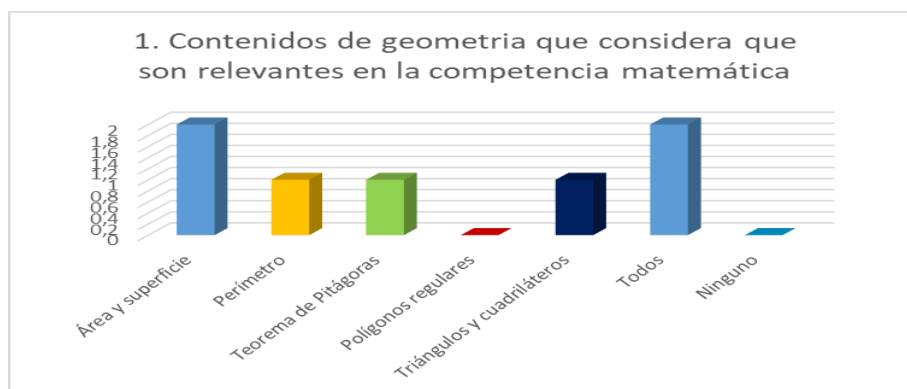


Ilustración 1. Pregunta 1- Encuesta docente

De acuerdo a la gráfica los 5 docentes encuestados, 29% considera que los temas más relevantes de la geometría son el área y la superficie, un 29% considera que todos los temas (Área y superficie, perímetro, teorema de Pitágoras, polígono regular y clasificación de polígonos) y el restante en una proporción del 14%, consideran que los temas más relevantes son perímetro, teorema de Pitágoras y triángulos, y polígonos, son los pilares de la generación del pensamiento geométrico.

Tabla 10. Respuesta pregunta 2 - Encuesta docente

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Calcular áreas	1	13%	1	13%	2	25%
Medir perímetros	2	25%	2	25%	4	50%
Hallar ángulos	1	13%	0	0%	1	13%
Identificar las figuras según clasificación	1	13%	0	0%	1	13%
Total	5	63%	3	38%	8	100%

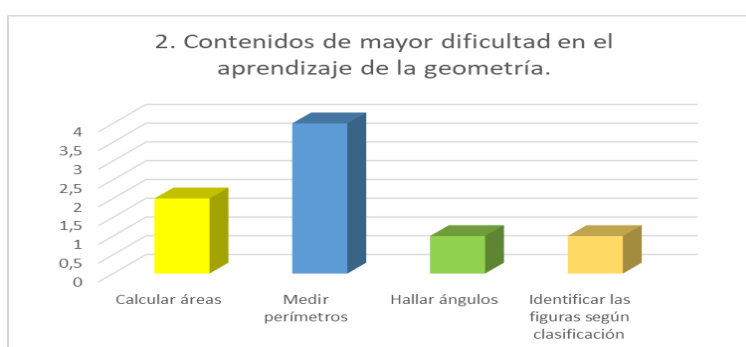


Ilustración 2. Pregunta 2 - Encuesta docente

De los 5 docentes encuestados, el 50% consideran que el tema de geometría de mayor dificultad en el aprendizaje de la geometría es la medición de perímetro, seguido del 25% cálculo de áreas, y el restante 13% es hallar ángulos y el otro 13% clasificar las figuras geométrica. Lo anterior permite concluir que, si no hay saberes previos sobre medición de longitudes, se dificulta el aprendizaje de un nuevo concepto como es diferenciar perímetro de área.

Tabla 11. Respuesta pregunta 3 - Encuesta docente

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Material didáctico instrumental	2	33%	2	33%	4	67%
Lúdicas matemáticas	1	17%	0	0%	1	17%
El tablero	0	0%	1	17%	1	17%
Aprendizaje basado en problemas	0	0%	0	0%	0	0%
Total	3	50%	3	50%	6	100%



Ilustración 3. Pregunta 3 - Encuesta docente

De los 5 docentes encuestados, recomiendan que la metodología para fortalecer la enseñanza de la geometría, es el material didáctico instrumental en un 67%, seguido de las lúdicas matemáticas con un 17% y el tablero con otro 17%, lo que significa, que las herramientas didácticas manipulable, al ser más visuales, permiten que el estudiante sea más activo en su aprendizaje.

Tabla 12. Respuesta pregunta 4 - Encuesta docente

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Geoplano	2	17%	1	8%	3	25%
Juegos didácticos	3	25%	2	17%	5	42%
Abaco	0	0%	1	8%	1	8%
Tangram	0	0%	1	8%	1	8%
GeoGebra	0	0%	1	8%	1	8%
Las Tic	0	0%	1	8%	1	8%
Ninguno	0	0%	0	0%	0	0%
Total	5	42%	7	58%	12	100%

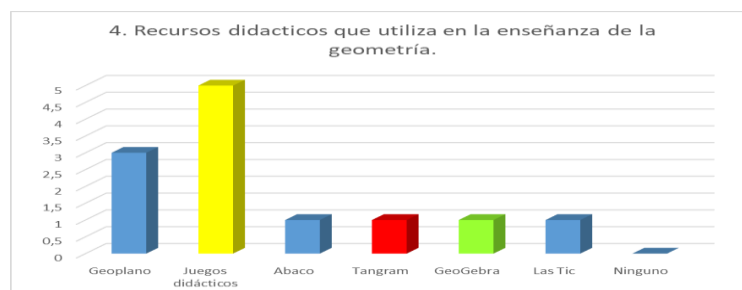


Ilustración 4. Pregunta 4 - Encuesta docente

De acuerdo a la gráfica podemos visualizar que en un 42% de los 5 docentes encuestados, utiliza como herramienta enseñanza, los juegos didácticos, seguido de con un 25% con la herramienta instrumental Geoplano, y con un 8% para cada herramienta como el ábaco, el tangram y las TIC. Se puede concluir que para los docentes de esta institución utilizan para la enseñanza de la geometría, la herramienta de los juegos didáctico.

Tabla 13. Respuesta pregunta 5 - Encuesta docente

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
SI	1	20%	0	0%	1	20%
NO	2	40%	2	40%	4	80%
Total	3	60%	2	40%	5	100%



Ilustración 5. Pregunta 5 - Encuesta docente

De la gráfica podemos visualizar que el 80% de los docentes equivalente a 4 docentes, no conocen la herramienta instrumental Geoplano, y solo 1 docente que equivale al 20%, conoce el Geoplano. Esta pregunta nos permite concluir que los docentes no conocen la aplicabilidad del Geoplano como herramienta pedagógica para fortalecer conceptos básicos de la geometría.

Tabla 14. Respuesta pregunta 6 - Encuesta docente

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
SI	3	60%	2	40%	5	100%
NO	0	0%	0	0%	0	0%
Total	3	60%	2	40%	5	100%



Ilustración 6. Pregunta 6 - Encuesta docente

Los 5 docentes encuestados, en el 100% conceptúan que los recursos didácticos son esenciales y necesarios en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en el aula, ya que permite motivar a los estudiantes.

Tabla 15. Respuesta pregunta 7 - Encuesta docente

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Símbolos geométricos	1	17%	0	0%	1	17%
Ángulos	1	17%	0	0%	1	17%
Áreas en figuras geométricas	1	17%	0	0%	1	17%
Volumen en figuras geométricas	0	0%	0	0%	0	0%
Leyes y propiedades geométricas	1	17%	2	33%	3	49%
Total	4	67%	2	33%	6	100%

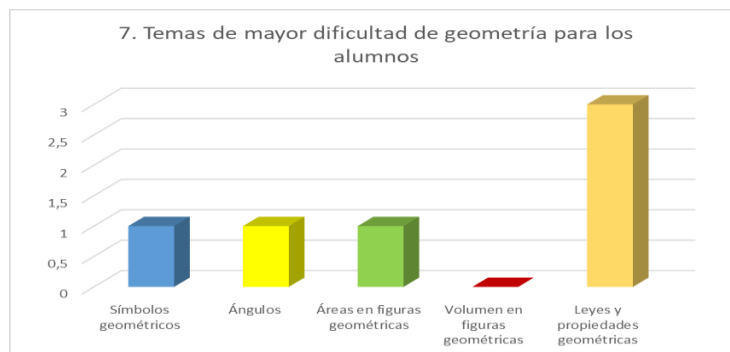


Ilustración 7. Pregunta 7 - Encuesta docente

Podemos visualizar que el tema de mayor dificultad en el aprendizaje de la geometría para los estudiantes en un 49%, son las leyes y propiedades geométricas, de aplicación en la resolución de problemas, seguido por un 17% cada uno en símbolos geométricos, ángulos y áreas en figuras geométricas. De lo anterior podemos concluir que conocer las leyes y propiedades de cada figura geométrica, permite aplicar el concepto teórico, para hallar una alternativa de solución a una situación dada.

Tabla 16. Respuesta pregunta 8- Encuesta docente

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Si	1	20%	0	0%	1	20%
No	2	40%	2	40%	4	80%
Total	3	60%	2	40%	5	100%



Ilustración 8. Pregunta 8 - Encuesta docente

En la presente pregunta a los 5 docentes, el 80% responde que no ha hecho actualizaciones y el 20% responde que sí. Esto nos permite concluir que es necesario generar un plan institucional para capacitar a los docentes y así mejorar la calidad de la educación.

