



**REPRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS FORMAS DEL ENTORNO PARA EL
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO**

MARTHA ROCIO VANEGAS PORRAS

LEIDY MARLEY CÉSPEDES AMAYA

FRANCISCO JAVIER QUINTERO PORRAS

UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL SOCORRO

FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFÁSIS EN

MATEMÁTICAS

EL SOCORRO, FEBRERO DE 2016



REPRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS FORMAS DEL ENTORNO PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO

**MARTHA ROCIO VANEGAS PORRAS
LEIDY MARLEY CÉSPEDES AMAYA
FRANCISCO JAVIER QUINTERO PORRAS**

**Trabajo de investigación para optar al título de Licenciado en Educación
Básica con énfasis en Matemáticas**

ASEORES

ESP. CAROLINA SALAMANCA LEGUIZAMÓN

ESP. LIGIA AZUCENA SANTOS BENITES

UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL SOCORRO

FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFÁSIS EN MATEMÁTICAS

EL SOCORRO, FEBRERO DE 2016

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Agradecimiento

Deseamos agradecer primero a Dios, ya que sin el nada es posible, Él es quien da la fuerza, la perseverancia, la luz y la voluntad para alcanzar las metas. También llenan de gratitud nuestros corazones todos aquellos que de una u otra forma han contribuido en la realización de esta investigación, profesores, familiares, compañeros y amigos que con sus sugerencias, ideas, respaldo, confianza y apoyo nos guiaron a la culminación de este proyecto. Es tanto lo que hay que agradecer solo queda por decir, ¡GRACIAS!

Dedicatoria

*A: los niños y niñas, que por ser la
esperanza de un mañana mejor
merecen todo nuestro esfuerzo en
procura de una educación
transformadora.*

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág
RESUMEN	18
ABSTRACT	19
INTRODUCCIÓN	20
PROBLEMA	21
Delimitación	21
Formulación de pregunta de investigación	23
JUSTIFICACIÓN	23
OBJETIVOS	25
Objetivo General	25
Objetivos Específicos	25
ANTECEDENTES	25
MARCO TEÓRICO	27
Referente Conceptual	37
Referente Contextual	43
MARCO LEGAL	45
Constitución política	45
Ley 115 del 94	46

Estándares de competencias	46
Pensamiento Espacial o Sistemas Geométricos	47
Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas	47
MARCO METODOLÓGICO	47
Naturaleza del proyecto	47
Población Beneficiada	48
Muestra	49
Técnicas e Instrumentos	49
Observación	49
Encuesta	50
Entrevista	50
Procedimiento	50
RESULTADOS	51
Diseño y aplicación de la prueba diagnóstica	52
Diseño de la prueba diagnóstica	52
Aplicación de la prueba diagnóstica	55
Diferenciación de figuras planas	56
Argumentación	58
Identificación de formas del entorno	59
Manejo de figuras tridimensionales	60
Diseño de la estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico	61
Geometría al parque	62

Conceptualización de las figuras geométricas planas	65
Herramientas geométricas	69
¡A medir y analizar el entorno escolar! Trazos de las figuras geométricas encontradas	72
Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela	73
Conceptualización y construcción de cuerpos geométricos	75
Maqueta	77
Implementación la estrategia didáctico pedagógica.	79
Implementación de la actividad geometría al parque	80
Implementación de la conceptualización de las figuras geométricas planas	84
Implementación de la actividad “Herramientas geométricas”	92
Resultados finales de la actividad de herramientas geométricas	96
Implementación de ¡A medir y analizar el entorno escolar! Trazos de las figuras geométricas	96
Implementación de Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela	100
Implementación de la actividad “conceptualización y construcción de cuerpos geométricos”	106
Consolidación de los resultados de la actividad “conceptualización y construcción de cuerpos geométricos”	111
Implementación de la actividad Maqueta	112
Diseño de la prueba final, su aplicación y contraste con la prueba diagnóstica	114
Diseño de la prueba final	114

DISCUSIÓN _____	123
CONCLUSIONES _____	128
RECOMENDACIONES _____	131
REFERENCIAS _____	132
APÉNDICES _____	136

LISTA DE TABLAS

Pág

Tabla 1. Estándares y procesos aplicados en la prueba diagnóstica	53
Tabla 2. Fases de la prueba diagnóstica	54
Tabla 3. Comparación entre nivel de gusto por la matemática y nivel de competencia en la prueba diagnóstica	55
Tabla 4. Cálculo del nivel de dificultad que representa cada figura geométrica.....	57
Tabla 5. Estándares y procesos aplicados en Geometría al parque.....	63
Tabla 6. Fases de geometría al parque	64
Tabla 7. Estándares y procesos aplicados en la conceptualización de figuras planas	65
Tabla 8. Fases de la sesión 1 de la conceptualización de figuras planas.....	66
Tabla 9. Fases de la sesión 2 de la conceptualización de figuras planas.....	67
Tabla 10. Fases de la sesión 3 de la conceptualización de figuras planas.....	68
Tabla 11. Estándares y proceso aplicados en Herramientas geométricas	70
Tabla 12. Fases de las herramientas geométricas	71
Tabla 13. Estándares y procesos aplicados en ¡A medir y analizar el entorno escolar! .	72
Tabla 14. Fases de ¡A medir y analizar el entorno escolar;	73
Tabla 15. Estándares y procesos aplicados en Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela.....	74
Tabla 16. Fases de Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela	75
Tabla 17. Estándares y procesos aplicados en Conceptualización y construcción de cuerpos geométricos	76

Tabla 18. Fases de conceptualización y construcción de cuerpos geométricos	77
Tabla 19. Estándares y procesos aplicados en la maqueta	78
Tabla 20. Fases de la maqueta.....	79
Tabla 21. Cronograma de aplicación de actividades	80
Tabla 22 Nivel de competencia en la actividad geometría al parque.....	82
Tabla 23. Estándares y procesos aplicados en la prueba final	115
Tabla 24. Fases de la prueba final.....	116
Tabla 25. Promedios de la prueba diagnóstica y prueba final y su relación de cambio	122

LISTA DE FIGURAS

Pág

Figura 1. Nivel de competencia evidenciado en la prueba diagnóstica en cuanto a la diferenciación de figuras planas	57
Figura 2. Nivel de competencia evidenciado en la prueba diagnóstica en cuanto a argumentación	58
Figura 3. Nivel de competencia evidenciado en la prueba diagnóstica en cuanto a identificación de formas del entorno	59
Figura 4. Nivel de competencia evidenciado en cuanto al manejo de figuras tridimensionales.....	60
Figura 5. Caminata desde la escuela hasta el parque de los Capuchinos	81
Figura 6. Realización del taller en el parque de los Capuchinos	81
Figura 7. Resultados actividad geometría al parque	83
Figura 8 Collage realizado por los niños con cartulina.....	84
Figura 9. Explicación de la temática del triángulo y su clasificación.....	85
Figura 10. Construcción de las clases de triángulos con pitillos y lana.....	86
Figura 11. Promedio de la actividad de orientación libre construcción de triángulos	86
Figura 12. Conceptualización de cuadriláteros	87
Figura 13. Construcción de cuadriláteros	88
Figura 14. Promedios obtenidos en la actividad de construcción de cuadriláteros	89
Figura 15. Temática del trapecio y el círculo.....	89
Figura 16. Construcción del trapecio y su clasificación	91
Figura 17. Promedio obtenido en el taller del trapecio	91

Figura 18. Promedios finales de las actividades de las tres sesiones	92
Figura 19. Participación de los estudiantes durante la conceptualización	93
Figura 20. Estudiante construyendo ángulos	93
Figura 21. Resultados de la construcción de ángulos durante la fase de explicitación	93
Figura 22. Resultados del taller de uso de herramientas geométricas pregunta por pregunta	94
Figura 23. Promedios obtenidos en el taller de uso de las herramientas geométricas	96
Figura 24. Promedio final en cuanto al uso de herramientas geométricas.....	96
Figura 25. Video de motivación.....	97
Figura 26. Explicación de la temática.....	97
Figura 27. Niños midiendo figuras geométricas en el entorno	98
Figura 28. Resultados de la actividad de explicitación.....	99
Figura 29. Estudiante plasmando figura geométrica encontrada en el entono.....	99
Figura 30. Promedio de la actividad de toma de medidas a objetos en el aula de clase ...	99
Figura 31. Promedio final actividades de la clase “¡A medir y analizar el entorno escolar!	
Trazos de las figuras geométricas.....	100
Figura 32. Salida con los niños al entorno escolar para el reconocimiento de figuras geométricas en el entorno	101
Figura 33. Orientación del taller por parte del docente.....	102
Figura 34. Resultados ítem 1 del taller 1 de área y perímetro.	102
Figura 35 Resultados ítem 2, taller 1 perímetro y área.	103
Figura 36. Resultados ítem 3, taller 1 de área y perímetro.	104
Figura 37. Medición de la jardinera frente al aula de clases.....	105

Figura 38. Resultados ítem 1, taller 2 área y perímetro	105
Figura 39. Resultados ítem 2, taller 2 área y perímetro	107
Figura 40. Seguimiento de las instrucciones dadas por el docente	107
Figura 41. Resultados de la fase de explicitación de la intervención “conceptualización y construcción de cuerpos geométricos”	108
Figura 42. Trabajo en equipo para la construcción de cuerpos geométricos	109
Figura 43. Desarrollo de la evaluación referente a cuerpos geométricos	109
Figura 44. Resultados de la evaluación de cuerpos geométricos	110
Figura 45. Resultado final de la intervención enfocada en los cuerpos geométricos	111
Figura 46. Seguimiento de las instrucciones dadas para medir la escuela.....	113
Figura 47. Tomando medidas a la escuela	113
Figura 48. Elaboración de la maqueta.....	114
Figura 49. Maqueta terminada	114
Figura 50. Muestra de resultados finales	114
Figura 51. Dibujo realizado durante la explicitación de la intervención de la prueba final	118
Figura 52. Comparación entre el nivel de gusto por las matemáticas visto en la prueba diagnóstica y en la prueba final	118
Figura 53. Nivel de competencia en cuanto a la diferenciación de figuras planas de la prueba diagnóstica comparado con lo visto en la prueba final	119
Figura 54. Capacidad de argumentación en la prueba diagnóstica y en la prueba final .	120
Figura 55. Reconocimiento de las formas del entorno en la prueba final y su comparación con la prueba diagnóstica	121

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba

final 122

LISTA DE APÉNDICES

Pág

Apéndice A. Formato de notas de campo	137
Apéndice B. Prueba diagnóstica	138
Apéndice C. Formato “Geometría al parque”	142
Apéndice D. Formato de observación del entorno escolar	143
Apéndice E. Cuento El sapo y la rosa	144
Apéndice F. Formato de la fase de explicitación de la intervención enfocada en el uso de herramientas geométricas.....	145
Apéndice G. Taller de la intervención enfocada en el uso de las herramientas geométricas	146
Apéndice H. Tabla de conversiones utilizada en la intervención ¡A medir y analizar el entorno escolar!	150
Apéndice I. Formato de orientación libre de la intervención ¡A medir y analizar el entorno escolar	151
Apéndice J. Imagen proyectada durante la fase de información en la intervención enfocada en perímetro y área.....	152
Apéndice K. Formato de explicitación de la intervención enfocada en perímetro y área...153	
Apéndice L. Formato de orientación libre de la intervención enfocada en perímetro y área	154
Apéndice M. Conceptos de la orientación dirigida de la intervención basada en cuerpos geométricos	155
Apéndice N. Fichas para la construcción de cuerpos geométricos	156

Apéndice O. Formato de evaluación de la intervención de cuerpos geométricos.....	168
Apéndice P. Dibujo utilizado en la explicitación de la prueba final	169
Apéndice Q. Prueba final del trabajo de investigación	170

RESUMEN

La formación académica en los primeros años es de vital importancia para los niños y niñas ya que esta deja huellas imborrables que habrán de perdurar a lo largo de la vida académica, por esto y en vista de las dificultades determinadas en niños de tercero primaria en geometría, se encaminan esfuerzos dirigidos a mejorar el nivel de competencia en cuanto al pensamiento geométrico, para ello se inicia con una prueba diagnóstica que sirve de base para el planteamiento de una estrategia didáctico pedagógica basada en la representación y análisis del entorno, dicha estrategia se soporta en teóricos como Piaget, Van Hiele, Montessori y Freinet, además de tener como referentes a los lineamientos y a los estándares de competencias. Esta investigación se encuentra enmarcada dentro de la línea de investigación “Diseño de estrategias didácticas específicas motivadoras”, cuenta con un enfoque mixto, su tipo es el de estudio de casos, su diseño es el de investigación acción y su método el inductivo deductivo, el cual sirvió para hacer seguimiento a los niños y a partir de las premisas encontradas en el marco teórico explicar situaciones particulares que se dieron en clase como el potenciamiento de las competencias en cuanto pensamiento geométrico por medio de la estrategia planteada situación que se corroboró por medio de la prueba final.

Palabras Claves: competencias, estrategia didáctico pedagógica, fases de Van Hiele, procesos generales, geometría.

ABSTRACT

Academic training in the early years is vital for children because it leaves indelible marks which will endure throughout academic life, for this reason and in view of the difficulties identified in third grade elementary school children in geometry, the principal goal is to go up the level of skill in terms of geometric thinking, for getting this goal it begins with a diagnostic test like a base for the approach of a pedagogical teaching strategy based on the environment representation and analysis, this strategy is supported by theorists such as Piaget, Van Hiele, Montessori and Freinet, besides having as references to the competence guidelines and standards. This investigation is framed within the research "Design of specific teaching strategies motivators", features a mixed approach, its type is the case study, its design action research and method the deductive inductive, which served to monitor the children and from the premises found in the theoretical framework to explain particular situations that occurred in class as the enhancement of skills as geometric thinking through the proposed strategy situation which is corroborated through the final test.

Key words: general processes, geometry, pedagogical teaching strategy, phases of Van Hiele, skills.

INTRODUCCIÓN

La investigación es una herramienta que permite avances en cada uno de los aspectos del ser humano y surgió para dar respuesta a los interrogantes del hombre o para dar posibles soluciones a diferentes problemáticas, en este trabajo se analiza una de las dificultades que se presentan en el aprendizaje de las matemáticas, correspondiente a la formación del pensamiento geométrico, siendo la geometría de gran relevancia por su “carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos de nivel superior y, en particular, formas diversas de argumentación” (MEN, 1998, p. 17).

Estas dificultades se hacen notorias en primera medida por los resultados arrojados en las pruebas PISA donde Colombia ocupa los últimos lugares en cuanto al rendimiento en matemáticas (OCDE, 2014) y por otra, las falencias vistas durante las intervenciones pedagógicas programadas para obtener el título de licenciado, por esto se procede a diseñar y aplicar la prueba diagnóstica a 43 estudiantes del ITIS sede B “El Convento” que determina la necesidad de buscar estrategias que contribuyan a la mejoría del nivel educativo, de ahí nació el interrogante de cómo potenciar el pensamiento geométrico en los estudiantes sujetos de investigación.

Al consultar por investigaciones anteriores se ve la necesidad de buscar un aprendizaje “coherente con la construcción del espacio” (Lastra, 2005, p. 25), por tanto se debe “enseñar desde lo que rodea al estudiante” (Orosco, López, & Serna, 2013, p. 77) esto equivale a “partir del

entorno para favorecer el tránsito del pensamiento concreto al pensamiento abstracto y contribuir al desarrollo de habilidades geométricas” (Leon, 2001, p. 54) puesto que “el proceso de abstracción que se realiza a través de observar elementos que se encuentran en su entorno y relacionarlos con modelos (figuras), le facilita la aprehensión de las propiedades y características que poseen dichas figuras” (Cervantes, Pulido, & Sánchez, 2006, p. 103).

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba diagnóstica y al estudiar los antecedentes se determina diseñar e implementar una estrategia basada en talleres y actividades, encaminados al desarrollo de competencias del pensamiento geométrico que vinculen los conceptos básicos de la geometría y el entorno de una manera dinámica para al finalizar la aplicación realizar una prueba final que contrastada con los resultados de la prueba inicial puedan determinar si fue posible potenciar las competencias en cuanto al pensamiento geométrico de los estudiantes del Instituto Técnico Industrial Monseñor Carlos Ardila García sede B “El Convento”.

PROBLEMA

Delimitación

La matemática, junto a la lectura y las ciencias son las áreas temáticas en torno a las que giran las pruebas PISA, que buscan identificar la eficacia con la que los jóvenes se habrán de vincular al mundo del saber (UAS, 2014). En el año 2012 dichas pruebas se centraron en matemáticas y aunque Colombia no esperaba obtener los mejores resultados, es preocupante ver que ocupó el último lugar en cuanto a la resolución de problemas de la vida cotidiana de forma creativa (El Tiempo, 2014). Lo anterior se dio a pesar de los esfuerzos del MEN por lograr una comunidad educativa con múltiples competencias, ejemplo de ello es el monitoreo

constante que hace a través de las pruebas Saber 3º, 5º y 9º en las que en un 37 % de la prueba de matemáticas corresponde a los pensamientos geométrico – métrico, en donde para alcanzar un nivel avanzado de desempeño en el grado tercero se requiere que el estudiante reconozca semejanzas y congruencias, atributos de las figuras planas y los sólidos y las condiciones para la construcción de figuras bidimensionales, además de describir secuencias geométricas (ICFES, 2014).

De acuerdo con la observación directa en aulas de clase durante prácticas pedagógicas llevadas a cabo a lo largo del proceso de formación como docentes (Módulos 2013-2 y 2014-1) en el Instituto Técnico Industrial (ITIS) sede B El Convento, se pudo evidenciar que una de las principales dificultades que se presenta en el aprendizaje de las matemáticas está relacionada con el desarrollo de habilidades geométricas, por eso se hizo necesario corroborar esta situación por medio de la ejecución de una prueba diagnóstica. En dicha prueba se encontró que aunque los 43 estudiantes próximos a pasar a grado tercero de básica primaria de la institución mencionada tienen nociones de las figuras planas, muestran dificultades para reconocer los atributos básicos de algunas de ellas, también, aunque son conscientes que muchos de los elementos del entorno se pueden asociar con figuras geométricas no tienen claridad en las diferencias entre las mismas, contrario a lo esperado en las pruebas Saber.

Se puede concluir que los mecanismos de evaluación internacional buscan personas capaces de aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas en diferentes contextos, a su vez los Estándares básicos de competencias esperan que entre los grados primero y tercero de básica primaria los niños tengan claridad en cuanto a las propiedades y relaciones existentes entre objetos bidimensionales y tridimensionales, expectativa que contrasta con los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica donde se evidencia como los estudiantes fallan precisamente

en lo que se les evaluará, con estos resultados se confirma la necesidad de plantear e implementar estrategias que potencien el pensamiento geométrico y a su vez el pensamiento matemático ya que de no solucionarse esta situación los niños y niñas continuarán su proceso formativo sin las competencias necesarias para realizar procesos más complejos como los planteados en las pruebas PISA.

Formulación de pregunta de investigación

¿Cómo potenciar el pensamiento geométrico en los estudiantes de grado tercero del Instituto Técnico Industrial Monseñor Carlos Ardila García, Sede B; Escuela El Convento?

JUSTIFICACIÓN

Con el transcurrir del tiempo la educación toma mayor relevancia e incrementa el anhelo de encontrar estrategias de enseñanza más efectivas ya que la educación es un elemento clave para el óptimo desarrollo tanto de los individuos como de los países. A pesar de que en Colombia existen múltiples garantías para acceder al sistema educativo los resultados obtenidos en las pruebas PISA no fueron los mejores, ya que la “mayoría de los estudiantes colombianos sólo demostró capacidad para identificar información y llevar a cabo procedimientos matemáticos rutinarios, siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas, y responder a preguntas relacionadas con contextos conocidos” (MEN, 2008, p. 2). Cabe aclarar que las pruebas PISA son “un recurso para ofrecer información abundante y detallada que permita a los países adoptar las decisiones y políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos” (OCDE, 2007, p. 3)

En dichas pruebas Colombia estuvo en los últimos lugares en cuanto al rendimiento en matemáticas se refiere a pesar de haber implementado en cada institución educativa un conjunto de Estándares de competencias básicas para todas las áreas, que están acorde a las edades y capacidades correspondientes a cada conjunto de grados. Los estándares de matemáticas están divididos en Pensamientos que al trabajarlos de manera conjunta fortalecen las competencias matemáticas en general, sin embargo al realizar una prueba diagnóstica a 43 estudiantes del ITIS Sede B “El Convento” centrada en el pensamiento geométrico (Apéndice B) se ve que tan sólo el 20 % de los estudiantes fue capaz de responder asertivamente al preguntar por las diferencias entre un triángulo y un cuadrilátero, esto comprueba la necesidad de estrategias pedagógicas que potencien el pensamiento geométrico. De no tomar las medidas necesarias para llenar los vacíos conceptuales anteriormente mencionados, la continuidad del proceso educativo de estos niños y niñas se verá afectado y con ello el aprendizaje de la geometría y a su vez el de la matemática.

En la actualidad se implementan múltiples propuestas para mejorar el aprendizaje, unas dirigidas al uso de la tecnología, otras a la creación de textos o materiales, pero no hay que olvidar que el mundo está hecho de formas, formas que corresponden a figuras geométricas, por tanto, en la medida que sea comprensibles los elementos y conceptos relacionados con el pensamiento geométrico, de mejor manera se asimilará el espacio que nos rodea. La estrategia didáctico pedagógica que este proyecto propone es muy práctica porque sin importar el lugar donde se aplique el estudiante habrá de encontrar formas en el ambiente que lo rodea, aspecto que facilita el trabajo docente puesto que le brinda una fuente inagotable de recursos con los cuales habrá de guiar a los estudiantes hacia una conceptualización plena de la geometría.

OBJETIVOS

Objetivo General

Potenciar el pensamiento geométrico en los estudiantes de grado tercero del Instituto Técnico Industrial Monseñor Carlos Ardila García Sede B; Escuela El Convento a partir de una estrategia didáctico pedagógica basada en la representación y análisis de las formas del entorno.

Objetivos Específicos

1. Determinar mediante prueba diagnóstica el nivel de competencia existente en cuanto al pensamiento geométrico en los alumnos de tercero primaria.
2. Diseñar una estrategia encaminada al desarrollo de competencias del pensamiento geométrico, que vincule los conceptos básicos de la geometría y el entorno de una manera dinámica.
3. Implementar la estrategia didáctico pedagógica por medio de los talleres y las actividades planteadas para así lograr una mayor claridad en lo referente a la geometría básica y como se aplica en el mundo real.
4. Realizar una prueba final y contrastar sus resultados con la prueba inicial para determinar si fue posible potenciar las competencias en cuanto al pensamiento geométrico en los estudiantes de grado tercero del Instituto Técnico Industrial Monseñor Carlos Ardila García Sede B; Escuela El Convento.

ANTECEDENTES

La postulante al grado de Magister, Sonia Lastra Torres, concluyó en su trabajo de tesis titulado “Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas” en el año 2005, en Santiago de Chile que gran parte de las dificultades

encontradas en el aprendizaje de las matemáticas se debe a la falta de contextualización de las situaciones planteadas por los docentes, además dentro de sus estrategias está el modelo de Van Hiele, quien propone una estructuración del aprendizaje “coherente con la construcción del espacio” (Lastra, 2005, p. 25). Parte del planteamiento anteriormente nombrado se basa en el análisis y la representación de las formas geométricas. Este trabajo aclara la necesidad de recurrir al entorno como base del aprendizaje y en cuanto al desarrollo metodológico de la enseñanza es importante llevar un proceso estructurado en donde la visualización de las formas es el primer paso para luego seguir a su representación y posterior análisis.

Según Érica Johana Orozco Toro, Diana Patricia López Castro y Claudia Maritza Gómez Serna estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira, concluyeron en su investigación de proyecto de grado realizado para estudiantes de tercer grado de primaria en el año 2013 que

Los docentes al trabajar sobre los cuerpos y figuras geométricas consideran importante enseñar desde lo que rodea al estudiante ya que lo que está alrededor está formado por cuerpos geométricos, para ellos la enseñanza de este contenido de la geometría se basa en el reconocimiento por parte del estudiante de cada figura en el entorno, su nombre y como está conformada (Orosco, López, & Serna, 2013, p. 77).

Esta investigación ratifica como estrategia clave la observación del entorno y la diferenciación de las figuras con respecto a los elementos o características que la conforman.

Además de lo anterior Jorge Luis León González, estudiante de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Conrado Benítez García” Cienfuegos en su trabajo, llamado “Estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades geométricas en el primer ciclo de la educación primaria” del año 2001 indica que la enseñanza de la geometría debe partir de situaciones reales y del entorno ya que la geometría clásica partió de la interacción del hombre con la naturaleza, también

concluye que “se debe partir del entorno para favorecer el tránsito del pensamiento concreto al pensamiento abstracto y contribuir al desarrollo de habilidades geométricas” (Leon, 2001, p. 54) Dicha estrategia tiene como finalidad que los estudiantes logren “reconocer en él, objetos físicos que guardan relación con las formas geométricas; reproducirlos, utilizando figuras y cuerpos geométricos y explicar la razón por la cual tienen una forma determinada” (p. 54). Con esto se señala que la enseñanza del entorno no sólo lleva al reconocimiento de las formas sino que lleva a buscar explicaciones sobre el porqué de las mismas.

En el año 2006, Alejandrina Cervantes Peraza, María Dolores Pulido Cañedo y Liliana Berenice Sánchez Alcaraz, estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional en Mazatlán, Sinaloa, México buscaron que los niños construyeran su propio conocimiento a partir del redescubrimiento de propiedades, leyes y conceptos a través de la clasificación y observación de las formas, en este sentido dice ‘El proceso de abstracción que se realiza a través de observar elementos que se encuentran en su entorno... y relacionarlos con modelos (figuras), le facilita la aprehensión de las propiedades y características que poseen dichas figuras’ (Cervantes, Pulido, & Sánchez, 2006, p. 103). Este sistema de asimilación y construcción de los conceptos geométricos es precisamente el que se quiere poner a prueba en nuestro contexto, verificar si se encuentra en vigencia y si no lo está, ejecutarlo y verificar resultados.

MARCO TEÓRICO

Las bases teóricas del presente trabajo de investigación cuentan dentro de sus pilares a los lineamientos curriculares, específicamente en la aplicación de los procesos generales de las matemáticas además de los aportes de grandes pensadores como Piaget, Van Hiele, Montessori

y Freinet. A continuación se amplía cada uno de los fundamentos que conforman el soporte teórico este proyecto.

Una de las preocupaciones actuales de la enseñanza de la matemática es el retomar la importancia que merece el desarrollo del pensamiento geométrico, porque este contribuye a la capacidad de asimilación y representación por parte de los estudiantes, para esto es necesario ver las ventajas que ofrece el entorno físico, ya que:

Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para el movimiento. Esta construcción se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas, cálculos espaciales, etc.), a un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales (MEN, 1998, pág. 37).

Esta enseñanza de la geometría está ligada al desarrollo de los procesos generales planteados en los Lineamientos curriculares de Matemáticas que “tienen que ver con el aprendizaje, tales como el razonamiento; la resolución y planteamiento de problemas; la comunicación; la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos” (MEN, 1998, pág. 18) que son fundamentales en el planteamiento de la estrategia didáctico pedagógica planteada en la presente investigación, siendo junto con los estándares de competencias el punto de partida de todas y cada una de las intervenciones pedagógicas.

La gran importancia de la geometría radica en que la “encontramos en nuestro entorno inmediato, basta con mirarlo y descubrir que en él se encuentran muchas relaciones y conceptos geométricos” (López & García Peña, 2008, p. 27). Estas miradas analíticas del entorno fueron estudiadas a fondo por el psicopedagogo Jean Piaget quien plantea la importancia de la visualización geométrica, que contribuye a la conceptualización, esta inicia “en el plano perceptual y luego se reconstruye en el plano representacional” (Camargo, 2011, p. 55) llevando un orden secuencial de determinadas etapas.

La primera etapa es la sensomotora y se extiende de 0 a 2 años. En esta etapa la inteligencia es práctica y va unida directamente a la acción. La segunda etapa es la preoperacional y tiene lugar de 2 a 7 años. En ella se comienza a trabajar con símbolos y representaciones y el razonamiento es intuitivo. La etapa de las operaciones concretas es la tercera y, según Piaget, se extiende desde los 7 a los 11 años. En esta etapa desarrollan las primeras operaciones, aplicables a situaciones concretas y reales, y comienza el razonamiento lógico. Finalmente, desde los 11 a los 16 años tiene lugar la etapa lógico formal, etapa en la que según Piaget comienza el razonamiento hipotético deductivo, el niño puede generalizar mediante un razonamiento inductivo y puede generar nuevos conocimientos mediante una acción reflexiva sobre los que ya tiene. (Arce, Blázquez, Ortega, & Pecharromán, 2014, p. 1).

Todo comienza con el etapa sensoriomotriz que tiene lugar entre el nacimiento y los dos años de edad, cuando el niño empieza a entender la información que perciben los sentidos y la capacidad de interactuar con el mundo, alrededor de esta etapa el niño aprende a manipular objetos, aunque no puedan entender la permanencia de estos objetos si no están dentro del alcance de sus sentidos, luego en la etapa preoperacional comprendida desde los dos hasta los siete años, en esta etapa el niño ya puede comprender la permanencia de un objeto, también interactúa con el ambiente de una manera más compleja mediante el uso de palabras e imágenes

mentales y las operaciones concretas que abarca las edades desde los 7 a los 11 años, es donde se ha comprendido la permanencia de un objeto y comienza el razonamiento lógico. Es así como “la construcción del conocimiento ocurre en la mente del estudiante y está determinada por el nivel de desarrollo del propio alumno y por la estimulación externa” (Arce et al., 2014, p.2) que en conjunto con el desarrollo de diversidad de habilidades, como por ejemplo la visuales, que son de gran importancia a la hora del aprendizaje de la geometría, “en donde visualizar implica tanto representar lo mental a través de formas visuales externas como representar a nivel mental objetos visuales” (Bressan, Bogisic, & Crego, 2000, p. 19) , asimilando las formas y conceptos geométricos basados en lo que se percibe, mediante representaciones visuales externas que implican poder leer, comprender e interpretar la geometría a través del entorno, que en el transcurrir de las etapas o estadios llevará al niño a un “procesamiento de imágenes mentales que comprende la posibilidad de manipular y analizar imágenes mentales y transformar conceptos” (Castillo & Ramírez, 2012, p. 53). Por otra parte Piaget también propone y combina las etapas o estadios con la teoría del desarrollo de los conceptos espaciales en el niño, que privilegia la importancia de las capacidades de percepción y representación que el estudiante pueda asimilar en el proceso,

En cada uno de los estadios de desarrollo se distingue una progresiva diferenciación de propiedades geométricas, partiendo de aquellas que él llama topológicas, o sea, propiedades globales independientes de la forma o el tamaño, como son las de cercanía, separación, ordenación o continuidad. El segundo grupo de propiedades son las que denomina propiedades proyectivas, que suponen la capacidad del niño para predecir qué aspecto presentará un objeto al ser visto desde diversos ángulos. El tercer grupo de propiedades geométricas son las euclídeas, es decir, las relativas a tamaños, distancias y direcciones, que conducen por lo tanto a la medición de longitudes, ángulos, áreas, etc. (Arce et al., 2014, p.3)

En esta investigación es primordial la visualización y contacto con el entorno, ya que esto facilita la comprensión de los conceptos a través de la vivencia, observación y análisis de la interacción que los sujetos de investigación tienen con su entorno inmediato. La visualización pone en juego las estructuras cognitivas que sumadas a la conexión con el entorno, dan como resultado representaciones mentales de las propiedades de las figuras geométricas estudiadas, potenciando así el pensamiento geométrico y llevando al estudiante a poder expresar, demostrar y describir diferentes figuras geométricas de forma abstracta. Cabe recalcar que en el aprendizaje básico de la geometría es de vital importancia partir de lo concreto, de aquello que el entorno puede ofrecer por medio de su visualización y contacto con él; junto con una buena focalización y aplicación de talleres teórico prácticos dan como resultado un estudiante con conceptos claros de la geometría, capaz de combinarlos, analizarlos y transformarlos exitosamente en procesos más complejos.

La teoría de enseñanza y aprendizaje de la geometría diseñada por el matrimonio Van Hiele, pertenece a la didáctica de la matemática, específicamente a la didáctica de la geometría en donde no solo el estudiante aprende a trabajar con números, también se enfoca en el aprendizaje de líneas, figuras geométricas (bidimensionales y tridimensionales), ángulos, entre otros. El libro donde es desarrollada la teoría *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education* plantea:

Como idea básica de partida y dicho de forma sencilla, el aprendizaje de la geometría se hace pasando por unos determinados niveles de pensamiento y conocimiento, que no van asociados a la edad y que sólo alcanzado un nivel se puede pasar al siguiente. (Fouz & De Donostia, 2013, p.

También señala dicha teoría, que cualquier persona ante un nuevo contenido a aprender, “pasa por todos esos niveles y, su mayor o menor dominio de la Geometría, influirá en que lo haga más o menos rápidamente” (p. 68)

En la base del aprendizaje de la Geometría, hay dos elementos importantes el lenguaje utilizado y la significatividad de los contenidos. En el primero implica que los niveles y su adquisición, van unidos al dominio del lenguaje adecuado y, lo segundo, que solo van asimilar aquello que le es presentado a su nivel de razonamiento; es así como en esta investigación la temática a trabajar se ciñe a los estándares de competencia para tercer grado y los procesos matemáticos mencionados en los lineamientos curriculares (MEN), utilizando un lenguaje matemático acorde al grado y a la geometría; en su teoría Van Hiele (citado por Fouz & De Donostia, 2013) señala que “no hay un método panacea para alcanzar un nivel nuevo pero, mediante unas actividades y enseñanza adecuadas se puede predisponer a los estudiantes a su adquisición” (p. 68).

Van Hiele sugiere que “el aprendizaje es un proceso que recursivamente progresa a través de niveles discontinuos de pensamiento (saltos en la curva de aprendizaje), y que puede ser mejorado por un procedimiento didáctico adecuado” (Castillo & Ramírez, 2012, p. 32); según lo dicho anteriormente, en esta investigación se plantean estrategias didácticas para la aplicación de cada taller en donde el estudiante no solo trabajaba en el aula sino también fuera de ella, en donde por medio de una caminata al parque o al entorno escolar va poder reconocer las diferentes figuras geométricas planas, asimismo se recurre a la manipulación de materiales para afianzar los conceptos.

Partiendo de lo sugerido en esta teoría se pueden encontrar algunos aspectos de gran relevancia como lo son el aspecto descriptivo, mediante el cual se identifican diferentes formas de razonamiento geométrico de los individuos y se puede valorar el progreso de estos, y por otro lado el prescriptivo, que marca unas pautas a seguir por los profesores para favorecer el avance de los estudiantes en su nivel de razonamiento geométrico (Vargas & Gamboa, 2013).

La idea central del componente descriptivo, es que durante el proceso de aprendizaje de la geometría, los estudiantes, pasan por una serie de niveles de razonamiento, que son secuenciales, ordenados y tales que no se puede saltar ninguno. Cada nivel supone la comprensión y utilización de los conceptos geométricos.

Los niveles de razonamiento describen los distintos tipos de razonamiento geométrico de los estudiantes a lo largo de su formación matemática, que va desde el razonamiento intuitivo de los niños de preescolar hasta el formal y abstracto de los estudiantes de las Facultades de Ciencias (Isaza & López, 2012, p. 28).

De acuerdo con el modelo de Van Hiele si “el aprendiz es guiado por experiencias instruccionales adecuadas, avanza a través de los cinco niveles de razonamiento” (p.28) de acuerdo con Fouz & De Donostia (2013):

Nivel 0. Visualización o reconocimiento: los objetos son percibidos en su totalidad como una unidad, sin diferenciar atributos, se describen por la apariencia física mediante descripciones solamente visuales y asemejándolos a elementos familiares del entorno (parece una rueda, es como una ventana, etc.) sin reconocer de forma explícita componentes y propiedades de los objetos motivo de trabajo.

Nivel 1. Análisis: se perciben los componentes y propiedades de los objetos y figuras, estos son obtenidos a través de la observación y la experimentación; de manera informal pueden describir las figuras por sus propiedades pero no de relacionar unas propiedades con otras o unas figuras con otras.

Nivel 2. Ordenación o clasificación: en este nivel se describen las figuras de manera formal, es decir se señalan condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir, realizando clasificaciones lógicas de manera formal ya que su nivel de razonamiento matemático está iniciado.

Nivel 3. Deducción formal: en este nivel ya se realizan deducciones y demostraciones lógicas y formales, se manejan las relaciones entre propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos.

Nivel 4. Rigor: Se puede trabajar la Geometría de manera abstracta sin necesidad de ejemplos concretos, alcanzándose el más alto nivel de rigor matemático.

Por otra parte es necesario que el docente siga ciertas fases dentro del aspecto prescriptivo, en este aspecto es donde se presentan las pautas a seguir en la planificación de las actividades de aprendizaje detectando el progreso del razonamiento. Las fases a seguir (Cabanne & Ribaya, 2009) son:

Primera fase. Información: se informa a los alumnos acerca del tema que se va a trabajar, conocimientos previos, campo de estudio, materiales, tipos de problemas.

Segunda fase. Orientación dirigida, conocimientos en situaciones problema, exploran campo y materiales, descubren comprenden y aprenden conceptos propiedades y figuras.

Tercera fase. Explicitación, presentan y comparan datos y conocimientos elaborados por el grupo, intercambian expectativas, comentan regularidades, explican resolución de actividades, nuevo vocabulario, revisión del trabajo hecho.

Cuarta fase. Orientación libre, aplicación de los conocimientos adquiridos en fases anteriores.

Quinta fase. Integración, visión general de los acontecimientos, acumulación y comparación de conocimientos.

