

**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA MATEMÁTICA, PARA  
POTENCIAR EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO, EN ESTUDIANTES DE  
CUARTO GRADO, A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES  
PROBLEMA DE ÁREA Y PERÍMETRO EN POLÍGONOS REGULARES**

**YANETH GÓMEZ GÓMEZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACION  
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2018**

**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA MATEMÁTICA, PARA  
POTENCIAR EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO, EN ESTUDIANTES DE  
CUARTO GRADO, A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES  
PROBLEMA DE ÁREA Y PERÍMETRO EN POLÍGONOS REGULARES**

**YANETH GÓMEZ GÓMEZ**

**TRABAJO DE GRADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
MAGISTER EN PEDAGOGÍA**

**DIRECTOR  
FABIO DURAN SALAS  
MAGISTER EN PEDAGOGÍA.**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2018**

*A Dios, por ser mi creador, amparo y fortaleza, cuando más lo necesite. Por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional y por hacer palpable su amor a través de cada una de las personas que me rodean.*

*Este proyecto está dedicado a las personas que de alguna forma u otra han logrado incentivar esta investigación, además de contribuir con desinterés para lograr que esta se lleve a fin; enriqueciendo mi corazón y espíritu con palabras de aliento y con muestras de cariño, permitiéndome cada día observar un transparente amanecer con nuevos panoramas de oportunidades, para así lograr trascender de lo cotidiano a lo que va un poco más allá de mi mente, estas personas son:*

*Mi esposo e hijos, Luciano, Hillary, Joan Manuel, quienes han creído en mí siempre, por su amor y comprensión en cada momento, enseñándome a valorar aún más todo lo que tengo.*

*Mi familia, que me ha regalado el derecho de crecer, y que en este proceso han estado conmigo, incondicionalmente, comprendiéndome, soportándome y por sobre todo fomentando en mí el deseo de superación y de triunfo en la vida.*

## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar, a Dios, por amarme tanto y regalarme el tiempo que hoy reflejan el fruto, de muchos que vendrán, y que son producto de mi constancia y perseverancia.*

*A mis padres, hijos, esposo, hermanas, sobrinas, sobrinos, primos, amigos, estudiantes, directivos, docentes y todas aquellas personas que creen en mí, que sin esperar nada a cambio, han sido pilares en mi camino y así, forman parte de este logro que me abre puertas inimaginables en mi crecimiento personal y desarrollo profesional.*

*A las personas del Ministerio de Educación Nacional, por permitirme la oportunidad de hacer parte de las personas seleccionadas para el gran proyecto de Becas de Excelencia.*

*A las personas de la Universidad Industrial de Santander – UIS, Coordinadora Sonia, Auxiliares Nubia, Angie y Liseth, por su paciencia, tolerancia, orientación y apoyo en cada uno de los semestres de esta maravillosa formación.*

*A mi Director, guía y tutor, Fabio, que ha sido una gran ayuda y por sobre todo, me ha sabido entender, aconsejar y orientar, en este proceso.*

*A Angélica, Henry, Marlyn y Susana, el gran colectivo de matemáticas de la I Cohorte de Maestría en Pedagogía de la UIS en Barrancabermeja, por que formamos un gran equipo en este reto, gracias por permitirme conocerles y porque supimos callar y hablar, en pro de nuestro trabajo.*

*A mis amigos y compañeros, les digo que: “En todo tiempo nos estimamos los amigos, porque son como hermanos en tiempo de angustias”, y en nuestro desarrollo ha sido una realidad.*

*A mis docentes seminaristas, durante estos dos años de formación, que hoy pueden ver un reflejo de lo que han formado y que sin duda han calado hondo en mi vida, permitiéndome enriquecer en mi profesión, por la ética y dedicación reflejada en su desarrollo profesional.*

*A cada uno de los directivos, docentes y pequeños que han robado mi corazón durante el desarrollo de las guías, y que me han permitido abrir mis ojos a una realidad distinta, que me motivó durante la investigación.*