Tabla 17. Respuesta pregunta 9 - Encuesta docente

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Si	3	60%	1	20%	4	80%
No	0	0%	1	20%	1	20%
Total	3	60%	2	40%	5	100%

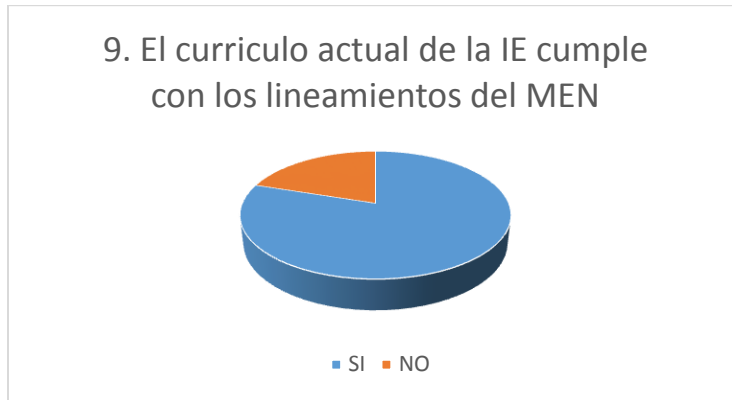


Ilustración 9 . Pregunta 9 - Encuesta docente

En la presente pregunta a los 5 docentes, el 80% responde que el currículum está contextualizado según los lineamientos de MEN y el 20% responde que no. Lo anterior significa que es necesario ajustar los lineamientos pedagógicos y didácticos para lograr una educación de calidad por medio de una gestión inclusiva.

Tabla 18. Respuesta pregunta 10 - Encuesta docente

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Si	2	40%	2	40%	4	80%
No	1	20%	0	0%	1	20%
Total	3	60%	2	40%	5	100%



Ilustración 10. Pregunta 10 - Encuesta docente

De la gráfica podemos visualizar que el 80% equivalente a 4 docentes, considera que las herramientas didácticas permiten fortalecer y mejorar el desempeño de los estudiantes en las pruebas saber, y el 20% restante que es de 1 docente considera que no, pero esta dinámica debe ir acompañada de una gestión integral para tener una educación de calidad.

Tabla 19. Respuesta pregunta 1- Encuesta estudiantes

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Área y superficie	2	5%	6	15%	8	20%
Perímetro	2	5%	0	0%	2	5%
Teorema de Pitágoras	0	0%	0	0%	0	0%
Polígonos regulares	4	10%	7	18%	11	28%
Triángulos y cuadriláteros	3	8%	16	40%	19	48%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

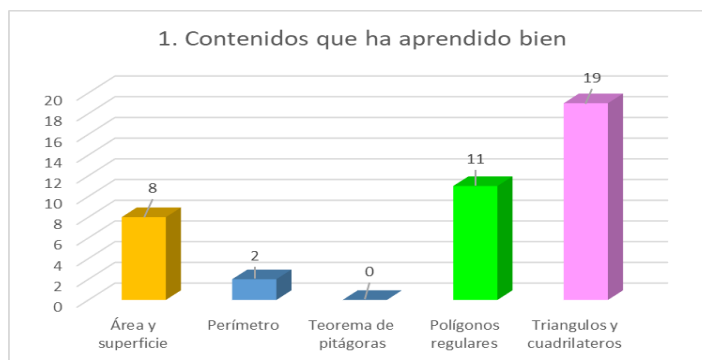


Ilustración 11. Pregunta 1-Encuesta estudiante

De la gráfica podemos visualizar que, de 40 estudiantes, 19 de ellos que equivalen al 48% de la muestra considera que aprendió bien los conceptos de triángulos y cuadriláteros, 11 estudiantes equivalente al 28% dicen haber aprendido los polígonos regulares, 8 estudiante equivalente al 20%, aprendieron bien los conceptos de área y superficies, 2 estudiantes que equivale al 5% de la muestra aprendieron el concepto de perímetro, con base a lo anterior podemos concluir la necesidad de fortalecer los conceptos básicos de la geometría en general.

Tabla 20. Respuesta pregunta 2 - Encuesta estudiantes

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Calcular áreas	2	5%	8	20%	10	25%
Medir perímetros	2	5%	8	20%	10	25%
Hallar ángulos	3	8%	8	20%	11	27%
Identificar figuras según clasificación	4	10%	5	13%	9	23%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

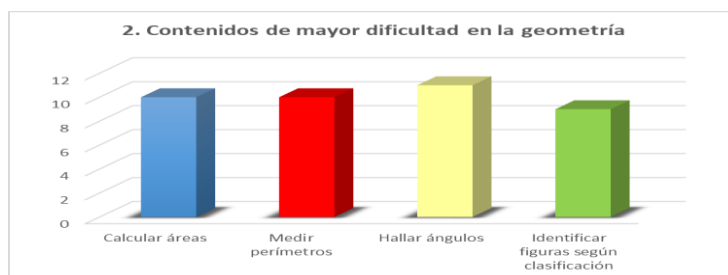


Ilustración 12. Pregunta 2 - Encuesta estudiante

De acuerdo a la gráfica de un total de 40 estudiantes, el 27% equivalente a 11 estudiantes manifiestan que hallar ángulos es el concepto más difícil de aprender, en un 25% cada uno en calcular áreas y medir perímetros haya mayor dificultad en el aprendizaje en esta temática, y el restante 23% manifiesta la dificultad en identificar figuras según su clasificación. En síntesis, aprender los conceptos básicos de la geometría en general presentan dificultades para los estudiantes.

Tabla 21. Respuesta pregunta 3-Encuesta estudiantes

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Material didáctico instrumental	1	3%	1	3%	2	5%
Lúdicas matemáticas	0	0%	3	8%	3	8%
El tablero	2	5%	8	20%	10	25%
Aprendizaje basado en problemas	3	8%	5	13%	8	20%
Cartelera	2	5%	4	10%	6	15%
Talleres	3	8%	8	20%	11	28%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

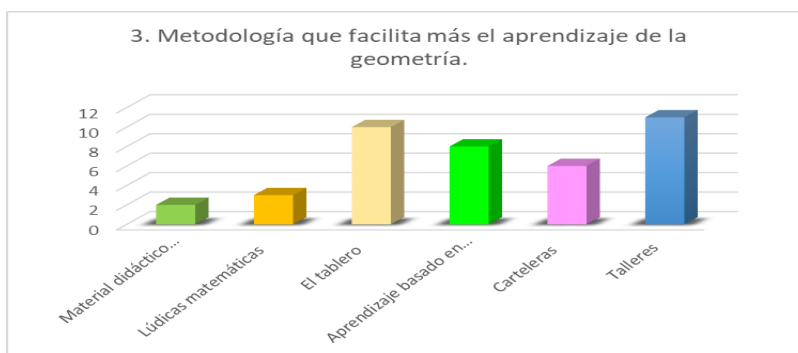


Ilustración 13. Pregunta 3 -Encuesta estudiante

De acuerdo al resultado de esta pregunta de una muestra de 40 estudiantes, el 28% equivalente a 11 estudiantes, considera que la mejor herramienta metodológica son los talleres, el 25% equivalente a 10 estudiantes manifiesta que es el tablero, el 20% equivalente a 8 estudiantes manifiesta que el mejor método es el aprendizaje basado en problemas, el 8% con 3 estudiantes manifiesta que la metodología que facilita el aprendizaje es lúdica matemática y por último el 5% o sea 2 estudiantes manifiesta que la mejor metodología es el material didáctico instrumental. En síntesis, el desconocimiento de los estudiantes sobre las metodologías de material didáctico instrumental, permite desarrollar iniciativas para fortalecer el aprendizaje de la geometría.

Tabla 22. Respuesta pregunta 4- Encuesta estudiantes

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Geoplano	1	4%	1	4%	2	9%
Juegos didácticos	3	13%	6	26%	9	39%
Ábaco	1	4%	5	22%	6	26%
Tangram	2	9%	4	17%	6	26%
GeoGebra	0	0%	0	0%	0	0%
Otros	0	0%	0	0%	0	0%
Total	7	30%	16	70%	23	100%

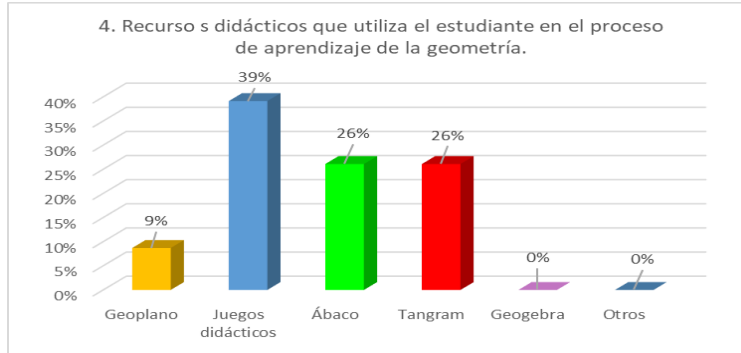


Ilustración 14. Pregunta 4- Encuesta estudiante

De acuerdo a la gráfica el 39% de la muestra utiliza en su proceso de aprendizaje de la geometría los juegos didácticos, el 26% de estudiantes utiliza el tangram, el 26% utiliza en ábaco y el equivalente al 9% utiliza el Geoplano para su aprendizaje. Lo anterior significa que en la institución los docentes utilizan los juegos didácticos en proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría.

Tabla 23. Respuesta a la pregunta 5 -Encuesta estudiantes

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Si	1	3%	2	5%	3	7%
No	10	25%	27	68%	37	93%
Total	11	28%	29	73%	40	100%



Ilustración 15. Pregunta 5- Encuesta estudiante

Se observa en la gráfica que 93% de la muestra equivalente a 37 estudiantes no han utilizado el Geoplano y el 7% equivalente a 3 estudiantes han utilizado el Geoplano. Podemos deducir que

la mayoría de los estudiantes no conocen el Geoplano, por ello es una herramienta a utilizar para evidenciar el impacto en su proceso de aprendizaje.

Tabla 24. Respuesta pregunta 6-Encuesta estudiantes

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Si	11	28%	29	73%	40	100%
No	0	0%	0	0%	0	0%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

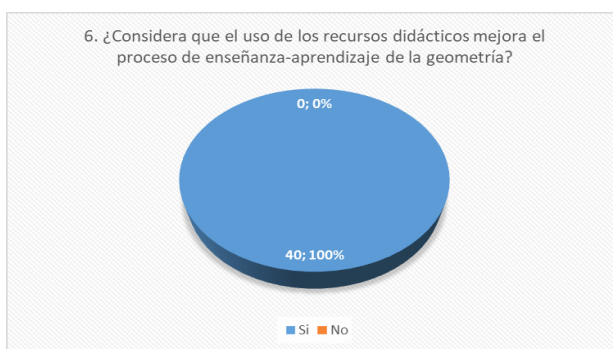


Ilustración 16. Pregunta 6- Encuesta estudiante

En la presenta grafica visualiza que el 100% de los estudiantes de quinto de primaria de una muestra de 40, consideran que los recursos didácticos instrumentales, mejoran su proceso de aprendizaje logrando alcanzar el manejo de los conceptos básicos de la geometría en la resolución de problemas.