Todos estos aspectos del modelo Van Hiele son los que llevan al grupo investigador a integrarlo a su soporte teórico, ya que estos planteamientos ofrecen una secuencia didáctica no sólo en cuanto al nivel de complejidad de las temáticas sino también en lo referente a las fases de ejecución de cada intervención y el lenguaje apropiado de acuerdo a las condiciones del estudiante. Ya con esto claro, se busca establecer los parámetros para el uso de recursos y materiales, entonces aparecen María Montessori y Celestín Freinet quienes hablan de la importancia del entorno y el modo como el estudiante interactúa con él, a su vez de la necesidad de materiales que los niños y niñas puedan manipular en medio de experiencias interesantes y en lo posible cercanas a su cotidianidad, conduciéndolos a un aprendizaje más vivencial y profundo. A continuación se expone con más detalle lo propuesto por los dos pedagogos anteriormente mencionados.

María Montessori, quien entre otros campos incursionó en el de la pedagogía, afirma que los niños son como “esponjas” que absorben la información necesaria para su diario vivir. Este proceso de absorción está influenciado por dos elementos claves a saber, que son, el entorno y el material con el que el niño interactúa (Silva & Campos, 2003, p. 3), ambos elementos deben

aprovechar la “curiosidad natural, además del amor al aprendizaje” para así cultivar su deseo de aprender, mientras que el docente actúa como un guía que observa, “ayuda y estimula al niño en todos sus esfuerzos. Le permite actuar, querer y pensar por sí mismo, ayudándolo a desarrollar confianza y disciplina interior” (Fundación argentina María Montessori, 2015, p. 1) por esto, se afirma dentro de la metodología Montessori que:

Los contenidos están directamente relacionados con las actividades naturales de los niños en su medio y con la necesidad social de dar una expresión representativa a las operaciones que el niño va descubriendo en su manipulación de los objetos y en la comunicación que establece con ellos y con los demás compañeros. (Alegre, 2002, p. 1).

Sin embargo hay que aclarar que para esta metodología el entorno en el que habrá de moverse el niño para su aprendizaje debe contar con unas características muy específicas, entre ellas está la meticulosidad de su preparación, debe ser un espacio controlado, limitado y sencillo (Ramírez, 2009) mientras que este trabajo de investigación pretende romper esa barrera, y dar aún más libertad al estudiante, conduciéndolo a que todo el entorno que hace parte de su diario vivir sea un espacio para adquirir y aplicar conocimientos, de tal forma que su visión del mundo circundante se transforme, de modo que alumno no requiera de tanto material especializado (Silva & Campos, Método Montessori, 2003) sino que descubra en la punta de su lápiz, un cono, en el techo de su casa, triángulos o una pirámide, en las ruedas de los carros, círculos, en su caja de jugo, un prisma rectangular o entienda porque a la pipeta del gas se le llama cilindro, todo esto con la finalidad de llevar al estudiante a la conclusión de que se aprende en todo momento y a su vez reconozca que la geometría es parte y recurso inseparable de su entorno.

Por otra parte el pedagogo Célestin Freinet, quien decidido a generar cambios en la educación de su tiempo planteó, aplicó y promovió una metodología especial que el mismo

nombró Técnica Freinet, dicha técnica incluye estrategias como el diario escolar, la valoración del trabajo y en el caso de las matemáticas habló del Tanteo experimental y del Cálculo vivo (López G., 2011) los materiales de estas últimas debían provenir del entorno para “enraizar la actividad escolar en la realidad vital del niño” (Trilla & Molins, 2007, p. 264) todo esto a partir de las necesidades de la vida escolar, en donde se pone en juego la intuición del estudiante, sus conocimientos e ideas previas (Martín, 2014). Todo esto lleva a convertir cualquier suceso del diario vivir e interacción con el entorno en una experiencia aprovechable para el estudio de las matemáticas, una tarde de lluvia, un partido fútbol (Mendoza, 2014), una salida al parque o el simple hecho de disfrutar de la vista de las jardineras de la escuela se puede ver como un encuentro con cantidades, comparaciones, toma de datos y medidas, de los que se obtienen productos como tablas de registro, planos y demás con los que se redondean conclusiones que en últimas serán los conceptos que el estudiante podrá aplicar a su vez, en una infinita gama de situaciones que el entorno le habrá de presentar.

Referente Conceptual

Para realizar el presente proyecto de investigación se tienen en cuenta varios conceptos relacionados con la geometría, qué parámetros rigen su enseñanza, qué metodologías o estrategias facilitan su aprendizaje, y de esto último derivo el uso de conceptos relacionados con el entorno y su estudio.

Es indudable que todo trabajo que se realice en la educación básica debe tener en cuenta el uso de los **Estándares básicos de competencias** que “son criterios claros y públicos que permiten establecer los niveles básicos de calidad de la educación a los que tienen derecho los niños y las niñas de todas las regiones del país” (MEN, 2004, p. 1), en ellos se establecen unas

competencias mínimas que se aspira, alcancen los estudiantes; estos estándares se plantearon inicialmente para las áreas fundamentales pero con el transcurrir del tiempo se han generado para muchas otras; dentro de cada área se distribuyen por conjuntos de grados de la siguiente manera: de primero a tercero, de cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno y de décimo a once y en estos conjuntos de grados también hay una distribución dada por competencias y a su vez por desempeños, en el caso de los estándares de matemáticas están distribuidos cinco pensamientos entre los que se cuenta el **pensamiento geométrico** que hace referencia a “el conjunto de ... procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales” (MEN, 1998, p. 56) que es precisamente el punto en el que busca influir esta investigación, sin embargo en las matemáticas es muy difícil trabajar con un pensamiento totalmente aislado de los demás ya que unos necesitan de otros, por esto dentro del planteamiento de las intervenciones pedagógicas también se quiso vincular algunas competencias del **pensamiento métrico** que se refiere “a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones” (MEN, 2006, p. 63), esta comprensión contribuye en la clasificación de las figuras ya que muchas de ellas están definidas en función de las medidas de sus lados o ángulos.

Al momento de enseñar matemática, sin importar en que pensamiento esté centrada la temática se debe tener en cuenta los **procesos generales**, estos son cinco y en las tablas del diseño de la estrategia de esta investigación se mencionan así:

Formulación, tratamiento y resolución de problemas, consiste en el estudio de situaciones que “permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar

una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas” (MEN, 2006, p. 52).

Comunicación, este proceso enfrenta al estudiante a la experiencia de la interpretación y manejo del lenguaje matemático dirigiendo al estudiante a compartir significados y definiciones de forma clara y concisa.

Modelación, o creación de estructuras mentales, que se usa como referente para la comprensión de situaciones o conceptos similares o relacionados.

Razonamiento, consiste en “percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones” (MEN, 2006, p. 54).

Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, como su nombre lo indica, este proceso conduce al estudiante a plantear procedimientos o algoritmos, a su vez compararlos con otros, para así definir cuál de ellos es el más apropiado o práctico y luego repetirlo logrando de esta manera el pleno dominio de este.

Otra pieza clave de la estrategia de este proyecto es el entorno, que en términos generales se refiere a las circunstancias o factores de rodean a una persona y que de una u otra manera influyen en su desarrollo; si bien este concepto no se refiere a la geometría es indudable que en el entorno podemos encontrar cuadrados en las losas del piso, las puertas tienen forma rectangular, algunas ventanas pueden ser cuadradas, las llantas de los vehículos pueden ser vistas como círculos, como se puede ver, todas estas **formas del entorno** se convierten en un

recurso didáctico inagotable que ofrece figuras geométricas con las cuales estudiar, analizar trabajar y aprender, a este recurso didáctico se le puede llamar **entorno geométrico**. Este tipo de experiencias en las que se da libertad al estudiante de calcular si los lados de una figura son iguales o no, se le invita a dar una medida aproximada de alguna longitud fueron llamadas por Celestín Freinet como **tanteo experimental**; otro término creado por Freinet el **cálculo vivo** que no es otra cosa más el aprender por medio de experiencias en donde la interacción con el entorno, son fundamentales, conduciendo al estudiante por medio de situaciones significativas hacia un aprendizaje vivencial.

También se tuvo en cuenta a Piaget para quien es importante que el conocimiento del espacio provenga en primera medida de un **plano perceptivo** en el cual son indispensables las vivencias sensoriales, que están intrínsecamente relacionados con el sistema corporal, como los juegos de entrar y salir y recorridos de un espacio previamente delimitado y gradualmente se va incluyendo un **plano representativo** que consiste en la expresión de aquellas experiencias traduciéndolas en verbalizaciones o grafismos, reflejando por medio de dibujos las mismas acciones realizadas anteriormente. Puede comunicar a los demás sus conocimientos empleando símbolos, signos gráficos y dibujos.

De igual forma la concepción del espacio por parte del niño, según Piaget, pasa por diferentes etapas existiendo una progresiva diferenciación de propiedades geométricas; en primera medida el niño experimenta la **propiedad topológica** en la cual este tiene en cuenta el espacio dentro de un objeto o figura particular, y comprende relaciones de proximidad, separación, orden, cerramiento y continuidad; al no existir en el niño todavía la coordinación entre los distintos espacios sensoriales, sobre todo entre la visión y la prensión, no percibe los objetos como permanentes, ni los tamaños ni las formas como constantes; por ejemplo el niño

puede determinar la distancia tan solo en términos de cerca o lejos. Luego el niño desarrolla la **propiedad proyectiva** que supone la capacidad para predecir qué aspecto presentará un objeto al ser visto desde diversos ángulos; por ejemplo, los niños pequeños pueden darse cuenta de que al mirar un lápiz desde un extremo se verá un círculo. Por último en la **propiedad euclídea** el niño ya es capaz de diferenciar tamaño, distancia y dirección, que lo conducen por lo tanto a la medición de longitudes o ángulos; por ejemplo puede distinguir un trapecio y un rectángulo basándose en los ángulos y en las longitudes de sus lados, en este estadio el niño pueden reproducir la posición exacta de una figura geométrica y decidir qué líneas y ángulos han de medir para ello.

Ya en la secuencia de los momentos de intervención pedagógica se tiene en cuenta las fases de Van Hiele, las cuales son: la **fase de información** en donde se inicia con un saludo de bienvenida, toma de asistencia de los educandos, oración o lectura de reflexión en donde los niños participan dando sus aportes, posteriormente se realiza una actividad de motivación acerca del tema que se verá durante la clase, con ayuda de una serie de preguntas se pueden conocer los conocimientos previos que estos tienen del tema, seguida de la **fase de orientación dirigida** en donde el docente explica el tema con ayuda de diferentes recursos según sea conveniente (tablero y grafos, diapositivas, videos acerca del tema) para a continuación guiar a los alumnos mediante ejercicios y problemas propuestos por el mismo, luego va la **fase de explicitación** en donde se comprueba con ayuda de un ejercicio, una solución de problema o un pequeño taller si realmente el niño entendió el tema visto, intercambiando experiencias con sus compañeros y el profesor, a continuación se encuentra la **fase de orientación libre** en la cual se consolida el aprendizaje alcanzado en las fases anteriores, en esta etapa los estudiantes deben utilizar los conocimientos adquiridos aplicándolos en solución de problemas o actividades más complejas,

el docente debe plantear a sus alumnos ejercicios con un alto grado de dificultad limitando al máximo su ayuda, por último se encuentra la **fase de integración**, en donde se reúne a los niños en el aula de clase después de realizado el taller anterior, se hace revisión de este, aclarando las dudas presentadas, retomándose los conocimientos vistos en la clase, se observa si algún estudiante presentó dificultad en la adquisición del conocimiento para ayudarle a mejorar con actividades de recuperación, en esta fase no hay un aprendizaje de elementos nuevos sino una fusión de elementos nuevos, las actividades de esta fase deben favorecer la integración y permitirle al profesor comprobar si consiguió que el conocimiento quedara claro.

Por otra parte al momento de valorar los resultados obtenidos tanto en la prueba diagnóstica como en la prueba final se quiso distribuir las preguntas en cuatro parámetros, el primero de ellos es la **diferenciación de figuras planas**, esta frase se refiere a la capacidad del estudiante de diferenciar una figura geométrica de otra por medio de la observación y basado en sus conocimientos previos; el siguiente se llamó **argumentación**, es decir la capacidad del estudiante para expresar con sus palabras lo que conoce sobre algunas figuras geométricas planas específicas o explicar porque una figura no es igual a otra; el tercer parámetro es **identificación de formas del entorno**, este ítem gira alrededor de una imagen que representa un paisaje en el que los estudiantes deben poner a prueba su capacidad de identificar las diferentes figuras presentes en el mismo; el cuarto y último ítem es nombrado **manejo de figuras tridimensionales** y se refiere a la capacidad de los niños y niñas para visualizar como un cuerpo geométrico se puede descomponer en un conjunto de figuras tridimensionales y aparte de esto, ver la claridad que tienen del nombre de cada uno de los cuerpos geométricos.

Referente Contextual

La aplicación del proyecto se lleva a cabo en el municipio de El Socorro, este se encuentra en el departamento de Santander, fue fundado el 16 de junio de 1683 por don José de Archila y don José Díaz Sarmiento y está localizado a 121 kilómetros de su capital Bucaramanga. Cuenta con una gran influencia en la historia de Colombia, como la resurrección de los comuneros en 1781, contra la opresión del imperio español y la primera firma de independencia del país, además se pueden evidenciar sus lugares históricos como son: la casa de la cultura, la basílica menor de Nuestra Señora del Socorro, hermosos parques como el de la independencia, la Chiquinquirá y los capuchinos, además de otros atractivos como el río Suárez, hacienda Majavita, convento de San Juan Bautista, entre otros. Este municipio cuenta con una avenida principal que comunica a la capital del departamento con la capital del país, y también articula el transporte entre varios municipios aledaños, haciendo que mejore el nivel comercial y económico de la zona. Su clima promedia una temperatura de 24° C, que favorece a la ganadería y a la agricultura que se basa en los cultivos de café, cítricos, frijol, tomate, yuca, así como la mayoría de legumbres, plantas aromáticas y medicinales entre otros cultivos.

El Socorro se caracteriza por la diversidad de sus instituciones educativas, que mejoran el nivel de formación de la región, se cuentan con instituciones de educación primaria, básica y media, así como formación técnica y profesional. Entre estas instituciones educativas se destaca el Instituto Técnico Industrial Monseñor Carlos Ardila García que enfatiza su especialidad técnica en competencias para realizar trabajos de ebanistería, mecánica, electricidad, dibujo técnico y metalistería.

El Instituto Técnico Industrial Monseñor Carlos Ardila García, coordinado por el rector Pablo Enrique Sarmiento López, está localizado en el perímetro urbano, limitando al Norte con

la Universidad Industrial de Santander, al sur con el Barrio Emanuel, al oriente con la finca Agua Blanca y la carrera 6 y al occidente con la carrera 8, se encuentra ubicado en la calle 12^a No. 6 – 125, y cuenta con un área de 13.000 m² en la cual se realizó una reconstrucción de las instalaciones inauguradas el 14 de septiembre de 2014, donde se reconstruyeron las oficinas de administrativas, cachas polideportivas y varias aulas.

La institución cuenta con la sede principal que cumple la función de brindar educación básica y media; y con otras tres sedes que efectúan la formación básica primaria y están distribuidas de la siguiente forma: El Convento, ubicado en la calle 14 con carrera 4, denominada sede B, brinda la oportunidad a los niños de los barrios de la parte alta del municipio y veredas cercanas de tener acceso a la educación primaria. San Rafael, localizada en el Km. 1 vía vereda la Culebra, nombrada sede C, que se encuentra fuera de servicio y la escuela Central de varones, fusiona como la sede C, está situada en la carrera 14 No. 17 – 07 y brinda a los niños y niñas de la parte céntrica del municipio un lugar acogedor para el aprendizaje.

El entorno específico de la aplicación del proyecto de investigación cuenta con una planta física construida con ladrillo de barro cocido que fue frizado y pintado, las cubiertas de la institución son de eternit soportadas en cerchas metálicas; está distribuida en siete bloques en los que se encuentran once aulas de clase que cuentan con tableros acrílicos, pupitres en madera con base metálica para los estudiantes y escritorios para los docentes, dos aulas de informática, una para coordinación y otra para el almacén de recursos audiovisuales entre los que se puede contar con dos proyectores, un portátil, dos amplificadores de sonido y el cableado necesario para su instalación. También cuenta con una habitación para el viviente y vigilante del plantel y un bloque completo para los servicios de cocina, comedor y batería de baños. En las áreas

comunes están dispuestas cuatro jardineras, dos patios para juegos (uno de ellos cuenta con techo), una cancha que puede ser utilizada para microfútbol o baloncesto.

Otro punto de interacción con el entorno fue el parque de El Convento de los capuchinos, el trayecto entre la escuela y el parque está constituido por calles destapadas o empedradas. Ya en el parque se observa una capilla de la época de la colonia en cuya fachada se pueden encontrar varias figuras geométricas como óvalos en las ventanas, rectángulos en las piedras que conforman la pared, semicírculos sobre las puertas y el triángulo del techo; los senderos que bordean las jardineras son en piedra de múltiples formas, hay una fuente circular y un polideportivo dispuesto al servicio de la comunidad en la que es posible encontrar un sinfín de formas, triángulos, círculos, rectángulos, trapecios, rombos, etc.

MARCO LEGAL

Constitución política

Art. 44 con éste artículo se aclarar algunos de los derechos de los niños que deberán ser aplicadas de manera inaplazable y uno de estos derechos es el del desarrollo integral, que es una de las metas del proyecto.

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.

Art. 20, objetivos generales de la educación básica, en el numeral C se indica la importancia del desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes de educación básica.

Art. 21, objetivos de la educación básica en el ciclo primaria, numeral E resalta la importancia del desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para manejar y utilizar operaciones simples de cálculo que le permitirán dar solución a distintas situaciones.

Art. 22 en este artículo menciona el desarrollo de los distintos pensamientos de las matemáticas, entre ellos el geométrico que es el centro del presente proyecto.

Art. 23 las matemáticas es una de las materias obligatorias y fundamentales en la educación básica.

Art. 109 finalidades de la formación de educadores, en este artículo se habla de la necesidad de procurar la investigación en el campo pedagógico con el fin de hacer evolucionar la educación en Colombia.

Estándares de competencias

Para los estándares de competencias la geometría es un campo muy fértil para generar abstracción y axiomatización en los estudiantes por esa fusión que existe en ella “entre lo intuitivo y lo formal, lo concreto y lo abstracto, lo cotidiano y lo académico.

Dadas las ventajas que se obtienen al enfatizar los esfuerzos en este aspecto el eje del presente proyecto es el pensamiento espacial y sistemas geométricos y más explícitamente las competencias a desarrollar son:

Pensamiento Espacial o Sistemas Geométricos

Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños.

Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.

Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales.

Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.

Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.

Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio.

Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas

Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto.

Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.

MARCO METODOLÓGICO

Naturaleza del proyecto

El proyecto titulado “Representación y análisis de las formas del entorno para el desarrollo del pensamiento geométrico”, se enmarca en la línea de investigación denominada “Diseño de

estrategias didácticas específicas motivadoras” perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Educación. Este trabajo de investigación se encuentra dentro del paradigma socio- crítico con un enfoque Mixto en donde el enfoque cualitativo se conduce hacia un análisis descriptivo y detallado de situaciones y conductas observadas en los resultados obtenidos a partir de instrumentos como diario o notas de campo; en el enfoque cuantitativo permite ver el procesamiento estadístico de datos en donde para la obtención de estos resultados fue utilizado el programa de Excel, comparando la información obtenida en cada uno de los encuentros, con el propósito de evaluar los cambios presentados por los estudiantes.

El tipo de investigación utilizado es el estudio de casos ya que maneja una situación específica dentro de una población específica el cual implica una indagación sistemática de situaciones concretas para comprender a profundidad los fenómenos que allí se presentan.

Este trabajo tiene por diseño el de investigación – acción ya que se trabajó la problemática tanto en el aula de clase como en el entorno viviendo en cada encuentro la realidad presente.

El método de investigación elegido fue el inductivo - deductivo tenido en cuenta para el diseño, ejecución y evaluación de talleres; el método inductivo se utilizó durante el seguimiento específico de los niños y el método deductivo a partir de las premisas encontradas en el marco teórico con las que se pueden explicar situaciones particulares que se dieron en clase.

Población Beneficiada

La población escogida está ubicada en el municipio de El Socorro, Colegio Instituto Técnico Industrial Monseñor Carlos Ardila García Sede B; Escuela El Convento; en los dos grupos constituidos por 43 estudiantes de tercero grado de educación primaria, grupos de estudiantes que oscilan entre los 8 y 10 años de edad; el 10% de los estudiantes son del área

rural, su nivel socio económico está entre medio y bajo predominando el nivel bajo con un 60%, el rendimiento académico esta dado entre los niveles superior (20%), alto (20%), medio (50%) y bajo (10%); esta información fue obtenida por medio de entrevista no estructurada con la docente titular del grado tercero “A”.

Muestra

El muestreo obedece al método no probabilístico por conveniencia, se seleccionaron a 23 estudiantes de tercero A del colegio Instituto Técnico Industrial Monseñor Carlos Ardila García Sede B; Escuela El Convento debido a las falencias detectadas durante las prácticas pedagógicas realizadas, viendo en esta situación la posibilidad de un beneficio mutuo en donde los docentes investigadores pudieran aplicar estrategias pedagógicas que potenciaran el pensamiento geométrico y a su vez la docente titular recibiría apoyo para incrementar el nivel de competencia de sus estudiantes.

Técnicas e Instrumentos

Para el desarrollo del proyecto se tuvo en cuenta la utilización de las siguientes técnicas de investigación con sus respectivos instrumentos:

Observación

Para la observación se recurre al uso de notas de campo tomadas en cada uno de los encuentros pedagógicos en donde se tuvo en cuenta nombre de la actividad, fecha, el entorno, los recursos, fases de la sesión y sus respectivas observaciones. (Apéndice A); también se llevó registro audiovisual de algunos momentos claves dentro del desarrollo de las intervenciones para complementar la información obtenida en las notas de campo, además de esto se tomaron fotografías en todas las intervenciones como se puede evidenciar en los resultados del proyecto.

Encuesta

Entre los instrumentos correspondientes a esta técnica se encuentran la prueba diagnóstica (Apéndice B) con la que se buscó medir el nivel de agrado y competencia en cuanto a la geometría; también se recurrió a talleres prácticos basados en el entorno (Apéndice C al Apéndice N), también se aplicó una evaluación para corroborar el nivel de competencia en cuanto a cuerpos geométricos (Apéndice O). Una vez finalizada la aplicación de talleres y actividades se procede a aplicar la prueba final (Apéndice Q) para contrastar sus resultados con los de la prueba diagnóstica y así definir la eficacia de la estrategia planteada.

Entrevista

La entrevista no estructurada se utiliza para recolectar información acerca del perfil de los estudiantes por medio de la docente titular; nivel socioeconómico, promedio académico, núcleo de población, dificultades y habilidades especiales en los estudiantes.

Procedimiento

A partir de la propuesta de investigación, se determinaron aspectos fundamentales como el problema y el entorno, una vez ubicado el lugar de aplicación y obtenido el permiso, se procedió a realizar la prueba diagnóstica (Apéndice B) donde se revisó la claridad de los conceptos básicos de la geometría y su aplicación en el entorno, conociendo las falencias de los niños y con la ayuda del componente teórico, se procede a la elaboración del primer instrumento correspondiente a la intervención pedagógica llamada Geometría al parque (Apéndice C) cuya finalidad principal fue la identificación de las figuras geométricas en el entorno, los resultados obtenidos sirvieron de base para determinar la necesidad de la conceptualización de las figuras planas como se soporta en los resultados; ante lo obtenido en la intervención anterior se recurrió

a profundizar en el uso de las herramientas geométricas (Apéndices G y F) y así tener una base más sólida, a la hora de proceder en la medición y análisis del entorno escolar (Apéndices D, H e I). Además del reconocimiento de algunas figuras geométricas en el entorno, se enfatizó en el conocimiento de las características de las mismas y su aplicación en la temática de área y perímetro (Apéndices K y L); con los resultados obtenidos de los instrumentos anteriormente mencionados, se planteó como actividad integradora la construcción de la maqueta de la escuela, por lo cual se vio la necesidad de aclarar lo correspondiente a cuerpos geométricos (Apéndices N y O). La elaboración de cada uno de los instrumentos se fue ajustando a los avances o falencias detectados a lo largo del proceso de aplicación de dichos instrumentos. Estas experiencias fueron analizadas cualitativamente por medio de los registros generados a través de notas de campo, fotografías y videos que fueron contrastadas con los resultados cuantitativos obtenidos en la realización de los talleres y evaluaciones, para concluir se realizó una prueba final (Apéndice Q) semejante a la diagnóstica para así corroborar si fue posible potenciar las competencias en cuanto al pensamiento geométrico en los estudiantes.

RESULTADOS

El presente trabajo de investigación es el fruto de una labor continua, que inició con la planeación y montaje del proyecto desde inicios del año 2014. Su aplicación se llevó a cabo entre el 14 de noviembre del 2014, fecha en que se aplicó la prueba diagnóstica y concluyó con la prueba final el 5 de noviembre de 2015.

En todo lo referente a diseño siempre se tuvo en cuenta los estándares del pensamiento espacial y sistemas geométricos, los procesos necesarios para el aprendizaje de la matemática y

las fases de la enseñanza de la geometría de Van Hiele, además está influenciado por la pedagogía de Montessori, la visualización geométrica de Piaget, la didáctica de Freinet y la representación y análisis de las formas del entorno.

Los resultados han sido organizados de acuerdo a los objetivos específicos de la siguiente manera: diseño y aplicación de la prueba diagnóstica, diseño de la estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico, implementación la estrategia didáctico pedagógica y por último diseño de la prueba final, su aplicación y contraste con la prueba diagnóstica.

Diseño y aplicación de la prueba diagnóstica

Diseño de la prueba diagnóstica

Esta actividad tuvo como objetivo determinar el nivel de competencia existente en cuanto al pensamiento geométrico en los alumnos de tercero primaria.

En todo caso se tomó como referentes los Estándares de Competencias del pensamiento geométrico y la importancia de los procesos de la matemática como factor clave para alcanzar un óptimo aprendizaje, en la Tabla 1 se da el detalle de los estándares y procesos tenidos en cuenta en la aplicación de la prueba diagnóstica. Se aclara que la primera pregunta no está sujeta ni a estándares ni procesos ya que está dirigida a aspectos más motivacionales que a cualquier otro factor.

Tabla 1. Estándares y procesos aplicados en la prueba diagnóstica

P. Geométrico	Estándar / proceso	Número de pregunta									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños							X	X		
	Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales							X	X		
	Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales					X	X	X			
	Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Formulación, tratamiento y resolución de problemas						X	X	X		
Procesos	Comunicación	X		X	X	X	X		X		
	Modelación					X	X	X	X		
	Razonamiento	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos					X	X	X	X		

Los estándares y procesos fueron parte fundamental del diseño de la estrategia didáctico pedagógica planteada.

Para la ejecución de la prueba diagnóstica, que tuvo como entorno el aula de clase, se aplicaron las fases del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría propuestas por Van Hiele, en la Tabla 2 se especifica cada una de ellas.

Tabla 2. Fases de la prueba diagnóstica

FASE	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Información	<p>Se presentaron los docentes investigadores quienes invitaron a los estudiantes a participar de manera activa en el proyecto de investigación llamado Representación y análisis de las formas del entorno para el desarrollo del pensamiento geométrico</p> <p>Se les dio a conocer a los niños una breve descripción de la naturaleza de las actividades en las que habrán de participar a lo largo del proceso de investigación, se hizo mayor énfasis en la exploración del entorno, el trabajo fuera del aula, el uso de herramientas como el metro, el decámetro, el transportador y demás materiales que permitirán cambiar la forma de ver y sentir el entorno.</p> <p>Se realizan preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué estudia la geometría? ¿Qué figuras geométricas recuerdan? ¿Qué es para ustedes el entorno? ¿Qué les dice la palabra “diagnóstico”? 	
Orientación Dirigida	Se dieron las indicaciones para el desarrollo de la prueba diagnóstica, el modo de responder cada pregunta. Se concedió espacio para resolver las dudas en cuanto a la formulación de las mismas.	
Explicitación	Se realizó un ejercicio consistente en identificar a que figura geométrica corresponde la forma del tablero, de la puerta del salón, de las ruedas de un automóvil y del techo de una casa.	Elementos del entorno
Orientación Libre	<p>Se entregó a cada estudiante el conjunto de fotocopias correspondiente a la prueba diagnóstica (véase Apéndice B) para su respectivo desarrollo. En dicha prueba los estudiantes encontraron 10 preguntas que hacían referencia a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nivel de gusto por las matemáticas 2. Nombres de figuras geométricas planas 3. Concepto de triángulo 4. Nombres de cuadriláteros 5. Diferencia entre rectángulo y triángulo 6. Ubicación de formas del entorno 7. Conteo de figuras del entorno 8. Conteo de triángulos en una cometa 9. Cuerpos geométricos y su desarrollo 10. Nombres de cuerpos geométricos 	Fotocopias
Integración	Se realizó una mesa redonda para intercambiar impresiones frente a la experiencia del desarrollo de la prueba diagnóstica.	

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

Aplicación de la prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica fue aplicada el 14 de noviembre de 2014 a los estudiantes próximos a cursar el grado tercero en la escuela El Convento (ITIS SEDE B) esto con el fin de realizar el seguimiento correspondiente en el transcurso del 2015.

Cuando los docentes se presentaron ante los estudiantes, estos mostraron interés y atención, sobre todo al mencionar que parte de este trabajo de investigación estaba dirigido al estudio de diferentes entornos, incluso fuera de la escuela, también el deseo de conocer las herramientas geométricas, aunque al llegar al momento de la exploración de los pre saberes se mostraron muy callados y si trataban de participar lo hacían de forma insegura.

Luego se dieron las indicaciones para el desarrollo de la prueba diagnóstica y se resolvieron las dudas presentadas frente a la misma. Dentro de la prueba se incluyó una pregunta dirigida a establecer la relación entre el gusto por la matemática y el nivel de competencia con respecto al pensamiento geométrico; los resultados se condensaron en la Tabla 3.

Tabla 3. Comparación entre nivel de gusto por la matemática y nivel de competencia en la prueba diagnóstica

Nivel de gusto por las matemáticas	Número de estudiantes	%	Nivel de competencia	Número de estudiantes	%
Bajo	2	4,7	Bajo	35	81,4
Medio	2	4,7	Medio	7	16,3
Alto	39	90,6	Alto	1	2,3
Totales	43	100,0	Totales	43	100,0
Promedio Nivel de gusto por la matemática		9,21	Promedio Nivel de competencia en el pensamiento geométrico		2,49
Conversión a sistema 0 a 5		4,61			

En la comparación realizada se tuvo en cuenta la diferencia en el sistema de valoración, por esto se hizo la conversión al sistema de conversión de 0 a 5 para dar mayor claridad a la analogía

Al comparar los resultados entre el nivel de gusto por las matemáticas y el promedio obtenido en cuanto al nivel de competencia en el pensamiento geométrico se concluye que no existe una relación directa entre estos dos parámetros, ya que a pesar de encontrar un 90,7 % de los estudiantes que clasifican su agrado por la matemática entre 9 y 10 en un rango de valoración de 0 a 10, sólo un 2,3% alcanzó un alto nivel de competencia. En términos generales se puede decir que mientras el promedio de gusto por las matemáticas para los sujetos de la investigación es de 9,21, siendo 10 la valoración más alta, mientras que el promedio general de la prueba diagnóstica es de 2,49 siendo 5 la valoración más alta, por tanto se considera un nivel bajo.

Lo anterior lleva a pensar que el gusto por las matemáticas no está condicionado a la capacidad de logro, ya que aunque sólo un 18,6 % de los estudiantes mostró un nivel de competencia aceptable o superior, un 95,4 % de los niños afirmó sentir un nivel de agrado por las matemáticas entre medio y alto.

En cuanto a las preguntas que atañen al pensamiento geométrico se clasifican en cuatro grupos a saber: diferenciación de figuras planas, argumentación, identificación de formas del entorno, y manejo de figuras tridimensionales.

Diferenciación de figuras planas

Este ítem está compuesto por dos preguntas, una de ellas consiste en el apareamiento de la figura geométrica con su respectivo nombre y en la otra pregunta se pide a los estudiantes que escriba el nombre a cada cuadrilátero, para ello se les da un listado de nombres con el cual se pueden guiar. Los resultados obtenidos en este ítem han sido representados en la Figura 1, en ella es posible ver que si bien al observar el promedio de este ítem un 72 % de los estudiantes alcanzó un nivel de competencia entre medio y alto, se mantuvo un 28 % de ellos en el nivel

bajo, dejando en claro la necesidad de trabajar para reducir este margen porque para ese nivel de estudio debería tener amplia claridad en lo referente a las figuras geométricas básicas.

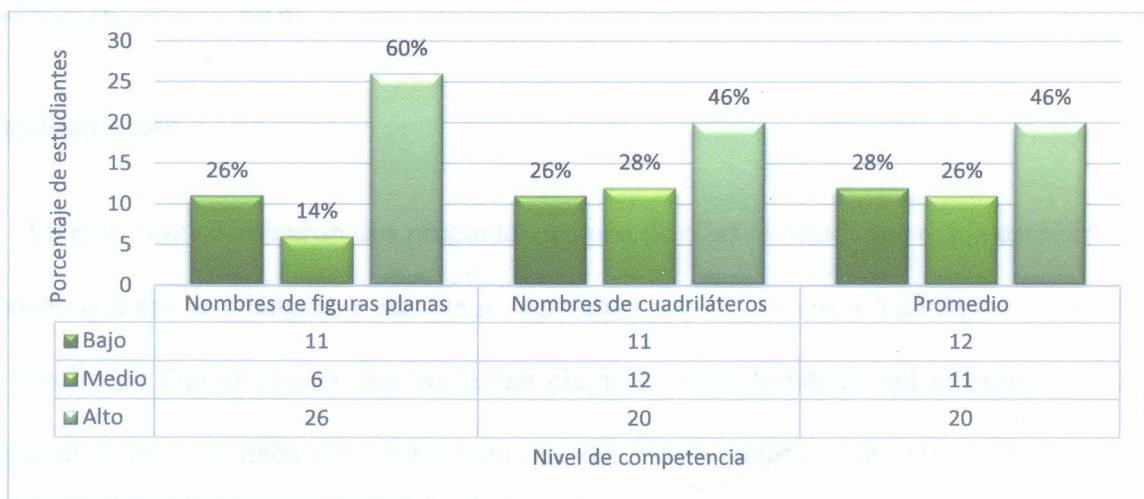


Figura 1. Nivel de competencia evidenciado en la prueba diagnóstica en cuanto a la diferenciación de figuras planas

En el aspecto de diferenciación de figuras planas se tuvo en cuenta las preguntas dirigidas a nombrar figuras planas y a nombrar cuadriláteros. Se calculó el promedio entre los resultados obtenidos en ambas preguntas.

Tabla 4. *Cálculo del nivel de dificultad que representa cada figura geométrica*

Figuras planas			Cuadriláteros		
Figura geométrica	Aciertos	%	Figura geométrica	Aciertos	%
Trapecio	19	44	Paralelogramo	8	19
Rectángulo	27	63	Rombo	25	58
Triángulo	33	77	Rectángulo	39	91
Círculo	36	84	Cuadrado	43	100
Cuadrado	39	91	Trapecio	43	100

Las figuras geométricas con mayor dificultad fueron las que obtuvieron menor porcentaje de aciertos

Luego se quiso verificar cual figura representó mayor dificultad y se encontró lo plasmado en la Tabla 4, en ella se evidencia que las figuras que representaron mayor dificultad fueron el trapecio con un 44 % de efectividad y el rectángulo con un 63 % de asertividad, ya en la siguiente pregunta que consistía en diferenciar sólo entre cuadriláteros y como estos dos, junto con el cuadrado se repetían, mejoraron considerablemente, a tal punto que todos acertaron con

el cuadrado y el trapecio, y a su vez el rectángulo pasó del 63 al 91 %, mientras que el paralelogramo con un 19 % quedó catalogado como el de mayor nivel de dificultad, seguido por el rombo con un 58 %.

Argumentación

En este ítem se ubicaron dos preguntas, en una de ellas el estudiante debía escribir con sus palabras que era un triángulo y aunque se esperaban respuestas como “una figura de tres lados” los resultados dieron cuenta que no tenían claras las características del triángulo, en la otra pregunta se les solicitaba que escribieran que diferencia encontraban entre un triángulo y un rectángulo, siendo suficiente para alcanzar la máxima calificación que escribieran algo como “que el uno tiene tres y el otro cuatro lados”, sin embargo la gran mayoría no se sintió en capacidad de dar ninguna respuesta, como lo muestra la Figura 2.



Figura 2. Nivel de competencia evidenciado en la prueba diagnóstica en cuanto a argumentación

Para el aspecto de argumentación se tuvo en cuenta la pregunta en la que se pedía dar su noción de triángulo y en la que se preguntaba la diferencia entre un triángulo y un rectángulo.

Al promediar los resultados obtenidos en estas dos preguntas se evidencia que el 86% de los estudiantes no alcanzó a superar la barrera para ubicarse dentro de un nivel de competencia medio y tan sólo el 9% estuvo dentro de un nivel de competencia alto.

Identificación de formas del entorno

Hicieron parte de este ítem tres puntos de la prueba, uno de ellos buscó ver como diferencian las formas dentro del entorno, por esto se les solicitó a los estudiantes que colorean con un color específico cada tipo de figura, de los tres que se establecieron, los cuales son: triángulos, cuadriláteros y círculos. En la siguiente pregunta se quiso establecer la capacidad para ubicar las distintas formas que se podían encontrar en el entorno plasmado, sólo tenían que decir cuántas de cada una lograban encontrar. Por último, se puso a prueba la capacidad de razonamiento de los estudiantes con un ejercicio que consistía en contar todos los triángulos posibles dentro del dibujo de una cometa presente en el gráfico, los resultados que se obtuvieron fueron los agrupados en la Figura 3.