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	19
1. ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	23
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	37
1.1.1. Preguntas directrices:.....	38
2. JUSTIFICACION .....	39
3. OBJETIVOS.....	42
3.1. GENERAL .....	42
3.2. ESPECÍFICOS.....	42
4. CONTEXTUALIZACIÓN.....	43
4.1. VISIÓN:.....	45
4.2. MISIÓN: .....	45
5. MARCO TEÓRICO .....	48
5.1. MARCO DE ANTECEDENTES.....	48
5.1.1. Antecedentes Internacionales.....	49
5.1.2. Antecedentes Nacionales .....	52
5.1.3. Antecedentes Regionales .....	55
5.1.4. Antecedentes Municipales.....	56
5.2. MARCO CONCEPTUAL .....	57
5.2.1. Transposición Didáctica .....	58
5.2.2. Situaciones Didácticas: .....	60
5.2.3. Variable Didáctica .....	61
5.2.4. Estrategia Didáctica .....	61
5.2.5. Competencia Matemática .....	62
5.2.6. Aprendizaje basado en Situaciones Problema.....	63
5.2.7. Contexto Escolar .....	65
5.2.8. Estándar de Competencia .....	66
5.2.9. Proceso Matemático .....	66
5.2.10. Pensamiento Geométrico y Sistema Espacial.....	68
5.2.11. Evaluación .....	69
5.2.12. Geometría Plana .....	73

5.3.	MARCO LEGAL.....	82
6.	METODOLOGÍA.....	94
6.1.	ENFOQUE.....	95
6.2.	DISEÑO METODOLÓGICO .....	96
6.2.1.	Fases de la propuesta .....	96
6.3.	Escenario y Participantes .....	104
6.3.1.	Criterios para la selección de los participantes .....	105
6.3.2.	Tipo de muestreo .....	106
6.4.	RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	107
6.4.1.	Técnicas de Registro .....	107
6.4.2.	Instrumentos de Recolección de Información.....	109
6.5.	PROCESO DE ANÁLISIS.....	111
6.5.1.	Proceso de Análisis - Fase de Exploración.....	112
6.5.2.	Proceso de Análisis - Fase de Diseño e Intervención.....	113
6.5.3.	Proceso de Análisis Fase de Recolección y Análisis de la Información. ....	131
6.5.4.	Análisis de la prueba pedagógica inicial y Final.....	134
6.6.	PRINCIPIO ÉTICOS .....	134
6.7.	VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....	135
7.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	138
7.1	DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	138
7.1.1	DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN. ....	138
7.1.2.	DESCRIPCIÓN FASES DE LA PROPUESTA .....	139
7.2.	ANÁLISIS DE LAS FASES DE LA PROPUESTA.....	156
7.2.1.	Análisis Fase de Exploración .....	157
7.2.2.	Análisis Fase de Diseño e Intervención.....	172
8.	CONCLUSIONES.....	214
9.	RECOMENDACIONES .....	216
	BIBLIOGRAFÍA.....	217
	ANEXOS.....	223

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. El Rankin de los países, en el desempeño relativo por resolución de problemas .....	24
Tabla 2. Comparativo del I.S.C.E., Colombia y Entidad Territorial Certificada .....	29
Tabla 3. Comparativo del I.S.C.E., Entidad Territorial Certificada e Institución Educativa .....	29
Tabla 4. Comparativo del I.S.C.E., por nivel de la Institución Educativa.....	30
Tabla 5. Relación de Aprendizajes desde las herramientas del MEN.....	72
Tabla 6. Competencia: razonamiento y argumentación.....	90
Tabla 7. Competencia: planteamiento y resolución de problemas.....	91
Tabla 8. Niveles de Desempeño .....	92
Tabla 9. Etapas Fase de Exploración .....	112
Tabla 10. Etapas de Fase de Diseño de la Unidad Didáctica .....	113
Tabla 11. Etapas de Fase de Intervención y aplicación de la unidad didáctica ...	131
Tabla 12. Niveles de Desempeño a Evaluarse en la propuesta .....	134