Tabla 25. Respuesta pregunta 8 -Encuesta estudiantes

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Si	11	28%	29	73%	40	100%
No	0	0%	0	0%	0	0%
Total	11	28%	29	73%	40	100%



Ilustración 17. Pregunta 7- Encuesta estudiante

Visualizamos en la gráfica que el 100% equivalente a 40 estudiantes, consideran que la geometría es importante y es aplicable en la vida diaria. Este resultado nos permite concluir que, aplicando recursos didácticos de geometría con ejemplos prácticos de la vida diaria, va a ser más beneficioso para los estudiantes y de gran relevancia en estudios superiores.

Análisis pretest de saberes geométricos

Tabla 26. Respuesta pregunta 1 -pretest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertadas	6	15%	15	38%	21	53%
No acertadas	5	13%	14	35%	19	47%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

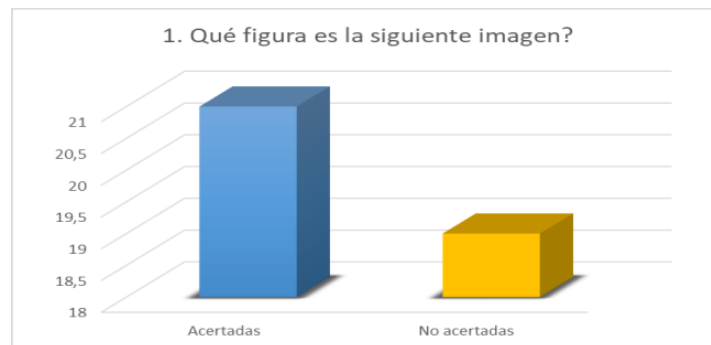


Ilustración 18. Pregunta 1 -pretest

En la gráfica observamos que de 40 estudiantes el 53% equivalente a 21 estudiantes respondieron acertadamente, y el 47% correspondiente a 19 estudiantes, respondieron erróneamente. Esta pregunta tiene por objeto indagar el saber previo del estudiante en la clasificación de las figuras geométricas, lo cual nos permite evidenciar la calidad de sus saberes.

Tabla27. Respuesta pregunta 2- pretest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertadas	3	8%	7	18%	10	25%
No acertadas	8	20%	22	55%	30	75%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

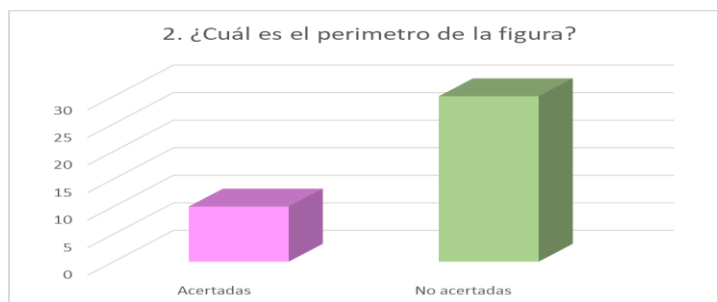


Ilustración 19. Pregunta 2 - pretest

De la gráfica se observa que, de 40 estudiantes, el 25% que equivale a 10 estudiantes respondieron correctamente, y el 75% equivalente a 30 estudiantes, respondieron erróneamente. El objeto de esta pregunta es observar la apropiación del concepto de perímetro y las implicaciones de este en la resolución de problemas de la vida diaria. Este concepto debe ser apropiado por el estudiante como parte de su conocimiento para práctica.

Tabla 28. Respuesta pregunta 3-pretest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertadas	1	3%	0	0%	1	3%
No acertadas	10	25%	29	73%	39	97%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

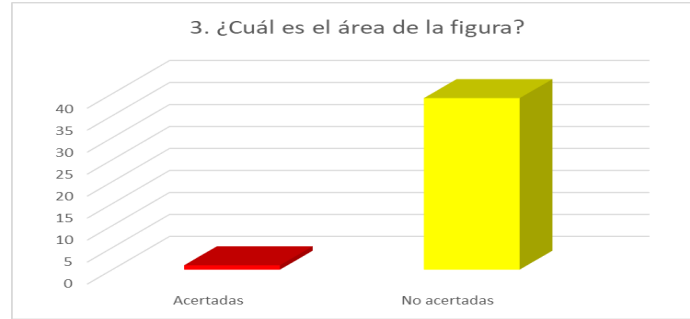


Ilustración 20. Pregunta 3- pretest

De la gráfica se observa que de 40 estudiantes el 3% equivalente a un estudiante, responde correctamente y 97% equivalente a 39 estudiantes responde erradamente, el objetivo de esta pregunta es poder evidencia si el estudiante tiene claro la diferencia entre calcular perímetros y áreas, dado que este concepto es uno de los ejes centrales de la geometría. Es un concepto a fortalecer durante el proyecto de investigación aplicada.

Tabla29. Respuesta pregunta 4-pretest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertadas	3	8%	12	30%	15	38%
No acertadas	8	20%	17	43%	25	62%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

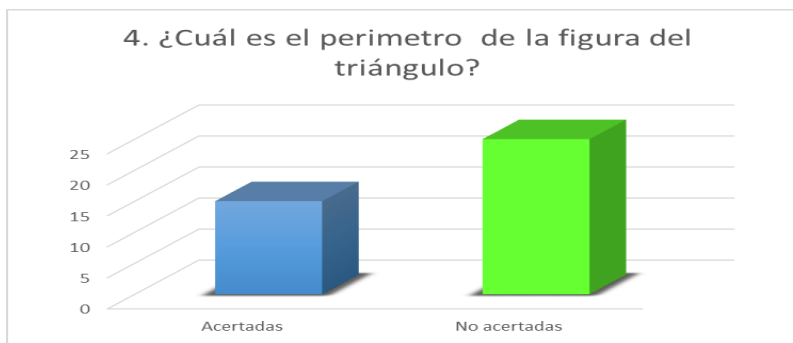


Ilustración 21. Pregunta 4- Pretest

Se observa en la gráfica que de 40 estudiantes el 38% equivalente a 15 estudiantes responden correctamente, y el 62% que equivales a 25 estudiantes, responden incorrectamente. El objetivo

de esta pregunta es evidenciar el saber previo del estudiante sobre la figura geométrica triángulo y como se calcula el perímetro para este tipo de figuras. Este concepto es una temática a fortalecer durante el proceso de investigación.

Tabla 30. Respuesta pregunta 5 -pretest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertadas	1	3%	1	3%	2	5%
No acertadas	10	25%	28	70%	38	95%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

Acertadas	1	3%	1	3%	2	5%
No acertadas	10	25%	28	70%	38	95%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

Acertadas	0	0%	1	3%	1	3%
No acertadas	11	28%	28	70%	39	98%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

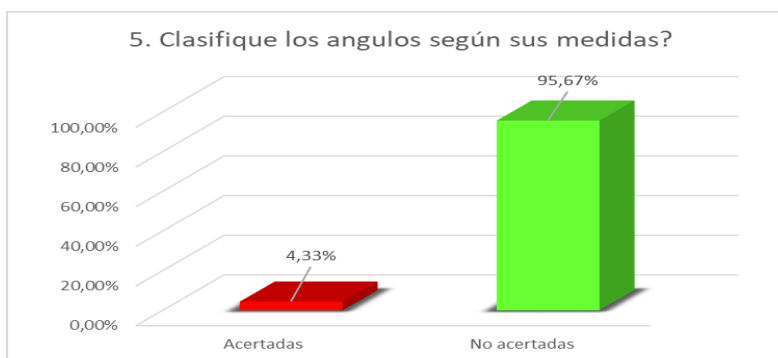


Ilustración 22. Pregunta 5 -Pretest

Se observa en la gráfica que de 40 estudiantes el 4,33% equivalente a 3 estudiantes responden correctamente, y el 95,67% que equivale a 37 estudiantes, responden incorrectamente. El objetivo de esta pregunta es conocer como estudiante maneja el concepto de medición de ángulos en las figuras geométricas, dado la importancia de utilizar este concepto básico de la geometría en resolución de problemas de situaciones dadas.

Tabla 31. Respuesta pregunta 6- pretest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertadas	5	13%	13	33%	18	45%
No acertadas	6	15%	16	40%	22	55%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

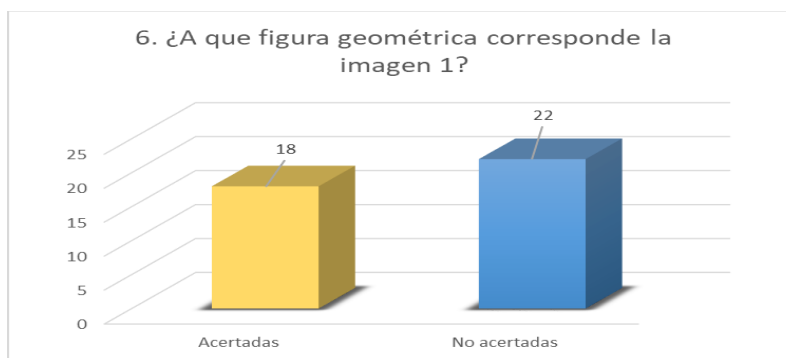


Ilustración 23. Pregunta 6 -Pretest

Como se observa en la gráfica, de un total de 40 estudiantes el 45% equivalente a 18 estudiantes contestan correctamente y el 55% equivalente a 22 estudiantes, no acierta en sus respuestas. El objetivo de esta pregunta es conocer el grado de apropiación que posee los estudiantes de la identificación y clasificación de las figuras geométricas, ya que las leyes y propiedades de la geometría, se aplican según las características de la figura analizada. Es otra temática a fortalecer durante el desarrollo del proceso de investigación aplicada.