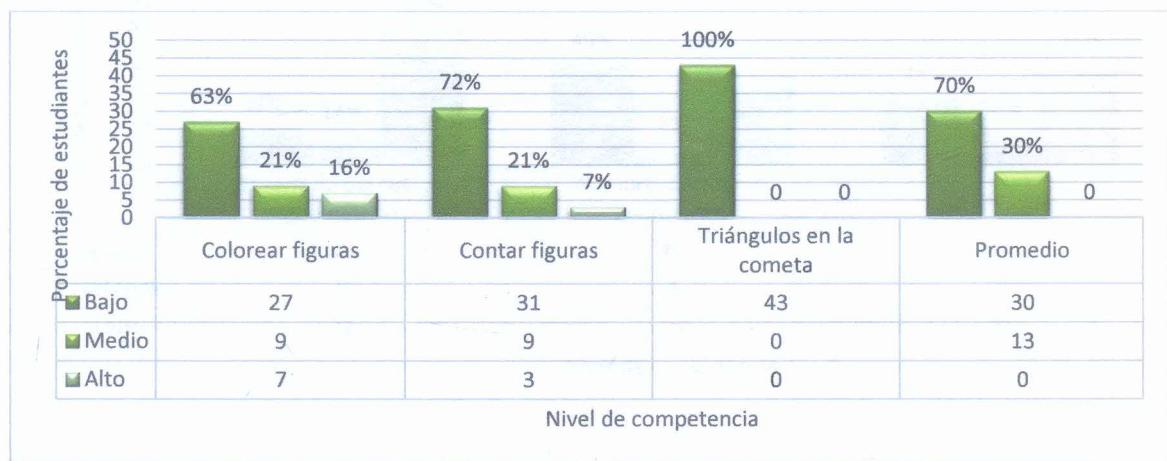


Figura 3. Nivel de competencia evidenciado en la prueba diagnóstica en cuanto a identificación de formas del entorno

En el aspecto de identificación de formas del entorno se agruparon las preguntas de colorear las formas del entorno y la de su respectivo conteo, además de la pregunta contar los posibles triángulos en una cometa.

Se pudo encontrar que al momento de colorear, los niños no utilizaban los colores indicados, otros dejaron muchas figuras sin colorear, dando como resultado que el 63% de los niños no alcanzó a llegar al nivel de competencia medio, al momento de contar las formas o figuras geométricas presentes en el entorno se hizo más evidente las dificultad que tenían en

cuanto a visualizarlas, por esto se clasificó en el nivel bajo de competencia al 72% de los estudiantes evaluados, que equivalen a 31 niños, en lo referente al conteo de triángulos dentro de la cometa, ninguno logró contar más que los evidentes, al promediar estos resultados que ningún estudiante alcanzó el nivel alto, mientras que el 30% de los estudiantes alcanzó el nivel medio y el 70% restante no supero el nivel mínimo.

Manejo de figuras tridimensionales

En esta clasificación se solicitó a los estudiantes dos cosas, una es que asocie o relacione una figura con su desarrollo y la otra, que escriba el nombre de cada figura tridimensional. La Figura 4 reúne estos resultados.



Figura 4. Nivel de competencia evidenciado en cuanto al manejo de figuras tridimensionales

Para calcular el nivel de competencia en cuanto al manejo de figuras tridimensionales su observó la capacidad para relacionar un cuerpo geométrico con su desarrollo y el conocimiento de los nombres de algunos sólidos

En cuanto a la primera pregunta se puede notar que si bien un 81% de los estudiantes demostró un nivel de competencia entre medio y alto, se presenció un 19% que equivale a 8 estudiantes que no pudieron superar el nivel mínimo. Ya en la segunda pregunta donde consistía en dar el nombre del cuerpo geométrico se dio un cambio negativo, ya que en esta ocasión fue

un 9% de los estudiantes que sólo alcanzó el nivel mínimo de competencia, hecho que generó que al promediar las dos preguntas sólo 29 estudiantes que equivalen al 67% de los evaluados lograrán un nivel de competencia entre medio y alto.

Si se miran los resultados de este ítem y se comparará con los resultados de los otros dos ítems se notará que en este les fue mucho mejor, en otras palabras, los niños son más competentes para diferenciar los cuerpos geométricos que para reconocer las características y nombres de las figuras geométricas básicas, esto indica que están avanzando niveles sin tener la fundamentación necesaria, lo que podría generar serias dificultades en cuanto al desarrollo de competencias del pensamiento espacial y sistemas geométricos en el futuro.

Diseño de la estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico

Este proyecto de investigación partió de la observación directa en el aula de clase, al ver las dificultades de los estudiantes a la hora de trabajar en geometría, por esto se buscó un elemento que fuera clave para llegar a un aprendizaje más perdurable y representativo, por esto se quiso recurrir al entorno, una vez esto claro se buscó la teoría necesaria que ratificará la senda a seguir y afortunadamente fue hallada, pensadores como Piaget, que habló de la visualización como herramienta indispensable para el aprendizaje de la geometría, Van hiele que trabajó intensamente para encontrar una secuencia didáctica que permitiera al estudiante pasar de un nivel de comprensión de la geometría a otro, Montessori que invitó a incluir en las aulas el uso de materiales y recursos, además de valorar más el entorno del estudiante al momento de aprender, y por último Freinet, el creador del Cálculo vivo, dijo que la enseñanza debía partir del diario vivir y de la interacción con el entorno, todos estos investigadores de la educación fueron el soporte para continuar con nuestro propósito.

Posteriormente, se diseñó y aplicó una prueba diagnóstica que vino a ratificar lo detectado en la observación directa, ya con los resultados de la prueba anterior, se consolidaron una serie de actividades, dichas actividades son:

Geometría al parque.

Conceptualización de las figuras geométricas planas con pitillos y lana.

Ejercitarse el buen uso de las herramientas geométricas.

¡A medir y analizar el entorno escolar! Trazos de las figuras geométricas.

Perímetro y área

Conceptualización y construcción de sólidos geométricos. Prueba escrita

Maqueta

En el formato de diseño de estos encuentros pedagógicos se encuentra inicialmente un cuadro en donde se relacionan los estándares y procesos con las actividades principales de la intervención respectiva, luego de este se encuentra una tabla inspirada en las fases de la enseñanza de la geometría propuesta por Van Hiele.

Geometría al parque

La actividad de geometría al parque tuvo como objetivo analizar y cuantificar en los estudiantes de tercer grado la identificación de figuras planas en el entorno, basados en los estándares y procesos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional enunciados en la Tabla 5.

Tabla 5. Estándares y procesos aplicados en Geometría al parque

	Estándares y procesos	items	
		1	2
Pensamiento geométrico	Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales	X	
	Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir)	X	X
	Formulación, tratamiento y resolución de problemas		
Procesos	Comunicación	X	X
	Modelación	X	
	Razonamiento	X	
	Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos	X	

Los estándares y procesos fueron parte fundamental del diseño de la estrategia didáctico pedagógica planteada.

Para la ejecución de la actividad se aplicaron las fases del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría propuestas por Van Hiele, a continuación la Tabla 6 donde se especifica cada una de ellas.

Tabla 6. Fases de geometría al parque

Fase	Descripción	Entorno	Recursos
Información	Con la prueba diagnóstica se puede evidenciar qué conocimiento previo tienen los estudiantes acerca del tema de igual forma sus identificar sus fortalezas y debilidades	Aula de clases	Fotocopias, lápiz
Pre saberes			
Orientación dirigida.	Los estudiantes exploran el tema a partir de la explicación de las figuras geométricas planas realizadas por el docente, esta instrucción comprende la proyección de un video que explica 5 figuras geométricas con sus características básicas, luego se realiza una retroalimentación por parte del docente donde nuevamente se proyecta el video, pausándolo en cada una de las figuras, haciendo preguntas, resolviendo inquietudes y dudas. Luego se traslada a los estudiantes al parque para realizar el taller No. 1 (véase Apéndice C)	Aula de clases	Video beam y sonido
Focalización			
Explicitación	Durante la caminata que conduce a los estudiantes al parque, se realizan preguntas acerca de las figuras geométricas vistas en el aula de clases y que ellos encuentran durante este recorrido haciendo pausas en determinados sitios como pequeñas parcelas, un colegio y un barrio , ampliando así definiciones y corrigiendo errores	Camino que conduce al parque	
Caminata hasta el parque			
Orientación libre	Al llegar al parque se lee al estudiante las instrucciones del taller; dónde empieza la caminata, el recorrido que se hará y dónde finaliza. Esta actividad consta de pasos específicos a seguir con el fin que el estudiante pueda alcanzar y ver sus propias maneras de resolverla, luego se realiza la socialización del taller en el polideportivo, se eligen estudiantes al azar para comprobar qué figuras geométricas han encontrado y dar la palabra a aquellos que localizaron otras figuras.	Parque de los capuchinos	Fotocopias
Aplicación del taller y socialización			
Integración	El docente prepara mediante ayuda ofimática fotografías del parque visitado, que consta de figuras geométricas superpuestas en la fotografía de forma oculta, para ser descubiertas por el estudiante, cuando él no visione más figuras el docente dejará ver las que ellos no alcanzaron observar. Posteriormente en grupos de tres estudiantes realizarán un esquema con figuras geométricas en cartulina del lugar el parque que más les gustó, para luego ser expuesto ante los demás compañeros	Aula de clases	Presentación en Power Point
Retroalimentación			

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

Conceptualización de las figuras geométricas planas

El objetivo de esta actividad fue lograr por medio de la manipulación de materiales y elementos comunes para el estudiante, la adquisición de conceptos de las figuras geométricas planas y los estándares y procesos tenidos en cuenta se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7. *Estándares y procesos aplicados en la conceptualización de figuras planas*

P. Geométrico	Estándar o proceso	Orientación libre	
		Explicitación	X
	Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.		X
	Formulación, tratamiento y resolución de problemas		X
Procesos	Comunicación	X	X
	Modelación	X	X
	Razonamiento	X	X
	Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos	X	X

Los estándares y procesos fueron parte fundamental del diseño de la estrategia didáctico pedagógica planteada.

En las Tabla 8, Tabla 9 y Tabla 10 se pueden observar las estructuras de la actividad dirigida a la conceptualización de las figuras geométricas planas, estas actividades fueron realizadas durante 3 sesiones cada una con una duración de 2 horas; las actividades estuvieron dadas en varios momentos trabajados en el aula de clase y en el entorno escolar.

Tabla 8. Fases de la sesión 1 de la conceptualización de figuras planas

FASE	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Información	<p>1 sesión</p> <p>Los docentes investigadores dieron inicio a la clase con un saludo de bienvenida y una frase de reflexión, proyectándoles a los estudiantes un video sobre el triángulo y su clasificación, para así dirigir la atención al tema de la clase y con ayuda de este poder revisar los conocimientos previos que poseían por medio de algunas preguntas:</p> <p>¿Por cuantos lados se conforma un triángulo?</p> <p>¿Cuál es la clasificación de los triángulos según sus lados?</p> <p>Mencione algunos ejemplos de figuras vistas en el entorno con forma triangular</p>	Video beam
Orientación Dirigida	<p>Se dio a conocer el concepto de triángulo con ayuda del tablero y ejemplos de cada una de sus clases según sus lados.</p>	Tablero, borrador grafo
Explicitación	<p>Los estudiantes en su cuaderno de forma ordenada realizaron el dibujo de cada uno de los triángulos clasificándolos con un color diferente según lo indicaba el docente, observándolos y comparándolos, después respondieron a una serie de preguntas hechas por el docente:</p> <p>¿Cuántos lados tiene un triángulo?</p> <p>Según la medida de sus lados ¿cómo se clasifican los triángulos?</p> <p>¿Qué formas triangulares observamos en el entorno escolar?</p>	Cuaderno, lápiz, colores, implementos geométricos
Orientación Libre	<p>Los docentes indicaron los pasos a seguir para realizar la actividad con cada una de las figuras vistas trabajando con el mismo material y siguiendo algunos pasos estos fueron:</p> <p>Construimos polígonos de tres lados:</p> <ol style="list-style-type: none"> Conseguimos pitillos plásticos, lana, tijeras y regla. Cortamos tres trozos de pitillos de 10 cm de longitud cada uno; introducimos la tira de lana dentro de los pitillos. Templamos un poco y amarramos para formar un triángulo. Cortamos tres trozos de pitillos: dos de 10 cm de longitud y uno de 8 cm; introducimos otra tira de lana en los pitillos y amarramos formando un triángulo. Cortamos tres trozos de pitillos de 6cm, 16cm y 12cm de longitud; introducimos otra tira de lana en los pitillos. Tensionamos, amarramos y formamos un triángulo. <p>Después de realizados los pasos anteriores tomaron cada una de las figuras hechas y las pegaron en hojas blancas escribiendo según las medidas de sus lados a qué clase de triángulo pertenecían.</p>	Pitillos, lana, tijeras, hojas de papel, colbón, regla
Integración	<p>Se integraron a los estudiantes en el aula de clase después de que se desarrolló la actividad anterior. Se hizo revisión del trabajo realizado y se aclararon las dudas presentadas, se retomaron los conocimientos vistos durante las clases y se observó si algún estudiante tuvo alguna dificultad en la adquisición del conocimiento para ayudarle a mejorar con actividades de recuperación.</p>	Tablero, borrador grafo

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

Tabla 9. Fases de la sesión 2 de la conceptualización de figuras planas

FASE	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Información	<p>2 sesión</p> <p>Los docentes dieron inicio a la clase con un emotivo saludo de bienvenida, seguidamente el docente con ayuda del tablero dibujo ciertas figuras para con ayuda de estas poder revisar los conocimientos previos que poseían los estudiantes por medio de algunas preguntas:</p> <p>¿Qué es un cuadrilátero? ¿Cómo se clasifican? ¿Qué clase de cuadriláteros son los más comunes de encontrar en el entorno escolar?</p>	Tablero, borrador grafo
Orientación Dirigida	<p>Se dio a conocer el tema de los cuadriláteros con ayuda de algunas diapositivas e implementos geométricos para que los estudiantes pudieran conocer cada una de las propiedades que poseen.</p>	Video beam
Explicitación	<p>Los estudiantes en su cuaderno de forma ordenada realizaron el dibujo de cada uno de los cuadriláteros clasificándolos con un color diferente según lo indicaba el docente, observándolos y comparándolos, después respondieron a una serie de preguntas hechas por el docente:</p> <p>¿Cuántos son los lados que conforman un cuadrilátero? ¿Cuál es la diferencia entre un triángulo y un cuadrilátero?</p>	Cuaderno, lápiz, colores, implementos geométricos
Orientación Libre	<p>Los docentes indicaron los pasos a seguir para realizar la actividad con cada una de las figuras vistas trabajando con el mismo material y siguiendo algunos pasos estos fueron:</p> <p>Construcción de cuadriláteros</p> <ol style="list-style-type: none"> Conseguimos pitillos plásticos, lana, tijeras y regla. Cortamos cuatro trozos de pitillos de 10 cm de longitud cada uno; introducimos la tira de lana dentro de los pitillos. Templamos un poco y amarramos para formar un cuadrado. Cortamos cuatro trozos de pitillos: todos de 9 cm de longitud; introducimos otra tira de lana en los pitillos y amarramos formando un rombo. Cortamos cuatro trozos de pitillos: dos de 5 cm de longitud y dos de 10 cm de longitud; introducimos otra tira de lana en los pitillos y amarramos formando un rectángulo. <p>Después de realizados los pasos anteriores tomaron cada una de las figuras hechas y las pegaron en hojas blancas escribiendo el nombre de cada cuadrilátero y sus medidas.</p>	Pitillos, lana, tijeras, hojas de papel, colbón, regla
Integración	<p>Se integraron a los estudiantes en el aula de clase después de que se desarrolló la actividad anterior. Se hizo revisión del trabajo realizado y se aclararon las dudas presentadas, se retomaron los conocimientos vistos durante las clases y se observó si algún estudiante tuvo alguna dificultad en la adquisición del conocimiento para ayudarle a mejorar con actividades de recuperación.</p>	Tablero, borrador grafo

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

Tabla 10. Fases de la sesión 3 de la conceptualización de figuras planas

FASE	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Información	<p>3 sesión</p> <p>Se dio inicio a la clase con un saludo de bienvenida, proyectándoseles a los estudiantes un video relacionado con el trapecio y el circulo, para así dirigir la atención al tema de la clase y con ayuda de este poder revisar los conocimientos previos que poseían los estudiantes por medio de algunas preguntas:</p> <p>¿Por cuantos lados está conformado un trapecio? ¿Cómo se clasifica el trapecio según sus lados? Mencione algunos ejemplos de figuras vistas en el entorno con forma circular</p>	Video beam
Orientación Dirigida	<p>El tema del trapecio y el círculo se dio a conocer con ayuda de algunas diapositivas en donde se mostró como se clasificaba el trapecio según sus lados y que propiedades poseía.</p>	Video beam
Explicitación	<p>Los estudiantes en su cuaderno de forma ordenada realizaron el dibujo de cada una de las clases de trapecio clasificándolos con un color diferente según lo indicaba el docente, observándolos y comparándolos, después respondieron a una serie de preguntas hechas por el docente:</p> <p>¿Por cuántos lados está conformado el trapecio? ¿Qué propiedades poseen los trapecios según su clasificación?</p>	Cuaderno, lápiz, colores, implementos geométricos
Orientación Libre	<p>Los docentes indicaron los pasos a seguir para realizar la actividad con cada una de las figuras vistas trabajando con el mismo material y siguiendo algunos pasos estos fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> Construimos las tres clases de trapecio vistas en clase con ayuda de lana, pitillos, tijeras, hoja de papel, colbón y regla. Cortamos cuatro trozos de pitillos con las siguientes medidas 5 cm, 9 cm y dos trozos de 4 cm e Introducimos la tira de lana dentro de los pitillos. Templamos un poco y amarramos para formar un trapecio isósceles Cortamos cuatro trozos de pitillos: cinco cm, seis cm, dos cm y siete cm de longitud e Introducimos otra tira de lana en los pitillos y amarramos formando un trapecio escaleno Cortamos cuatro trozos de pitillos de 7 cm, 5 cm, 6 cm y 4 cm de longitud e Introducimos otra tira de lana en los pitillos y amarramos formando un trapecio rectángulo. Después de construidos los trapecios se pegan en una hoja de papel entregada por los docentes y le escriben el nombre a cada trapecio según corresponda. <p>Los estudiantes después de haber realizado la actividad del trapecio salieron del aula de clase al entorno escolar (cancha de futbol) y con ayuda de material entregado por los docentes siguieron las siguientes indicaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Se ubicaron en la cancha de tal forma que quedaron bien distribuidos para la actividad por parejas y se les hizo entrega de cierta cantidad de lana. Cada pareja tomo la cantidad de lana y se la amarraron cada uno a un pie. 	Pitillos, lana, tijeras, hojas de papel, colbón, regla

- c. Cada pareja escogió quien de los dos se quedaría quieto en su puesto para que el otro girara a su alrededor formando un círculo.

Integración	Se integraron a los estudiantes en el aula de clase después de que se desarrolló la actividad anterior. Se hizo revisión del trabajo realizado y se aclararon las dudas presentadas, se retomaron los conocimientos vistos durante las clases y se observó si algún estudiante tuvo alguna dificultad en la adquisición del conocimiento para ayudarle a mejorar con actividades de recuperación.	Tablero, borrador grafo
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

Herramientas geométricas

Esta actividad tuvo como objetivo orientar a los estudiantes hacia el uso correcto de la regla y el transportador, y su vez dar claridad a los conceptos de horizontalidad, verticalidad, oblicuidad, y también la relación entre líneas como el caso de las paralelas, perpendiculares y secantes.

Esta actividad tuvo en cuenta algunos estándares y procesos de la matemática que fueron desarrollados a lo largo de las diferentes fases planteadas, en la Tabla 11 se especifican dichos estándares y procesos.

Tabla 11. Estándares y proceso aplicados en Herramientas geométricas

	Estándar o proceso	Explícitación	Ítems Taller			
			1	2	3	4
P. Geométrico	Reconozco noción de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia		X	X	X	X
P. Métrico	Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales		X		X	X
	Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio		X	X		X
Procesos	Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración		X	X	X	X
	Realizo y describo procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados, de acuerdo al contexto		X	X	X	X
	Formulación, tratamiento y resolución de problemas		X		X	X
	Comunicación					X
	Modelación		X		X	
	Razonamiento			X		X
	Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos		X	X	X	X

Los estándares y procesos fueron parte fundamental del diseño de la estrategia didáctico pedagógica planteada.

Para la ejecución de la actividad, que tuvo como entorno el aula de clase, se aplicaron las fases del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría propuestas por Van Hiele, en la Tabla 12 se especifica cada una de ellas.

Tabla 12. Fases de las herramientas geométricas

FASE	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Información	<p>Se dio a los estudiantes la bienvenida a la nueva jornada educativa, para continuar luego con la narración de la lectura “El sapo y la rosa” (Angeles, 2009) (véase Apéndice E), base de la reflexión planteada para ayudar a dar solución algunos roces entre estudiantes, posteriormente se invitó a dos niños a compartir sus impresiones frente a la narración para así conformar la conclusión final.</p> <p>Con ayuda del proyector se reprodujo la “Canción la línea recta” (Escalona & Escalona, 2015)</p>  <p>Así es como se mueve la línea recta</p> <p>Para así dirigir la atención de los estudiantes hacia el tema de la clase. Se preguntó a los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué nombre reciben las líneas que corren de derecha a izquierda o viceversa? ¿Cómo se llaman las líneas que se dibujan de arriba abajo o abajo a arriba? Se traza una línea oblicua en el tablero y se pregunta ¿qué nombre reciben este tipo de rectas? ¿Qué herramientas se pueden utilizar para construir figuras geométricas? <p>Se realizó la explicación de la temática con ayuda del tablero y ejemplos, a medida de que se trazaron los diferentes tipos de líneas se explicó el modo apropiado de utilizar las herramientas geométricas, para esto se promovió la participación activa de los estudiantes, quienes realizaron los procedimientos en el tablero.</p>	Lectura Proyector, internet
Orientación Dirigida		Tablero, marcadores, escuadra, transportador
Explicitación	<p>Se entregó a cada estudiante una fotocopia (véase Apéndice F) en donde los estudiantes debían construir y medir ángulos, teniendo en cuenta no sólo el ángulo como tal sino también teniendo en cuenta la longitud de los lados que lo conforma, al final de la ejecución de esta fase se dio reconocimiento a aquellos que terminaron la actividad de manera correcta en los primeros 5 minutos.</p>	Fotocopias
Orientación Libre	<p>Se realizó de manera individual un taller (véase Apéndice G) que constó de 4 puntos en donde el primero consistía en diferenciar entre líneas verticales, horizontales y oblicuas, y a su vez ejercitarse el uso de la regla, el segundo consistía en construir líneas teniendo en cuenta las especificaciones dadas en cuanto a longitud y su posición respecto a otras (paralelas, perpendiculares y secantes), el tercero se centró en el uso del transportador y ya en el último se integró todo lo visto en clase aplicado al entorno (fachada de una casa).</p> <p>Algunos gráficos fueron tomados de un libro de texto (Ascencio & Ramírez, 2003) y otras de internet (Google, 2012).</p>	Fotocopias
Integración	<p>Se hizo revisión del desarrollo del taller y se aclararon las dudas que se presentaron.</p>	Tablero, marcadores,

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

¡A medir y analizar el entorno escolar! Trazos de las figuras geométricas encontradas

El objetivo de esta actividad es lograr mediante la observación de las formas del entorno que el estudiante identifique figuras geométricas y con ayuda de las herramientas correspondientes tome sus medidas y las plasme en papel, siempre basados en los estándares y procesos de la matemática, que en esta intervención son los que aparecen en la Tabla 13.

Tabla 13. Estándares y procesos aplicados en ¡A medir y analizar el entorno escolar!

		Estándar o proceso	
		Explicitación	Orientación libre
P. Geométrico	Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.	X	
P. Métrico	Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.	X	X
Procesos	Formulación, tratamiento y resolución de problemas		
	Comunicación	X	X
	Modelación	X	
	Razonamiento	X	X
Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos		X	X

Los estándares y procesos fueron parte fundamental del diseño de la estrategia didáctico pedagógica planteada.

En la Tabla 14 se puede observar la actividad que se aplicó a los estudiantes de tercer grado llamada ¡A medir y analizar el entorno escolar! Trazos de las figuras geométricas encontradas; la actividad está definida en varios momentos los cuales son trabajados tanto en el aula de clase como en el entorno escolar.

Tabla 14. Fases de *A medir y analizar el entorno escolar*

FASE	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Información	<p>Los docentes investigadores dieron inicio a la clase con un saludo de bienvenida, proyectándoles un video sobre las medidas de longitud, para así dirigir la atención al tema de la clase y motivar a los estudiantes a la realización de las actividades propuestas, en donde después con ayuda de una serie de elementos se realizaron la revisión de los conocimientos que poseían los estudiantes sobre el tema, por medio de algunas preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué podemos hacer con la cinta métrica? • ¿Qué objetos podemos medir con la cinta métrica? • Si tengo una cinta métrica y una regla ¿cuál es la más apropiada para medir el borrador? 	Video beam, cinta métrica, tablero, borrador, regla
Orientación Dirigida	<p>Se dio a conocer el tema de conversión de medidas con ayuda del tablero y posteriormente se recurrió a una tabla de conversiones para ejercitarse la temática vista (véase Apéndice H)</p>	Tablero, borrador, grafo
Explicitación	<p>Los docentes indicaron los pasos a seguir para realizar la actividad que fue realizada en el entorno escolar, los pasos a seguir son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con ayuda de las herramientas geométricas los niños de forma individual saldrán al entorno escolar y buscarán una figura geométrica. • Después de encontrar la figura tomarán la medida a todos sus lados, y luego realizarán el dibujo proporcionalmente más pequeño en una hoja entregada por el docente. 	Cinta métrica, lápiz, papel
Orientación Libre	<p>Los estudiantes de forma individual y con ayuda de herramientas geométricas aplicaron una actividad de toma de medidas a algunos objetos propuestos por los docentes, llenando un cuadro en donde se encontraba: el nombre del objeto a medir y la medida que se obtuvo (véase Apéndice I).</p>	Cinta métrica, lápiz, fotocopia
Integración	<p>Se integraron a los estudiantes en el aula de clase después de desarrollada la actividad anterior. Se hizo revisión del desarrollo del taller aclarando las dudas presentadas, se retomaron los conocimientos vistos en clase y se observó si algún estudiante tenía alguna dificultad en la adquisición del conocimiento para ayudarle a mejorar con actividades de recuperación.</p>	Tablero, grafo, borrador

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela

El objetivo de esta actividad fue profundizar el concepto área y perímetro a través del reconocimiento del entorno escolar, utilizando no sólo el pensamiento geométrico sino el métrico en lo que respecta a la medición de lugares específicos de la escuela para así determinar su contorno y superficie.

Para alcanzar la meta se tuvo en cuenta algunos estándares y procesos de la matemática que fueron desarrollados a lo largo de las diferentes fases planteadas, en la Tabla 15 se especifican dichos estándares y procesos.

Tabla 15. *Estándares y procesos aplicados en Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela*

	Estándar o proceso	Información	Taller		Taller	
			1	2	3	1
Pensamiento Geométrico	Reconozco diferencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir)	X	X		X	X
	Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales	X	X			X
	Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio	X	X			X
Pensamiento Métrico	Describo situaciones que requieren el uso de medidas relativas	X	X	X	X	X
	Uso diversas estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas	X	X	X	X	X
	Identifico, si a la luz de los datos de un problema, los resultados obtenidos son o no razonables				X	X
	Formulación, tratamiento y resolución de problemas					X
Procesos	Comunicación	X	X	X	X	X
	Modelación		X	X		X
	Razonamiento	X	X	X	X	X
	Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos	X	X	X	X	X

Los estándares y procesos fueron parte fundamental del diseño de la estrategia didáctico pedagógica planteada.

Para la ejecución de la actividad, se aplicaron las fases del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría propuestas por Van Hiele. En la Tabla 16 se puede observar la estructura de la realización de la actividad que se aplicó a los estudiantes de tercero grado llamada aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela; la actividad está delimitada en 3 sesiones distribuidos de la siguiente forma: la primera sesión es desarrollada en el aula de clase y comprendida por la fase de información y la de orientación dirigida, la segunda sesión enmarcada por la explicitación y la tercera denominada orientación libre, llevada a cabo en el entorno escolar.

Tabla 16. Fases de Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela

FASE	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Información	<p>Se dio la bienvenida a los estudiantes a la jornada de aprendizaje de la geometría y realizó una oración matinal.</p> <p>El docente salió del aula junto con los estudiantes, a cada uno entregó una fotocopia en la cual se ilustraban 4 casillas, cada una contenía dos espacios; uno para que el estudiante escribiera el nombre de un lugar o elemento que fuera similar a las figuras geométricas vistas en clase y el otro para realizar el respectivo dibujo(véase Apéndice D)</p> <p>Basado en el análisis de la actividad se socializaron las siguientes preguntas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles elementos o lugares semejantes a las figuras geométricas vistas en clase encontró en la escuela? 2. Si quisiera saber cuántos metros cuadrados ocupa el suelo de su aula de clase, ¿Cómo lo calcularía? ¿Es posible hacerlo sin una cinta métrica? 3. ¿Cómo calcularía el contorno de su escuela? 	Fotocopias
Orientación Dirigida	<p>Se realizó la mediación de la temática por parte del docente en el aula de clase, éste se apoyó en la proyección de una imagen de un corral (véase Apéndice J). El docente procedió a explicar el concepto de perímetro y área en base a la imagen, la cual mostraba un terreno rectangular con medidas específicas.</p>	Proyector
Explicitación	<p>Se entregó a cada estudiante una fotocopia que contenía un taller práctico en el cual debían ejercitarse el pensamiento métrico y geométrico dentro del aula de clase, al igual que la argumentación de procesos (véase Apéndice K)</p>	Fotocopias
Orientación Libre	<p>De forma individual se entregó a los estudiantes, un taller práctico para ser realizado en dos fases: una fuera del aula de clase, donde debía medir un lugar específico de la escuela y luego regresar al aula y desarrollar lo indicado (véase Apéndice L)</p>	Fotocopias, decámetro
Integración	<p>Se aclararon las dudas e inquietudes que se presentaron a lo largo de los talleres y cada taller fue socializado con el fin de retroalimentar y asociar las temáticas</p>	Hojas de papel, tablero acrílico

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

Conceptualización y construcción de cuerpos geométricos

El objetivo de esta actividad fue profundizar el concepto de cuerpo geométrico a través del reconocimiento de sus elementos, identificación, construcción de los mismos y su relación con el entorno.

Para alcanzar la meta se tuvo en cuenta algunos estándares y procesos de la matemática que fueron desarrollados a lo largo de las diferentes fases planteadas, en la Tabla 17 se especifican dichos estándares y procesos.

Tabla 17. *Estándares y procesos aplicados en Conceptualización y construcción de cuerpos geométricos*

	Estándar o proceso	Construcción / información	Ítems evaluación			
			1	2	3	4
P. Geométrico	Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales	X	X	X	X	X
	Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños	X	X	X		X X
	Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.	X	X	X		
Procesos	Formulación, tratamiento y resolución de problemas		X			
	Comunicación	X	X	X	X	X X
	Modelación		X	X	X	X X
	Razonamiento	X		X		X X
	Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos	X		X		

Los estándares y procesos fueron parte fundamental del diseño de la estrategia didáctico pedagógica planteada.

Para la ejecución de la actividad, que tuvo como entorno el aula de clase, se aplicaron las fases del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría propuestas por Van Hiele, en la Tabla 18 se especifica cada una de ellas.

Tabla 18. Fases de conceptualización y construcción de cuerpos geométricos

FASE	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Información	<p>Se dio la bienvenida a los estudiantes a la jornada de aprendizaje de la geometría y se les dirigió a realizar una acción de gracias.</p> <p>El docente entregó a cada estudiante una hoja tamaño carta y por medio de instrucciones llevó a los estudiantes a formar un barquito de papel.</p> <p>Basado en el proceso de construcción anterior se realizaron las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Antes de doblar la hoja se puede decir que la hoja ocupa mucho o poco espacio? ¿Cuál fue el producto de doblar la hoja? ¿Qué forma se encuentra en el centro del barco? 	Hojas de papel reciclado tamaño carta.
Orientación Dirigida	<p>Se realizó la mediación de la temática (véase Apéndice M) con la ayuda de los estudiantes, para vincular a los niños se recurrió al juego del tingo tango. Se hizo rotar entre los estudiantes los diferentes tipos de cuerpos sólidos mientras se repetía la palabra tingo, cuando se pronunciaba la palabra tango a quien posea el cuerpo geométrico se le dirigía una pregunta que podía contestar al observar el cuerpo geométrico que tiene en sus manos, si la respuesta era acertada el niño podía escribir su nombre en el cuerpo geométrico.</p>	Cuerpos geométricos
Explicitación	<p>Se entregó a cada estudiante un fragmento de papel en blanco en el que debía anotar su nombre, el nombre de un objeto real y el cuerpo geométrico al que corresponde.</p>	Hojas de papel
Orientación Libre	<p>Se formaron grupos de dos personas, a cada grupo se le entregó una ficha para que construya un cuerpo geométrico (véase Apéndice N), luego cada pareja expuso a sus compañeros el sólido formado, explicando sus características y nombrando dos elementos del entorno relacionados con dicho cuerpo.</p>	Fichas para construcción de cuerpos geométricos, tijeras, pegante.
Integración	<p>Se aclararon las dudas que se presentaron a medida que los estudiantes desarrollaban las actividades y para verificar la claridad en cuanto los conceptos vistos en la clase se aplicó una evaluación (véase Apéndice O) que constaba de cuatro puntos, se utilizaron algunas imágenes tomadas de Google imágenes para facilitar la asociación de elementos reales con los cuerpos geométricos.</p>	Fotocopias

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

Maqueta

Esta actividad tuvo como objetivo que los estudiantes de tercer grado aplicaran los conocimientos vistos durante las intervenciones pedagógicas, para que gracias a las bases formadas, tomaran las medidas y formas de la escuela y las plasmaran en una maqueta, integrando así el saber, el hacer y ser siempre ligado al contexto, sin olvidar el referente de los

estándares y procesos de las matemáticas, que para esta intervención son los presentados en la

Tabla 19.

Tabla 19. *Estándares y procesos aplicados en la maqueta*

P. Geométrico	Estándar o proceso	Orientación libre	
		Explicitación	X
	Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.		X
	Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.		X
	Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales.		X
	Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir).	X	X
	Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio.	X	
P. Métrico	Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.	X	X
Procesos	Formulación, tratamiento y resolución de problemas		X
	Comunicación	X	X
	Modelación		X
	Razonamiento	X	X
	Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos	X	X

Los estándares y procesos fueron parte fundamental del diseño de la estrategia didáctico pedagógica planteada.

En la Tabla 20 se puede observar la estructura de la realización de la actividad que se aplicó a los estudiantes de tercero grado llamada Maqueta; la actividad está definida en varios momentos los cuales son trabajados en el aula de clase y el entorno escolar, además la orientación dirigida y la explicitación se llevaron a cabo en una sesión y la orientación dirigida se llevó a cabo en otra.

Tabla 20. Fases de la maqueta

FASE	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Información	<p>Se dio a los estudiantes la bienvenida a la nueva jornada educativa, invitándolos a abrir su imaginación, con la idea siempre presente de que la geometría hace parte permanente del entorno.</p> <p>Posteriormente se les indicó a los estudiantes que pensaran en la casa de cada uno de ellos, cuántas habitaciones tiene, cuántos baños, como están distribuidos los espacios. Una vez hecho el ejercicio de visualización se pidió a los estudiantes que realizaran un esquema de la estructura de sus respectivas casas.</p>	Cuaderno, lápiz, regla
Orientación Dirigida	<p>Se realizó la explicación sobre el plano y las medidas a escala con ayuda del tablero y ejemplos, como ayuda para la elaboración de la maqueta, para esto se promovió la participación activa de los estudiantes.</p>	Tablero, marcadores, regla
Explicitación	<p>Los docentes indicaron los pasos a seguir para realizar la actividad que fue realizada en el entorno escolar, los pasos a seguir son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se organizaron en 2 grupos a los estudiantes y se les hizo entrega de un decámetro por grupo, posteriormente los estudiantes salieron al entorno escolar cada grupo dirigido por un docente investigador. • Con ayuda de esta herramienta de medición los niños se dirigieron a cada uno de los sectores indicados para tomar las medidas que serían utilizadas en la construcción de la maqueta del colegio. 	Decámetro, cuaderno, lápiz
Orientación Libre	<p>Los estudiantes de forma grupal y con ayuda de herramientas geométricas e implementos comunes para el estudiante aplicaron la actividad de realización de la maqueta del colegio.</p>	Cartón paja, pegante, temperas de colores, tijeras, pinceles, silicona, pistola de silicona, cartulina de colores, crayolas, colores, lápices
Integración	<p>Se integraron a los estudiantes en el aula de clase después de que se desarrolló la actividad anterior. Se hizo revisión del trabajo realizado aclarándose las dudas presentadas, se retomaron los conocimientos vistos durante las clases y se observó si algún estudiante tuvo alguna dificultad en la adquisición del conocimiento.</p>	Tablero, marcadores,

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

Implementación la estrategia didáctico pedagógica.

La implementación de las actividades de la estrategia planteada fueron llevadas a cabo en sesiones de 2 horas a excepción de las que correspondieron a la maqueta, para dichas sesiones se utilizó 4 horas por cada una, en algunos casos para el desarrollo de una temática se requirió más de una sesión y las fechas de aplicación fueron las que se muestran en la Tabla 21, los

entornos a los que se recurrió para el desarrollo de las actividades fueron el parque de “Los capuchinos”, el trayecto del recorrido al aula de clase y todo su entorno escolar.