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ficha de lectura Plan de área del área de matemáticas de la Institución Educativa .....	157
Figura 2. Ficha de lectura Plan de aula del área de matemáticas de la Institución Educativa .....	158
Figura 3. Caracterización de los estudiantes del grado cuarto de primaria de la Institución Educativa .....	159
Figura 4. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 1. Momento 1.....	160
Figura 5. Rúbrica Sesión 1. Momento 1.....	161
Figura 6. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 1. Momento 2.....	162
Figura 7. Rúbrica Sesión 1. Momento 2.....	163
Figura 8. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 1. Momento 3.....	164
Figura 9. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 1. Momento 3 – Ítem VI .....	166
Figura 10. Rúbrica Sesión 1. Momento 3.....	167
Figura 11. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 1. Momento 4.....	168
Figura 12. Rúbrica Sesión 1. Momento 4.....	169
Figura 13. Evidencia Fotográfica de Sesión 1. Prueba Pedagógica Inicial .....	170
Figura 14. Niveles de Desempeño del Grupo en la Sesión 1. Prueba Pedagógica Inicial.....	170
Figura 15. Evidencia Fotográfica de trabajo como Colectivo de Matemáticas I Cohorte de Maestría en Pedagogía. ....	173
Figura 16. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 2. Momento 1.....	176
Figura 17. Rúbrica Sesión 2. Momento 1.....	177

Figura 18. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 2. Momento 2.....	178
Figura 19. Rúbrica Sesión 2. Momento 2.....	179
Figura 20. Evidencia Fotográfica de la Sesión 2. Construcción de un Triángulo Equilátero.....	180
Figura 21. Niveles de Desempeño del grupo en la Sesión 2. Construcción de un Triángulo Equilátero.....	180
Figura 22. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 3. Momento 1.....	183
Figura 23. Rúbrica Sesión 3. Momento 1.....	184
Figura 24. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 3. Momento 2.....	185
Figura 25. Rúbrica Sesión 3. Momento 2.....	186
Figura 26. Evidencia Fotográfica de la Sesión 3. Construcción de un Cuadrado	187
Figura 27. Niveles de Desempeño del grupo en la Sesión 3. Construcción de un Cuadrado .....	187
Figura 28. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 4. Momento 1.....	190
Figura 29. Rúbrica Sesión 4. Momento 1.....	191
Figura 30. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 4. Momento 2.....	192
Figura 31. Rúbrica Sesión 4. Momento 2.....	193
Figura 32. Evidencia Fotográfica de la Sesión 4. ¡Vamos a indagar! – Teselar...	194
Figura 33. Niveles de Desempeño del grupo en la Sesión 4. ¡Vamos a indagar! – Teselar.....	194
Figura 34. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 5. ....	196
Figura 35. Rúbrica Sesión 5. ....	197
Figura 36. Evidencia Fotográfica de la Sesión 5. ¿Qué has aprendido? .....	198
Figura 37. Niveles de Desempeño del grupo en la Sesión 5. ¿Qué has aprendido? .....	198

Figura 38. Evidencia Fotográfica Socialización de la propuesta a padres de familia y docentes .....	201
Figura 39. Trabajo de estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 6. Momento 1.....	202
Figura 40. Rúbrica Sesión 6. Momento 1.....	202
Figura 41. Trabajo de estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 6. Momento 2.....	203
Figura 42. Rúbrica Sesión 6. Momento 2.....	204
Figura 43. Trabajo de estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 6. Momento 2.....	205
Figura 44. Rúbrica Sesión 6. Momento 3.....	205
Figura 45. Trabajo de estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 6. Momento 4.....	206
Figura 46. Rúbrica Sesión 6. Momento 4.....	207
Figura 47. Evidencia Fotográfica de la Sesión 6. Prueba Pedagógica Final.....	208
Figura 48. Niveles de Desempeño del grupo en la Sesión 6. Prueba Pedagógica Final .....	208
Figura 49. Fotografía de la Técnica “SQA” en el aula de cuarto grado.....	213
Figura 50. Evidencia Fotográfica de las Teselas elaboradas por los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa. ....	213