Tabla 32. Respuesta pregunta 7- pretest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertadas	6	15%	13	33%	19	48%
No acertadas	5	13%	16	40%	21	52%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

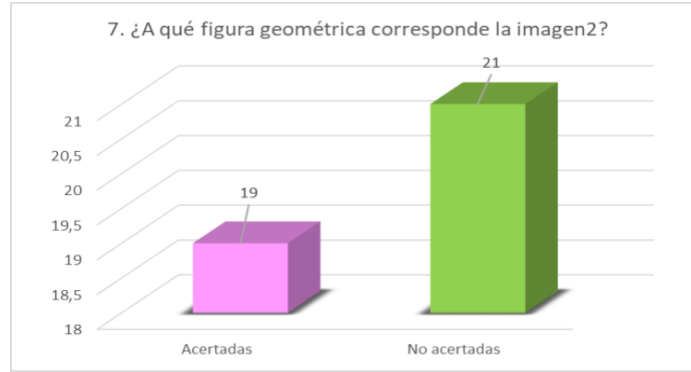


Ilustración 24. Pregunta 7 -Pretest

En la presente gráfica se observa que de 40 estudiantes el 48% equivalente a 19 estudiantes responde acertadamente, y el 52% equivalente a 21 estudiantes, responde equivocadamente. Esto quiere decir que nuevamente hay dificultades para identificar y clasificar las figuras geométricas. Es otra temática a fortalecer durante el desarrollo del proceso de investigación aplicada, ya que ello dificulta la generación de pensamiento espacial y la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Tabla 33. Respuesta pregunta 8- pretest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertadas	4	10%	10	25%	14	35%
No acertadas	7	18%	19	48%	26	65%
Total	11	28%	29	73%	40	100%

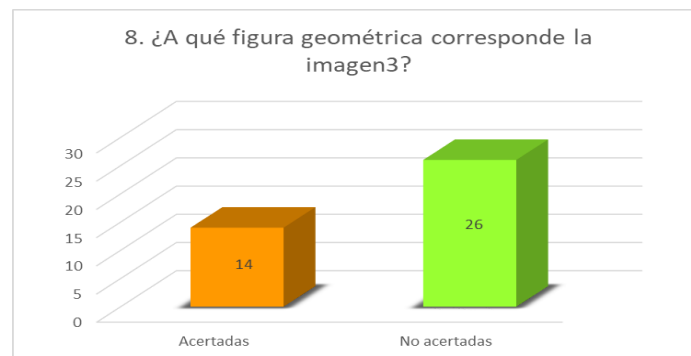
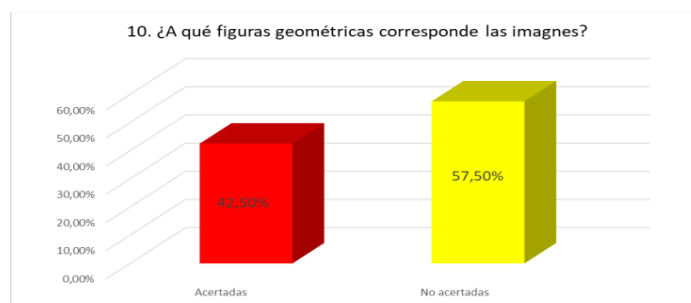


Ilustración 25.Pregunta 8 Pretest

Se observa en la gráfica que, de 40 estudiantes, el 35% equivalente a 14 estudiantes respondieron correctamente, y 65% equivalente a 26 estudiantes, respondieron equivocadamente. Esa pregunta tiene por objeto conocer si el estudiante demuestre como apropiado los conceptos y como los aplica en su problema dado. Esto quiere decir que nuevamente hay dificultades para identificar y clasificar las figuras geométricas. Es otra temática a fortalecer durante el desarrollo del proceso de investigación aplicada, ya que ello dificulta la generación de pensamiento espacial y la resolución de problemas de la vida cotidiana.

En conclusión, los estudiantes evidencias muchas falencias, al identificar las figuras. En la siguiente gráfica, tenemos la visualización estadística de dicha situación:



6.2. Fase final o evaluativa

Se presentan los análisis de la encuesta a estudiantes y el cuestionario test aplicado utilizando el Geoplano:

Tabla 34. Respuesta pregunta 1- Encuesta fase final estudiante

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Perímetro	4	10%	9	22%	13	32%
Polígonos	1	2%	0	0%	1	2%
Triángulos	5	12%	14	34%	19	46%
Clasifica	1	2%	0	0%	1	2%
Rectas	2	5%	1	2%	3	7%
Todas	0	0%	4	10%	4	10%
TOTAL	13	32%	28	68%	41	100%

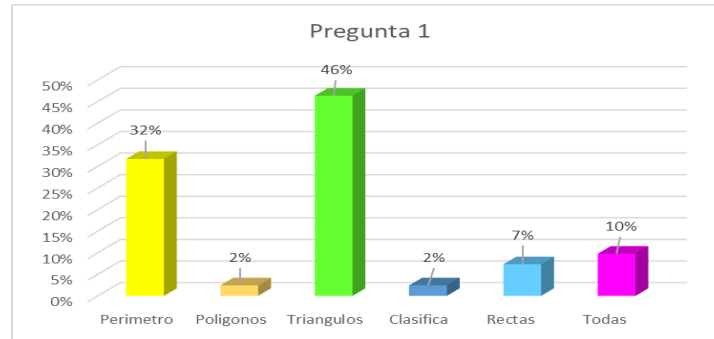


Ilustración 26. Pregunta 1- Encuesta fase final estudiante

Se observa en la presente gráfica que 46% equivalente a 19 estudiantes de 41, reconoce que utilizar el Geoplano, les permitió fortalecer la temática de triángulos, el 32% equivalente a 13 estudiantes, fortaleció el concepto de perímetro, su medición, el 10% equivalente a 4 estudiantes, fortalecieron todos los conceptos básicos de la geometría, el 7% equivalente a 3 estudiantes fortaleció el concepto de rectas u su ubicación en un plano, el 2% equivalente a 2 estudiantes, fortalecieron los conceptos de clasificación de figuras geométricas y polígonos. En conclusión, el Geoplano es una herramienta didáctica de aprendizaje que impacta positivamente los logros académicos.

35. Respuesta pregunta2- Encuesta fase final estudiante

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Perímetro	5	12%	8	20%	13	32%
Ángulos	0	0%	6	15%	6	15%
Identificar Figuras	2	5%	6	15%	8	20%
Clasificar figuras	7	17%	7	17%	14	34%
TOTAL	14	34%	27	66%	41	100%

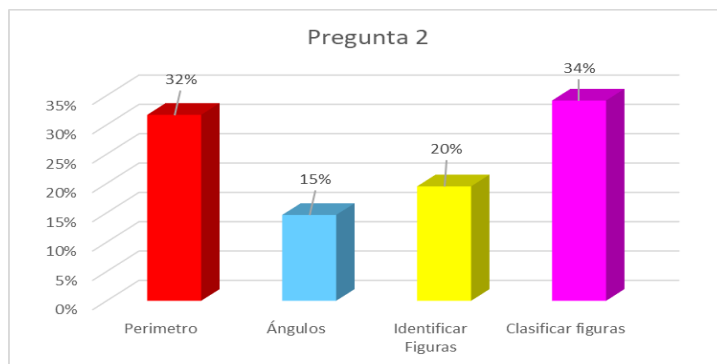


Ilustración 27. Pregunta 2-Encuesta fase final estudiante

Se observa en la presente gráfica que 34 % equivalente a 14 estudiantes de 41, reconoce que clasificar figuras, es la temática de mayor dificultad para aprender y resolver problemas, el 32% equivalente a 13 estudiantes, tiene dificultad en aplicar el concepto de perímetro, el 20% equivalente a 8 estudiantes, tienen dificultades de aprendizaje de identificar la figura geométrica según sus lados, el 15% equivalente a 6, evidencia dificultad de aprendizaje en el concepto de medir ángulos y diferenciarlos según su posición en un plano, En conclusión, se deben implementar unas actividades didácticas, para fortalecer dichos conceptos teóricos y luego aplicarlos en la resolución de problemas.

Tabla 36. Respuesta pregunta 3-Encuesta fase final estudiante

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Tablero	7	17%	5	12%	12	29%
ABP	4	10%	2	5%	6	15%
Cartelera	3	7%	2	5%	5	12%
Talleres	6	15%	3	7%	9	22%
Geoplano	7	17%	2	5%	9	22%
TOTAL	27	66%	14	34%	41	100%

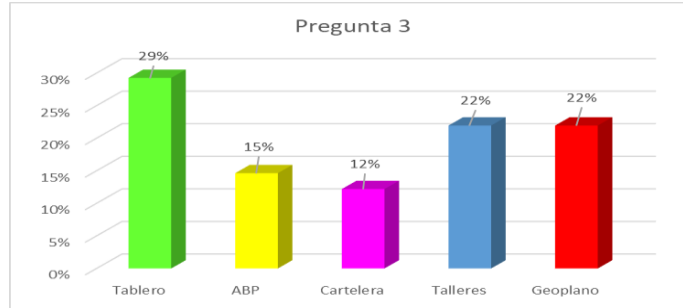


Ilustración 28. Pregunta 3-Encuesta fase final estudiante

De la gráfica, podemos analizar que el 29% equivalente a 12 estudiantes de un total de 41, aprenden mejor geometría por medio del tablero, el 22% equivalente a 9 estudiantes, aprende utilizando el Geoplano, el 22% equivalente a 9 estudiantes aprenden geometría utilizando la metodología de talleres, para aplicar los conceptos aprendidos, el 15% equivalente a 6 estudiantes, aprenden geometría utilizando el método de aprendizaje basado en problemas, o sea resolver problemas de situaciones dadas y el restante 12% equivalente a 5 estudiantes aprender geometría utilizando apoyos didácticos como son las carteleras. En síntesis, podemos concluir que metodología de aprendizaje que más permite ser participe activo al estudiante de encuestado son los talleres y el Geoplano, ya que ellos permiten evaluar los conceptos adquiridos y su aplicación en forma acertada.