Tabla 21. Cronograma de aplicación de actividades

Temática o nombre de la intervención pedagógica	Número de sesión	Tiempo en horas	Fecha
Prueba diagnóstica	1	2	14/noviembre/2014
Geometría al parque	1	2	10/marzo/2015
	2	2	24/marzo/2015
Conceptualización de figuras planas con pitillos y lana	1	2	30/abril/2015
	2	2	14/mayo/2015
	3	2	28/mayo/2015
Herramientas geométricas	1	2	28/julio/2015
¡A medir y analizar el entorno escolar!	1	2	18/agosto/2015
Perímetro y área	1	2	1/septiembre/2015
	2	2	15/septiembre/2015
	3	2	30/septiembre/2015
Cuerpos geométricos	1	2	6/octubre/2015
Maqueta	1	4	13/octubre/2015
	2	4	21/octubre/2015
Prueba final	1	2	5/noviembre/2015
Totales	15	34	1 año aproximadamente

Se procuró que hubiese un tiempo prudente entre una sesión y otra. A continuación el desglose de las experiencias observadas en el desarrollo de la estrategia diseñada.

Implementación de la actividad geometría al parque

La actividad de geometría al parque se realizó en dos sesiones, el 10 y 24 de marzo de 2015; en la primera sesión se dio inicio con la focalización en el aula de clase por parte del maestro a los estudiantes, aquí se enfatizó con el apoyo de un video sobre 5 figuras planas y sus características básicas, luego se procedió a una caminata desde la escuela hasta el parque de Los Capuchinos como se observa en la Figura 5, donde se realizó la actividad, en el tránscurso de la caminata los niños estaban muy animados, se realizaban pausas para efectuar junto con ellos una observación del entorno y preguntarles qué figuras geométricas encontraban en cada paisaje natural o artificial, a las cuales respondían con efusividad.

Al llegar al parque los niños fueron reunidos en el kiosco, donde se dio a cada uno las instrucciones del taller (Figura 6), que consistía en recorrer el parque según indicaciones de los docentes investigadores y encontrar el mayor número de figuras planas posibles, y así, escribir el lugar donde las hallaban. Al finalizar todos se reunieron en el polideportivo para socializar el taller, con el fin de escuchar y retroalimentar los lugares encontrados por cada estudiante en el parque. Fue una actividad en la cual se pudo evidenciar que los niños disfrutan aprendiendo en lugares diferentes al aula de clase y es de asombro evidenciar cómo algunos tienen el pensamiento geométrico más avanzado al descubrir no sólo las figuras planas requeridas sino figuras que al unirse formaban figuras tridimensionales.



Figura 5. Caminata desde la escuela hasta el parque de los Capuchinos

Durante la caminata se realizaron pausas para observar el entorno e identificar figuras geométricas en él.



Figura 6. Realización del taller en el parque de los Capuchinos

Los estudiantes se muestran muy entusiasmados a la hora de identificar figuras geométricas en el entorno.

Para la fase de orientación se tuvo en cuenta los resultados de la prueba diagnóstica, junto con la observación que se realizó del comportamiento en la escuela de los niños en zonas de esparcimiento y deportes. En la fase de orientación dirigida los docentes investigadores focalizan acerca de las figuras geométricas con el apoyo de un video animado. Ya para la fase de

explicación, se realizó la caminata que conducía al parque de los capuchinos, es importante recalcar que se realizaron pausas que tenían como fin explorar y analizar el entorno en la búsqueda de figuras geométricas.

Tabla 22 Nivel de competencia en la actividad geometría al parque.

Ítems de calificación según la cantidad de círculos	Bajo	Medio	Alto
Cantidad de lugares o sitios donde se encontró el círculo	1 a 2	3 a 4	5 a 6
Total de estudiantes	2	8	10
Ítems de calificación según la cantidad de cuadrado	Bajo	Medio	Alto
Cantidad de lugares donde se encontró el cuadrado	1	2	3 o 4
Total de estudiantes	2	8	10
Ítems de calificación según la cantidad de triángulo	Bajo	Medio	Alto
Cantidad de lugares donde se encontró el triángulo	1	2	3 o 4
Total de estudiantes	4	11	5
Ítems de calificación según la cantidad de rectángulo	Bajo	Medio	Alto
Cantidad de lugares donde se encontró el rectángulo	1 a 2	3 a 4	5 a 6
Total de estudiantes	4	7	9
Ítems de calificación según la cantidad de trapecios	Bajo	Medio	Alto
Cantidad de lugares donde se encontró el trapecio	1	2	3 o 4
Total de estudiantes	7	8	5

En esta tabla se presentaron los resultados discriminados por tipo de figura encontrada.

Posteriormente en la fase de orientación libre, se reúne a los estudiantes, se dan las instrucciones pertinentes y se les entrega el taller práctico. El taller consta de 2 ítems, el primero está dividido en 5 partes, cada una de ellas concerniente a una figura plana y la segunda la socialización del taller. Es evidente cómo los estudiantes disfrutan de la actividad fuera del aula, ejercen su autonomía respetando las instrucciones. Los ítem enmarcaban el reconocimiento de una figura plana en el entorno, cada estudiante debía recorrer la ruta planeada por el docente, realizar las pausas en cada sitio establecido, observar el entorno y enunciar los lugares o elementos donde visualizaba cada una de las figuras planas contempladas en el taller práctico

(círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo y trapecio). Los resultados referidos a la cantidad de elementos o lugares encontrados por los estudiantes se muestran en la Tabla 22.

Los resultados obtenidos de esta actividad dejan evidenciar que la mayoría de los estudiantes de tercer grado reconocieron en el entorno alrededor 8 lugares o sitios similares a las figuras geométricas presentadas en el taller, cabe notar que encontrar en el entorno lugares o sitios similares a figuras geométricas como el triángulo y el trapecio no es común, por eso en los ítems que enunciaban dichas figuras se presentó que un cuarto de los estudiantes tan sólo encontraron un lugar o sitio que representaba a un triángulo o a un trapecio, al relacionar y convertir este número de hallazgos en calificación de acuerdo al nivel de dificultad para ser encontrada cada figura se clasificaron los resultados de los estudiantes en tres niveles de competencia, alto, bajo y medio como se muestra en la Figura 7 .

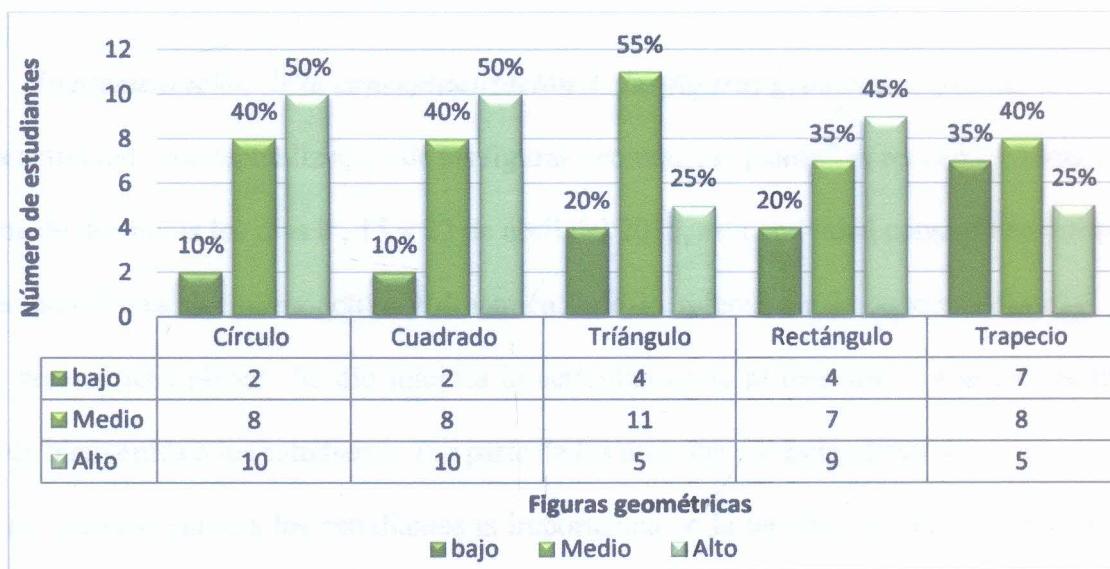


Figura 7. Resultados actividad geometría al parque

En esta actividad se evidenció que en el entorno en el cual se realizó la actividad, no es fácil encontrar lugares que asemejen figuras geométricas como el triángulo, el cuadrado y el trapecio.

La segunda sesión se realizó la última sección de la actividad correspondiente a la integración que consta de dos momentos, el primero consistió en la retroalimentación por medio

de ayuda ofimática. En la cual los se mostraba una fotografía del parque visitado y se les preguntaba a los niños cuáles figuras geométricas habían encontrado allí, luego se les indicaba

donde se encontraban y cuáles no habían descubierto.

El siguiente momento consistió en formar grupos de tres estudiantes y construir con figuras geométricas hechas en cartulina, el lugar del parque que más les había llamado la atención, los niños ejecutaron la actividad con mucho entusiasmo realizaron collages



Figura 8 Collage realizado por los niños con cartulina

Los niños crearon con cartulina los lugares del parque que más le llamaron a atención.

muy llamativos y creativos como se puede observar en la Figura 8.

Implementación de la conceptualización de las figuras geométricas planas

La actividad “conceptualización de las figuras geométricas planas” se realizó en 3 sesiones cada una de dos horas los días 8 , 15 y 22 de abril del 2015, esta actividad consistió en trabajar con los estudiantes de forma activa y dinámica todo lo referente a la conceptualización de figuras geométricas planas. Se dio inicio a la actividad en la primer sesión con un emotivo saludo de bienvenida a los estudiantes por parte de los docentes investigadores quienes antes de iniciar les hicieron saber a los estudiantes la importancia de la temática a trabajar y el tiempo en el cual se desarrollaría, se hizo llamado a lista para confirmar la participación de todos.

Después del llamado de asistencia y de forma organizada se empezó el desarrollo de cada una de las actividades, con la fase de información en donde se les presento a los estudiantes un video corto acerca del triángulo y su clasificación en el cual los estudiantes se mostraron

motivados a la observación de este ya que era un video colorido y animado; logrando así la atención de los estudiantes para después con ayuda de una serie de preguntas poder conocer los



Figura 9. Explicación de la temática del triángulo y su clasificación

Para la explicación de la temática se contó con la participación activa de los estudiantes.

estudiantes para la elaboración de algunos ejemplos (véase Figura 9).

Posteriormente se dio inicio al desarrollo de la fase de explicitación (desafío – confrontación) en donde la actividad consistió en que los estudiantes en su cuaderno de forma ordenada debían realizar el dibujo de cada uno de los triángulos clasificándolos con un color diferente según lo indicado por el docente, observándolos y comparándolos, para después dar respuesta a una serie de preguntas.

En esta actividad se observó la motivación de los estudiantes durante la elaboración del trabajo propuesto, valorándoseles durante esta actividad la participación y realización del trabajo donde aproximadamente el 82% de los estudiantes alcanzaron un nivel de competencia alto.

Durante la actividad de orientación libre en las tres sesiones vistas se les hizo entrega de un material (hojas blancas, pitillos, lana, tijeras, colbón, regla) a cada estudiante para que con ayuda de unos pasos dados por los docentes los estudiantes elaboraran las figuras geométricas vistas en clase; cada figura contaba con unas medidas diferentes pero los pasos a seguir eran los

conocimientos previos del tema; viéndose la participación de un 80% de la clase a la hora de responder con respuestas acordes al tema.

Para la explicación de la temática del triángulo y su clasificación se recurrió al tablero, una regla y la participación de los

mismos, como se puede observar a continuación en los pasos dados para la realización de triángulos, los pasos a seguir fueron:

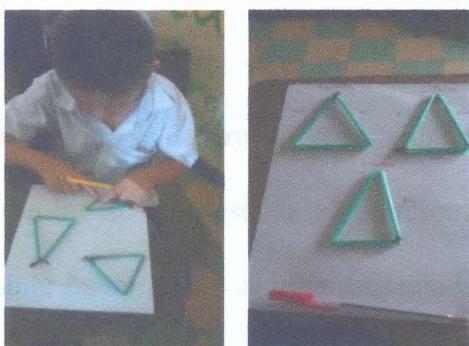


Figura 10. Construcción de las clases de triángulos con pitillos y lana

La actividad de orientación libre fue trabajada con material común para el estudiante.

- a. Construimos polígonos de tres lados:
- b. Conseguimos pitillos plásticos, lana, tijeras y regla.
- c. Cortamos tres trozos de pitillos de 10 cm de longitud cada uno; introducimos la tira de lana dentro de los pitillos. Templamos un poco y amarramos para formar un triángulo.
- d. Cortamos tres trozos de pitillos: dos de 10 cm de longitud y uno de 8 cm; introducimos otra tira de lana en los pitillos y amarramos formando un triángulo.
- e. Cortamos tres trozos de pitillos de 6cm, 16cm y 12cm de longitud; introducimos otra tira de lana en los pitillos. Tensionamos, amarramos y formamos un triángulo.

Después de realizados los pasos anteriores tomaron cada una de las figuras hechas y las pegaron en hojas blancas escribiendo según las medidas de sus lados a qué clase de triángulo

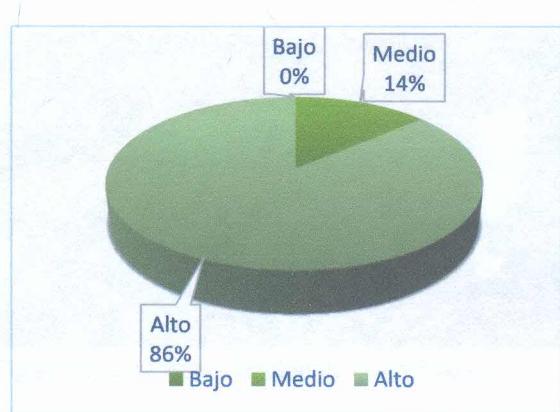


Figura 11. Promedio de la actividad de orientación libre construcción de triángulos

Al sacar los promedios de esta actividad se observó que solo 3 estudiantes tuvieron un nivel medio.

pertenecían (véase Figura 10).

En esta actividad fue observada la motivación de los estudiantes hacia la realización de la actividad mostrando que de 22 niños que presentaron la actividad, 19 estudiantes que representan el 86% alcanzaron el nivel más alto de competencia, a su vez el

14% llegó a un nivel medio y ningún niño quedó en el nivel más bajo, como se observa en la

Figura 11.

Para la finalización de la primera sesión se integraron a los estudiantes en el aula de clase después de que se desarrolló la actividad anterior. Se realizó la revisión del trabajo hecho y se aclararon las dudas presentadas, se retomaron los conocimientos vistos y se observó si algún estudiante había tenido alguna dificultad en la adquisición del conocimiento para ayudarle a mejorar con actividades de recuperación.

Posteriormente se llevó a cabo la segunda sesión en donde los docentes llegaron al aula de clase saludaron de forma emotiva a los estudiantes tomaron control de asistencia para verificar la participación en la actividad; luego el docente elaboró algunas figuras geométricas en el tablero pidiendo a los estudiantes que las observaran con mucha atención para después realizarles algunas preguntas para lograr conocer los conocimientos previos; durante esta revisión de preconceptos se pudo observar que alrededor de un 70% de los estudiantes estuvieron atentos y dieron respuesta a las preguntas hechas.



Figura 12. Conceptualización de cuadriláteros

Los estudiantes participaron activamente durante la temática de cuadriláteros.

estudiantes en su cuaderno de forma ordenada realizaron el dibujo de cada uno de los

De esta forma se dio inicio a la temática de los cuadriláteros en donde esta vez el docente recurrió a diapositivas y a la participación de los estudiantes para la explicación del tema (véase Figura 12).

A continuación se dio el desarrollo de la actividad de explicitación en donde los

cuadriláteros clasificándolos con un color diferente según lo indicaba el docente, observándolos y comparándolos, y después dando respuesta a una serie de preguntas hechas por el docente; hubo una participación activa valorándoseles la intervención y realización del trabajo en donde alrededor del 90% alcanzaron un alto nivel de competencia.

Durante la actividad de orientación libre los docentes indicaron los pasos a seguir para realizar la actividad con cada una de las figuras vistas trabajando con el mismo material de la clase anterior (hojas blancas, lana, pitillos, tijeras, colbón, regla) y siguiendo algunos pasos estos fueron:

Construcción de cuadriláteros

- a. Conseguimos pitillos plásticos, lana, tijeras y regla.
- b. Cortamos cuatro trozos de pitillos de 10 cm de longitud cada uno; introducimos la tira de lana dentro de los pitillos. Templamos un poco y amarramos para formar un cuadrado.
- c. Cortamos cuatro trozos de pitillos: todos de 9 cm de longitud; introducimos otra tira de lana en los pitillos y amarramos formando un rombo.

- d. Cortamos cuatro trozos de pitillos: dos de 5 cm de longitud y dos de 10 cm de longitud; introducimos otra tira de lana en los pitillos y amarramos formando un rectángulo (véase Figura 13).

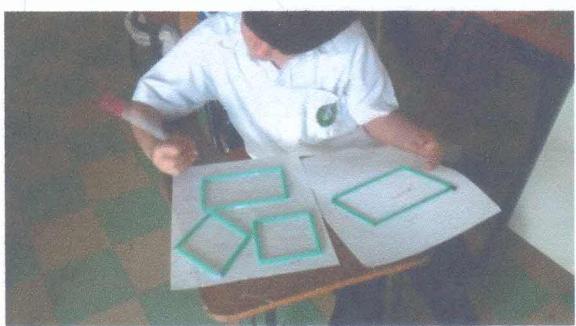


Figura 13. Construcción de cuadriláteros

Los estudiantes con ayuda de pasos dados por los docentes construyeron cuadriláteros.

hechas y las pegaron en hojas blancas escribiendo el nombre de cada cuadrilátero y sus medidas.

Después de realizados los pasos anteriores tomaron cada una de las figuras

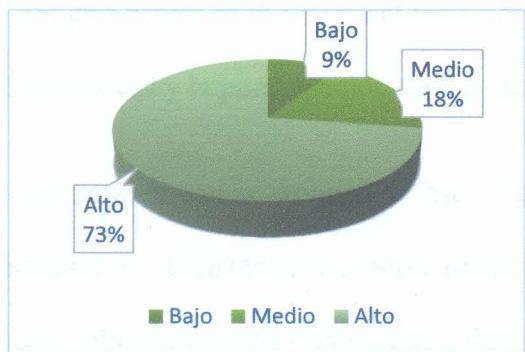


Figura 14. Promedios obtenidos en la actividad de construcción de cuadriláteros

Durante esta actividad se observó un nivel alto de competencia en 16 de los estudiantes.

Durante esta actividad fue observada la motivación de los estudiantes hacia la realización de la actividad mostrando que de 22 niños que presentaron la actividad, 16 estudiantes que representan el 73% alcanzaron el nivel más alto de competencia como se observa en la Figura 14.

Para la finalización de la segunda sesión se integraron a los estudiantes en el aula de clase después de que se desarrolló la actividad anterior. Se realizó la revisión del trabajo hecho y se aclararon las dudas presentadas, se retomaron los conocimientos vistos observándose si algún estudiante tuvo dificultades en la adquisición del conocimiento para ayudarle a mejorar con actividades de recuperación.

Por último se prosiguió a la culminación de actividades de conceptualización con la tercera sesión en donde se dio inicio a la clase con un saludo de bienvenida y control de asistencia, proyectándoseles a los estudiantes un video relacionado con el trapecio y el círculo (Figura 15),



Figura 15. Temática del trapecio y el círculo

Durante la fase de conceptualización se recurrió a la ayuda de diapositivas y la participación de los estudiantes.

dirigiendo así la atención de los estudiantes al tema y con ayuda de este poder revisar los conocimientos previos con ayuda de algunas preguntas viéndose la participación activa de los niños.

De esta forma se dio inicio al tema del trapecio y el círculo en donde se recurrió a la ayuda de diapositivas y la participación de los estudiantes para la explicación del tema.

A continuación se empezó la fase de explicitación (desafío- confrontación) en donde los estudiantes en su cuaderno de forma ordenada realizaron el dibujo de cada una de las clases de trapecio clasificándolos con un color diferente según lo indicaba el docente, observándolos y comparándolos, para después dar respuesta a una serie de preguntas hechas por el docente.

En esta fase hubo una participación activa por parte de los estudiantes en donde trabajaron con gran motivación realizando el trabajo propuesto; valorándoseles la intervención y realización del trabajo en donde alrededor del 85% de los estudiantes alcanzaron un alto nivel de competencia.

Durante la actividad de orientación libre se desarrollaron dos actividades diferentes para cada figura geométrica (trapecio, círculo) en donde se utilizó tanto el entorno escolar como el aula de clase, Los docentes indicaron los pasos a seguir para realizar la actividad los pasos fueron:

- a. Construimos las tres clases de trapecio vistas en clase con ayuda de lana, pitillos, tijeras, hoja de papel, colbón y regla.
- b. Cortamos cuatro trozos de pitillos con las siguientes medidas 5 cm, 9 cm y dos trozos de 4 cm e Introducimos la tira de lana dentro de los pitillos. Templamos un poco y amarramos para formar un trapecio isósceles.
- c. Cortamos cuatro trozos de pitillos: cinco cm, seis cm, dos cm y siete cm de longitud e Introducimos otra tira de lana en los pitillos y amarramos formando un trapecio escaleno.

d. Cortamos cuatro trozos de pitillos de 7 cm, 5 cm, 6 cm y 4 cm de longitud e

Introducimos otra tira de lana en los pitillos y amarramos formando un trapecio rectángulo.



Figura 16. Construcción del trapecio y su clasificación

En la actividad de orientación libre los estudiantes con ayuda de las indicaciones del docente elaboraron las clases de trapecio.

futbol) y con ayuda de material entregado por los docentes siguieron las siguientes indicaciones:

a. Formar parejas y se les hizo entrega de cierta cantidad de lana.

b. Cada pareja tomo la cantidad de lana y se la amarraron cada uno a un pie.

c. Cada pareja escogió quien de los dos se quedaría quieto en su puesto para que el otro girara a su alrededor formando un círculo.

En esta actividad fue observada la motivación de los estudiantes hacia la realización de la actividad mostrando que de 22 niños que presentaron la actividad, 17

Figura 17. Promedio obtenido en el taller del trapecio
Al promediar los resultados del taller 5 de los estudiantes obtuvieron un nivel medio.

estudiantes que representan el 77% alcanzaron el nivel más alto de competencia y el 23% restante el nivel medio, como se observa en la Figura 17.

e. Después de construidos los trapecios se pegan en una hoja de papel entregada por los docentes y le escriben el nombre a cada trapecio según corresponda (Véase Figura 16).

Los estudiantes después de haber realizado la actividad del trapecio salieron del aula de clase al entorno escolar (cancha de

Para la finalización de la tercer y última sesión se integraron los estudiantes en el aula de clase después de que se desarrolló la actividad anterior. Se realizó la revisión del trabajo hecho y se aclararon las dudas presentadas, se retomaron los conocimientos vistos, con ayuda del tablero se hizo una retroalimentación de lo visto en las tres sesiones y se observó si algún estudiante había tenido dificultades en la adquisición del conocimiento para ayudarle a mejorar con actividades de recuperación.

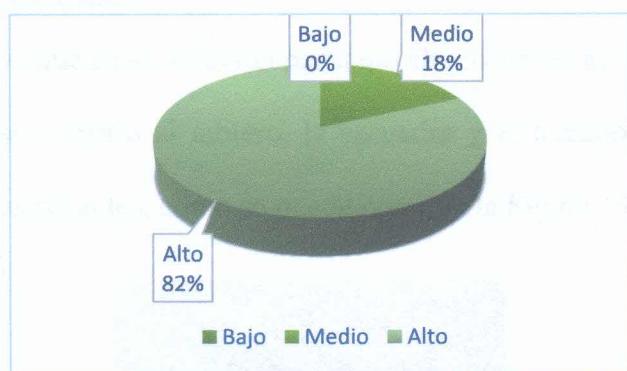


Figura 18. Promedios finales de las actividades de las tres sesiones

Al promediar las tres actividades presentadas por los estudiantes se observa que hubo un alto nivel en la presentación de los trabajos.

Al finalizar el trabajo hecho por los estudiantes se obtuvo como promedio de las tres actividades que de los 22 estudiantes que presentaron la actividad, 18 estudiantes que representan el 82% alcanzaron un nivel de competencia alto; y 4 estudiantes que representan el 18% alcanzaron un nivel medio como se observa en la Figura 18.

Implementación de la actividad “Herramientas geométricas”

La actividad de “Herramientas geométricas” fue realizada el 5 de mayo de 2015, se dio inicio con la narración del cuento “El sapo y la rosa” (Angeles, 2009), durante la misma los niños se mostraron muy atentos y participaron con sus impresiones frente a la misma, de esta disertación se llegó a la conclusión de la importancia de valorar a todos los que nos rodean, sin importar su apariencia, ya que siempre tanto nosotros como los demás tenemos algo que aportar a los demás.

Se proyectó un video referente a la línea recta (Escalona & Escalona, 2015), durante el cual los niños se mostraron entusiastas, cantaron y siguieron el ritmo de la música con la orientación



Figura 19. Participación de los estudiantes durante la conceptualización

Para la explicación del uso de las herramientas geométricas se recurrió a la participación activa de los estudiantes.

ya que en su solución participó alrededor del 82% de la clase. Para la explicación de la temática se recurrió al tablero, la escuadra y el transportador y sobre todo a la participación de los estudiantes, como se puede notar en la Figura 19.

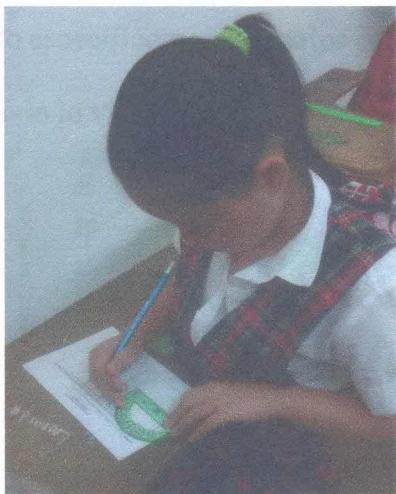


Figura 20. Estudiante construyendo ángulos

A los estudiantes se les facilitó las herramientas necesarias para la aplicación de lo explicado.

de los docentes investigadores. En la exploración de los pres saberes se encontró que tan sólo el 20% de los estudiantes mostró certeza a la hora de contestar a las preguntas referentes a horizontalidad, verticalidad y oblicuidad, a diferencia de lo obtenido al preguntar por las herramientas geométricas,

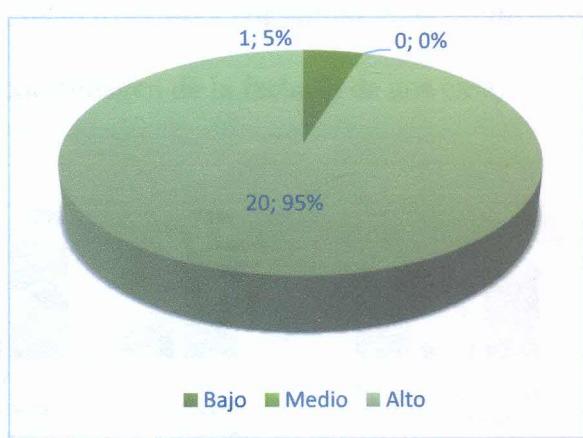


Figura 21. Resultados de la construcción de ángulos durante la fase de explicitación

Los resultados obtenidos durante esta fase fueron muy alentadores ya que el 95% de los estudiantes llegó al nivel más alto de competencia.

Posteriormente se realizó un ejercicio para explicitar lo visto, en donde los estudiantes debían construir y medir ángulos, teniendo en cuenta no sólo el ángulo como tal sino también teniendo en cuenta la longitud de los lados que lo conforman (Figura 20).

En la actividad de explicitación se notaron muy buenos resultados, ya que de los 21 niños que presentaron la actividad, 20 estudiantes que representan el 95% de los estudiantes obtuvo calificaciones entre 4 y 5, los demás intervalos de calificación quedaron distribuidos como se puede ver en la Figura 21.

Ya en la actividad correspondiente a la fase de Orientación Libre los estudiantes resolvieron un taller, en donde encontraron parte teórica y práctica, la parte práctica se hallaba dividida en 4 ítems, en el primero debían medir los segmento de recta presentados y determinar si eran líneas verticales, horizontales u oblicuas, en el segundo los estudiantes debían trazar los segmentos teniendo en cuenta las condiciones dadas, como su longitud, y su condición respecto de otros segmentos (paralela, perpendicular, oblicua), en el tercero debían construir ángulos con un ángulo específico y clasificarlos como agudo, recto u obtuso y por último, en el cuarto debían aplicar todo lo visto durante la clase en el contexto (imagen de la fachada de una casa).

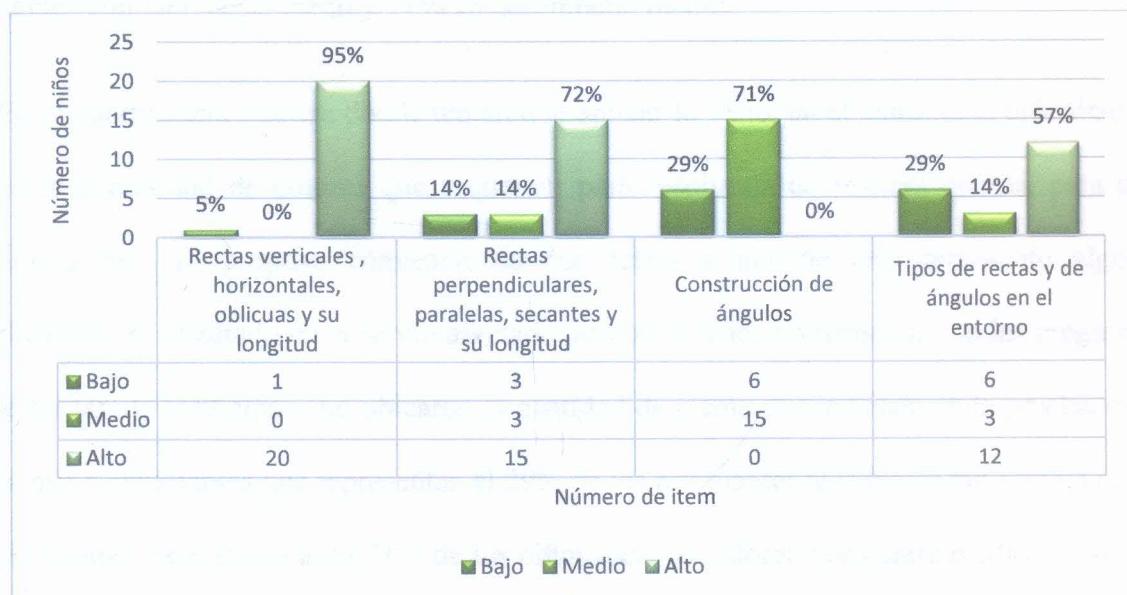


Figura 22. Resultados del taller de uso de herramientas geométricas pregunta por pregunta
Los resultados obtenidos en el taller fueron positivos a excepción de la pregunta 3, en la que los niños no tuvieron en cuenta la parte de la pregunta donde se les pedía clasificar los ángulos construidos.

En la Figura 22 se puede ver como en la primer pregunta se obtuvieron resultados muy satisfactorios al momento de medir y establecer si una línea es horizontal, vertical u oblicua; en el segundo ítem se presentaron dificultades en el manejo de la regla a la hora de trazar un segmento de una medida específica, sin embargo en lo referente a si era paralela, perpendicular o secante si fueron acertados, de esto derivo que 3 niños que representan el 14% de los estudiantes obtuvieran un bajo nivel de competencia y esta misma cantidad alcanzo el nivel medio de competencia, mientras que el 72% restante alcanzo el nivel más alto; en el tercer ítem, los niños en general omitieron la parte de la pregunta donde se les pedía que clasificaran los ángulos, esto llevó a un descenso en sus calificaciones, además que el uso del transportador era algo que no dominaban muy bien, aunque cabe resaltar la pericia de algunos que comprendieron que al trazar un ángulo se priorizan sus grados y los trazaron de formas curiosas, en este ítem no se encontraron niños con alto nivel de competencia, quedaron distribuidos en 29% de estudiantes con bajo desempeño y 71% en desempeño medio.

En el cuarto ítem, que era donde tenían que aplicar lo visto, en el entorno, la dificultad la ofreció la diversidad de colores que requerían para resolverla de manera óptima, para dar solución a esto se propuso convenciones con letras y aunque esto representó alguna complicación, el resultado en sí se vio afectado porque muchos no respondieron las preguntas que se hacían de medición o no ubicaron la cantidad de elementos indicada en la prueba, esto llevó a que 6 estudiantes que representan el 29% de los estudiantes alcanzaran tan sólo un nivel bajo de competencia frente a un 71% de los niños alcanzó valoraciones entre medio y alto. Al promediar las calificaciones de los ítems se obtuvo la Figura 23 en donde aparece que la mayoría de los estudiantes de los estudiantes alcanzó la clasificación de alto nivel de competencia, un

40% de los estudiantes alcanzó el nivel medio y un 5% de los niños no superó el nivel bajo de desempeño.

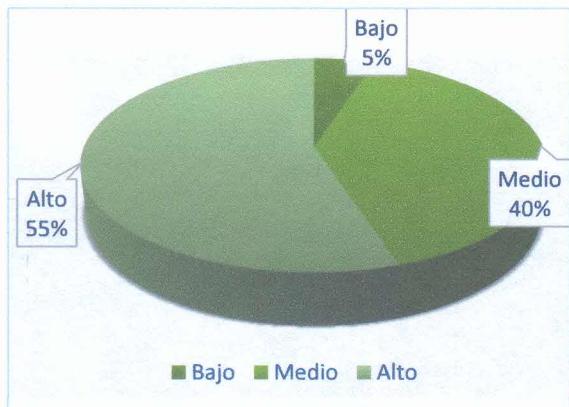


Figura 23. Promedios obtenidos en el taller de uso de las herramientas geométricas

Al promediar los resultados de las preguntas del taller sólo un estudiante quedó dentro de un nivel bajo de competencia.

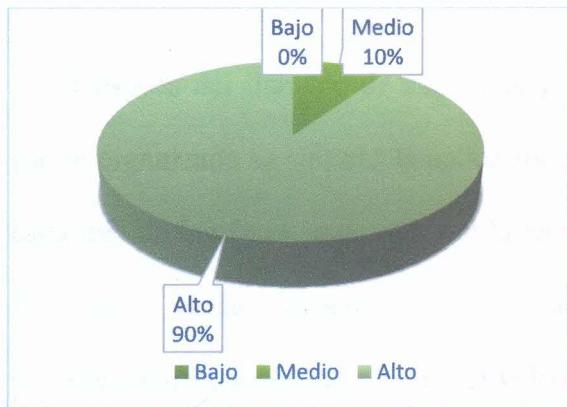


Figura 24. Promedio final en cuanto al uso de herramientas geométricas

Para calcular el promedio final se tuvo en cuenta el desempeño visto en todas las fases de la intervención.

Resultados finales de la actividad de herramientas geométricas

Al promediar los resultados obtenidos por cada estudiante entre la actividad de explicitación y la de orientación libre se concluyó que 19 niños que representan el 90% de los estudiantes obtuvo un nivel alto de competencia y el 10% de los estudiantes estuvo en el nivel medio de competencia, en el nivel bajo no se encontraron estudiantes, vista de esto se encuentra en la Figura 24.

Implementación de ¡A medir y analizar el entorno escolar! Trazos de las figuras geométricas

La aplicación de la actividad *¡a medir y analizar el entorno!* trazos de las figuras geométricas, se realizó el día 20 de mayo de 2015, consistió en trabajar con los estudiantes de forma dinámica

y activa la observación de figuras geométricas en el entorno escolar, en donde se dio inicio a la actividad dando un emotivo saludo de bienvenida a los estudiantes por parte de los docentes investigadores, haciendo llamado a lista para confirmar la participación de todos.



Figura 25. Video de motivación

Los estudiantes observan atentamente el video de las medidas de longitud para después responder a unas preguntas.

Después del llamado de asistencia y de forma organizada se empezó la aplicación de cada una de las fases propuestas en la teoría de Van Hiele contándose con una planificación para cada una de las actividades de aprendizaje propuestas para el mejor razonamiento de los estudiantes; dándose

inicio con la fase de información en donde se presentó a los estudiantes un video sobre las medidas de longitud en el cual los estudiantes se mostraron animados a la observación de este como se observa en Figura 25; en donde después con ayuda de una serie de elementos geométricos como lo fueron una cinta métrica, una regla y un borrador el docente investigador

realizo la revisión de los conocimientos que poseían los estudiantes sobre el tema por medio de algunas preguntas, viéndose la participación aproximadamente en un 80% de la clase a la hora de responder con respuestas acordes al tema.



Figura 26. Explicación de la temática

El tema fue explicado por medio de la tabla de conversiones con ayuda de algunos ejemplos y la participación de los estudiantes.

De esta forma se dio a conocer el tema

de conversión de medidas de longitud en donde al inicio de la fase de orientación dirigida se explicó con ayuda del tablero y por medio de una tabla de conversiones los múltiplos y

submúltiplos de metro, luego se recurrió a una ejercitarse la temática vista con una serie de ejercicios. (Véase Figura 26).



Figura 27. Niños midiendo figuras geométricas en el entorno

Los estudiantes salieron al entorno con los elementos necesarios para buscar una figura geométrica y tomar sus medidas.

medida a todos sus lados, y luego realizaron el dibujo proporcionalmente más pequeño en una hoja entregada por el docente.

Posteriormente se dio inicio al desarrollo de la fase de explicitación (o desafío – confrontación) en donde los docentes indicaron los pasos a seguir para la realización de la actividad, los pasos a seguir fueron: Con ayuda de las herramientas geométricas los niños salieron al entorno escolar y buscaron una figura geométrica (véase Figura 27), después de encontrar dicha figura tomaron la

En esta actividad fue observada la motivación de los estudiantes hacia la realización de cada uno de los pasos dados por los docentes para la elaboración de dicha actividad mostrando que de 22 niños que presentaron la actividad, 20 estudiantes que representan el 91% alcanzaron el nivel más alto de competencia, como se observa en la Figura 28.