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Puntuaciones de matemáticas de todos los países.....	25
Gráfico 2. Distribución por niveles de desempeño en matemáticas.....	26
Gráfico 3. Comparativo del Componente Progreso para grado 3° y 5° de la Institución Educativa.....	30
Gráfico 4. Comparación de porcentajes de desempeño por año en matemáticas 3° .....	31
Gráfico 5. Comparación de porcentajes de desempeño por año en matemáticas 5° .....	32
Gráfico 6. Resultados por Competencias y Componentes en la Básica Primaria de la Institución Educativa.....	33
Gráfico 7. Significado del semáforo de lectura de aprendizajes evaluados en las pruebas Saber 3°, 5° y 9°.....	34
Gráfico 8. Aprendizajes por mejorar en la competencia de razonamiento – argumentación.....	35
Gráfico 9. Aprendizajes por mejorar en la competencia de comunicación, representación y modelación.....	35
Gráfico 10. Aprendizajes por mejorar en la competencia de razonamiento - argumentación.....	36
Gráfico 11. Aprendizajes por mejorar en la competencia de planteamiento y resolución de problemas.....	36
Gráfico 12. Esquema metodológico de una secuencia didáctica en teselación.....	51
Gráfico 13. Esquema del Saber.....	59
Gráfico 14. Mapa Conceptual de Competencia.....	63
Gráfico 15. Clasificación de los cuadriláteros.....	76
Gráfico 16. Competencia: comunicación, representación y modelación.....	90
Gráfico 17. Modelo de proceso temporal de Mckernan.....	97
Gráfico 18. El proceso de la investigación cualitativa de Bonilla.....	99
Gráfico 19 Fases del proceso de investigación de la propuesta.....	100

Gráfico 20. Muestreo Cualitativo.....	106
Gráfico 21. Momentos de Recolección de Información:.....	107
Gráfico 22. Proceso de Análisis de Datos.....	112
Gráfico 23. Etapas de Análisis de la Información:.....	132
Gráfico 24. Triangulación de Información. ....	136
Gráfico 25. Diagrama de los resultados de las Sesión 1. Prueba Pedagógica Inicial .....	171
Gráfico 26. Diagrama de los resultados de las Sesión 2. Construcción de un Triángulo Equilátero.....	181
Gráfico 27. Diagrama de los resultados de las Sesión 3. Construcción de un Cuadrado.....	188
Gráfico 28. Diagrama de los resultados de las Sesión 4. ¡Vamos a indagar! - Teselar .....	195
Gráfico 29. Diagrama de los resultados de las Sesión 5. ¿Qué has aprendido? .	199
Gráfico 30. Diagrama de los resultados de las Sesión 6. Prueba Pedagógica Final .....	209
Gráfico 31Gráfica 32. Diagrama Comparativo de los resultados de las Sesión 1 y 6. Prueba Pedagógica Inicial y Final.....	211

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. FICHA DE LECTURA.....	223
ANEXO B. FORMATO DIARIO DE CAMPO.....	225
ANEXO C. SESIÓN 1. PRUEBA PEDAGÓGICA INICIAL .....	227
ANEXO D. SESIÓN 6. PRUEBA PEDAGÓGICA FINAL .....	231
ANEXO E. RÚBRICA.....	235
ANEXO F. DISEÑO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA .....	237
ANEXO G. SESIÓN 2. CONSTRUCCIÓN DE UN TRIÁNGULO EQUILÁTERO - GUÍA TALLER.....	239
ANEXO H. SESIÓN 3. CONSTRUCCIÓN DE UN CUADRADO – GUÍA TALLER .....	243
ANEXO I. SESIÓN 4. ¡VAMOS A INDAGAR! – TESELAR – GUÍA TALLER.....	247
ANEXO J. SESIÓN 5. ¿QUÉ HAS APRENDIDO? – GUÍA TALLER .....	249
ANEXO K. AUTORIZACIÓN - SOLICITUD DE PERMISO APLICACIÓN DE LA PROPUESTA AL RECTOR DE LA INSTITUCIÓN. ....	251
ANEXO L. AUTORIZACIÓN - CARTA SOLICITUD DE PERMISO APLICACIÓN DE LA PROPUETA A LA DOCENTE TITULAR DEL GRADO.....	252
ANEXO M. AUTORIZACIÓN - CONSENTIMIENTO INFORMADO A PADRES DE FAMILIA.....	253
ANEXO N. AUTORIZACIÓN – ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES.....	258
ANEXO O. AUTORIZACIÓN – SOLICITUD DE PERMISO UTILIZAR EL NOMBRE DE LA INSTITUCION DENTRO DE LA PROPUESTA AL RECTOR DE LA INSTITUCIÓN.....	261
ANEXO P. CERTIFICADO DEL CURSO NIH. “PROTECCION DE LOS PARTICIPANTES HUMANOS DE LA INVESTIGACIÓN” .....	262
ANEXO Q. DECLARACIÓN DEL DOCENTE INVESTIGADOR .....	263