Tabla 37. Respuesta pregunta 4 - Encuesta fase final estudiantes

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Geoplano	19	46%	9	22%	28	68%
Juegos Didácticos	8	20%	1	2%	9	22%
Ábaco	0	0%	1	2%	1	2%
Tangram	1	2%	2	5%	3	7%
TOTAL	28	68%	13	32%	41	100%

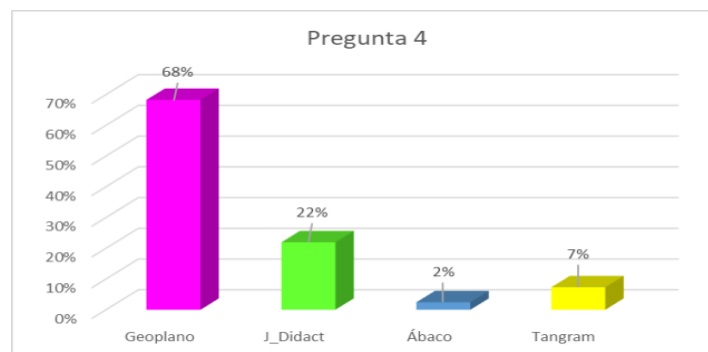


Ilustración 29. Pregunta 4- Encuesta fase final estudiante

En la gráfica, podemos evidenciar que el 68% equivalente a 28 estudiantes de 41, quieren utilizar el Geoplano, para mejorar su aprendizaje de la geometría, el 22% equivalente a 9 estudiantes, quieren utilizar los juegos didácticos, ya que los motiva para construir sus conocimientos, el 7% equivalente a 3 estudiantes, quieren utilizar el tangram, por ser muy visual y manipulable, y el 2% restante equivalente a un estudiante, quiere utilizar el ábaco para fortalecer su aprendizaje de la Geometría. Las respuestas a esta pregunta, nos permite concluir que los estudiantes desean fortalecer su aprendizaje de geometría de manera más práctica y visual.

Tabla 38. Respuesta pregunta 5 - Encuesta fase final estudiantes

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
SI	27	66%	12	29%	39	95%
NO	1	2%	1	2%	2	5%
TOTAL	28	68%	13	32%	41	100%

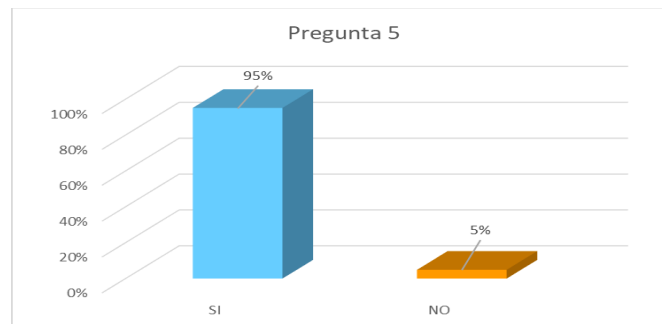


Ilustración 30. Pregunta 5 -Encuesta fase final estudiante

De acuerdo a la gráfica, podemos visualizar que el 95%equivalente a 39 estudiantes de 41, considera que el Geoplano se debe incorporar al proceso de enseñanza-aprendizaje en la institución en todos los grados y el 5% restante equivalente a 2 estudiantes consideran que el

Geoplano es bueno, pero no es necesario implementarlo en el proceso educativo para todos los grados de la institución.

Análisis del posttest de geometría

Tabla 39. Respuesta pregunta 1- postes

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertada	12	29%	28	68%	40	98%
No Acertada	1	2%	0	0%	1	2%
TOTAL	13	32%	28	68%	41	100%

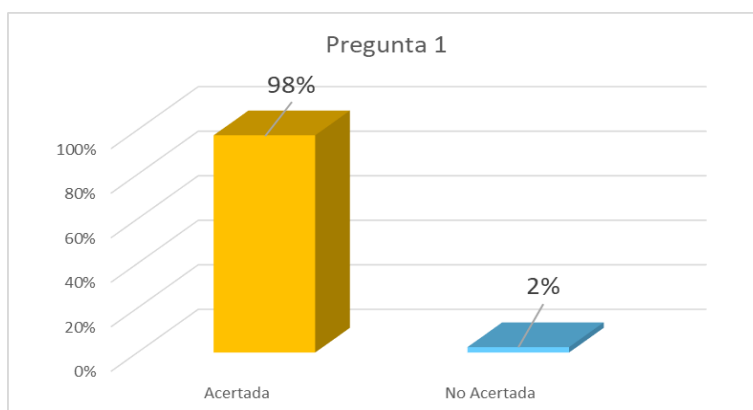


Ilustración 31. Pregunta 1 – postest

De la anterior gráfica, de una muestra de 41 estudiantes, se observa que 40 estudiantes equivalente al 98% de la muestra, responden acertadamente la representación en el geoplano de las figuras geométricas solicitadas en este punto, un 2% que equivale a (1) un estudiante no respondió en la representación de los polígonos solicitados. El objetivo de esta pregunta, es evidenciar la apropiación del concepto de representar en un plano una figura geométrica, a partir de las características propias según el número de lados. La herramienta didáctica instrumental Geoplano, su manipulación permite evidenciar un impacto positivo sobre el proceso de aprendizaje de conceptos geométricos.

Tabla 40. Respuesta pregunta 2- postest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertada	11	27%	27	66%	38	93%
No Acertada	2	5%	1	2%	3	7%
TOTAL	13	32%	28	68%	41	100%

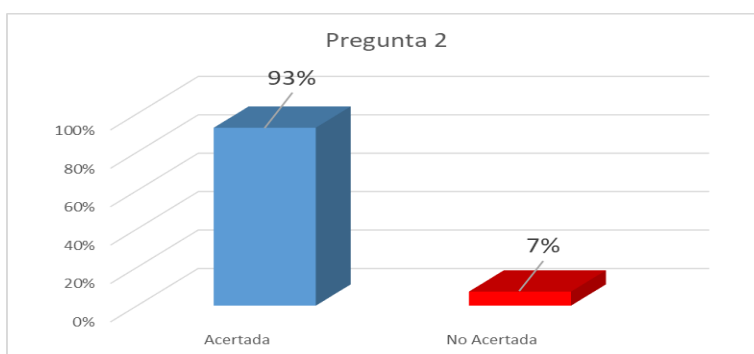


Ilustración 32. Pregunta 2- postest

En la gráfica se observa que, de 41 estudiantes, el 93% equivalente a 38 estudiantes, responde acertadamente la resolución del ejercicio de lo solicitado en este punto, así mismo el 7% equivalente a 3 estudiantes la responde erróneamente. El objetivo de esta pregunta es conocer si el estudiante a partir de su fortalecimiento de conceptos teóricos geométricos, resuelven con claridad y precisión un problema de una situación enunciada. Esta evidencia de respuesta positiva a dicha pregunta, permite concluir que el proceso de aprendizaje utilizando el Geoplano, se dinamiza y potencia resultados académicos.

Tabla 41. Respuesta pregunta 3 -postest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertada	11	27%	27	66%	38	93%
No Acertada	2	5%	1	2%	3	7%
TOTAL	13	32%	28	68%	41	100%

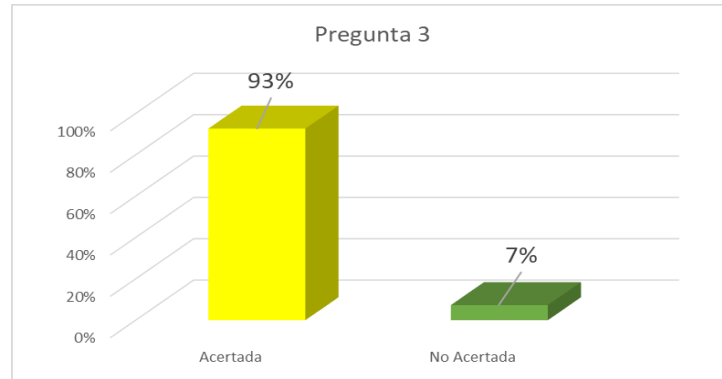


Ilustración 33. Pregunta 3- postest

De la gráfica observamos que el 93% equivalente a 38 estudiantes de una muestra de 41 estudiantes responde acertadamente la resolución del ejercicio solicitado, así mismo el 7% equivalente a 3 estudiantes la responde erróneamente. Este ejercicio busca fortalecer un concepto esencial de la geometría, para que el estudiante resuelva problemas de su vida cotidiana. El resultado después de utilizar el Geoplano, es altamente positivo, ya en ellos presaberes, fue uno de los temas que requerían un aprendizaje significativo.

Tabla 42. Respuesta pregunta 4 - postest

Respuesta	Género				Total	
	Fem	%	Mas	%	T	%
Acertada	11	27%	27	66%	38	93%
No Acertada	2	5%	1	2%	3	7%
TOTAL	13	32%	28	68%	41	100%

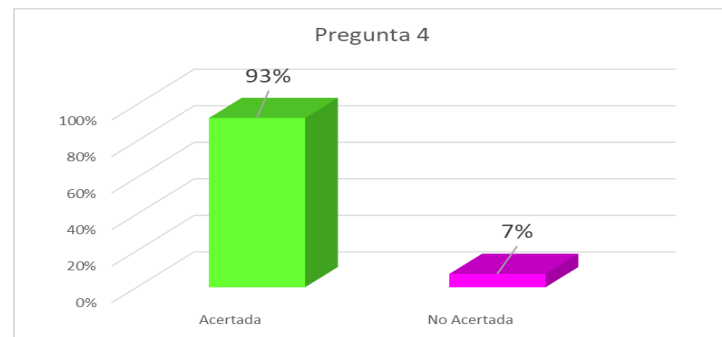


Ilustración 34. Pregunta 4- postest

De la gráfica observamos que el 93% equivalente a 38 estudiantes de una muestra de 41 estudiantes responde acertadamente la resolución del ejercicio solicitado, así mismo el 7% equivalente a 3 estudiantes la responde erróneamente. Este ejercicio tenía un grado alto de complejidad, al unir dos conceptos básicos de la geometría, como son identificar por sus lados una figura geométrica, nombrarla y decir cuántos ángulos tiene el polígono según el número de sus lados. En la prueba de pretest, los estudiantes evidenciaron la necesidad de fortalecer estas temáticas, pero después de implementar la estrategia de investigación aplicada, la herramienta Geoplano, permite concluir que el estudiante adquiere la competencia para resolver problemas geométricos.