Realizando buenos trabajos con gran animo ya que fue una actividad hecha al aire libre, fuera del contexto normal (aula de clase) todo esto con el ánimo de conseguir un buen trabajo; cada niño salió con sus elementos necesarios identificando una que otra figura diferente tomando sus medidas para luego de forma ordenada pasar de nuevo al salón de clase a realizar el dibujo que habían observado (véase Figura 29); luego de realizado este trabajo fueron



Figura 28. Resultados de la actividad de explicitación

En la actividad de explicitación los niños debían tomar la medida de una figura geométrica encontrada en el entorno y luego plasmarla en una hoja con una medida proporcionalmente más pequeña.

para completar en donde se encontraba el objeto a medir (los cuales eran objetos encontrados en su salón de clase) y la medida que se obtuvo, en esta actividad los niveles de competencia se dieron como se observa en la Figura 30.



Figura 29. Estudiante plasmando figura geométrica encontrada en el entorno.

Cada estudiante con ayuda de instrumentos geométricos plasmo la figura encontrada en el entorno con sus medidas y nombre de la figura.

Como etapa final de la clase se integraron a los estudiantes en el aula después de desarrollada la actividad anterior. Se hizo revisión del desarrollo del taller aclarando las dudas presentadas, se retomaron los conocimientos vistos en clase y se observó si algún estudiante

expuestos algunos trabajos por los niños hacia sus demás compañeros y profesores indicando el nombre de la figura, en dónde la habían encontrado y cuáles fueron sus medidas.

Durante la actividad de orientación libre se les hizo entrega a los estudiantes de una fotocopia la cual contenía un cuadro

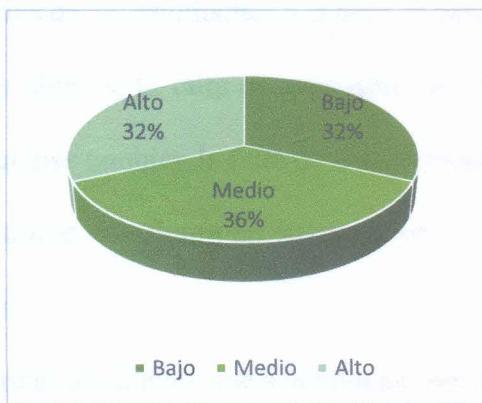


Figura 30. Promedio de la actividad de toma de medidas a objetos en el aula de clase

Esta actividad de orientación libre consistió en que los estudiantes debían tomar la medida a unos objetos establecidos por el docente y luego llenar un cuadro.

tuvo alguna dificultad en la adquisición del conocimiento para ayudarle a mejorar con actividades de recuperación.



Figura 31. Promedio final actividades de la clase “¡A medir y analizar el entorno escolar! Trazos de las figuras geométricas”

Para calcular el promedio final se tuvo en cuenta todas las actividades realizadas en la clase.

Al finalizar el trabajo hecho por los estudiantes se realizó un promedio de notas donde se obtuvo que de los 22 estudiantes que presentaron la actividad, 9 estudiantes que representan el 41% alcanzaron un nivel de competencia alto; y 13 estudiantes que representan el 59% alcanzaron un nivel medio. (Véase Figura 31)

Algunas de las dificultades encontradas en varios de los estudiantes a la hora de desarrollar las actividades fueron a la hora de medir algunos objetos, la falta de precisión para hacerlo consiguiendo medidas fuera de lo normal; observándose también la falta de uso correcto de las herramientas geométricas (regla) al momento de trazar una figura en su cuaderno, ya que la mayoría de veces prefirieron hacerlo a mano alzada.

También se pudo observar la dificultad en ciertos estudiantes que a la hora de medir según las medidas obtenidas si estas son aptas para dibujar un cuadrado, terminaron dibujando un rectángulo.

Implementación de Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela

La actividad de “Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela” se realizó los días 26 de mayo, 2 y 9 de junio de 2015, en ella se hizo posible la estimulación del pensamiento geométrico y métrico a través del contacto de los estudiantes con el entorno



Figura 32. Salida con los niños al entorno escolar para el reconocimiento de figuras geométricas en el entorno

Los estudiantes de forma dinámica identificaron en el entorno escolar elementos o lugares similares a las figuras geométricas vistas en clase.

vista en actividades anteriores, en otra subdivisión debía escribir un lugar de la escuela semejante al nombre de la figura escrita y en el tercera parte el dibujo correspondiente. Cada estudiante era libre de ir por los lugares asignados por el docente y de escoger los sitios de preferencia para desarrollar la actividad, algunos eligieron los pasillos, las baterías de baños, las cachas polideportivas, las zonas verdes, entre otras. Para esta actividad se dio un tiempo de 20 minutos, en los cuales la mayoría de los estudiantes terminaban rápido y pedían más hojas de la actividad, porque encontraban bastantes lugares similares a las figuras geométricas vistas en clase. Al finalizar el tiempo se analizó la actividad y se evidenció que para los estudiantes ahora es más fácil identificar figuras geométricas en el entorno.

Al socializar la primera pregunta que consistía en cuáles elementos o lugares semejantes a las figuras geométricas vistas en clase habían encontrado en la escuela, los niños sobrepasaron la prueba, hubo niños que identificaron hasta 12 lugares en el entorno escolar, luego en la segunda pregunta que enmarcaba cómo hallar la superficie el suelo del aula de clase

Para la segunda sesión se hace entrega de un taller práctico que cuenta con la guía y orientación continua del docente, como se aprecia en la Figura 33. Esta actividad tiene como

escolar. Esta actividad se realizó durante tres sesiones de dos horas cada una. En la primera sesión se dio lugar, al contacto del estudiante con el entorno escolar (Figura 32), allí cada uno contaba con una hoja que detallaba cuatro recuadros subdivididos en tres partes, en una de ellas el estudiante debía escribir el nombre de una figura geométrica



Figura 33. Orientación del taller por parte del docente.

El docente guía y orienta a los estudiantes durante toda la actividad, aclarando dudas e inquietudes cabalidad la medición de los elementos encontrados en el aula de clase, en cuanto al perímetro y área se pudo evidenciar que a los estudiantes se les facilitó hallar el perímetro mucho más que el área, ya que de los 22 estudiantes que presentaron la prueba, 16 simbolizados por un 73% hallaron correctamente el perímetro de las figuras, y en cuanto al área tan solo el 45% representados por 10 estudiantes lo hicieron correctamente, se pudo evidenciar que se presentaron pocas fallas en aplicación de las fórmulas para hallar el área, el error radica en el bajo aprendizaje de las tablas de multiplicar, esta información se resume en la Figura 34.

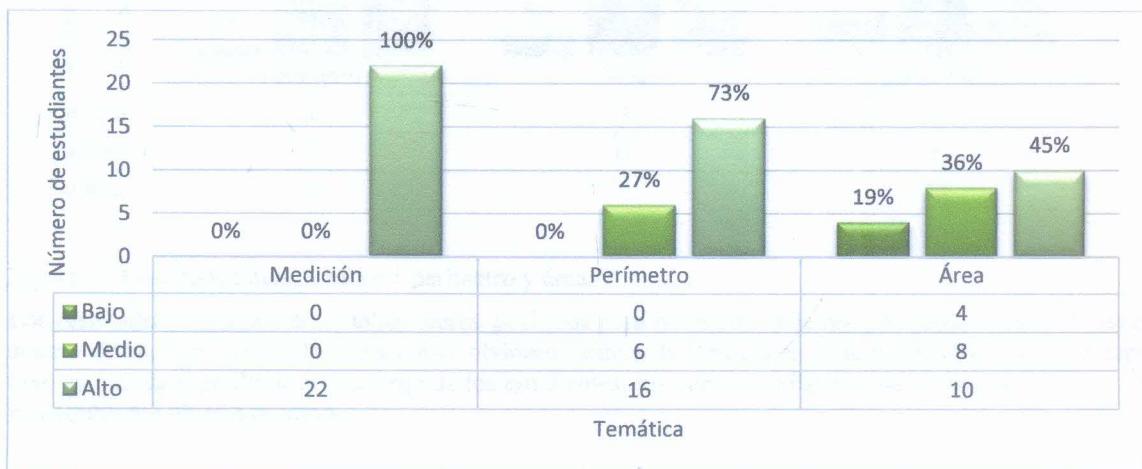


Figura 34. Resultados ítem 1 del taller 1 de área y perímetro.

Los resultados obtenidos en el ítem número uno fueron positivos a la hora de medir y hallar el perímetro, por parte del área, no lo fue tan alto, no por la falta de aplicación de las formulas sino por el poco aprendizaje de la tablas de multiplicar.

En el ítem 2 del taller 1 de igual forma se hacía referencia a hallar el área y el perímetro de un triángulo isósceles y argumentar el proceso mediante el cual los estudiantes obtuvieron las respuestas. Los estudiantes que acertaron en hallar el perímetro fueron 17; en la parte de área los que acertaron fueron 8 estudiantes, hubo una disminución en relación al anterior ítem porque los estudiantes olvidaron aplicar el total de la formula, a varios se les olvidó dividir en dos el área del triángulo. Cabe resaltar que en la sección de argumentar el proceso, la gran mayoría de los estudiantes lo hicieron de forma correcta, ellos expresaban el argumento escribiendo sólo el resultado o simplemente escribieron en números la suma o multiplicación de los lados; esto es entendible ya que los lineamientos del Ministerio de Educación establece que un niño de tercero primaria todavía no tiene un razonamiento abstracto para argumentar de forma escrita un proceso matemático. Esta información se resume en la Figura 35.

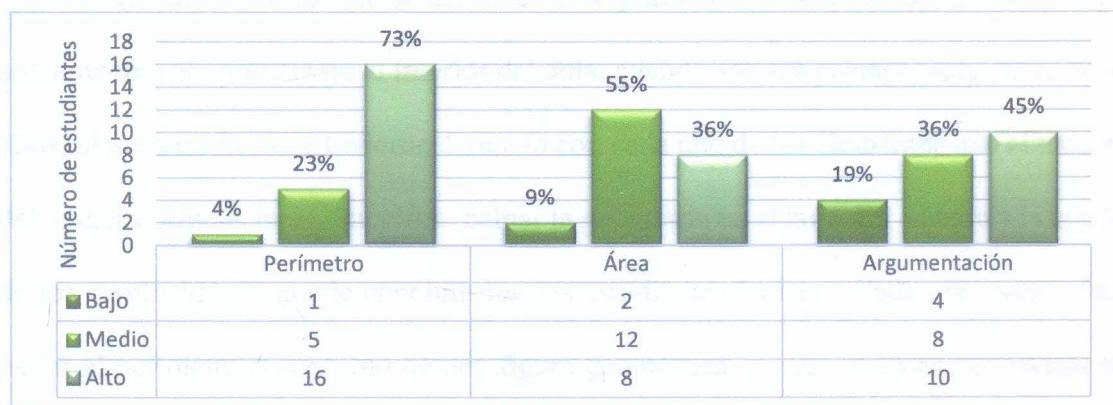


Figura 35 Resultados ítem 2, taller 1 perímetro y área.

Los resultados obtenidos en el taller fueron positivos para perímetro, a la hora de hallar el área el número de acierto disminuyó, porque los estudiantes olvidaron aplicar la fórmula en su totalidad. En la argumentación se tuvo en cuenta el grado de aprendizaje de los estudiantes, los que 4 estudiantes que no acertaron fueron los que no escribieron ningún proceso.

El siguiente ítem a su vez está comprendido por tres preguntas, en la primera se solicitó a los estudiantes que midieran un hexágono y que respondieran si era un polígono regular, la segunda se preguntaba el por qué era un polígono regular y la tercera consistía en hallar el perímetro de hexágono. Los resultados se condensan en la Figura 36, en donde el porcentaje a

la hora de hallar el perímetro aumentó a un 91%; por otra parte en cuanto a la medición e identificación de una figura regular, se presentó que alrededor de un 77% de los estudiantes pudieron realizarlo correctamente.

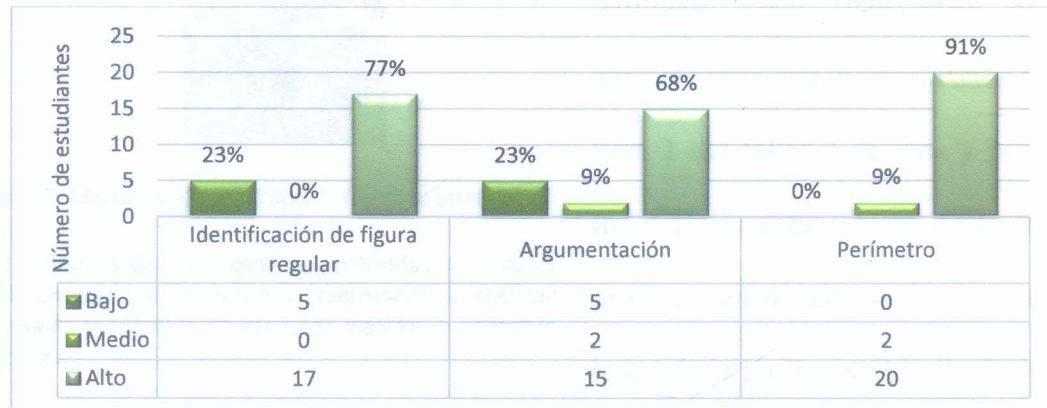


Figura 36. Resultados ítem 3, taller 1 de área y perímetro.

El desarrollo de este ítem superó los porcentajes de los ítems anteriores en cuanto al perímetro porque aumentó a un 91% de aciertos.

Al realizar el análisis final del taller 1 se pudo constatar que los estudiantes disfrutaron sobremanera el aprendizaje al interior del aula, cuando son los protagonistas de su aprendizaje, ellos mismos midieron y tuvieron contacto con cada uno de los elementos que el entorno dentro del aula les ofrecía, en sí, pudieron palpar la geometría en el aula. En cuanto a la condensación de los resultados, se puede concluir que los estudiantes han asimilado con mayor facilidad el hallar el perímetro o contorno de una figura geométrica, ya que no debe memorizar o realizar procedimientos más complejos, sino simplemente sumar la medida de todos sus lados para hallar el perímetro, añadiendo a esto que algunos de los errores presentados a la hora de hallar el área se debieron al poco aprendizaje de las tablas de multiplicar.

En la segunda sesión se llevó a cabo la fase de orientación libre, donde a cada estudiante se le hacía entrega de una fotocopia que constaba de 2 ítems a desarrollar, los estudiantes mostraron gran interés y motivación al notar que el primer ítem enunciaba la medición de la



Figura 37. Medición de la jardinera frente a su salón con un decámetro.

Los estudiantes desarrollaron esta actividad motivados por el contacto con su entorno, interesados en realizar mediciones y cálculos de espacios visibles y comunes para ellos.

jardinera frente a su salón con un decámetro.

Se organizó grupos de 3 estudiantes para realizar la respectiva medición de la jardinera, luego regresaban al aula y desarrollaban con la información obtenida el ítem 1 del taller 2 de área y perímetro. El ítem 1 consistía en el desarrollo de un problema en el cual requería la medida de los lados de la jardinera ubicada frente al salón

como se muestra en la Figura 37 y con esa información hallar su área y su perímetro, en cuanto a la medición no se presentó ninguna equivocación, en parte porque se realizó en grupo y cada niño constataba los resultados de su grupo antes de entrar al aula de clases.

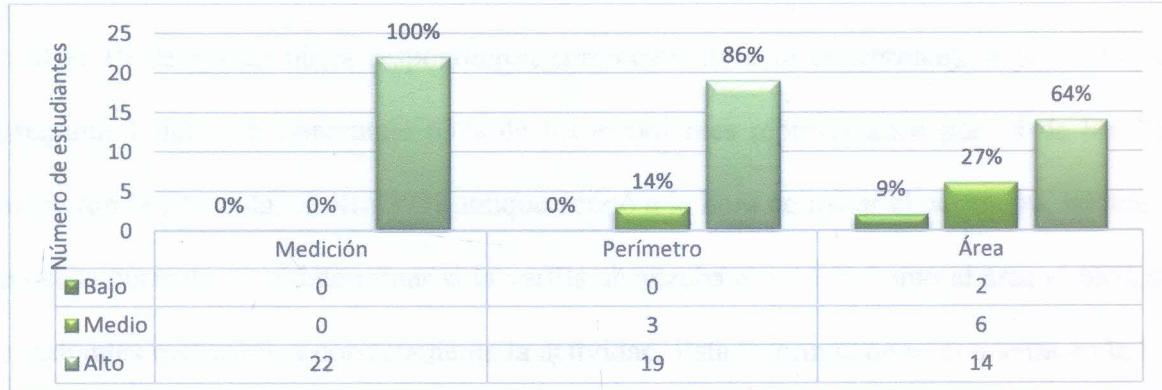


Figura 38. Resultados ítem 1, taller 2 área y perímetro

El desarrollo de las tres partes del ítem arrojó como resultado un avance significativo a la hora de hallar el perímetro y el área de una figura, gracias al contacto con el entorno y la retroalimentación constante de conceptos y procesos por parte del docente.

Además de lo anterior se evidenció que un 86% representado por 19 de los 22, halló correctamente el perímetro y que con respecto al área un 64% lo que respecta a 14 estudiantes los hizo correctamente (Figura 38), se puede notar el aumento de aciertos a la hora de hallar

perímetro y área; se puede afirmar que el uso del entorno y la retroalimentación constante de los conceptos y procedimientos geométricos hacen que los estudiantes asimilen con mayor facilidad la geometría.

En el segundo ítem de taller 2, estaba basada en dos rectángulos que simbolizaban dos pinturas, para resolver luego tres preguntas; en la primera los estudiantes debían responder si la cantidad de varilla indicada en la pregunta alcanzaría para enmarcar los dos cuadros, en este sección se vieron diferentes métodos para realizarlo, en primer lugar los niños sumaban el perímetro de las dos pinturas y el resultado se lo restaban a la varilla que indicaba la pregunta, por otro lado algunos restaron a la varilla el perímetro de la primera pintura y luego a ese resultado le restaban el perímetro de la segunda pintura. En la segunda pregunta se les pedía hallar el perímetro y por último se les pedía hallar la superficie o el área de las pinturas. A la hora de hallar el perímetro se conserva el mismo número de aciertos que en el ítem anterior, en cual el 19 de los 22 niños respondieron correctamente a lo concerniente a perímetro, en la pregunta 1 hubo un porcentaje 63% de los estudiantes representados por 14 de los 22 que acertaron la pregunta, el otro 37% aunque acertó a la hora de hallar el perímetro, no realizó el proceso correcto para determinar si la varilla alcanzaba o no. En cuanto al área el 68% de los estudiantes realizaron a correctamente la actividad. Esta información se condensa en la Figura 39.

Implementación de la actividad “conceptualización y construcción de cuerpos geométricos”

Esta actividad fue aplicada el 7 de julio del 2015, se inició la actividad con la bienvenida a la jornada de aprendizaje de la geometría, luego de esto se realizó una acción de gracias, porque

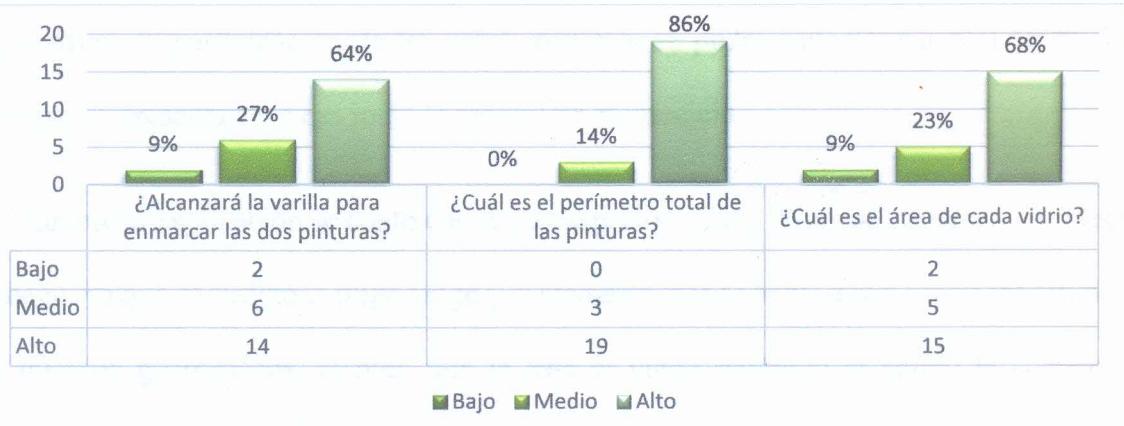


Figura 39. Resultados ítem 2, taller 2 área y perímetro

Aunque las preguntas 1 y 2 estaban relacionadas ya que en ambas se debía hallar el perímetro, en la 1 se nota un descenso en el porcentaje porque algunos estudiantes no interpretaron correctamente la pregunta.

en todo momento se debe tener en cuenta el carácter formador de la escuela y el valor de la gratitud es fundamental en la convivencia en comunidad.

En la fase inicial de una sesión de aprendizaje es prioritario motivar al estudiante, para ello en esta clase se recurrió a entregar a los estudiantes una hoja de papel reciclado tamaño carta, se utilizó hojas recicladas para fomentar el máximo aprovechamiento de los recursos como un gesto amigable con el medio ambiente, con la



Figura 40. Seguimiento de las instrucciones dadas por el docente

Los estudiantes siguieron de manera aplicada las instrucciones para la construcción de un barco de papel.

hoja y las instrucciones del docente los estudiantes formaron un barquito de papel, durante la realización del mismo las niñas y niños estuvieron muy atentos, tal como se ve en la Figura 40, a medida que se realizaba el procedimiento se hizo repaso de las figuras geométricas planas y una vez terminado se plantearon algunas preguntas para conocer los pre saberes de los estudiantes en cuanto a los cuerpos geométricos, los barquitos de los niños fueron recogidos

para verificar la participación de los niños, con esto se pudo comprobar que el 100% de los niños que se presentaron a esa jornada realizaron el ejercicio.

Durante la explicación se contó con la participación activa de los niños mediante el recurso del juego, ya que se realizó el tingo tango y el elemento que se ponía a rotar entre los estudiantes eran cuerpos geométricos, al niño que le caía el tango portando el sólido le correspondía responder una pregunta a la que respondía basado en una breve explicación dada por el docente y la observación y análisis del sólido el niño podía dar respuesta, si la respuesta era correcta se le permitía escribir su nombre en el cuerpo geométrico. La reacción por parte de los estudiantes ante la estrategia fue satisfactoria y participación fue total.

En la fase de explicitación los estudiantes debían plasmar en una hoja de papel su nombre, junto con el nombre de un objeto real y el cuerpo geométrico con el que se puede asociar, ésta actividad fue evaluada y los resultados se presentaron por medio de la Figura 41, donde se

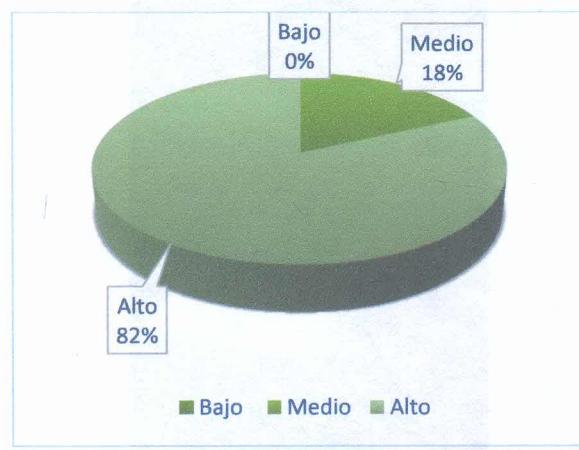


Figura 41. Resultados de la fase de explicitación de la intervención “conceptualización y construcción de cuerpos geométricos”

En la fase de explicitación los estudiantes debían relacionar los cuerpos geométricos con objetos del entorno.

trabajo debía recortar, doblar y armar el cuerpo geométrico, posteriormente debía presentar una

muestra como 18 niños que representan el 82% de los estudiantes alcanzó un nivel alto de competencia al desarrollar la actividad, el 18% restante logró un nivel de competencia medio.

En la fase de orientación dirigida se constituyeron grupos de dos estudiantes y a cada grupo se le entregó una ficha recortable que correspondía a un sólido, el grupo de



Figura 42. Trabajo en equipo para la construcción de cuerpos geométricos

Las niñas y niños participaron de manera entusiasta en la construcción de cuerpos geométricos.

inconvenientes al momento de armar los grupos de trabajo y al momento de exponer, aunque algunos un poco tímidos, hicieron el trabajo de acuerdo con las indicaciones, por tanto a toda la clase se le asignó la máxima calificación.



Figura 43. Desarrollo de la evaluación referente a cuerpos geométricos

En la evaluación se tuvo en cuenta la capacidad de relacionar los cuerpos geométricos con el entorno y algunos conceptos básicos.

exposición a sus compañeros en las que describía el respectivo cuerpo geométrico y nombrando al menos dos elementos del entorno que pudieran estar asociados con el mismo.

Fue gratificante ver a los niños y niñas trabajar con tan buena disposición, tal como se puede evidenciar en la Figura 42, siempre procurando dar su mejor esfuerzo, no hubo

inconvenientes al momento de armar los grupos de trabajo y al momento de exponer, aunque algunos un poco tímidos, hicieron el trabajo de acuerdo con las indicaciones, por tanto a toda la clase se le asignó la máxima calificación.

Ya en la fase final se dio espacio para que los estudiantes presentaran las dudas que aún pudieran presentar y para verificar la claridad en cuanto los conceptos vistos en la clase se aplicó una evaluación (Figura 43) que constaba de cuatro puntos, se utilizaron algunas imágenes tomadas de Google imágenes para facilitar la asociación de elementos reales con los cuerpos geométricos.

En el primer punto debía relacionar cuerpos geométricos con imágenes de elementos reales, en el segundo debían contestar si las afirmaciones referentes a conceptos del tema visto eran verdaderas o falsas, el tercer y cuarto punto eran de selección múltiple con única respuesta basadas en la imagen de una caja de galletas que tenía forma de caja hexagonal.

En la Figura 44 se puede ver como en la primer pregunta el 100% de los estudiantes alcanzó un nivel de competencia entre medio y alto, las únicas equivocaciones se dieron entre el cono y la pirámide, en el segundo ítem los resultados fueron los mismos que en el primero y quedaron distribuidos de la misma manera, 4 estudiantes que representan el 18% de la muestra alcanzó el nivel medio de competencia y el 82% de los estudiantes que equivalen a 18 niños y/o niñas alcanzó el nivel alto.

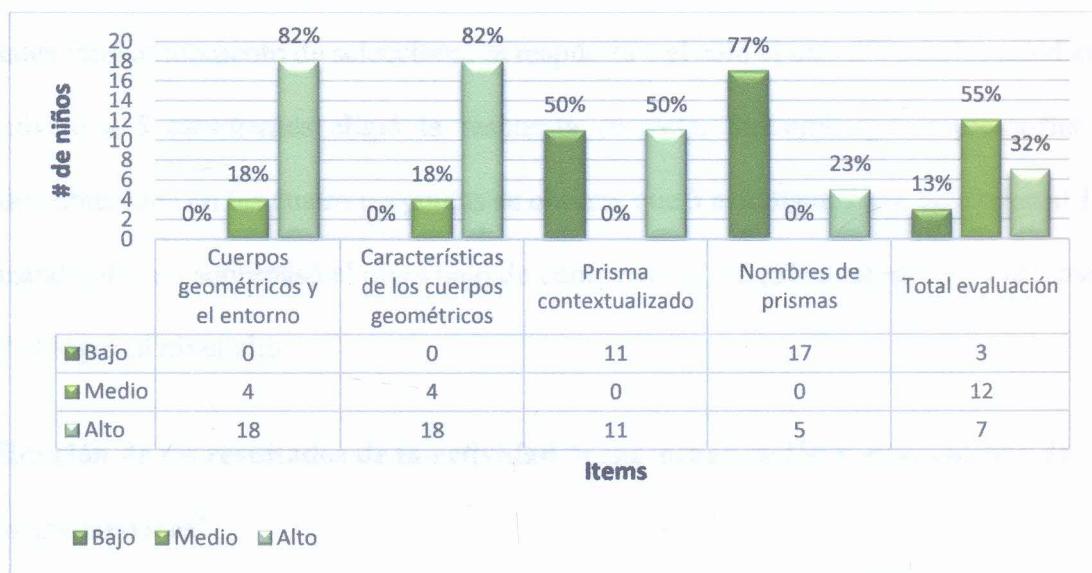


Figura 44. Resultados de la evaluación de cuerpos geométricos

La mayor dificultad que presentaron los estudiantes fue al aplicar algunos conceptos para dar nombre a los prismas.

El tercer y cuarto punto por ser de selección múltiple con única respuesta no habían puntos medios, es decir, la respuesta era correcta o incorrecta, ambas preguntas estaban dirigidas a comprobar que tan exactos eran los estudiantes al momento de darle nombre a un cuerpo

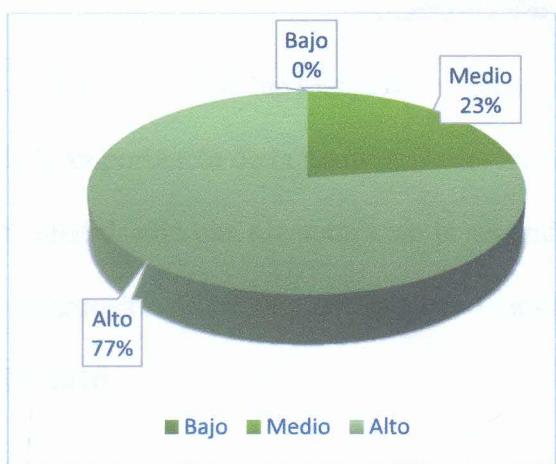


Figura 45. Resultado final de la intervención enfocada en los cuerpos geométricos

Al tener en cuenta el trabajo y desempeño en todas las fases de la intervención los resultados son satisfactorios.

geométrico, ya que tanto prismas como pirámides pueden ser nombrados de manera más específica si se tiene en cuenta la forma de la base.

En estas últimas dos preguntas los resultados no fueron muy satisfactorios, ya que en la tercera pregunta la mitad de los estudiantes acertó y otra mitad falló y en la cuarta la situación desmejoró ya que el 17 estudiantes que representan el 77% de los

estudiantes falló al momento de seleccionar la respuesta y el sólo el otro 23% de los estudiantes que equivale a 5 estudiantes eligió la respuesta correcta. Sin embargo al promediar los resultados obtenidos en las cuatro preguntas se obtiene que 3 estudiantes que equivalen al 14% de los estudiantes no sobrepasó el nivel bajo de competencia, 12 (55%) alcanzó el nivel medio y 7 (32%) logró el nivel alto.

Consolidación de los resultados de la actividad “conceptualización y construcción de cuerpos geométricos”

Al promediar la valoración de cada estudiante en el ejercicio de Explicitación, lo realizado en la construcción de la figura y su posterior exposición y la evaluación se encontró que el 23% de los estudiantes alcanzó el nivel medio y el 77% de los estudiantes alcanzó el nivel más alto de competencia, toda esta información aparece en la Figura 45.

Implementación de la actividad Maqueta

Esta actividad fue realizada en dos sesiones de 4 horas cada una, en la primera se les habló de la importancia de la geometría, del manejo de escalas y del método y aplicación de la toma de medidas de una estructura, en la segunda se retomó el manejo de escalas y se procedió a la construcción de la maqueta, éstas sesiones fueron llevadas a cabo el 21 de julio y el 4 de agosto del 2016.

Se dio inicio con unas palabras dirigidas a resaltar la importancia de la geometría y al reconocimiento de cómo esta hace parte permanente del entorno y por tanto de nuestro diario vivir, seguido de esto se condujo a los estudiantes a evocar sus respectivas casa, a recordar cuántas habitaciones hay en ella, cuántos baños, si hay espacios amplios o no, en que parte queda la cocina, esto suscitó gran entusiasmo entre las niñas y niños, todos querían participar con descripciones del lugar donde viven, al ver esta energía se pudo pasar a la etapa siguiente que consistió en que cada niño hiciera un bosquejo de su propia casa en el cuaderno, al realizar este ejercicio 3 estudiantes que representan el 14% de los estudiantes tuvieron muchas dificultades para hacer una representación bidimensional de su casa, sin embargo por medio de la mediación de los docentes investigadores se pudo subsanar este impase. Ya en la fase de orientación dirigida el docente explicó el funcionamiento de las escalas y como estas ayudan a la creación de planos, por esto al momento de la explicación de la temática se recurrió al tablero, la regla y la participación activa de los estudiantes.

Posteriormente durante la fase de explicitación los docentes indicaron los pasos a seguir para realizar la actividad que fue realizada en el entorno escolar, estos pasos fueron: Se organizaron en dos grupos a los estudiantes y se les hizo entrega de un decámetro, luego de esto salieron al entorno escolar cada grupo dirigido por un docente investigador quien explicaba el



Figura 46. Seguimiento de las instrucciones dadas para medir la escuela

Los estudiantes de forma activa siguieron las indicaciones para realizar una buena toma de medidas a la escuela.



Figura 47. Tomando medidas a la escuela

Los estudiantes recorrieron de manera entusiasta la totalidad del entorno escolar tomando medida de cada espacio presente.

procedimiento adecuado para el manejo del decámetro como se muestra en la Figura 46; con ayuda de esta herramienta geométrica los niños se dirigieron a cada uno de los sectores indicados para tomar las medidas que serían utilizadas en la construcción de la maqueta del colegio, ejemplo de ello es la Figura 47.

Durante la segunda sesión se dio inicio con un saludo de bienvenida a los estudiantes y se hizo toma de lista, seguidamente se hizo una revisión de las medidas que fueron tomadas en la escuela, se retomó nuevamente la temática de medidas a escala para que junto con la participación de los estudiantes se pasaran las medidas tomadas anteriormente a un tamaño proporcionalmente más pequeño para poder realizar la maqueta; de esta forma los docentes investigadores les facilitaron el material necesario a los estudiantes, organizándolos por grupos e indicándoles el trabajo a realizar. Cabe resaltar que durante todo el proceso de construcción de la maqueta los estudiantes se mostraron muy animados como aparece en la Figura 48, realizando un gran trabajo siguiendo siempre las instrucciones de los docentes logrando unos excelentes resultados, muestra de ello son la Figura 49 y la Figura 50



Figura 48. Elaboración de la maqueta

Se observó la participación en un 95% de los estudiantes durante la realización de la maqueta.

dificultad en la adquisición del conocimiento.

Como etapa final de la clase se integraron a los estudiantes en el aula después de desarrollada la actividad anterior. Se hizo revisión del desarrollo del taller aclarando las dudas presentadas y observando cada uno de los detalles hechos en la maqueta, se retomaron los conocimientos vistos en clase y se observó si algún estudiante tuvo alguna



Figura 49. Maqueta terminada

Con gran entusiasmo los estudiantes terminan la elaboración de la maqueta.



Figura 50. Muestra de resultados finales

Los estudiantes de tercero con gran entusiasmo muestran el resultado final de la maqueta de la escuela.

Diseño de la prueba final, su aplicación y contraste con la prueba diagnóstica

Diseño de la prueba final

Esta actividad tuvo como objetivo identificar los cambios que hubo en el nivel de competencia en cuanto al pensamiento geométrico en los alumnos de tercero primaria con respecto a lo determinado por la prueba diagnóstica.

Para esta prueba se tuvo en cuenta como referentes los Estándares de Competencias del pensamiento geométrico y la importancia de los procesos de la matemática como factor clave para alcanzar un óptimo aprendizaje, a continuación la tabla donde se da el detalle de lo planeado para la sesión en donde se aplicó la prueba final. Se aclara que la primera pregunta no está sujeta ni a estándares ni procesos ya que está dirigida a aspectos más motivacionales que a competencias.

Tabla 23. Estándares y procesos aplicados en la prueba final

	Estándar / proceso	Número de pregunta									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
P. Geométrico	Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños					X	X				
	Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales					X	X				
	Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales							X	X	X	
	Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales	X	X	X	X	X		X	X	X	
	Formulación, tratamiento y resolución de problemas					X		X		X	
	Comunicación	X		X		X	X		X		
	Modelación			X		X	X	X	X		
	Razonamiento	X	X	X	X	X		X	X	X	
	Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos					X		X	X	X	
	Los estándares y procesos fueron parte fundamental del diseño de la estrategia didáctico pedagógica planteada.										

Para la ejecución de la prueba final, que tuvo como entorno el aula de clase, se aplicaron las fases del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría propuestas por Van Hiele, a continuación la tabla donde se especifica cada una de ellas.

Tabla 24. Fases de la prueba final

FASE	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Información	<p>Se felicitó a los estudiantes por los avances presentados en lo referente al aprendizaje de la geometría, y se les invitó a continuar ampliando su visión a tal punto que logren encontrar en todo lugar donde se encuentren una figura o un cuerpo geométrico por estudiar y conocer cada vez más a fondo, ya que el entorno es una fuente inagotable de recursos y espacios donde aplicar la geometría y por tanto la matemática.</p> <p>Se les preguntó a los estudiantes:</p> <p>¿Qué figuras geométricas pueden encontrar dentro de la escuela y que no sean muy claras en la maqueta realizada?</p> <p>¿Cuál es la figura geométrica que más percibieron durante la elaboración de la maqueta?</p> <p>¿Qué cuerpo geométrico se puede relacionar con el aula de clase?</p> <p>¿Qué forma tienen las baldosas de la escuela?</p>	Maqueta
Orientación Dirigida	<p>Se dieron las indicaciones para el desarrollo de la prueba final, el modo de responder cada pregunta. Se dio espacio para resolver las dudas en cuanto a la formulación de las mismas.</p>	
Explicitación	<p>El docente realizó un dibujo en el tablero (véase Apéndice P) y preguntó a los estudiantes ¿con cuál parte de la casa tenía similitud dicho dibujo?, ¿qué figuras geométricas planas se podían encontrar?, ¿visto como un cuerpo geométrico, cómo se llama?</p> <p>Se discutió lo expresado por los estudiantes y se llevó a los estudiantes a pensar en la relación entre el entorno y la geometría</p>	Marcadores, tablero
Orientación Libre	<p>Se entrega a cada estudiante el conjunto de fotocopias correspondiente a la prueba diagnóstica (véase Apéndice Q) para su respectivo desarrollo. En dicha prueba los estudiantes encontraron 10 preguntas que hacían referencia a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nivel de gusto por las matemáticas 2. Nombres de figuras geométricas planas 3. Concepto de triángulo 4. Nombres de cuadriláteros 5. Diferencia entre rectángulo y triángulo 6. Cuerpos geométricos y su desarrollo 7. Nombres de cuerpos geométricos 8. Ubicación de formas del entorno 9. Conteo de figuras del entorno 10. Conteo de triángulos en una cometa 	Fotocopias
Integración	<p>Se realizó socialización de las dudas e inquietudes presentadas durante el desarrollo de la Prueba final y se despejaron con la ayuda y participación de toda la clase.</p>	

En el planteamiento de cada una de las intervenciones se quiso tener en cuenta las fases de enseñanza aprendizaje planteadas por Van Hiele.