*"El Universo está escrito en el lenguaje de las matemáticas y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin las cuales es humanamente imposible entender una sola de sus palabras. Sin ese lenguaje, navegamos en un oscuro laberinto".*

*Galileo*

## RESUMEN

**TÍTULO:** DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA MATEMÁTICA, PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO, EN ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO, A PARTIR DE LA RESOLUCIÓN DE SITUACIONES PROBLEMA DE ÁREA Y PERÍMETRO EN POLÍGONOS REGULARES\*

**AUTOR:** YANETH GÓMEZ GÓMEZ\*\*

**PALABRAS CLAVE:** Área de figuras 2D, Geometría Plana, Perímetro de figuras 2D, Polígono Regular, Tesela, Unidad Patrón.

### DESCRIPCIÓN

La propuesta presenta el recurso didáctico de Tesela como instrumento pedagógico para potenciar en los estudiantes de cuarto grado de primaria el pensamiento espacial y sistema geométrico, a partir de la resolución de problemas en perímetro y área de figuras en dos dimensiones. La creación de unidades patrón y exploración del entorno, a partir de las teselas o recubrimientos de un plano proporcionan un contexto interesante para la investigación en geometría y la solución de situaciones planteadas en las clases de matemáticas de educación primaria e incluso de secundaria. Esta propuesta está enmarcada en la investigación acción en el aula, se realizó bajo un enfoque cualitativo y se desarrolló en tres fases teniendo en cuenta a los autores McKernan en su primer ciclo y Bonilla en sus tres momentos, siendo estas de Exploración, Diseño e Intervención, Recolección y análisis de la información. Es importante destacar que la implementación de la estrategia permitió el reconocimiento, la identificación, la utilización de instrumentos de medida, así como el desarrollo del proceso de comunicación, representación y modelación por parte del estudiante. Además, de la pertinencia y apropiación de los Lineamientos Curriculares del área de matemáticas en cuanto a conceptualizaciones, procesos y transversalidad de pensamientos, en la planeación de aula, aseverando así que la tesela permite enriquecer el lenguaje matemático y geométrico en los estudiantes.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Director: Fabio Durán Salas, Magíster en Pedagogía

## ABSTRACT

**PROJECT:** RESEARCH SEMILLARS AS A METHODOLOGICAL STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC COMPETENCES IN NINTH GRADUATE STUDENTS IN THE SECONDARY BASE IN THE OFFICIAL INSTITUTION OF THE MUNICIPALITY OF BARRANCABERMEJA\*