Tabla 43. Respuesta pregunta 5 - postest

Respuesta	Fem				Mas				Total			
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	T S	T N	Si	No
Pregunta a	10	3	77%	23%	26	2	93%	7%	36	5	88%	12%
Pregunta b	0	13	0%	100%	2	26	7%	93%	2	39	5%	95%
Pregunta c	10	3	77%	23%	24	4	86%	14%	34	7	83%	17%
Pregunta d	10	3	77%	23%	26	2	93%	7%	36	5	88%	12%
Pregunta e	0	13	0%	100%	2	26	7%	93%	2	39	5%	95%

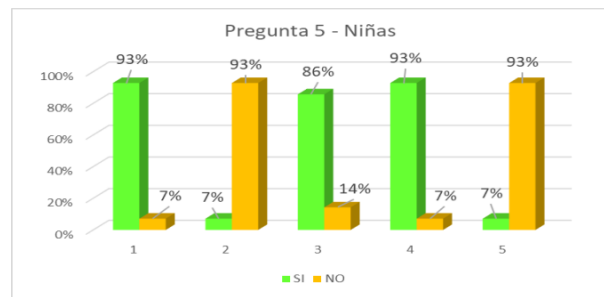
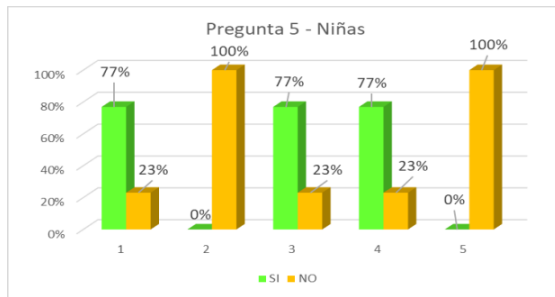
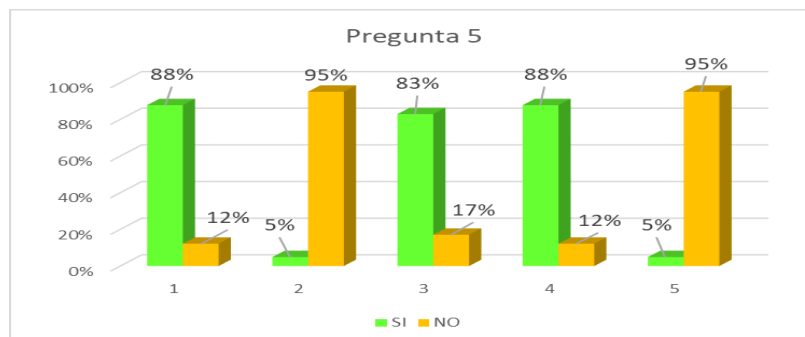


Ilustración 35. Pregunta 5- postest



Como se observa en la gráfica, de un total de 41 estudiantes y ante las 5 preguntas tenemos que:

- El 88% responde correctamente y el 12% no contesta bien de que los ángulos de un triángulo equilátero siempre son acutángulos. Este resultado evidencia que el estudiante tiene claro el concepto de la figura triángulos, sus características y cuanto miden sus ángulos, si la figura es un triángulo equilátero.
- El 5% responde correctamente y el 95 % no contesta bien, al identificar un valor numérico asociado a una característica propia y única de un ángulo, en cualquier figura geométrica. Este resultado evidencia que el estudiante requiere fortalecer la conceptualización teórica de los rangos de valores asociados a las clases de ángulos que poseen las figuras geométricas.
- El 83% responde correctamente y el 17% no contesta bien, y esta pregunta evidencia el manejo conceptual de la figura geométrica de cuatro lados y la característica de cómo son sus ángulos y como se llaman. Es un tema esencial de la geometría y la herramienta Geoplano, tiene un impacto positivo en el aprendizaje significativo de dicho concepto.
- El 88% responde correctamente y el 12% no contesta. Esta pregunta requiere que el estudiante asimile y compare valor numérico con un concepto de identificar el tipo de ángulo que forma al cruzarse dos líneas, y permite concluir que el impacto de la herramienta Geoplano, es positivo en el proceso de aprendizaje.
- El 5% responde correctamente y el 95 % no contesta bien. Esta pregunta tiene una complejidad alta, dado que ambas figuras geométricas tienen cuatro lados iguales, pero su diferenciación se da en la forma como se cruzan las líneas paralelas en un plano. Se requiere fortalecer dicha temática nuevamente.

7. Discusión

La cognición son los procesos propios del funcionamiento de la mente y su producto es la construcción del conocimiento enmarcado en el pensamiento, la memoria, la imaginación y la voluntad que son inherentes a cada individuo.

Lo anterior, son criterios para reconocer el estilo de aprendizaje de cada estudiante y ello impacta en la consecución de las competencias y habilidades inherentes a los estándares básicos de aprendizaje según los lineamientos curriculares de los sistemas geométricos y pensamiento espacial.

La propuesta impacta al estudiante, mejorando el aprendizaje al apropiarse con más facilidad los conceptos teóricos mediante la manipulación física de una situación dada, para obtener la respuesta o una alternativa de solución. Igualmente potencia la gestión de aula al ser necesario que el docente planifique didácticamente sus actividades, articuladas con otras ramas de las matemáticas. El valor agregado de la propuesta es el grado de motivación logrado en el estudiante para volverse un participante activo en la participación de su propio aprendizaje.

Para esto es necesario indagar, argumentar y concertar cuáles son los criterios que aportan sinergias para ser competentes bajo las necesidades del siglo XXI; los aportes de la educación, se imponen ya que a partir de ella se asimilan, integran y diseñan herramientas para cualificar el principal recurso, como es el talento humano, quien debe responder con habilidades y destrezas que nos permitan crecer y desarrollarnos en el ámbito personal, laboral y profesional y en general en toda interacción en sociedad.

Es importante tener en cuenta el rol docente y el estudiante para alcanzar los objetivos propuestos en el presente trabajo, acompañados por la comunidad institucional conformada por las directivas y la administración que colaboraron en forma participativa e incluyente para el desarrollo de las tres fases y aportaron el compromiso y las responsabilidades para dinamizar la metodología aplicada.

En el proceso de enseñanza aprendizaje, donde nos educamos para la vida, analizamos las falencias en el área de las ciencias exactas, específicamente en el área del pensamiento matemático. La necesidad de potenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de básica primaria, en esta rama de las matemáticas, nos permiten un análisis de causas y consecuencias de la falta de pertinencia, coherencia y aplicabilidad de conceptos matemáticos y su utilización en la resolución de problemática de la vida cotidiana.

8. Conclusiones y recomendaciones

El Departamento de Antioquia, desde su Plan de Desarrollo Departamental articulado a la línea de educación del Plan de Desarrollo Nacional, definió varias estrategias, que las canaliza en programas de impacto para cada municipio y cuando se integran son el compendio de alcance integral de cada estrategia.

Desde el componente educativo para cerrar brechas que integran programas de calidad educativa, con impactos en el docente y en el alumno, esos programas son: Todos aprender, gratuidad de la educación, tutorías in situ por medio de talleres técnicos, entre otros.

8.1. Conclusiones

Analizados los datos recolectados según el diseño metodológico aplicado, podemos concluir:

- Ajustar el Proyecto Educativo Institucional-PEI, incorporando herramientas didácticas que permitan un aprendizaje significativo.
- Programa de capacitación y actualización en pedagogía y diseño curricular para todos los docentes, logrando que su gestión de aula se dinamice y sea eficiente.
- Aprovechar las mejores prácticas docentes para replicarlas en otros grados, para así impactar la institución educativa focalizada.
- Plan de talleres teóricos y prácticos que fortalezcan las competencias básicas en razonamiento cuantitativo, operaciones y análisis crítico de pensamiento matemática, lectoescritura y resolución de conflictos de la dinámica de interacción en sociedad.
- Verificar los impactos mediante diferentes instrumentos y momentos para darle la trazabilidad al proyecto.
- Definir un plan de mejoramiento que tenga su alcance según el cronograma del año académico.
- Crear estímulos acordes al entorno educativo.
- La planificación de las actividades y la estrategia metodológica implementada, evidencia el impacto positivo que se logra en el estudiante al poder comprender el concepto básico y aplicarlo en diferentes situaciones dadas.

- El entorno social y cultural impacta directamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje por ser los seres humanos una unidad integral.
- La motivación de los estudiantes al poder evidenciar la apropiación de los temas vistos, se generó un ambiente propicio para trabajar en forma individual y colaborativa.
- El objetivo general y los específicos de la investigación acción, se cumplieron, al tener claro que los estudiantes del grado quinto, fortalecieron sus aprendizajes en geometría, generando pensamiento espacial, lo que permite un mejor resultado en el desempeño de las pruebas Saber.
- Las actividades realizadas permiten demostrar la apropiación del conocimiento por parte del estudiante y se logra una buena transferencia de saberes, la cual podrán aplicar para resolver problemáticas dadas desde un nivel simple hasta un nivel más complejo.
- Con la metodología implementada en el aula, logra evidenciar las dificultades individuales de cada estudiante y poder desarrollar estrategias para corregir dichas falencias en la temática.
- Se logra en dicho proceso observar que los estudiantes tienen interés en aprender, pero requieren de mucho trabajo en aula y fuera de esta.
- Los estudiantes lograron alcanzar sus aprendizajes, como se evidencia en los talleres y en postest realizados. Se logra que cambien su imaginario que las matemáticas son difíciles, y les queda claro que la geometría es muy importante en su formación para la vida.