Implementación de la Prueba final

El desarrollo de la intervención destinada a la implementación de la prueba final se llevó a cabo el 5 de noviembre de 2015, se inició con las palabras de felicitación por parte de los

docentes investigadores hacia los estudiantes por los logros y avances alcanzados a lo largo del proceso de aplicación de la investigación, y se les invitó a continuar ampliando su visión del entorno, para que encuentren en el la riqueza de la cotidianidad, ese escenario que se presenta una y otra vez pero que siempre tiene algo nuevo para ofrecer y enseñar.

El discurso fue bien recibido por parte de los estudiantes, aspecto que representó motivación y entusiasmo para comenzar la intervención, luego al realizar preguntas respecto a la maqueta, los niños afirmaron que como esta no contaba con techo no se presentaron casi triángulos en la misma, además notaron la gran cantidad y diversidad de figuras geométricas que se encontraban presentes en la cancha, ya sea por las porterías o por las líneas que delimitan los espacios, de igual forma el 95% de los estudiantes cayó en cuenta que las baldosas de la escuela son cuadradas y que el rectángulo fue la figura predominante en la elaboración de la maqueta.

Ante el ejercicio de comparar el aula de clase con los cuerpos geométricos, el 26% de los estudiantes contestó el rectángulo, el 42% dijo prisma y el 32% dijo prisma rectangular lo que indica un amplio margen de alumnos que aún no logran diferenciar entre figuras planas y cuerpos geométricos y de los que reconocen los cuerpos geométricos más del 50% no logran dar el nombre completo.

Al realizar un actividad basada en el análisis de un dibujo similar al presente en la Figura 51 fue realizado por el docente en el tablero, se pudo ver como al preguntar por la parte de una casa con la que se puede asociar, respondieron al unísono que con el techo. Cuando la tarea fue identificar figuras planas encontraron el triángulo, el cuadrado, el paralelogramo (sólo unos cuentas lo identificaron con claridad), el rombo, el trapecio y al indicar que lo debían ver como

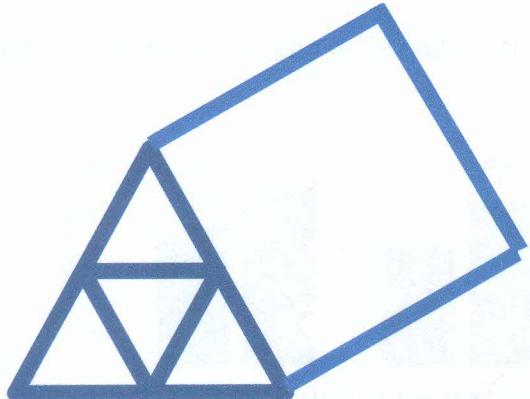


Figura 51. Dibujo realizado durante la explicitación de la intervención de la prueba final

Se recurrió a unos trazos sencillos para ejercitarse la capacidad de visualización geométrica de los estudiantes.

un cuerpo geométrico y nombrarlo, 2 estudiantes que representan el 11% de los niños asistentes a la sesión lo llamaron pirámide, el 89% restante acertó al decir que se trataba de un prisma y entre ellos 3 niños complementaron al llamarlo prisma triangular.

El paso seguido fue la aplicación de la Prueba final, para el análisis de los resultados

obtenidos en la prueba final y su contraste con la prueba diagnóstica se tuvo en cuenta los

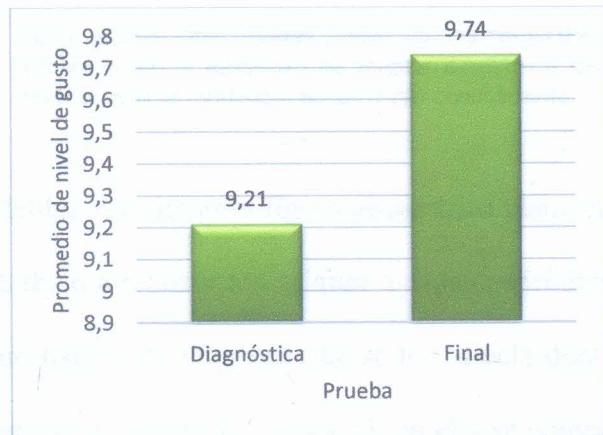


Figura 52. Comparación entre el nivel de gusto por las matemáticas visto en la prueba diagnóstica y en la prueba final

A pesar de que el nivel de gusto por las matemáticas fue alto en la prueba diagnóstica, con la aplicación de la estrategia basada en el entorno se logró subir aún más.

promedios de grupo para así lograr una visión general de la eficacia de la estrategia planteada. En cuanto al sistema de valoración se recurrió al mismo rango que en la prueba diagnóstica, de 0 a 5, de esta manera se logra una mayor precisión en las conclusiones respecto a la misma.

En la pregunta referente al gusto por las matemáticas se hizo una excepción ya que la

escala de valoración va de 1 a 10. El resultado de esta pregunta está plasmado en Figura 52, en donde se puede ver como a pesar de haberse promediado un gusto por las matemáticas equivalente a 9,21 de un máximo de 10 en la prueba diagnóstica, se pudo hacer ascender este valor llegando a 9,74, lo cual indica que el interactuar con el entorno, el trabajar con la geometría

y darse cuenta como ella permea todo el espacio, generó en los estudiantes una visión aún más positiva frente al estudio de la matemática.

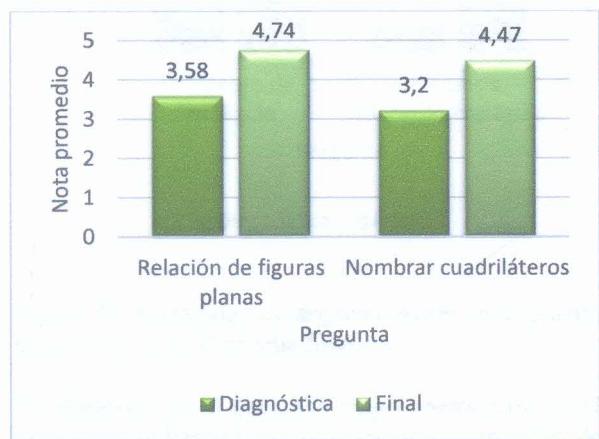


Figura 53. Nivel de competencia en cuanto a la diferenciación de figuras planas de la prueba diagnóstica comparado con lo visto en la prueba final

Tanto en relacionar figuras planas con su respectivo nombre como al momento de asignar nombres a los cuadriláteros se evidenció un aumento considerable.

debían relacionar la figura geométrica plana con su respectivo nombre y en la otra pregunta el trabajo a realizar era asignar a cada cuadrilátero su respectivo nombre y se podían ayudar con un listado de nombres que se les ofrecía dentro de la pregunta. Al graficar los promedios de grupo se generó la Figura 53, en ella se comparan los resultados de la prueba diagnóstica con los de la prueba final y se puede ver como el nivel de competencia pasó de medio (3 a 4) a alto (4 a 5), también en la ilustración se puede notar que se mantiene la relación en la que para el estudiante es más difícil recordar figuras particulares como el trapecio o el paralelogramo que diferenciar en un listado más general, a pesar de todo se considera que el resultado en este aspecto fue positivo.

El siguiente ítem estuvo comprendido a su vez por dos preguntas en la primera se solicitó a los estudiantes que dieran su noción de triángulo y en la segunda se indicó a los estudiantes

En las 9 preguntas restantes estaban dirigidas a medir las competencias de los estudiantes en cuanto a geometría y al igual que en el análisis de resultados de la prueba diagnóstica fueron distribuidos en 4 ítems a saber: diferenciación de figuras planas, argumentación, identificación de formas del entorno y manejo de figuras tridimensionales.

La diferenciación de figuras planas está compuesta por dos preguntas, en una de ellas

se pide que el estudiante relacione la figura geométrica plana con su respectivo nombre y en la otra pregunta se le pide que asigne un nombre a cada cuadrilátero que se le muestra. Al graficar los promedios de grupo se generó la Figura 53, en ella se comparan los resultados de la prueba diagnóstica con los de la prueba final y se puede ver como el nivel de competencia pasó de medio (3 a 4) a alto (4 a 5), también en la ilustración se puede notar que se mantiene la relación en la que para el estudiante es más difícil recordar figuras particulares como el trapecio o el paralelogramo que diferenciar en un listado más general, a pesar de todo se considera que el resultado en este aspecto fue positivo.

El siguiente ítem estuvo comprendido a su vez por dos preguntas en la primera se solicitó a los estudiantes que dieran su noción de triángulo y en la segunda se indicó a los estudiantes

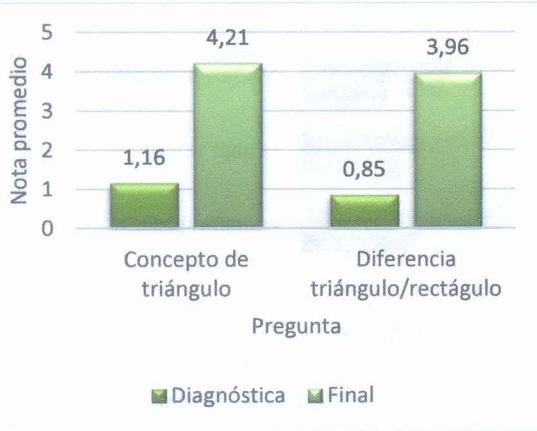


Figura 54. Capacidad de argumentación en la prueba diagnóstica y en la prueba final

En el aspecto en el que hubo mayor mejoría fue en el de conceptualización, ya que el incremento fue de alrededor de 3 unidades.

que escribieran la diferencia que encontraban entre un triángulo y un rectángulo, los resultados de los estudiantes fueron promediados y luego esos promedios se compararon con los promedios de la prueba diagnóstica como se muestra en la Figura 54, en ella se puede ver como el promedio alcanzado en la pregunta donde debían dar su concepto de triángulo, la valoración fue de 1,16 y en la pregunta donde debían encontrar

la diferencia en promedio fue de 0,85, luego de aplicada la estrategia planteada, en la prueba final, los promedios fueron 4,21 y 3,96 respectivamente, la mejoría fue muy alta ya que en la prueba diagnóstica el grueso de los estudiantes no se sentía en capacidad de responder nada a estas dos preguntas pero una vez visto como el triángulo no hace parte de su clase de geometría sino que también lo pueden encontrar en el techo de sus casa, en la caja de jugo, en una ventana y en un sinfín de alternativas, aumento su conocimiento del mismo y se generó la confianza y discernimiento para poder dar respuesta a las preguntas de este ítem, evidencia de ello es como algunos estudiantes dentro de su argumentación recurrieron a comparar las figuras geométricas con las formas del entorno.

En la Figura 55 se pueden ver los resultados del tercer ítem llamado Reconocimiento de las formas del entorno y está compuesto por tres puntos de la prueba final correspondientes a los numerales 6, 7 y 8, en donde el primero de ellos pidió a los estudiantes que identificar y colorear con un color específico algunos tipos de figuras dentro de un entorno, la siguiente

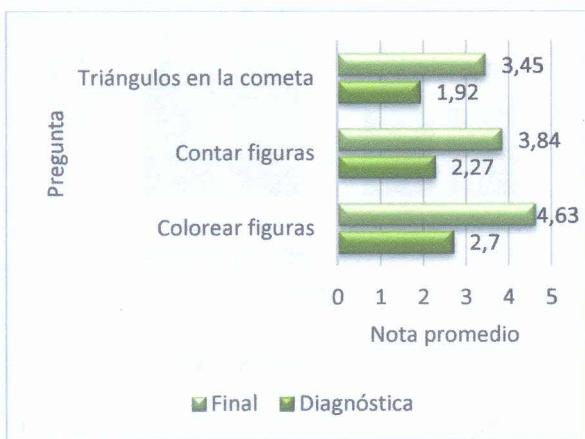


Figura 55. Reconocimiento de las formas del entorno en la prueba final y su comparación con la prueba diagnóstica

En todos los aspectos de lo referente al reconocimiento de las formas del entorno hubo avance, aunque el promedio de contar figuras y de encontrar triángulos en la cometa no sobrepasó el nivel medio de competencia.

figuras se ascendió de 2,27 a 3,84 y en el conteo de triángulos en la cometa se pasó de 1,92 a 3,45 esto indica que los estudiantes evolucionaron ampliamente en los aspectos generales, aunque al solicitarles más precisión y al darles a escoger entre una gama más amplia de figuras pueden llegar a confundirse, en cuanto al análisis de la cometa es admirable la destreza que alcanzaron durante el trabajo realizado por medio del trabajo de investigación porque si bien se esperaba mejoría fue sorprendente el incremento del 80% del promedio en un ejercicio que muchos a pesar de contar con más edad no logran superar.

El cuarto y último ítem fue denominado manejo de figuras tridimensionales está compuesto por un lado por la pregunta que pidió relacionar el cuerpo geométrico con su desarrollo y por otro por el punto que solicitó escribir el nombre de cada uno de los cuerpos geométricos del punto anterior, los resultados de este ítem están detallados en la Figura 56, en a que se puede ver como incrementó el promedio en estas preguntas, sin embargo este no fue tan marcado como

pregunta también es basada en el mismo entorno sólo que en este punto los estudiante deben contar una amplia gama de figuras geométricas planas, y en la tercera deben contar todos los triángulos posibles dentro de una cometa.

En todos los componentes de el ítem de reconocimiento de formas del entorno hubo mejoría en lo referente a colorear figuras se pasó de un promedio de 2,7 a 4,63 en contar

figuras se ascendió de 2,27 a 3,84 y en el conteo de triángulos en la cometa se pasó de 1,92 a 3,45 esto indica que los estudiantes evolucionaron ampliamente en los aspectos generales, aunque al solicitarles más precisión y al darles a escoger entre una gama más amplia de figuras pueden llegar a confundirse, en cuanto al análisis de la cometa es admirable la destreza que alcanzaron durante el trabajo realizado por medio del trabajo de investigación porque si bien se esperaba mejoría fue sorprendente el incremento del 80% del promedio en un ejercicio que muchos a pesar de contar con más edad no logran superar.

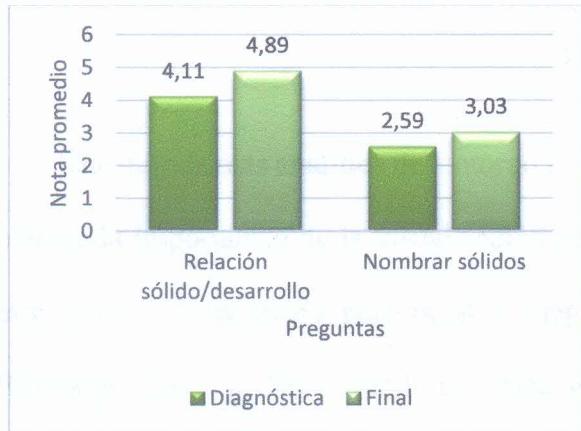


Figura 56. Manejo de figuras tridimensionales en la prueba diagnóstica y en la prueba final

A pesar de que se espera la comprensión y conocimiento de los cuerpos geométricos como mínimo en los estándares, siguió representando mucha dificultad.

presentados por los estudiantes en cuanto a su nivel de competencia, para ello se diseñó la Tabla 25 en la que se pudo establecer que mientras en la prueba diagnóstica el 81% de los estudiantes mostraba un nivel bajo de competencia, en la prueba final sólo un 5% de los estudiantes quedó catalogado dentro de esta categoría, esto equivalió a una disminución del 76% en la proporción de estudiantes y a su vez se incrementó el porcentaje de estudiantes con alto nivel de

Tabla 25. Promedios de la prueba diagnóstica y prueba final y su relación de cambio

	Prueba diagnóstica	Prueba final	Cambio
Bajo	81%	5%	-76%
Medio	16%	32%	15%
Alto	2%	63%	61%
Promedio final	2,49	4,10	1,61

El cambio en el nivel de competencia de los estudiantes fue favorable y significativo luego de aplicada la estrategia planteada.

en los ítems anteriores, esto en parte porque en la prueba diagnóstica les fue bastante bien al relacionar el sólido con su respectivo desarrollo.

Ya analizados los resultados de la prueba final y compararlos con la prueba diagnóstica se pudo ver como en todos los ítems hubo mejoría, sin embargo se quiso saber a nivel de promedios que tanto fueron los cambios

observar los promedios generales de ambas pruebas se encontró que en la prueba diagnóstica fue de 2,49 y en la prueba final fue de 4,1 lo que equivale a un incremento de 1,61 puntos en el promedio general.

DISCUSIÓN

Una mirada más analítica del entorno fue realizada por el psicopedagogo Jean Piaget quien plantea la importancia de la visualización geométrica, que contribuye a la conceptualización, esta inicia “en el plano perceptual y luego se reconstruye en el plano representacional” (Camargo, 2011, p. 55) llevando un orden secuencial de determinadas etapas. Es así como la estrategia didáctico – pedagógica plantea actividades como la de Geometría al parque (Apéndice C) donde los estudiantes pudieron en primera medida percibir las formas que estaban presentes en su entorno inmediato y las enunciaron, luego se aplicó la sesión destinada a estudiar la geometría en la escuela (Apéndice D) donde los estudiantes además de percibir las formas del entorno, las dibujaban. Ya con estas intervenciones los cambios en los resultados fueron significativos pero se buscaba que los estudiantes adquirieran mayor dominio de las propiedades de las figuras geométricas planas, por esto luego de varias focalizaciones temáticas se aplicó la actividad “Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela”, donde no sólo jugaba un papel importante la visualización del entorno sino que también el estudiante debía analizar un problema matemático aplicando las características y propiedades alusivas a cada figura.

Por otra parte como indica el modelo de Van Hiele que si “el aprendiz es guiado por experiencias instruccionales adecuadas, avanza a través de los cinco niveles de razonamiento” (Fouz & De Donostia, 2013, p. 68), por resto las intervenciones iniciales estaban dirigidas a la visualización o reconocimiento en donde los objetos son percibidos en su totalidad como una unidad, sin diferenciar atributos, se describen por la apariencia física mediante descripciones solamente visuales y asemejándolos a elementos familiares del entorno, por esto la primera actividad de la estrategia didáctico- pedagógica se enfoca en relacionar elementos tangibles con

figuras geométricas.(parece una rueda, es como una ventana, etc.); sin reconocer de forma explícita componentes y propiedades de los objetos motivo de trabajo, todo esto redundo en los resultados de la prueba final, puesto que parte de los argumentos para explicar en qué consistía un triángulo provenían de elementos concretos del entorno, convirtiéndose en una herramienta que les brinda a niños y niñas más seguridad a la hora de expresarse con respecto a la geometría.

Luego se quiso fortalecer el nivel de análisis en donde los estudiantes perciben los componentes y propiedades de los objetos y figuras, estos son obtenidos a través de la observación y la experimentación; de manera informal pueden describir las figuras por sus propiedades pero no de relacionar unas propiedades con otras o unas figuras con otras. Si se tiene en cuenta lo anterior se puede afirmar que los estudiantes lograron avanzar en el nivel siguiente al observar los resultados del conteo de triángulos dentro de una cometa, ítem que estuvo presente tanto en la prueba inicial como en la final.

Claro está que para cada una de las sesiones de aprendizaje se tuvo en cuenta el aspecto prescriptivo, en este aspecto es donde se presentan las pautas a seguir en la planificación de las actividades de aprendizaje manejadas en cada una de las intervenciones pedagógicas para facilitar el proceso de escalamiento a través de los niveles de razonamiento de cada uno de los estudiantes. Dichas fases son la de información (introducción a la temática), orientación dirigida (focalización), explicitación (confrontación con el tema), orientación libre (aplicación de los conocimientos adquiridos en las fases anteriores) y la fase de integración (visión general de acontecimientos). Esta planeación estructurada le permitió al estudiante ir empapándose poco a poco de la temática, a su vez que aplicaba lo aprendido en forma gradual para luego, durante la fase de integración, entre todos los estudiantes del salón llegar a conclusiones que aclararán las dudas que aún seguían latentes.

También se tuvo en cuenta dentro del diseño y aplicación de la estrategia a María Montessori, quien entre otros campos incursionó en el de la pedagogía, afirmando que los niños son como “esponjas” que absorben la información necesaria para su diario vivir, debido a dicho parámetro fue que esta investigación quiso utilizar como ingrediente principal de su estrategia didáctico pedagógica el cambio de visión del entorno, ya el estudiante no dará por comenzada la clase de geometría hasta no sacar un cuaderno específico en un horario específico sino que el sólo atravesar la puerta rectangular de su escuela, el caminar sobre las baldosas cuadradas de los corredores, ver las hojas romboides presentes en la jardinera para al fin ubicarse en un salón con forma de prisma rectangular se convierte en una motivación a aprender. Este proceso de absorción está influenciado por dos elementos claves a saber, que son, el entorno, como ya se mencionó anteriormente y el material con el que el niño interactúa (Silva & Campos, 2003, p. 3), entre los materiales de aprendizaje que fueron tenidos en cuenta para las intervenciones pedagógicas de la investigación están la lana y los pitillos con los que se pueden construir figuras geométricas planas (véase Conceptualización de las figuras geométricas planas), ya que si se toman cuatro fragmentos de pitillos, se alinean por un extremo y por el otro se emparejan con una tijera tendremos los lados de un cuadrado o porque no de un rombo, todo depende de cómo lo ubiquemos al momento de adherirlos al papel, también se recurre al manejo de la cartulina con la que es posible la elaboración de collages (véase Geometría al parque) o también la construcción de figuras tridimensionales (véase Conceptualización y construcción de cuerpos geométricos) para lo cual el estudiante debe conocer el uso de la regla y el transportador (véase Herramientas geométricas) herramientas con las que con la ayuda de cartón paja, pegante y algo de pintura podrá construir hasta maquetas (véase Maqueta). Todas estas actividades sumadas a la curiosidad natural de los niños y niñas y su amor por el aprendizaje ayudan a cultivar su deseo

de aprender, mientras que el docente actúa como un guía que observa, “ayuda y estimula al niño en todos sus esfuerzos. Le permite actuar, querer y pensar por sí mismo, ayudándolo a desarrollar confianza y disciplina interior” (Fundación argentina María Montessori, 2015, p. 1).

Cabe aclarar que este trabajo de investigación pretende romper la barrera de la meticulosidad del entorno educativo y dar más libertad al estudiante, conduciéndolo a que el entorno que hace parte de su diario vivir sea un espacio para adquirir y aplicar conocimientos, de tal forma que su visión del mundo circundante se transforme, a tal punto que el alumno no requiera de tanto material especializado (Silva & Campos, Método Montessori, 2003) sino que descubra en la punta de su lápiz, un cono, en el techo de su casa, triángulos o una pirámide, en las ruedas de los carros, círculos, en su caja de jugo, un prisma rectangular o entienda porque a la pipeta del gas se le llama cilindro, todo esto con la finalidad de llevar al estudiante a la conclusión de que se aprende en todo momento y a su vez reconozca que la geometría es parte y recurso inseparable de su entorno.

Por otra parte y según el trabajo realizado por el pedagogo Célestin Freinet, quien decidió a generar cambios en la educación de su tiempo planteó, aplicó y promovió una metodología especial que el mismo nombró Técnica Freinet, dicha técnica incluye estrategias como el diario escolar, la valoración del trabajo y en el caso de las matemáticas habló del Tanteo experimental y del Cálculo vivo (López G. , 2011). Los materiales de estas últimas debían provenir del entorno para “enraizar la actividad escolar en la realidad vital del niño” (Trilla & Molins, 2007, p. 264) todo esto a partir de las necesidades de la vida escolar, en donde se pone en juego la intuición del estudiante, sus conocimientos e ideas previas (S.N., 2014). Por lo anterior es que este trabajo de investigación quiere enfrentar al estudiante con el entorno y así por medio de una caminata por el parque los niños y niñas pongan a prueba su percepción y

luego de observar una de las rocas que conforman el suelo calculen la proporcionalidad de sus lados para así definir si se trata de un cuadrado o si se trata de un rectángulo. Todo esto lleva a convertir cualquier suceso del diario vivir e interacción con el entorno en una experiencia aprovechable para el estudio de las matemáticas, una tarde de lluvia, un partido fútbol (Mendoza, 2014), una salida al parque o el simple hecho de disfrutar de la vista de las jardineras de la escuela se puede ver como un encuentro con cantidades, comparaciones, toma de datos y medidas (véase ¡A medir y analizar el entorno escolar! Trazos de las figuras geométricas encontradas y Aprendamos a hallar el perímetro y el área al interior de la escuela), de los que se obtienen productos como tablas de registro, planos y demás con los que aparte de integrar los conceptos con la práctica y porque no, el amor por su escuela en productos como representaciones a escala de las instalaciones del plantel (véase Maqueta), se redondean conclusiones que en últimas serán los conceptos que el estudiante podrá aplicar a su vez, en una infinita gama de situaciones que el entorno le habrá de presentar.

CONCLUSIONES

A la luz del marco teórico soporte de esta investigación y luego de analizar los resultados obtenidos se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1. Luego de diseñada y aplicada la prueba diagnóstica que tuvo presente el grado de dificultad en el que se podía evaluar a los estudiantes de acuerdo a su edad y al aprendizaje propuesto para tercero primaria y teniendo como referente los Estándares Básicos de Competencias se corroboró que el nivel de competencia existente en cuanto al pensamiento geométrico en ese momento no correspondía a lo propuesto por el MEN, con una particularidad, en dicha prueba los niños y niñas fueron más asertivos en el manejo de figuras tridimensionales que en lo referente a las figuras planas indicando con esto que buena parte de las intervenciones pedagógicas que conformen la estrategia debían estar dirigidas a superar esta dificultad, que no puede ser pasada por alto, ya que esta situación representa un salto en la curva de aprendizaje, es decir, los discentes están avanzando en el aprendizaje de la geometría con grandes vacíos en sus bases conceptuales que no le permiten tener claridad por ejemplo en el nombre de las principales figuras planas o en las diferencias entre un triángulo y un rectángulo.
2. Teniendo en cuenta los resultados arrojados por la prueba diagnóstica, se procedió a investigar cómo potencializar el pensamiento geométrico, de allí surgieron algunos teóricos como Jean Piaget, Van Hiele, María Montessori y Celestín Freinet, que aseguraban que la mejor forma de enseñar la geometría era a partir de la percepción, visualización y contacto que el estudiante tenía con su entorno; teniendo en cuenta esto, se diseñó esta estrategia didáctico – pedagógica que incluía talleres teórico - prácticos basados en los estándares y lineamientos propuestos por el MEN, incluían la

observación, vivencia y análisis de la interacción que los sujetos de investigación tenían con su entorno inmediato, así mismo incluía las fases de aprendizaje de Van Hiele que buscaban que en el transcurso de su aplicación, el estudiante reelaborara el lenguaje aplicado con relación al concepto estudiado para que pudiera progresar del nivel de razonamiento en que se encontraba al inmediatamente superior. Cada taller diseñado para ser trabajado en el entorno tenía como base una fundamentación teórica en la cual se hacía énfasis para que el niño pudiera asimilar las características y propiedades básicas de las figuras estudiadas y observadas en el entorno, así que mediante el descubrimiento, experimentación y análisis del entorno se pudiera potencializar el pensamiento geométrico. Es importante recalcar que esta estrategia didáctico – pedagógica es aplicable a cualquier contexto debido a que el entorno siempre va a estar compuesto de formas geométricas.

3. Despues de implementada la estrategia didáctico pedagógica y al realizar la observación continua del proceso en la medida en que se aplicaron las actividades planteadas, se pudo evidenciar el avance continuo de los estudiantes, ya que poco a poco fueron ascendiendo en su nivel de razonamiento, comprensión de la geometría e importancia que le dieron al modo como se aplica en el mundo real; logrando pasar por el nivel de visualización o reconocimiento en donde el educando en su encuentro con el entorno que lo rodea pudo ver más allá del solo hecho de observar figuras geométricas, logró percibir objetos describiéndolos por su apariencia física mediante representaciones visuales asemejándolos a elementos familiares del entorno, alcanzando un nivel de análisis, en donde en la creación de figuras geométricas con materiales sencillos, el estudiante pudo generar productos como el collage o la maqueta que le permitieron

representar, comprender y ubicarse mejor en el entorno percibiendo las propiedades de los objetos y figuras encontradas.

4. Luego de realizada la prueba final y contrastar sus resultados con la prueba inicial, se puede determinar que sí es posible lograr una mayor claridad en lo referente a la geometría básica y su aplicación en el mundo real en los estudiantes de tercero primaria del ITIS Sede B “El Convento”. Los alumnos muestran mayor nivel de competencia en todos los aspectos evaluados y por último lo más importante para el grupo investigador, los niños dieron prueba de haber cambiado su visión del entorno, en lo sucesivo estos niños serán conscientes de que la matemática y sobretodo la geometría cuenta con un vínculo fuerte y eterno con cada espacio que ocupen, con cada objeto que tengan en sus manos, es decir con todas las formas del entorno.

El trabajo realizado con los sujetos de investigación, en donde se tuvo en cuenta el nivel de los mismos, se usó un lenguaje apropiado que facilita la familiarización con los términos de la geometría, todo lo anterior siempre enfocado en mejorar el tránsito de un nivel de aprendizaje a otro, y siempre vinculando los conceptos con el entorno circundante, mejoró las bases conceptuales y si este proceso se sostiene llevará a los estudiantes a descubrir, analizar y comprender situaciones cada vez más complejas.

RECOMENDACIONES

Algunas recomendaciones que se pueden plantear para este proyecto son:

- a) Plantear intervenciones en otros entornos cotidianos del estudiante, como los barrios, los parques, iglesias, etc. A su vez elaborar modelos de los mismos para que el estudiante logre adaptabilidad en cuanto a los contextos a analizar, al mismo tiempo que él gane mayor destreza en el manejo de herramientas geométricas necesario en el estudio de las matemáticas.
- b) Diseñar un manual que sea aplicable a cualquier entorno y que sirva como recurso y estrategia para otros docentes, priorizando las secuencias en los niveles de aprendizaje.
- c) Hacer seguimiento a los sujetos de investigación para verificar si mantienen presente el vínculo geometría - entorno y qué ventajas de aprendizaje les brinda, de esta forma comprobar la eficacia y relevancia de la representación y análisis del entorno.
- d) Diseñar proyectos de aula transversales que fusionen el cuidado y embellecimiento del entorno escolar con su estudio matemático de esta manera obtener un doble beneficio de la aplicación de la estrategia.
- e) Vincular la estrategia basada en la representación y análisis de las formas del entorno a medios digitales para lograr un estudio más detallado de la geometría.

REFERENCIAS

- Alegre, J. R. (2002).
- Angeles, M. (31 de agosto de 2009). *Un lugar en el arco iris*. Obtenido de
<https://unlugarenlarcoiris.wordpress.com/2009/08/31/las-apariencias-enganan-el-sapo-y-la-rosa/>
- Arce, M., Blázquez, S., Ortega, T., & Pecharromán, C. (2014). *Fundamentos de la didáctica de la geometría*. Obtenido de
http://roble.pntic.mec.es/sblm0001/archivos/tema2_geometria.pdf
- Ascencio, J. R., & Ramírez, C. C. (2003). *Nuevo libro Taller Matemáticas 3*. Bogotá, Colombia: Escuelas del futuro.
- Bressan, A. M., Bogisic, B., & Crego, K. (2000). *Razones para enseñar geometría en la educación básica; Mirar, construir, decir y pensar...* Buenos Aires, Argentina: Ediciones Novedaedes Educativas.
- Cabanne, N. E., & Ribaya, M. T. (2009). *Didáctica de la matemática en el nivel inicial*. Buenos Aires, Argentina: Editorial BONUM.
- Camargo, L. (2011). El legado de Piaget a la didáctica de la geometría. *Revista colombiana de educación*.
- Castillo, J., & Ramírez, D. M. (2012). *Piaget y Van Hiele en la enseñanza y aprendizaje del desarrollo de la capacidad para hacer representaciones bidimensionales de cuerpos tridimensionales*. Obtenido de
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/3163/1/37276C352.pdf>
- Cervantes, A., Pulido, M. D., & Sánchez, L. B. (2006). *La construcción del conocimiento geométrico en los alumnos de segundo grado de básica primaria*.

- El Tiempo. (19 de julio de 2014). *Colombia, en el último lugar en nuevos resultados de pruebas PISA*. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/educacion/colombia-en-el-ultimo-lugar-en-pruebas-pisa/14224736>
- Escalona, P., & Escalona, V. (4 de abril de 2015). *Youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=-nk63DseeJQ>
- Fouz, F., & De Donostia, B. (21 de marzo de 2013). *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría*. Recuperado el 21 de marzo de 2014, de http://cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/materiales/Modelo%20de%20Van%20Hiele%20para%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la%20Geometr%C3%ADA.*Fouz,%20Fernando%3B%20%20De%20Donostia,%20Berritzegune.*Fernando%20Fouz,%20Berritzegune%20de%20Donostia.pdf
- Fundación argentina María Montessori. (21 de febrero de 2015). *El método Montessori*. Obtenido de <http://www.fundacionmontessori.org/Metodo-Montessori.htm>
- Google. (23 de abril de 2012). *Google imágenes*. Obtenido de <https://www.google.com.co/imghp?hl=es&ei=XMLWVvneAsTRetibjsgK&ved=0EKQuCAIoAQ>
- ICFES. (2014). *ICFES*. Obtenido de Descripción prueba de matemáticas: http://www.icfes.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=4&q=la%20prueba%20de%20matematicas%20evalua%20enb%203%20grado%20en
- Isaza, M., & López, A. V. (2012). *Propuesta didáctica según Van hiele para el desarrollo de la noción del espacio en los niños y niñas de primero primaria del Liceo Cuba de la ciudad de Pereira - Risaralda*. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/3174/1/37276I76.pdf>

Lastra, S. (2005). *Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas*. Obtenido de

http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2005/lastra_s/sources/lastra_s.pdf

Leon, J. L. (2001). *Estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades geométricas en el primer ciclo de la educación primaria.*

López, G. (11 de noviembre de 2011). *Apuntes sobre la pedagogía crítica: su emergencia, desarrollo y rol en la posmodernidad vol.2*. Obtenido de

http://www.eumed.net/libros-gratis/2012a/1156/tecnicas_de_pedagogia_freinet.html

López, O. L., & García Peña, S. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Méjico: INEE.

Martín, M. (10 de octubre de 2014). *El cálculo vivo*. Obtenido de

http://www.aulalibre.es/IMG/pdf_EL_CALCULO_VIVO.pdf

MEN. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Bogotá, Colombia: MEN.

MEN. (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. Bogotá: MEN.

MEN. (2004). *Al tablero*. Obtenido de ¿Qué son los estándares?:

<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87440.html>

MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá, Colombia: MEN.

MEN. (2008). Colombia: que y como mejorar a partir de la prueba pisa. *Al tablero*, 2.

Obtenido de Colombia: Que y como mejorar a partir de las pruebas PISA:

<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-162392.html>

Mendoza, N. (20 de junio de 2014). *Calameo*. Obtenido de La aplicación de las técnicas Freinet en la escuela primaria: <http://es.calameo.com/read/001013128b8dfe0752456>

OCDE. (2007). *El programa PISA de la OCDE, Qué es y para qué sirve*. Paris: Santillana.

OCDE. (2014). *Resultados de PISA 2012 en Foco*. Obtenido de

https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf

Orosco, E. J., López, D. P., & Serna, C. M. (2013). *Métodos de enseñanza de cuerpos y*

figuras geométricas en tercer grado de básica primaria. Obtenido de

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/3883/1/37276O74.pdf>

Ramírez, P. (enero de 2009). *Una maestra especial, María Montessori*. Obtenido de

http://www.csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/PILAR_RAMIREZ_2.pdf

f

S.N. (10 de octubre de 2014). *El cálculo vivo*. Obtenido de

http://www.aulalibre.es/IMG/pdf_EL_CALCULO_VIVO.pdf

Silva, C., & Campos, R. (30 de octubre de 2003). *Método María Montessori*. Obtenido de

<http://www.elviajerosuizo.com/resources/metodo.montessori-resumen.pdf>

Silva, C., & Campos, R. (30 de octubre de 2003). *Método Montessori*. Obtenido de

<http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=350>

Trilla, J., & Molins, M. P. (2007). *El legado pedagógico del siglo XX para el siglo XXI*.

Barcelona: Editorial GRAO, DE IRIF, S.L.

UAS. (julio de 17 de 2014). *BOLETIN No. 006*. Obtenido de

<http://www.medellin.edu.co/index.php/laboratorio-de-calidad/36-boletin-006-2014-pruebas-pisa-2012/file>

Vargas, G., & Gamboa, R. (2013). *El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría*.

Recuperado el 12 de NOVIEMBRE de 2014, de

<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/4944/4738>

APÉNDICES

Apéndice A. Formato de notas de campo

Nota de campo nº _____		
Nombre de la intervención :		Sesión nº _____
Entorno:		Fecha:
Fase	Observaciones	Recursos
Introducción	<p>Se realizó una breve presentación del taller.</p> <p>Los participantes se presentaron y se establecieron las normas de funcionamiento.</p> <p>Se realizó una actividad de dinamización.</p>	
Orientación dirigida	<p>Se realizó una explicación teórica sobre el tema.</p> <p>Se realizó una actividad de trabajo en grupo.</p>	
Explicitación	<p>Se realizó una explicación teórica sobre el tema.</p> <p>Se realizó una actividad de trabajo en grupo.</p>	
Orientación libre	<p>Se realizó una actividad de trabajo en grupo.</p>	
Integración	<p>Se realizó una actividad de trabajo en grupo.</p>	

Apéndice B. Prueba diagnóstica



UNIVERSIDAD LIBRE - SOCORRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS
INVESTIGACIÓN



PRUEBA DIAGNÓSTICA

Esta prueba hace parte de un proceso de investigación que tiene dentro de sus objetivos comprobar la efectividad de la enseñanza de la Geometría mediante el análisis y la representación de las formas del entorno.

ITIS SEDE B "EL CONVENTO"

NOMBRE: _____ GRADO: _____ FECHA: _____

1. Señale qué tanto le gustan las matemáticas, siendo 1 el nivel más bajo y 10 el más alto nivel de agrado.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Una cada figura de la izquierda con la palabra que corresponda de la derecha.



ÓVALO



PARALELOGRAMO



RECTÁNGULO



TRAPECIO



CUADRADO



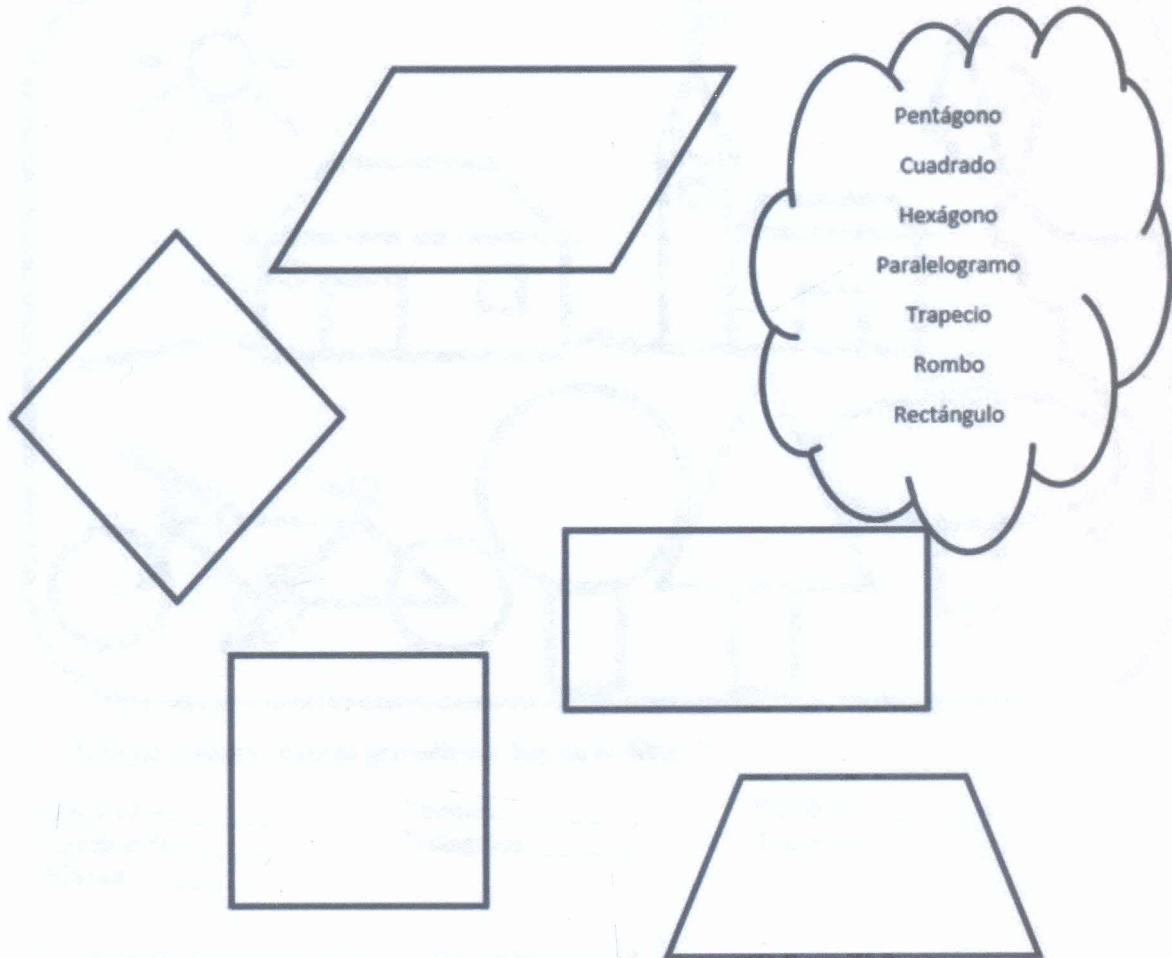
TRIÁNGULO

CÍRCULO

3. ¿Qué es para usted un triángulo?



4. Coloque el nombre a cada uno de los siguientes cuadriláteros en su interior. A la derecha encontrará una nube con algunos nombres que le servirán para guiarse.



5. ¿Qué diferencias encuentra entre un triángulo y un rectángulo?



UNIVERSIDAD LIBRE - SOCORRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS
INVESTIGACIÓN



6. Coloree la siguiente imagen; de color rojo los círculos, de color amarillo los cuadriláteros, y los triángulos de color verde.



7. Indique ¿cuántas figuras geométricas hay en el dibujo?

Cuadrados: _____

Círculos: _____

Rombos: _____

Rectángulos: _____

Triángulos: _____

Trapecios: _____

Elipses: _____

8. ¿Cuántos triángulos puedes contar en la cometa? _____

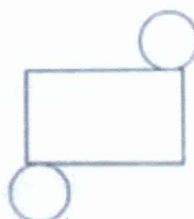
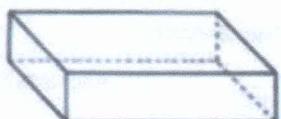


UNIVERSIDAD LIBRE - SOCORRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS
INVESTIGACIÓN

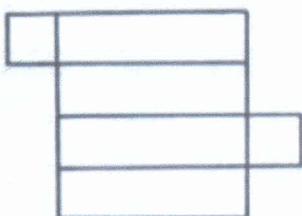
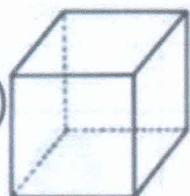


9. Piense cómo quedaría cada cuerpo de la izquierda si lo desarmara. Una como corresponda.

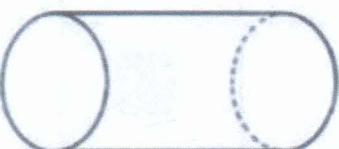
1



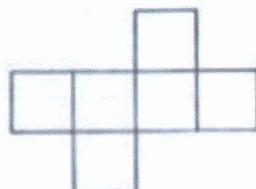
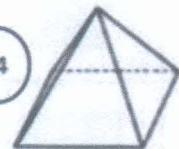
2



3



4



5



10. En el punto anterior cada cuerpo geométrico tiene un número, escriba el nombre de cada cuerpo frente al número correspondiente.

1.

2.

3.

4.

5.

Apéndice C. Formato “Geometría al parque”



UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



NOMBRE: _____

FECHA: _____ GRADO _____

ACTIVIDAD: RUTA MATEMÁTICA POR EL PARQUE DE LOS CAPUCHINOS

ESTANDAR

OBJETIVO DE APRENDIZAJE. Identifico figuras geométricas en mi entorno cotidiano

1. Realice con la guía del docente, una caminata por el parque los capuchinos.
2. Complete la siguiente rejilla con base en lo observado:

FIGURA	NOMBRE	NOMBRE LOS ELEMENTOS, OBJETOS O LUGARES EN LOS CUALES VISUALIZÓ ESTA FIGURA

3. Socialice con sus compañeros lo desarrollado en el punto 2 de esta actividad.



Apéndice D. Formato de observación del entorno escolar

INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL MONSEÑOR CARLOS ARDILA GARCÍA

SEDE B "EL CONVENTO"

Nombre: _____ Grado: _____ Fecha: _____

Nombre de la figura: _____

Lugar u objeto: _____

Nombre de la figura: _____

Lugar u objeto: _____

Nombre de la figura: _____

Lugar u objeto: _____

Nombre de la figura: _____

Lugar u objeto: _____

El Sapo y la Rosa

Había una vez una rosa roja muy hermosa y bella. Se sentía de maravillas al saber que era la rosa más bella del jardín.

Sin embargo, se daba cuenta de que la gente la veía de lejos.

Un día notó que a su lado siempre había un sapo grande y oscuro y que era por eso que nadie se acercaba a verla de cerca.

Indignada ante lo descubierto, le ordenó al sapo que se fuera de inmediato; el sapo muy obediente dijo: - Esta bien, si así lo quieres.

Poco tiempo después, el sapo pasó por donde estaba la rosa y se sorprendió al verla totalmente marchita, sin hojas y sin pétalos.

Le dijo entonces: - "Vaya que te ves muy mal. ¿Qué te pasó?

La rosa contestó: - "Es que desde que te fuiste las hormigas me han comido día a día y nunca pude volver a ser igual"

El sapo solo contestó: - "Pues claro, cuando yo estaba aquí me comía a esas hormigas y por eso siempre eras la más bella del jardín"

► PARA PENSAR:

Muchas veces despreciamos a los demás por creer que somos más que ellos, más bellos o simplemente que no nos sirven para nada.

Dios no hace a nadie para que sobre en este mundo. Todos tenemos algo especial que hacer, algo que aprender de los demás o algo que enseñar y nadie debe despreciar a nadie. No vaya a ser que esa persona nos haga un bien del que ni siquiera seamos conscientes de ello.



Apéndice F. Formato de la fase de explicitación de la intervención enfocada en el uso de herramientas geométricas

ITIS SEBE B "EL CONVENTO"

TERCERO PRIMARIA

NOMBRE: _____

FECHA: _____

Dibuja un ángulo cualquiera con dos segmentos de recta de 3 cm de largo y luego mide cuántos grados mide el ángulo que formaste.

Dibuja un ángulo de 45 grados en el que un lado mida 5 cm y el otro 4 cm.

Apéndice G. Taller de la intervención enfocada en el uso de las herramientas

geométricas

ITIS SEBE B "EL CONVENTO"
TERCERO PRIMARIA
TALLER

NOMBRE: _____

Herramientas geométricas

Existen diferentes implementos que nos sirven a la hora de trabajar en geometría, a estos elementos se les conoce como **herramientas geométricas**, como lo son la regla, el compás, el transportador, etc.

La regla

Con esta herramienta podemos trazar segmentos de recta de diferentes medidas, estos segmentos pueden ser:

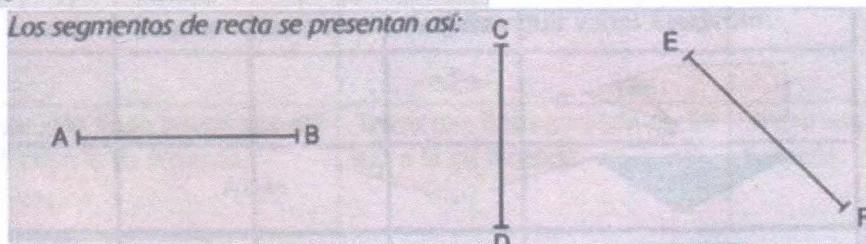
Horizontales: que está trazado de izquierda a derecha o viceversa (segmento AB).



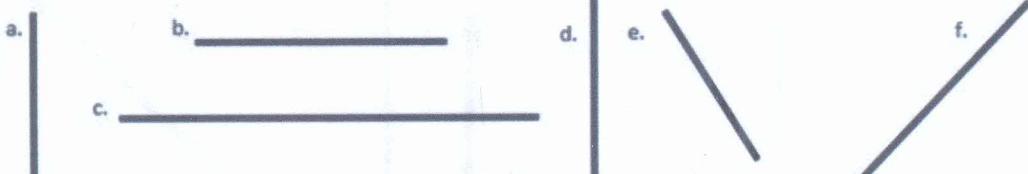
Verticales: que está trazado de arriba a abajo o viceversa (segmento CD).

Oblicuos: líneas que están en una posición media entre la horizontal y la vertical (segmento EF).

Los segmentos de recta se presentan así:



1. Observa los siguientes segmentos de recta:

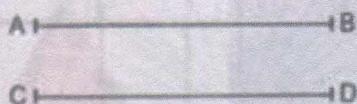


Halla la medida exacta de los siguientes segmentos de recta y completa la siguiente tabla:

Segmento	Longitud	Horizontal	Vertical	Oblicuo
A				
B				
C				
D				
E				
f				

Cuando dos líneas secantes forman un ángulo de 90 grados se llaman perpendiculares.

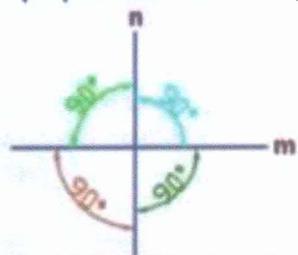
Las líneas que se encuentran en un mismo plano pueden ser:



Paralelas: son rectas que nunca se cruzan, por más que se prolonguen.



Secantes: son rectas que se cortan en un punto llamado vértice.



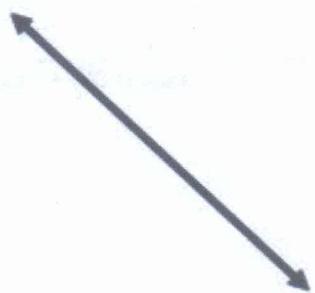
2.

Traza dos líneas paralelas verticales de 35 mm.

Traza dos líneas perpendiculares, una de 2 cm y otra de 3 cm.

Traza dos líneas secantes, una de 22 mm y otra de 46 mm.

Traza una línea perpendicular de 5 cm a la ya trazada.

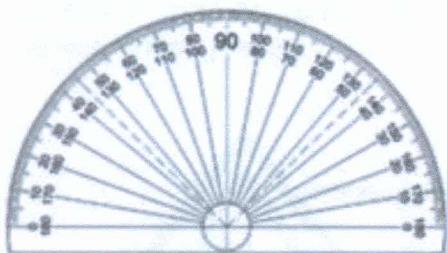


Traza una línea paralela de 39 mm a la ya trazada.



Traza una línea secante a la ya trazada.

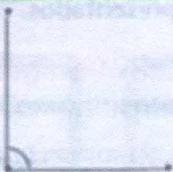




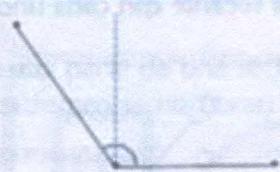
El transportador

Otra herramienta geométrica es el transportador, que nos sirve para dibujar ángulos con un número de grados exacto, o también para medir los ángulos ya dibujados.

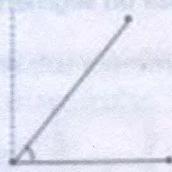
Clases de ángulos



Si los segmentos son perpendiculares, el ángulo formado se denomina **ángulo recto**.



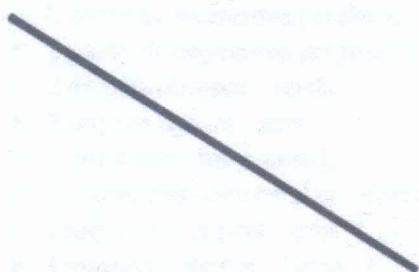
Un ángulo mayor que un ángulo recto se denomina **ángulo obtuso**.



Un ángulo menor que un ángulo recto se denomina **ángulo agudo**.

A continuación encontrarás unos segmentos de recta ya trazados, vas a construir ángulos según se indique y lo clasificarás en recto, agudo u obtuso.

3. Ángulo de 35 grados



Ángulo de 90 grados



Ángulo de 120 grados



Ángulo de 80 grados



Este es el dibujo de una casa, en el puedes encontrar líneas paralelas, perpendiculares y ángulos agudos, obtusos y rectos



4. Encuentra y resalta con el color indicado los siguientes elementos:

- 5 pares de segmentos paralelos - amarillo.
- 5 pares de segmentos perpendiculares - rojo.
- 2 ángulos obtusos - verde.
- 2 ángulos agudos - azul.
- 2 ángulos rectos - naranja.
- 2 segmentos horizontales - morado.
- 1 segmento vertical - gris.
- 1 segmento oblicuo - beige.

Lee y contesta las siguientes preguntas:

¿Cuál es el ancho total de la casa? _____

¿Cuáles son las medidas de la puerta principal? _____

¿Cuáles son las medidas de las ventanas pequeñas? _____

Sobre las cuatro ventanas pequeñas hay un entejado, ¿cuánto mide el ángulo que forma y cómo se clasifica?

Apéndice H. Tabla de conversiones utilizada en la intervención ¡A medir y analizar el entorno escolar!

Vamos a convertir 7 metros a decímetros, a centímetros y a milímetros

Km	Hm	Dm	M	dm	cm	mm
			7			
			7	0		
			7	0	0	
			7	0	0	0

En conclusión: $7\text{m} = 70\text{ dm} = 700\text{ cm} = 7.000\text{ mm}$

Apéndice I. Formato de orientación libre de la intervención ¡A medir y analizar el entorno escolar!

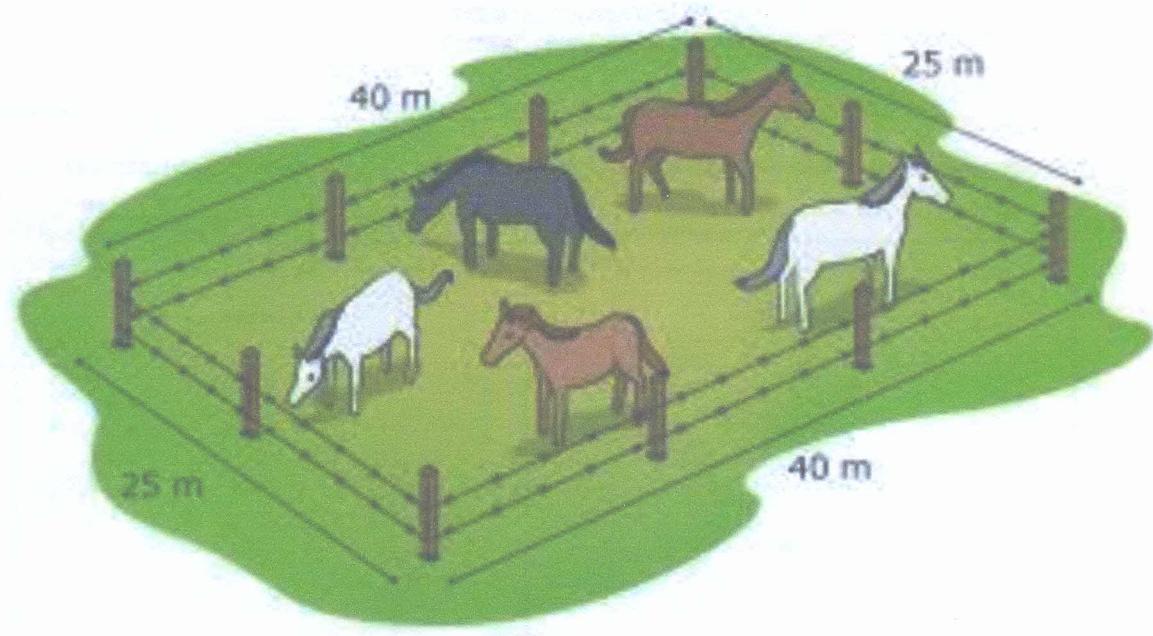
UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA

Nombre: _____

Con ayuda de la cinta métrica medimos objetos pequeños. Medimos el largo y el ancho de un cuaderno, el largo de un lápiz, el alto de una mesa, el largo del brazo de un niño o una niña. Luego completamos la siguiente tabla , registrando la medida de cada objeto, en centímetros:

Objeto	Medida en cm
El largo del cuaderno	
El ancho del cuaderno	
El largo del lápiz	
El alto de la mesa	
El largo del brazo	

Apéndice J. Imagen proyectada durante la fase de información en la intervención enfocada en perímetro y área



Apéndice K. Formato de explicitación de la intervención enfocada en perímetro y

área

ITIS SEBE B "EL CONVENTO"

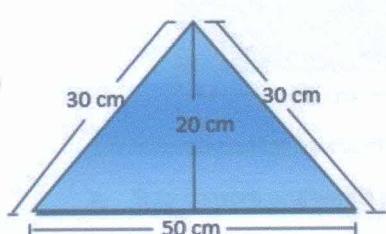
TERCERO PRIMARIA

NOMBRE: _____ FECHA: _____

1. EJERCITA. Ubica un rectángulo y un cuadrado que esté dentro de tu salón; mídelo, halla su perímetro y su área.

<p>Figura geométrica elegida _____ Medidas _____</p> <p style="text-align: center;">PROCESO</p> <p>Perímetro _____ Área _____</p>	<p>Figura geométrica elegida _____ Medidas _____</p> <p style="text-align: center;">PROCESO</p> <p>Perímetro _____ Área _____</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. MODELA. Determina el perímetro y el área del triángulo. Escribe el procedimiento que utilizaste para calcularlos.

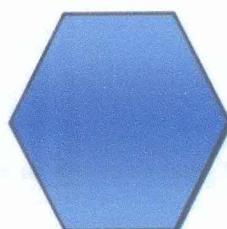


<p>Para calcular el perímetro del triángulo realicé el siguiente procedimiento:</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Para calcular el área del triángulo realicé el siguiente procedimiento:</p> <hr/> <hr/> <hr/>

3. RAZONA. Mide con una regla los lados del hexágono. Responde

- a. ¿Es un polígono regular? _____
b. ¿Por qué? _____

- c. ¿Cuál es el perímetro del hexágono?



Apéndice L. Formato de orientación libre de la intervención enfocada en perímetro

y área

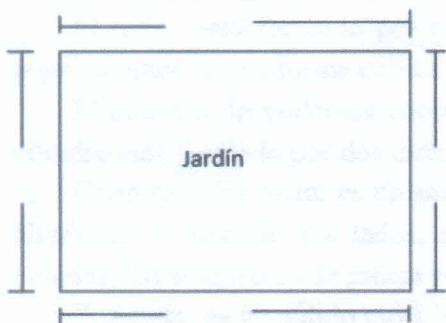
ITIS SEBE B "EL CONVENTO"

TERCERO PRIMARIA

TALLER No. 2

NOMBRE: _____ FECHA: _____

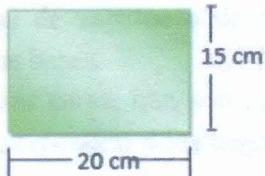
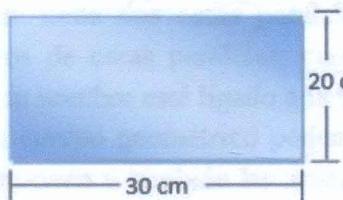
1. **RESUELVE.** El jardinero Josué necesita cercar con alambre el jardín que está frente a tu salón, ayúdalos a investigar cuánto alambre necesita para realizar su tarea. De igual forma averigua qué cantidad de terreno se va a cercar.



¿Cuánto alambre se necesita?

¿Qué cantidad de terreno se va a cercar?

1. **RAZONA Y RESUELVE.** Las dos obras ganadoras de un concurso de pintura se van a enmarcar como premio a los estudiantes galardonados. Las pinturas tienen las siguientes medidas.



De acuerdo con las medidas de las pinturas, responde:

- a. Si se compra una varilla plástica de 200 cm de largo para enmarcar las dos pinturas, ¿Será suficiente?

- b. ¿Cuál es el perímetro total de las pinturas?

- c. Para cubrir la superficie de cada pintura con vidrio. ¿Cuál debe ser el área de cada vidrio?

Apéndice M. Conceptos de la orientación dirigida de la intervención basada en cuerpos geométricos

CONTENIDO INSTRUCCIONAL

Los cuerpos geométricos son todos aquellos elementos que cuentan con volumen, es decir, ocupan espacio, como lo son: una caja, un dado, un balón, un baúl, una veladora, etc. Estos cuerpos se clasifican en esferas, cilindros, conos, pirámides, cubos, prismas, etc. A continuación la descripción de los elementos que constituyen algunos de ellos.

El cubo: está formado por seis caras cuadradas, el cubo tiene 12 aristas; los dados de jugar parqués tienen forma cúbica

El cilindro: lo podemos encontrar en las tuberías, una vela, una lata de gaseosa, etc. Un cilindro está formado por dos círculos paralelos e iguales (bases) y una superficie que los une.

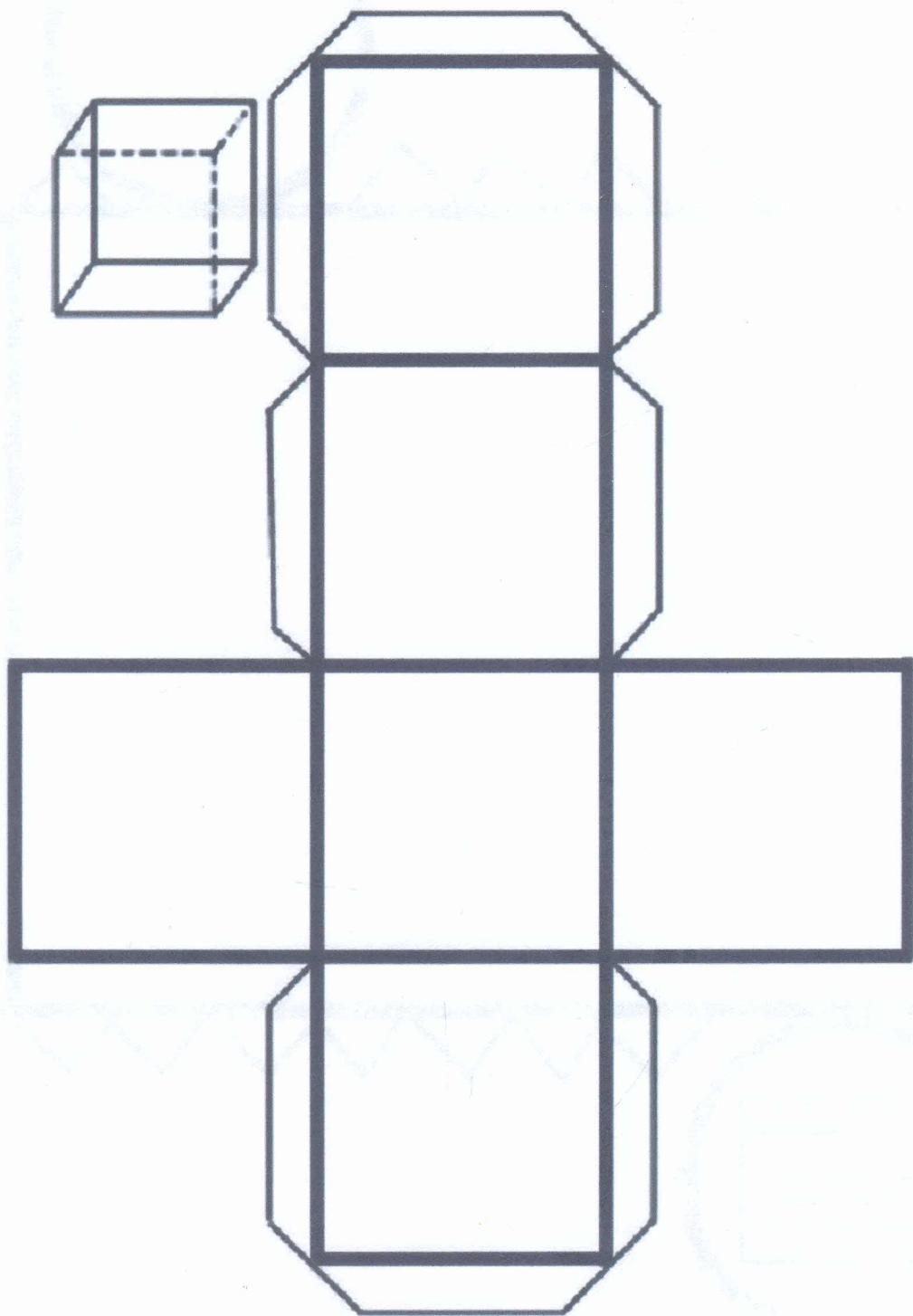
Cono circular recto: es un sólido que se forma por la rotación de un triángulo rectángulo alrededor de uno de sus lados, donde la base formada es un círculo. Los recipientes para helados, los sombreros de piñata son ejemplos reales de conos.

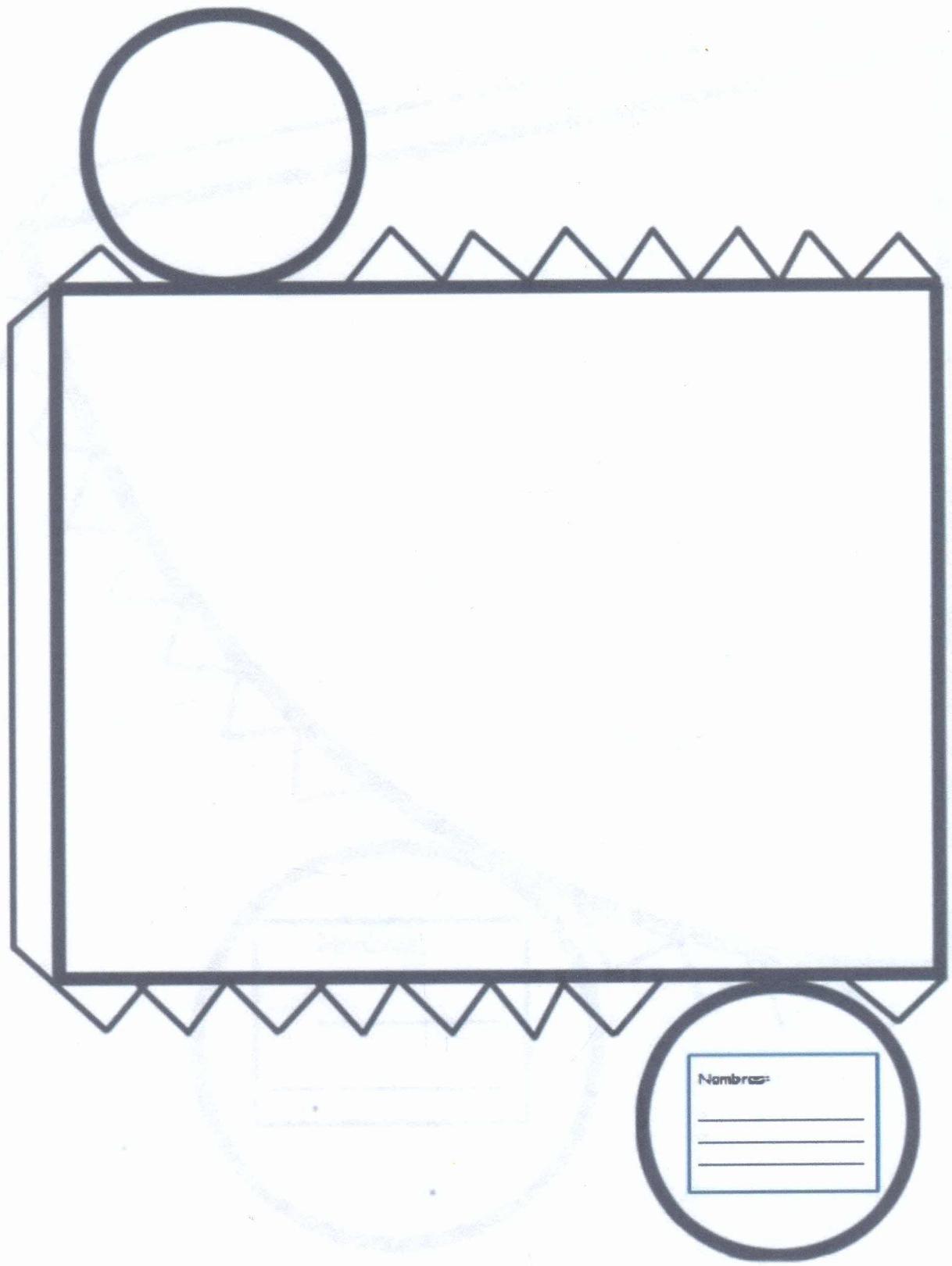
Pirámide: es un sólido cuya base es un polígono y termina en una punta que une las caras triangulares, así como las pirámides de Egipto. El nombre de la pirámide está ligado a la forma de la base, de modo que si su base es cuadrada se llama pirámide cuadrangular o si es un hexágono se llama pirámide hexagonal.

Prisma: tiene dos caras paralelas e iguales llamadas bases y sus caras laterales son cuadriláteros de caras paralelas, como las cajas de zapatos o de galletas; al igual que las pirámides su nombre está ligado a la forma de sus bases.

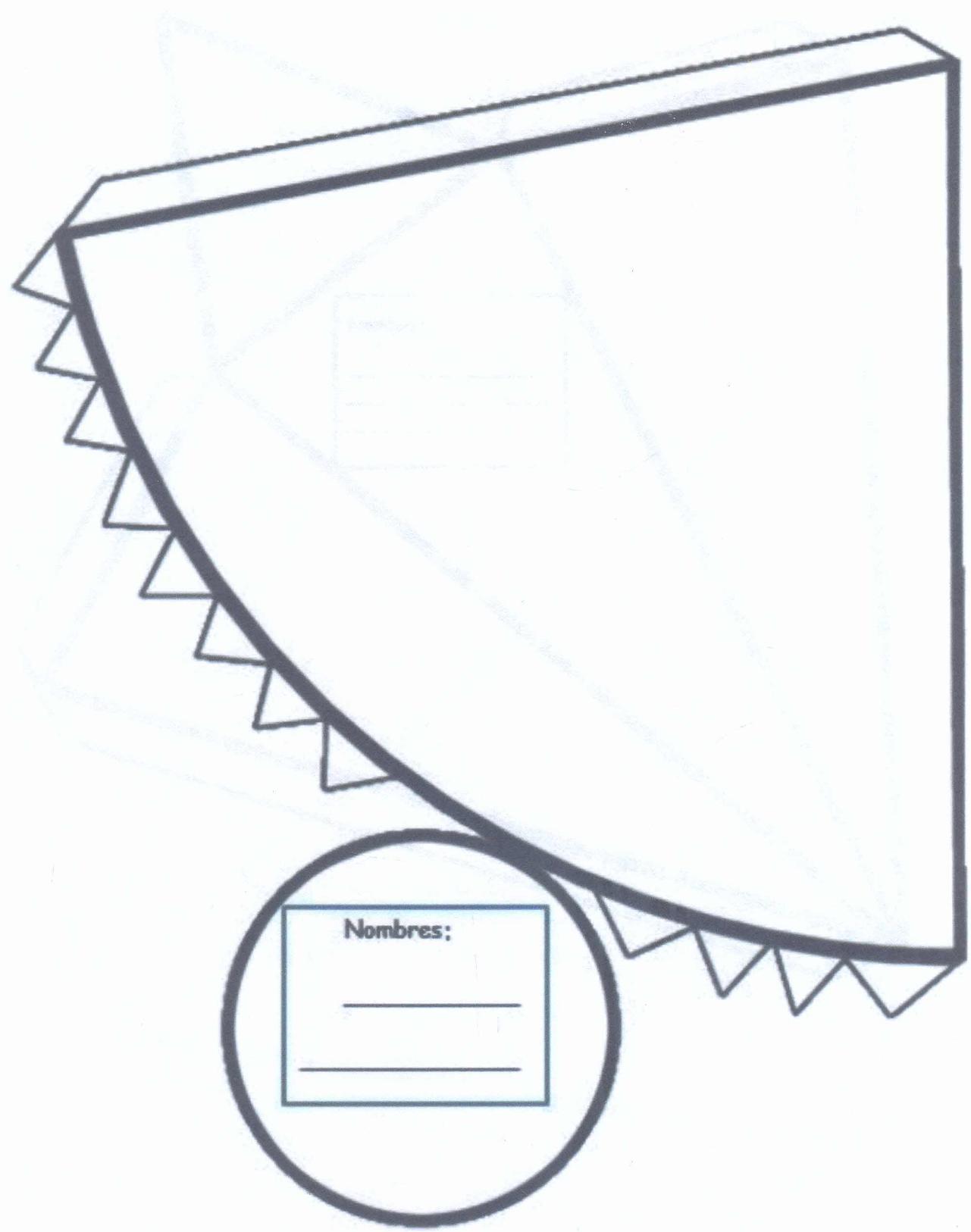
En un cuerpo geométrico podemos encontrar caras, que son cada una de los polígonos que lo componen y también las aristas, que corresponden a los segmentos de recta que unen dos caras.