8.2. Recomendaciones

De esta investigación, se dejan las siguientes recomendaciones:

- Iniciar un plan de manejo integral del recurso humano que garantice la generación de competencias y su idoneidad en la aplicación.
- Fomentar los hábitos de estudio que potencien el pensamiento crítico, creativo e innovador.
- Dotar de recursos estructurados a la institución para mejorar la práctica docente apoyados en metodologías activas.
- Gestión integral de las directivas de la institución para conseguir el material didáctico y la incorporación de este en la gestión de aula.

- Se hace necesario crear estrategias de sensibilización que le permita a los habitantes y a los estudiantes comprender lo necesario que es formarse y el aprendizaje para un futuro mejor.

Referencias

- Alcaraz, A (s.f.) . Nos divertimos con las matemáticas: el tangram y el geoplano. Investigación e Innovación en Educación Infantil y Educación Primaria. Recuperado de <http://www.um.es/documents/299436/550138/Alcaraz+Garcia.pdf>
- Ávila, C. (2012, abril 24) Cómo realizar la Metodología de su propuesta de Investigación [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=k5EEHnLqU-s>
- Bedoya, S & Gutiérrez, L (2012). Concepciones de la enseñanza de geometría de las estudiantes de pedagogía infantil de décimo semestre de la universidad tecnológica de Pereira. Monografía para optar el título de Licenciadas en Pedagogía Infantil. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, Facultad de Ciencias de la Educación Licenciatura en Pedagogía Infantil Citando a Vílchez, M (2007) Enseñanza y aprendizaje de la geometría. Pág. 30. 2007. Recuperado de <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/37276B412.pdf>
- Bedoya, S & Gutiérrez, L (2012). Concepciones de la enseñanza de geometría de las estudiantes de pedagogía infantil de décimo semestre de la universidad tecnológica de Pereira. Monografía para optar el título de Licenciadas en Pedagogía Infantil. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, Facultad de Ciencias de la Educación Licenciatura en Pedagogía Infantil Citando a Barceló , M () . Otra forma de enseñar y aprender geometría en educación primaria. Pág. 26. Recuperado de <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/37276B412.pdf>
- Berrocal & López (1990). El proceso de investigación educativa ii: INVESTIGACIÓN- ACCIÓN. Unidad 3, citando a Cohen y Manion (1990) Recuperado de https://www.ugr.es/~emiliobl/Emilio_Berrocal_de_Luna/Master_files/UNIDAD%20%20Investigacio%CC%81n%20-%20Accio%CC%81n.pdf

Colombia Aprende (2017). Qué es gestión educativa. Recuperado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-129664.html> Congreso de la Republica de Colombia (2015). Plan de Desarrollo Nacional 2014-2018 “Todos por un nuevo país”. Ley 1753 de 2015. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1753_2015.html

Correa, A., Álvarez, A. & Correa, S. (s.f.). La gestión educativa un nuevo paradigma. Recuperado de <http://virtual.funlam.edu.co/repositorio/sites/default/files/6lagestioneducativaunnuevoparadigma.pdf>

De la Torre, A (2014). Educación y productividad, claves para reducir la desigualdad en tiempos de bajo crecimiento. Banco Mundial, artículo de octubre 9 de 2014. Recuperado de <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2014/10/09/educacion-productividad-claves-para-reducir-la-desigualdad-en-tiempos-de-bajo-crecimiento>

Duarte, Ana (2011) EL GEOPLANO: Una alternativa para mejorar la enseñanza de la geometría. Capítulo 2. Propuestas para la enseñanza de las matemáticas. Universidad Nacional Abierta. Citando a Serrazina, L. y Matos, J. (1968). O Geoplano na sala de aula. Associação de Professores de Matemática. Portugal:Grua Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/4082/1/CastilloElgeoplanoALME2013.pdf>

Gamboa, R & Ballesteros, E (2010) La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. Revista Electrónica Educare Vol. XIV, N° 2, [125-142], ISSN: 1409-42-58, Julio-diciembre, 2010. Citando a Castiblanco, A., Urquina, H., Camargo, L. y Acosta, M. (2004). Pensamiento Geométrico y Tecnologías Computacionales. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Enlace Editores Ltda.. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>

Gamboa, R & Ballesteros, E (2010) La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. Revista Electrónica Educare Vol. XIV, N° 2, [125-142],

ISSN: 1409-42-58, Julio-diciembre, 2010. Citando a Goncalves, R. (2006, Enero-Junio).
¿Por qué los estudiantes no logran un nivel de razonamiento en la geometría? Revista
Ciencias de la Educación, 1(27), 83-98. Recuperado de
<http://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606010.pdf>

García, R. (2005) Geometría divertida: Algunas ideas para trabajar la geometría plana elemental
de manera intuitiva con el geoplano rectilíneo ideado por Gattegno. Madrid. Recuperado
de <http://www.um.es/documents/299436/550138/Alcaraz+Garcia.pdf>

Icfes mejor saber (2017). El índice de Calidad Educativa, la calidad de la educación del país
continúa mejorando. Recuperado de [http://www2.icfes.gov.co/item/2239-segun-el-indice-
de-calidad-educativa-la-calidad-de-la-educacion-del-pais-continua-mejorando](http://www2.icfes.gov.co/item/2239-segun-el-indice-de-calidad-educativa-la-calidad-de-la-educacion-del-pais-continua-mejorando)

Icfes (2017), Ejemplos de preguntas Saber 3, 5 y 9. Recuperado de
[http://www.icfes.gov.co/estudiantes-y padres/pruebas-saber-3-5-y-9-
estudiantes/ejemplos-de-preguntas-saber3-5-y-9.](http://www.icfes.gov.co/estudiantes-y padres/pruebas-saber-3-5-y-9-estudiantes/ejemplos-de-preguntas-saber3-5-y-9)

Institución Educativa San Nicolás (2015). Modelos de Educación Flexible y Adecuaciones
Curriculares. Proyecto Institucional Educativo. PEI. MEN. (2016).

Martín, M. (s.f.). El Geoplano, un recurso genial. Recuperado de
<https://aprendiendomatematicas.com/el-geoplano/>

Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos Curriculares. Recuperado de
<http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-85777.html>

Ministerio de Educación Nacional (2010). Más. Recuperado de
https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-85458_archivo_pdf1.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2011). Más campo para la educación rural. Recuperado de
<http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87159.html>

Ministerio de Educación Nacional (2011).Estandares basicos de competencias en matematicas .
Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2015). Colombia, la mejor educada en el 2025. Recuperado
de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-355154_foto_portada.pdf.

Ministerio de Educación Nacional (s.f.). Educación de calidad para la prosperidad. Recuperado
de http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-237397_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2016). Foro "Educación con Calidad: Diálogo de Estrategias
para Colombia" Barranquilla. Recuperado de
<http://www.santillana.com.co/www/articulos/profesor/recomendaciones-para-el-sistema-educativo-segun-el-informe-de-la-ocde>

MEN. (2013). Proyecto de Educación Rural PER. Inicio / Preescolar, básica y media / Proyectos
Cobertura. Recuperado de <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-329722.html>.

Ministerio de Educación Nacional (2018). La calidad educativa en Colombia sigue avanzando.
Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-364324.html>

Ministerio de Educación Nacional (2014). Foro educativo nacional 2014: ciudadanos
matemáticamente competentes. Recuperado de
http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles342931_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2016). Plan Nacional Decenal de Educación 2016 - 2025.
Recuperado de: <http://www.plandecenal.edu.co/cms/> Olmedo, Nora; Curotto, M (s.f.)
Taller: estrategias de aprendizaje en matemática. Facultad de Ciencias Exactas y
Naturales – UNCa. Buenos Aires- Argentina. Recuperado de
http://www.me.gov.ar/curriform/publica/es_trategias_mat_cata2.pdf

- Ortiz, J (2017). Persiste la brecha entre colegio privado y públicos. El colombiano, Publicado el 04 -04-2018. Citando a Bastos, D (2017). Recuperado de <http://www.elcolombiano.com/antioquia/listado-de-mejores-colegios-de-medellin-AC8488714>
- Rejuega (2016). Geoplano aprender matemáticas jugando. Recuperado de <http://rejuega.com/juego-aprendizaje/juego-educativo/geoplano-aprender-matematicas-jugando/>
- Restrepo, B (2004) La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógic. Educación y Educadores, núm. 7, 2004, pp. 45-55, Universidad de La Sabana, Cundinamarca, Colombia. Citando a Benguendald (2001). Recuperado de www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/834/83400706/1
- Rosique, J. R. (13 de septiembre de 2009). La importancia del material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Un acercamiento). Recuperado el 26 de marzo de 2018, de <http://www.monografias.com/trabajos76/material-didactico-proceso-ensenanza-aprendizaje/material-didactico-proceso-ensenanza-aprendizaje2.shtml>
- Santos, N (2013). Una propuesta del uso del geoplano en la escuela primaria. Trabajo de grado para obtener el título de Licenciatura en Educación Básica. Universidad Pedagógica Nacional. P. 28. Recuperado de <http://200.23.113.51/pdf/30592.pdf>
- Sed Bogotá. (2007). Colegios Públicos de excelencia para Bogotá. Orientaciones curriculares para el campo de pensamiento matemático. Bogotá. D.C. Recuperado de: <http://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/jspui/bitstream/123456789/2903/1/Campo%20Pensam%20matem.pdf>
- Senado de la Republica de Colombia (1991). Constitución Política de Colombia. Artículo 13. Recuperado de <http://www.secretariassenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>

Velasco, E. (2012). Uso de material estructurado como herramienta didáctica para el aprendizaje de las Matemáticas. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1491/1/TFG-B.114.pdf>.

Vilchez, Nieves. La enseñanza de la geometría. 2007.