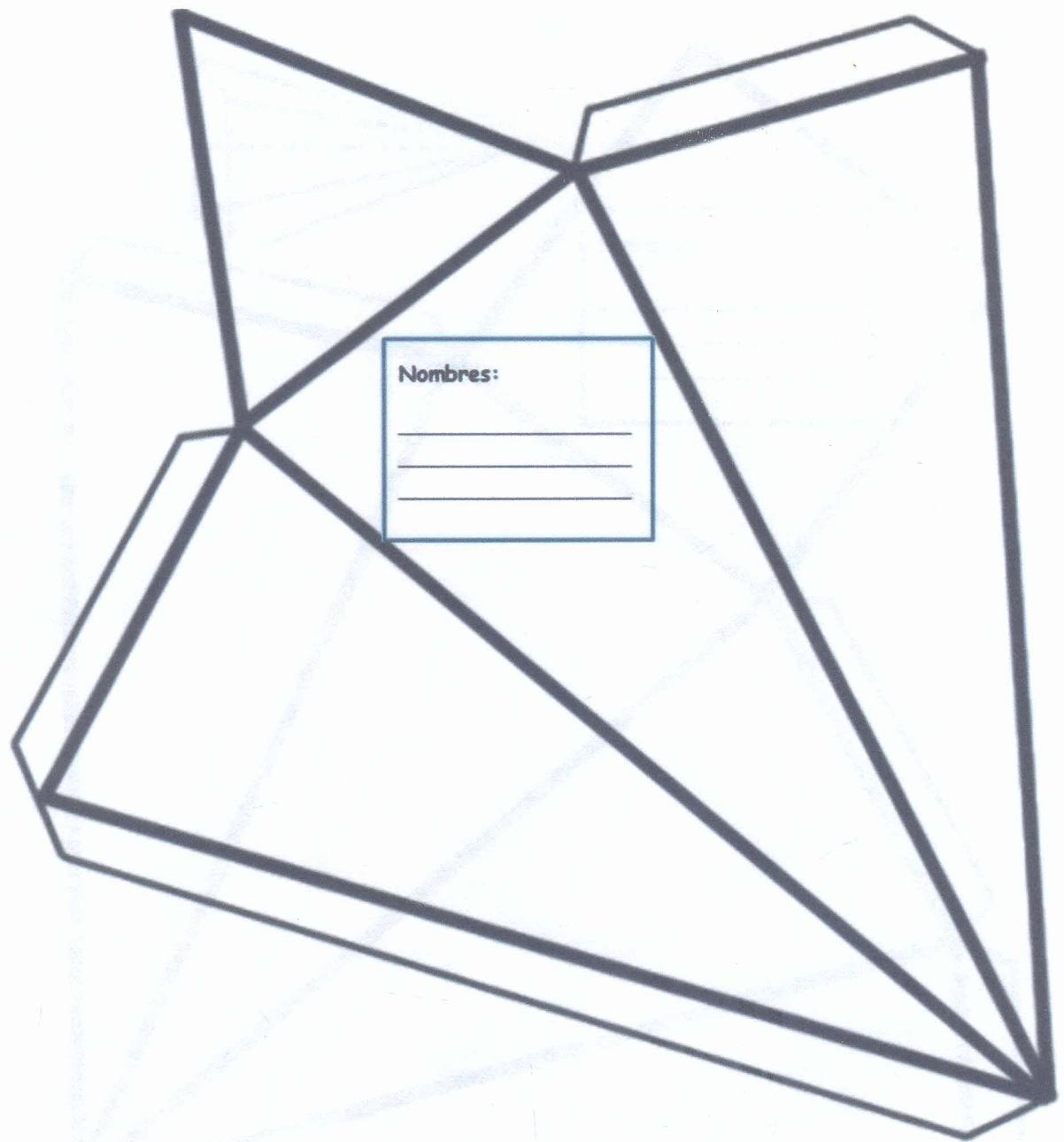
Apéndice N. Fichas para la construcción de cuerpos geométricos

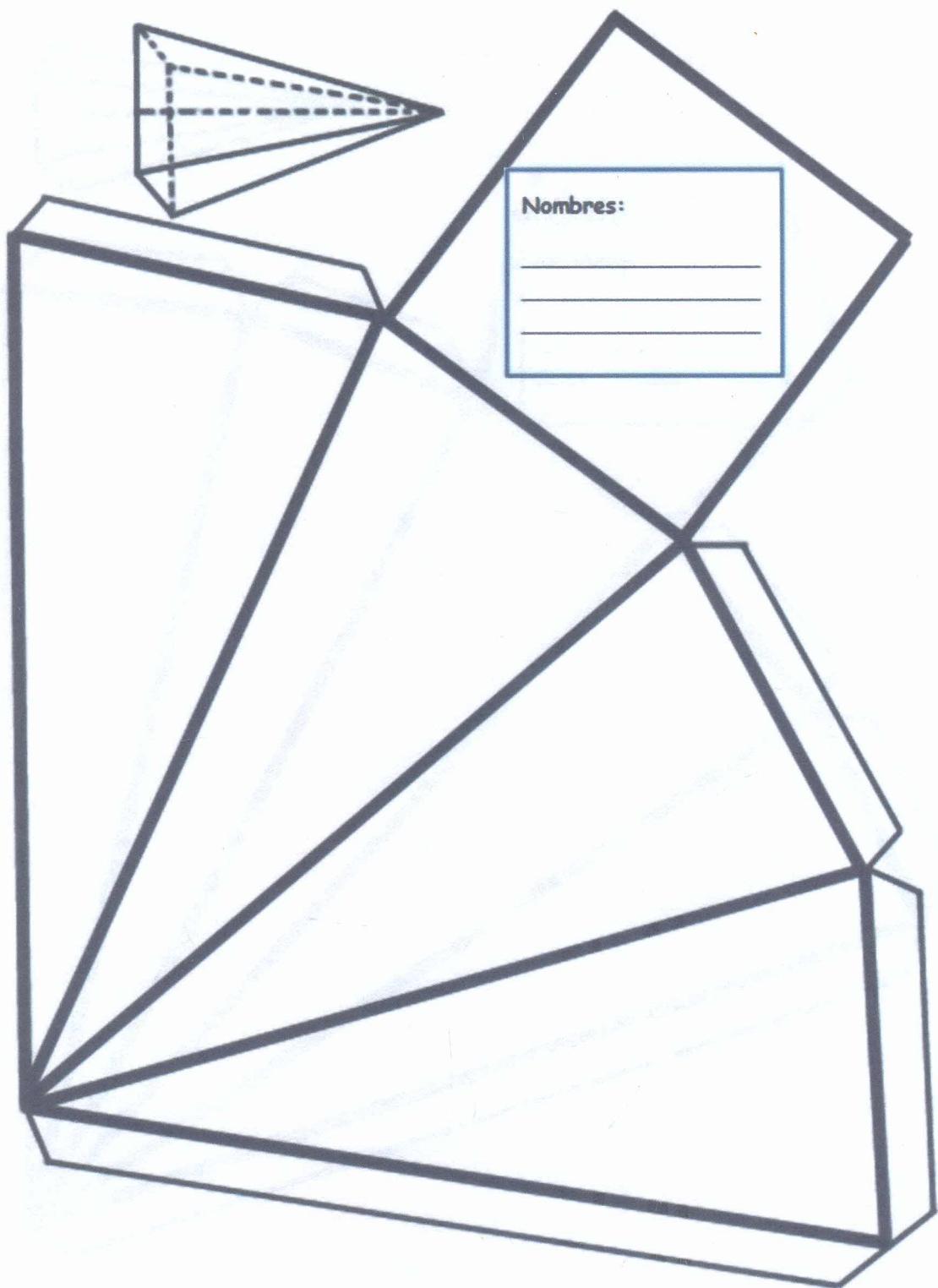


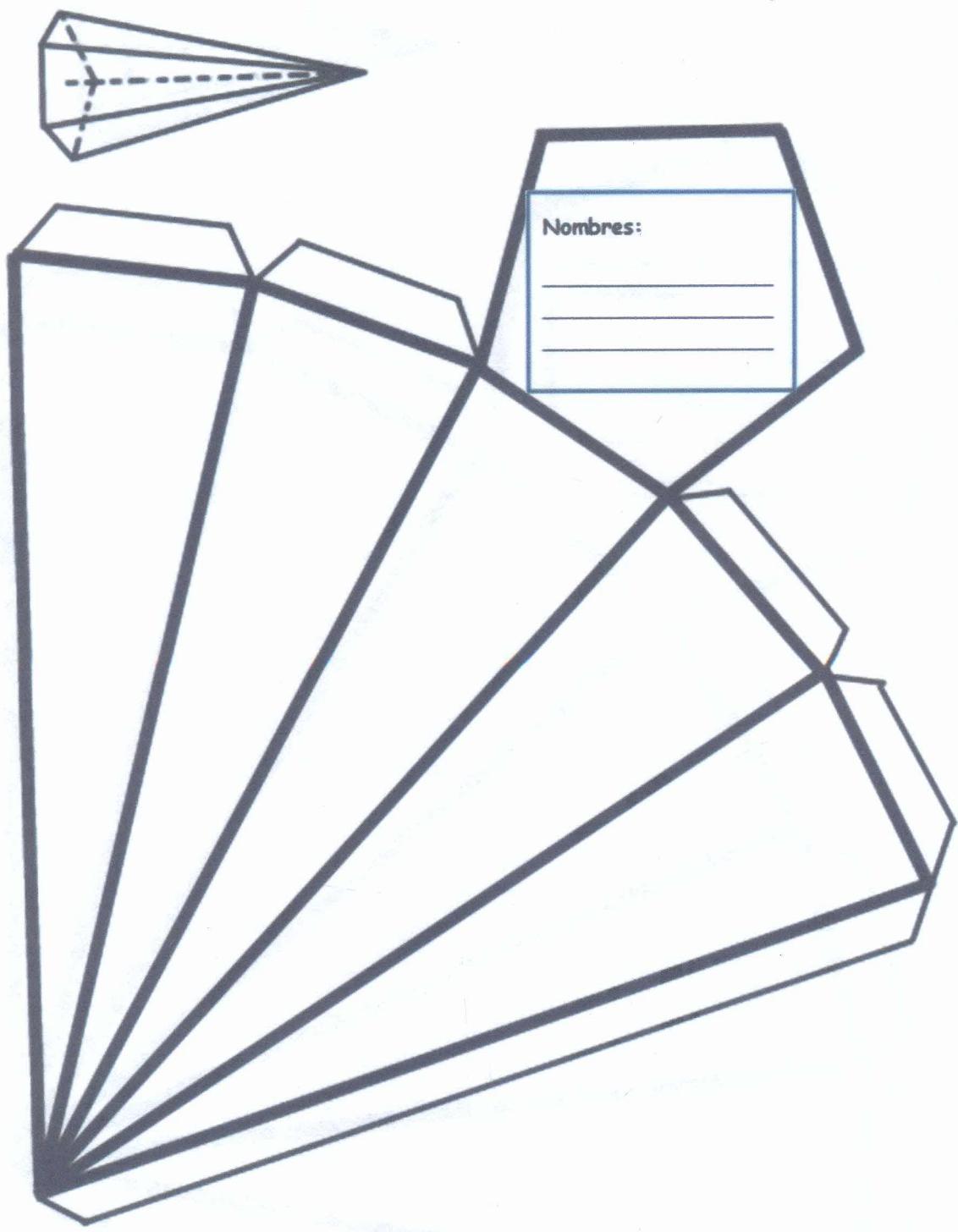


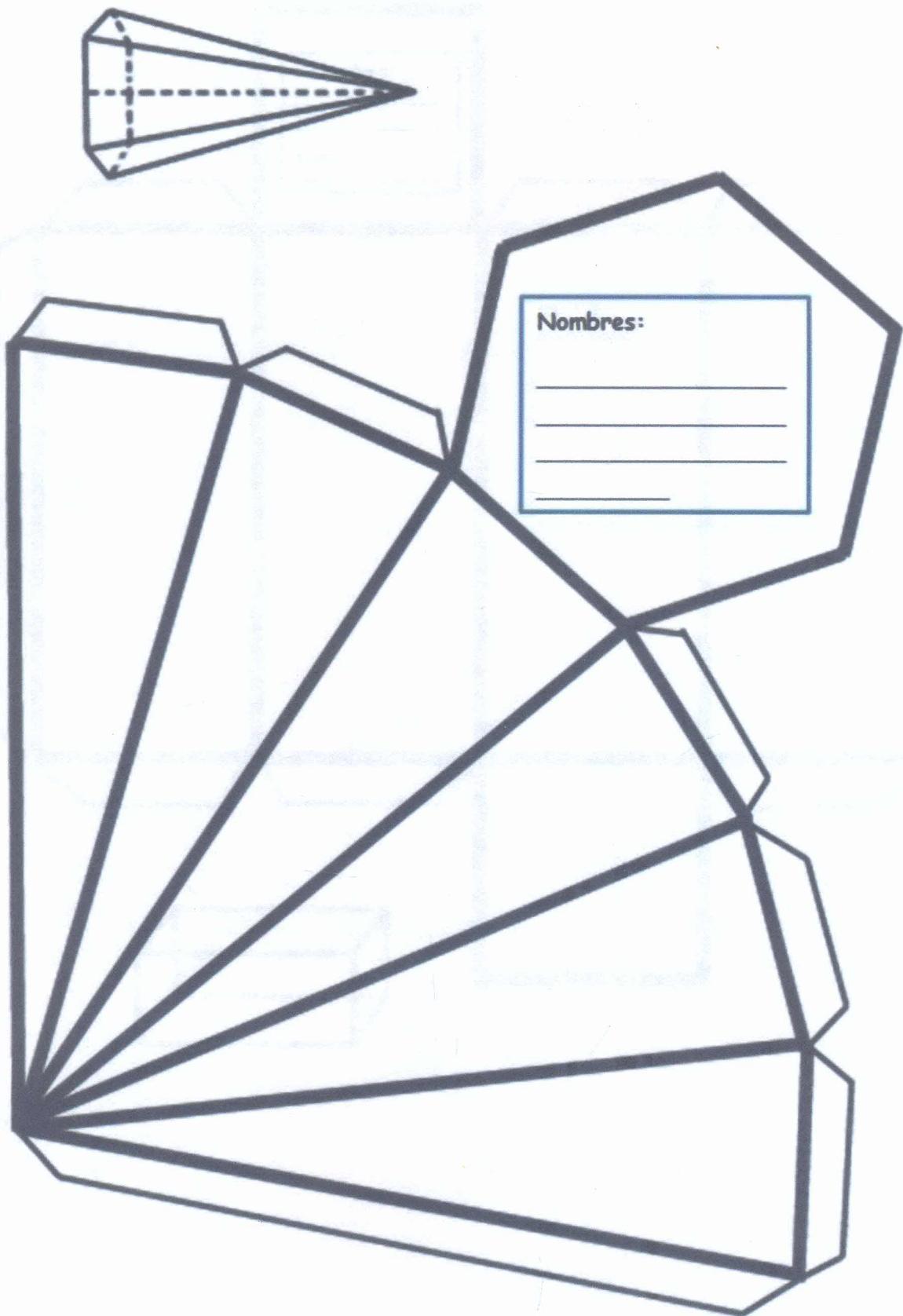
Nombres:

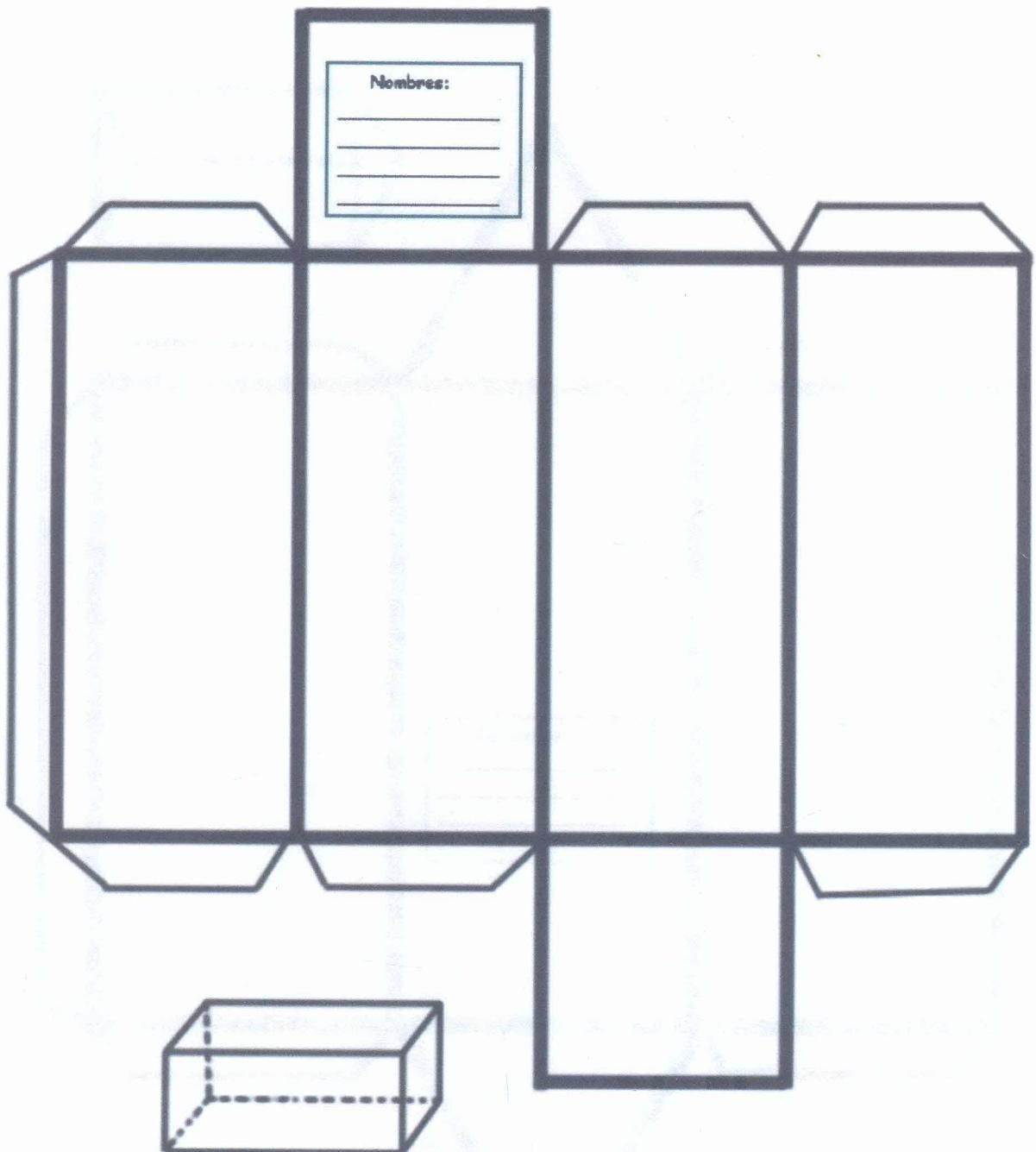


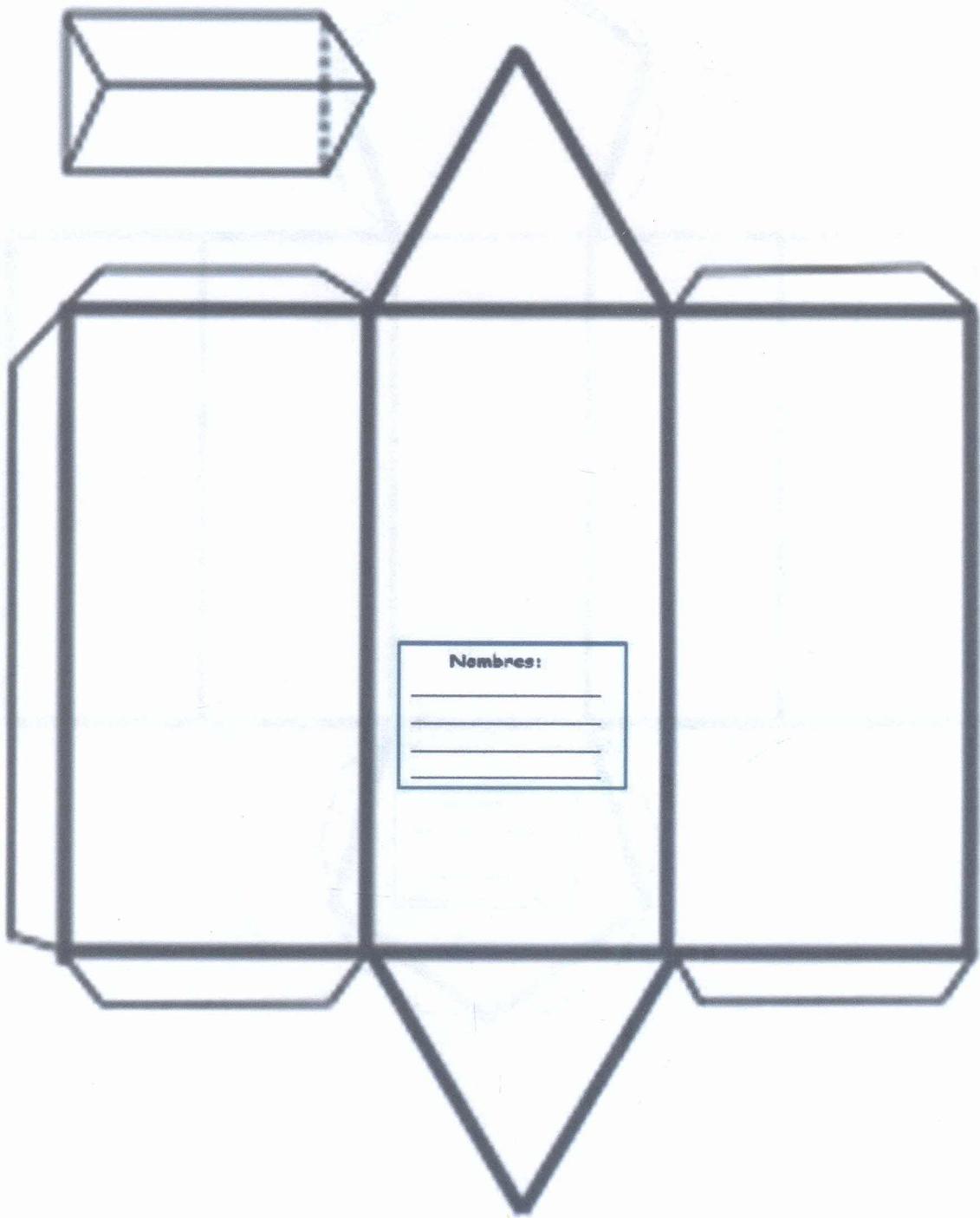


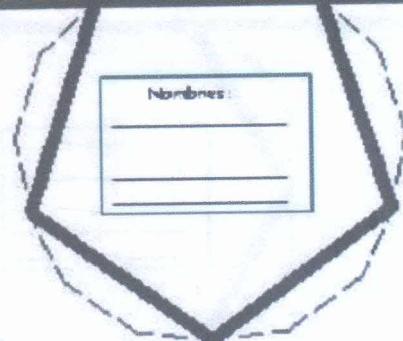


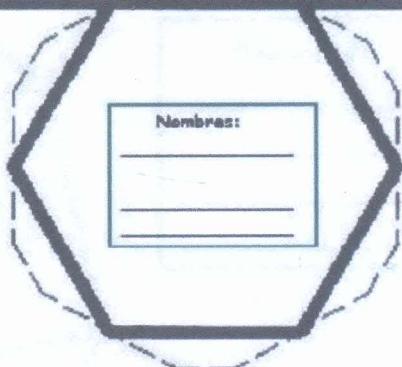
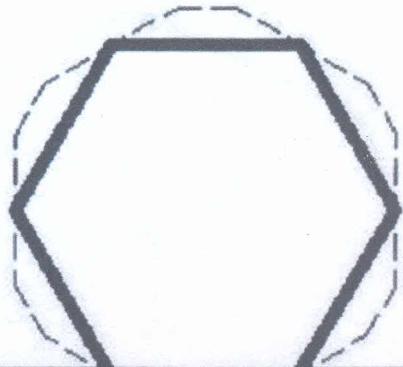


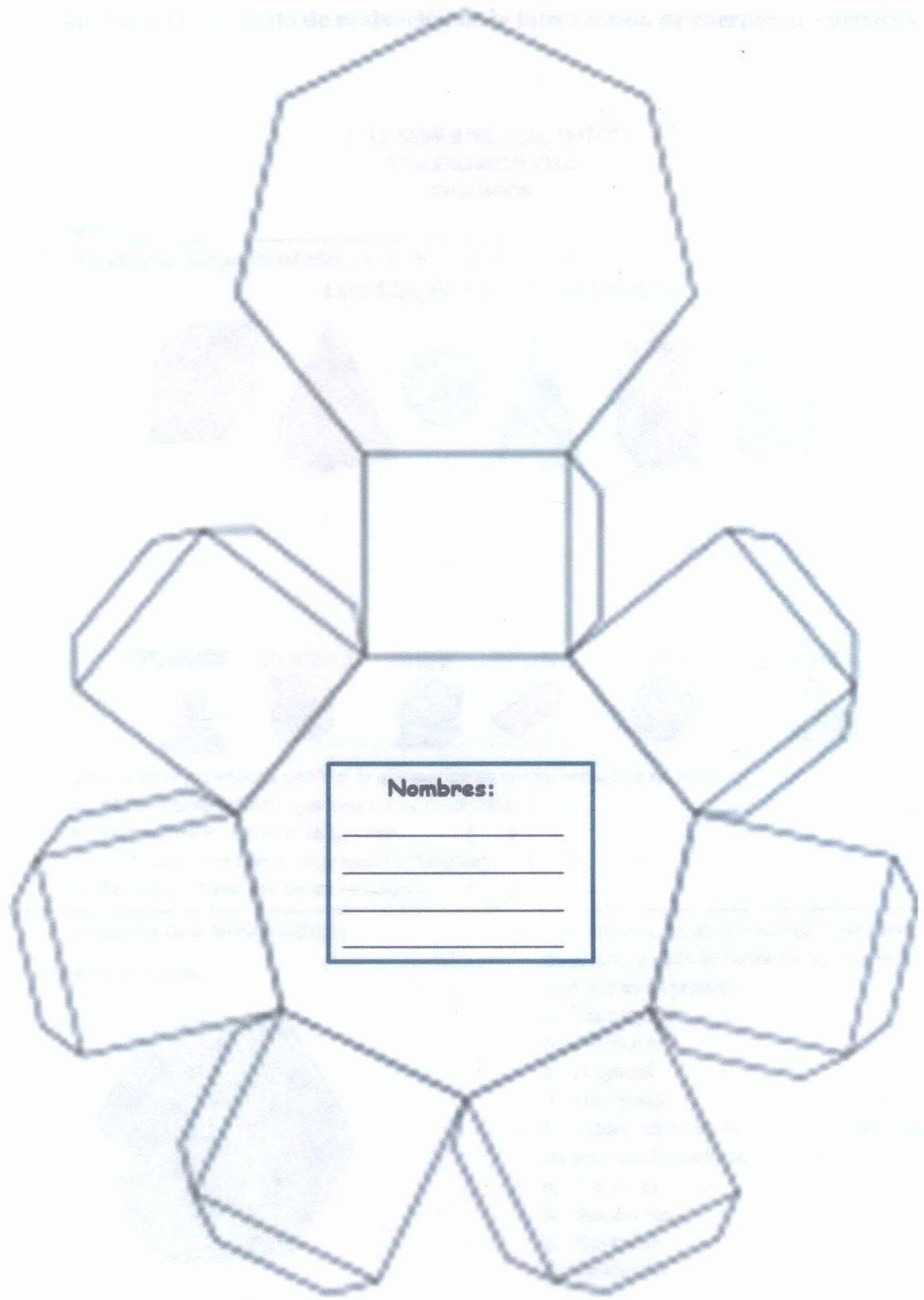












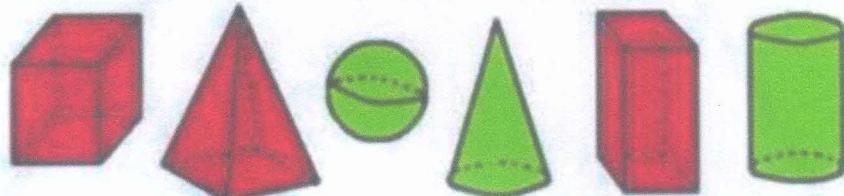
Apéndice O. Formato de evaluación de la intervención de cuerpos geométricos

ITIS SEBE B "EL CONVENTO"
TERCERO PRIMARIA
EVALUACIÓN

NOMBRE: _____

1. Relaciona el cuerpo geométrico con el objeto correspondiente.

LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS



PIRAMIDE



CILINDRO



CUBO



PRISMA



ESFERA



CONO



2. Ubique en el paréntesis una V si la afirmación es verdadera o F si es falsa.

- El cubo está formado por seis caras cuadradas. ()
- La base de la pirámide es circular. ()
- Un balón tiene forma de prisma rectangular. ()
- El cilindro tiene dos bases circulares. ()

Preguntas de selección múltiple:

Observa la imagen.



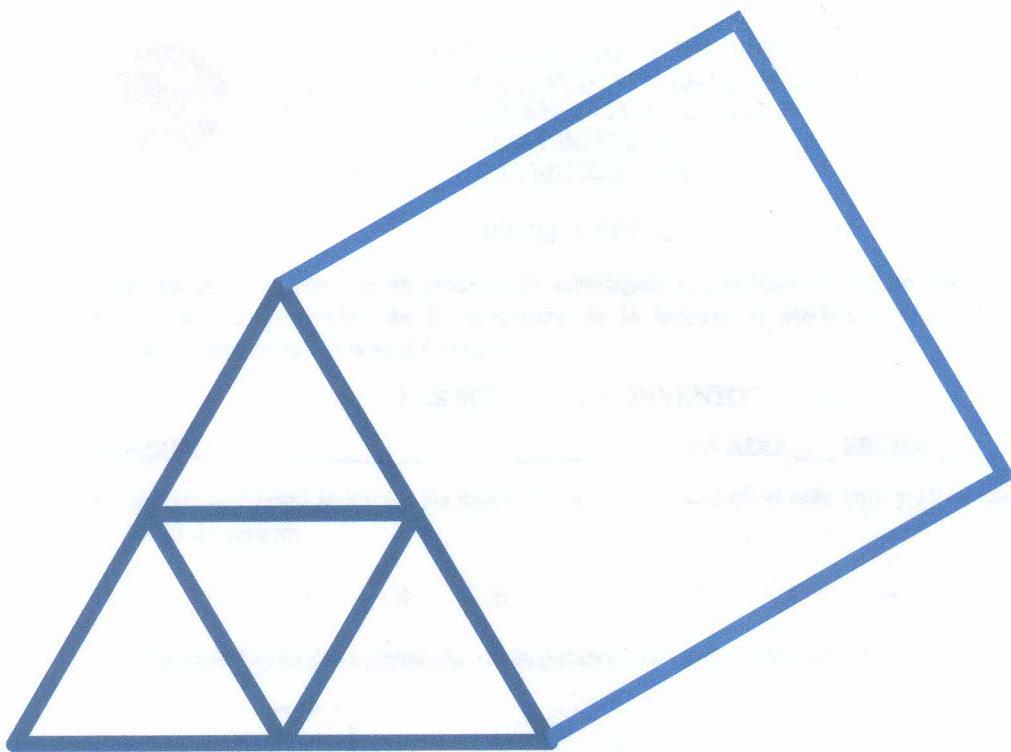
3. Esta es una caja de chocolates tiene forma de prisma y dada la forma de sus bases se dice que es un prisma:

- Rectangular
- Cilíndrico
- Piramidal
- Hexagonal

4. El nombre tanto de las pirámides como de los prismas depende de la forma de:

- Sus caras
- Sus aristas
- Sus bases
- Su tamaño

Apéndice P. Dibujo utilizado en la explicitación de la prueba final



Apéndice Q. Prueba final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD LIBRE - SOCORRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS
INVESTIGACIÓN



PRUEBA FINAL

Esta prueba hace parte de un proceso de investigación que tiene dentro de sus objetivos comprobar la efectividad de la enseñanza de la Geometría mediante el análisis y la representación de las formas del entorno.

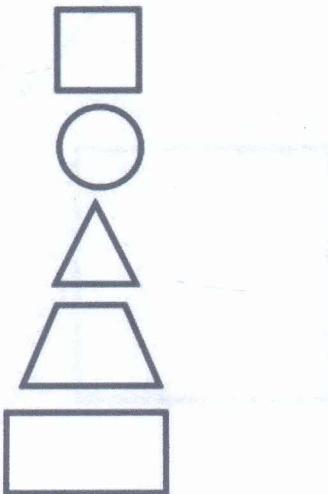
ITIS SEDE B "EL CONVENTO"

NOMBRE: _____ GRADO: _____ FECHA: _____

1. Señale qué tanto le gustan las matemáticas, siendo 1 el nivel más bajo y 10 el más alto nivel de agrado.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. Una cada figura de la izquierda con la palabra que corresponda de la derecha.



ÓVALO

PARALELOGRAMO

RECTÁNGULO

TRAPECIO

CUADRADO

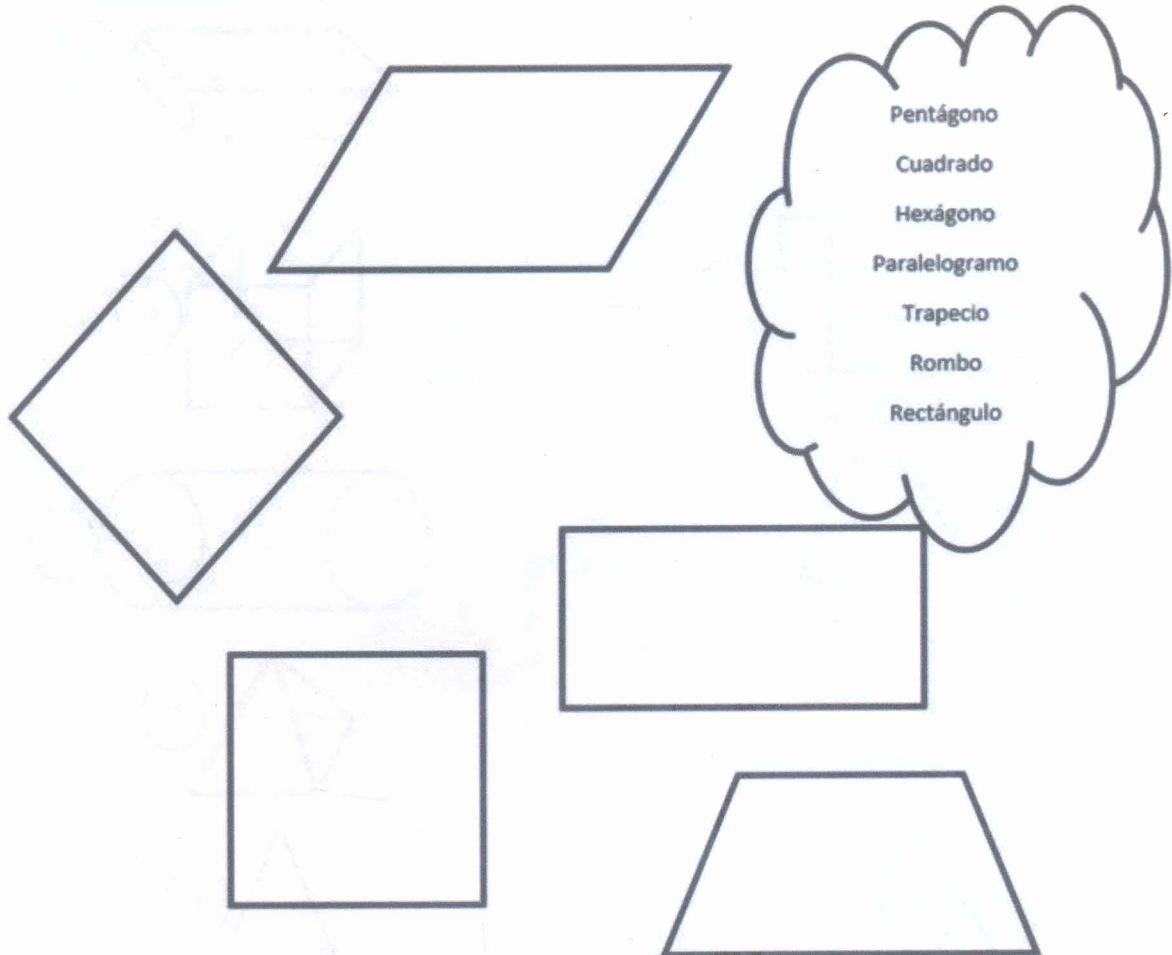
TRIÁNGULO

CÍRCULO

3. ¿Qué es para usted un triángulo?



4. Coloque el nombre a cada uno de los siguientes cuadriláteros en su interior. A la derecha encontrará una nube con algunos nombres que le servirán para guiarse.



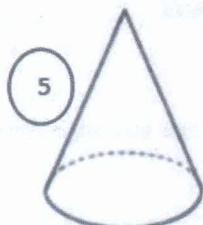
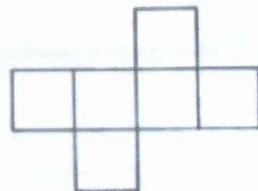
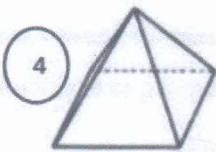
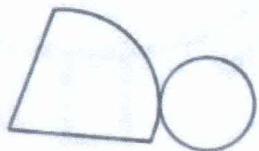
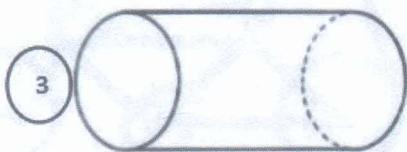
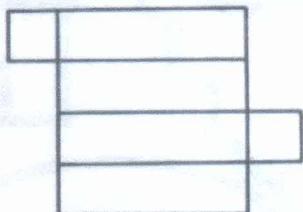
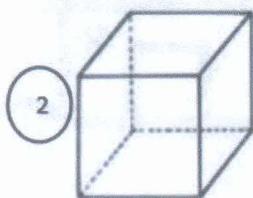
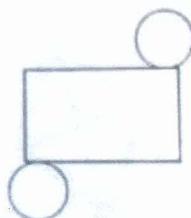
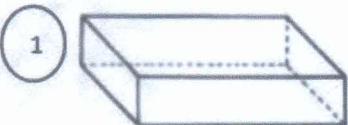
5. ¿Qué diferencias encuentra entre un triángulo y un rectángulo?



UNIVERSIDAD LIBRE - SOCORRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS
INVESTIGACIÓN



6. Piense cómo quedaría cada cuerpo de la izquierda si lo desarmara. Una como corresponda.



7. En el punto anterior cada cuerpo geométrico tiene un número, escriba el nombre de cada cuerpo frente al número correspondiente.

1.

2.

3.

4.

5.



UNIVERSIDAD LIBRE - SOCORRO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA CON ÉNFASIS EN
MATEMÁTICAS
INVESTIGACIÓN



8. Coloree la siguiente imagen; de color rojo los círculos, de color amarillo los cuadriláteros, y los triángulos de color verde.



9. Indique ¿cuántas figuras geométricas hay en el dibujo?

Cuadrados: _____

Rectángulos: _____

Elipses: _____

Círculos: _____

Triángulos: _____

Rombos: _____

Trapecios: _____

10. ¿Cuántos triángulos puedes contar en la cometa? _____