Villegas, M., Espinosa, J., Jiménez, F. & Parra, J. (2013). Separados y desiguales. Educación y clases sociales en Colombia. Bogotá: Centro de Estudios de Derecho, Justicia y Sociedad, Dejusticia. Recuperado de https://www.dejusticia.org/wp-content/uploads/2017/04/fi_name_recurso_591.pdf

<https://revistas.uam.es/index.php/riee/article/view/4453>

Anexos

Encuesta a docentes

1. De los contenidos de geometría que ha impartido o está impartiendo indique los que usted considere los más relevantes en la competencia matemática área de geometría.
 - a) Área y superficie
 - b) Perímetro
 - c) Teorema de Pitágoras
 - d) Polígonos regulares
 - e) Triángulos y cuadriláteros
 - f) Todos
 - g) Ninguno

2. ¿Se los siguientes contenidos, indique cuales son de mayor dificultad en el aprendizaje de la geometría?
 - a) Calcular áreas
 - b) Medir perímetros
 - c) Hallar ángulos
 - d) Identificar las figuras según clasificación

3. Qué metodología recomienda para fortalecer la enseñanza de la geometría.
 - a) Material didáctico instrumental
 - b) Lúdicas matemáticas
 - c) El tablero
 - d) Aprendizaje basado en problemas

4. Cuáles de los recursos didácticos, utiliza usted en proceso enseñanza de la Geometría.
 - a) Geoplano
 - b) Juegos didácticos
 - c) Abaco

- d) Tangram
- e) GeoGebra
- f) Las Tic
- g) Ninguno

5. ¿Conoce el Geoplano? ¿Lo ha utilizado?

Sí_____ No_____

6. Considera que el uso de recursos didácticos lúdicos mejora el enseñanza-aprendizaje en las aulas.

Sí_____ No_____

7. En su concepto cuales son los temas de mayor dificultad en la asignatura de geometría para sus estudiantes.

- a. Símbolos geométricos ()
- b. Ángulos ()
- c. Áreas en figuras geométricas ()
- d. Volumen en figuras geométricas ()
- e. Leyes y propiedades geométricas ()

8. Ha realizado actualizaciones en el área de las matemáticas.

Sí_____ No_____

9. Considera usted que el currículo actual de las matemáticas de la Institución educativa, cumple con los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional.

Sí_____ No_____

10. Considera que las herramientas didácticas apoyan el mejoramiento de indicadores para las pruebas saber.

Sí_____ No_____

Encuesta a estudiantes

1. De los contenidos de geometría que has aprendido, indique cual consideras que aprendiste bien:
 - h) Área y superficie
 - i) Perímetro
 - j) Teorema de Pitágoras
 - k) Polígonos regulares
 - l) Triángulos y cuadriláteros

2. ¿Indique cuales contenidos son de mayor dificultad en el aprendizaje de la geometría?
 - e) Calcular áreas
 - f) Medir perímetros
 - g) Hallar ángulos
 - h) Identificar las figuras según clasificación

3. ¿Con qué metodología se te facilita más el aprendizaje de la geometría?
 - e) Material didáctico instrumental
 - f) Lúdicas matemáticas
 - g) El tablero
 - h) Aprendizaje basado en problemas
 - i) Carteleras
 - j) Talleres

4. Cuáles de los siguientes recursos didácticos, utiliza en proceso aprendizaje de la Geometría.
 - h) Geoplano
 - i) Juegos didácticos matemáticos
 - j) Abaco
 - k) Tangram

- l) GeoGebra
 m) Otro. ¿Cual? _____

5. ¿Conoce el Geoplano?, lo ha utilizado?

Sí____ No____

6. Considera que el uso de recursos didácticos instrumental mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas.


Sí____ No____

7. ¿Considera que el aprendizaje de la geometría es importante para tu vida diaria?


Sí____ No____

Pretest de saberes geométricos


1.

<p>¿Que figura es la siguiente imagen?</p>		<p>a. Rombo b. Pentágono c. Trapecio d. Rectángulo e. Triangulo</p>
--	---	---

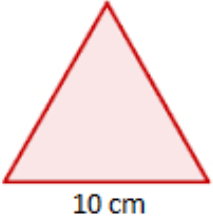
2.

<p>¿Cuál es el perímetro de la figura?</p>		<p>a. 9m b. 12m c. 3m d. 4,5m e. 6m</p>
--	---	---


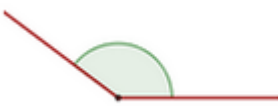

3.

<p>¿Cuál es el área de la figura?</p>		<p>a. $3m^2$ b. $4,5m^2$ c. $12m^2$ d. $9m^2$ e. $6m^2$</p>
---------------------------------------	---	--

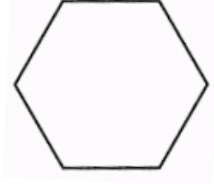
4.

<p>¿Cuál es el perímetro del triángulo de la figura?</p>		<p>a. 90cm b. 25cm c. 15cm d. 60cm e. 30cm</p>
--	---	--

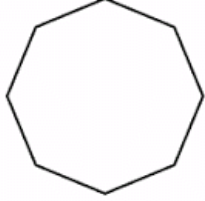
5. ¿Clasifique los ángulos según su medida?

 <p>Angulo _____</p>	 <p>Angulo _____</p>	 <p>Angulo _____</p>
---	---	---

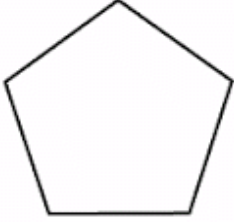
6. ¿A qué figura geométrica corresponde la imagen?

	a. Rectángulo b. Hexágono c. Triángulo d. Pentágono e. Circunferencia
---	---

7.

	a. Rectángulo b. Cuadrado c. Triángulo d. Octágono e. Pentágono
---	---

8.

	a. Rectángulo b. Cuadrado c. Triángulo d. Pentágono e. Circunferencia
---	---

Fase final o Evaluativa

Análisis Encuesta a estudiantes

1. De los contenidos de geometría que has aprendido, cual se fortaleció con el uso del Geoplano.
 - m) Perímetro
 - n) Polígonos regulares
 - o) Triángulos y cuadriláteros

- p) Clasificación y medición de ángulos
 - q) Rectas, punto, segmentos
 - r) Todas las anteriores
2. ¿Indique cuales contenidos presentan dificultades en su aprendizaje, para resolver sus problemas?
- i) Medir perímetros
 - j) Hallar ángulos
 - k) Identificar las figuras geométricas
 - l) Clasificar las figuras geométricas
3. ¿Con qué metodología aprendes mejor la geometría?
- k) El tablero
 - l) Aprendizaje basado en problemas
 - m) Cartelera
 - n) Talleres
 - o) Instrumentos como el Geoplano
4. Cuáles de los siguientes recursos didácticos, utilizaría en proceso aprendizaje de la Geometría.
- n) Geoplano
 - o) Juegos didácticos matemáticos
 - p) Abaco
 - q) Tangram
5. ¿Después de utilizar el Geoplano, consideras pertinente que la geometría, en la institución se siga enseñando en todos los grados con el Geoplano?

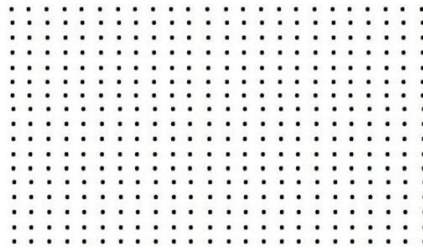
Sí _____ No _____

Postest de geometría aplicación de Geoplano

1. Representa en el Geoplano:

- a) Un triángulo,
- b) Cuadrado,
- c) Pentágono
- d) Octágono.

Toma como una unidad el espacio entre los clavos consecutivos. Representa los polígonos que puedas reconocer.



2. En el Geoplano, hay describas las siguientes figuras, clasifícalas según sus lados.

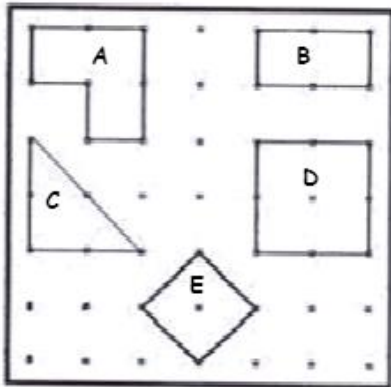


Figura	No. de Lados	Nombre de la figura
A		
B		
C		
D		
E		

3. Calcula el perímetro de las figuras y registra su valor en la siguiente tabla, teniendo en cuenta que de punto a punto hay (1) un centímetro.

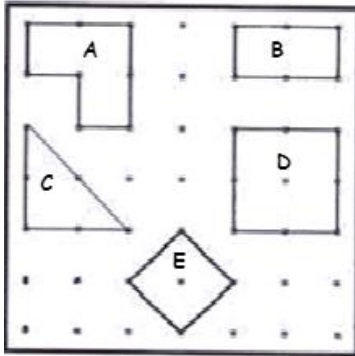


Figura	Perímetro
A	
B	
C	
D	
E	

4. Con las siguientes figuras geométricas, diga el nombre y cuantos ángulos tiene cada una de ellas.

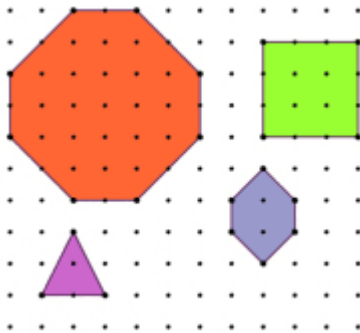


Figura	Nombre de la figura	Cuantos ángulos tiene
A		
B		
C		
D		
E		

5. Lea cuidadosamente la pregunta, analícela y responda si es (F) falso o (V) verdadero.

- Los ángulos de un triángulo equilátero siempre son acutángulos. ()
- Un ángulo que mide 78° se llama: Angulo Obtusángulo. ()

- c. Los ángulos de un cuadrado son ángulos rectángulos. ()
- d. Un ángulo de 160° se llama Obtusángulo. ()
- e. Un rombo posee 4 lados y tiene 4 ángulos iguales. ()

Registro fotográfico