**AUTHOR:** YANETH GÓMEZ GÓMEZ \*\*

**KEY WORDS:** Area of 2D shapes, flat geometry, Perimeter of 2D shapes, Regular polygon, Tesela, Pattern unity.

### DESCRIPTION:

The proposal shows the Tesela's didactic resource as pedagogical instrument to improve the spatial thinking and geometrical system in students from 4<sup>th</sup> grade of primary school, based on the resolution of perimeter problems and the area of two-dimensional shapes. The creation of pattern unities and environment exploration using the teselas or a plane coating, provide an interesting context for geometry investigation and the solution of situations proposed in math classes on primary and even secondary school. The framework of this proposal is based on classroom investigation and it was developed by a qualitative approach and done in three phases taking into account McKernan authors in their first cycle and Bonilla in his three moments, which are exploration, design and intervention, gathering and analysis of the data. It is important to highlight that the implementation of the strategy allowed us the recognition, identification, measurement instruments usage as well as the development of the communication process. Also, the representation and modeling by the students and the relevance and appropriation of the curriculum guidelines from the math area in terms of conceptualization, processes and the thought transversality in the classroom design are a guarantee that the tesela lets improve the mathematical and geometrical language in students.

---

\* Bachelor thesis

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Director: Fabio Durán Salas, Magíster en Pedagogía

## INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2012) expresa: que una de las finalidades de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica primaria es que los estudiantes aprendan a resolver problemas de la vida cotidiana utilizando los conceptos fundamentales del área que permitan la modelación en una situación. El presente proyecto expone que los bajos resultados de las pruebas Saber en grados 3°, 5° y 9 a nivel nacional en el área de matemáticas no permite ver el alcance de esta finalidad, de hecho una de las apreciaciones que fundamentan la propuesta es en cuanto al rendimiento de los estudiantes en tercer grado de la educación básica primaria de una institución oficial de la ciudad de Barrancabermeja –Santander en estas pruebas, en el área de matemáticas donde se evidencian los aprendizajes por mejorar en cuanto al proceso de comunicación, modelación y representación en el pensamiento espacial y sistema geométrico en la resolución de situaciones problema contextualizados, lo cual permite visionar una estrategia que potencie las competencias y componentes de matemáticas en estudiantes de cuarto grado de primaria.

Podría decirse que el bajo rendimiento en los estudiantes puede darse a diversos factores, entre ellos el desarrollo de diversas actividades y metodologías utilizadas por el docente en sus prácticas de aula desde el área de matemáticas, donde los ejes temáticos relevantes de geometría se quedan solo en definición y no en la relación, propiedades, construcciones y horizontalidad con otros pensamientos del área, otro factor puede ser en cuanto a las planeaciones de área institucional, donde no se tiene una apropiación o pertinencia frente a los lineamientos curriculares del área de matemáticas, en cuanto a los Estándares Básicos de Competencias – EBC – y la respectiva horizontalidad y verticalidad que se deben abordar entre ellos, así como la aplicabilidad de los procesos.

En las matemáticas, es imprescindible la apropiación de conceptos básicos de geometría desde la escolaridad en el niño, a partir de alternativas desde la didáctica y la pedagogía mediante el uso de materiales concretos, para así contribuir en la enseñanza a partir de la experimentación, manipulación, construcción y conceptualización de un saber, logrando un aprendizaje por descubrimiento en características de formas, relaciones, conversiones, en el espacio escolar del estudiante.

El presente trabajo de investigación propone aprendizajes basados por proyectos, los cuales permiten fortalecer los criterios de planeación y elaboración de estrategias mediante un recurso didáctico en el área de matemáticas donde los criterios de planeación y elaboración de actividades metodológicas, tienen como prioridad el quehacer del estudiante como ser autónomo y participativo en su interacción con el medio, aprehensión del conocimiento y modelación de construcciones propias favoreciendo el desarrollo de competencias matemáticas.

La propuesta enuncia varios trabajos realizados en contextos internacionales, nacionales e incluso regionales que permiten ver como el saber geométrico se puede adquirir, fortalecer, desarrollar desde diferentes propuestas innovadoras y creativas, con actividades vivenciales y desde la realidad del estudiante, entre ellas diseños de estrategias que se enmarcan en la percepción visual de comparación de características y propiedades de cuerpos geométricos, elaboración de secuencias didácticas y proyectos educativos haciendo uso de recursos didácticos y contribuyendo al desarrollo de procesos matemáticos en el estudiante.

El proyecto tiene en cuenta apreciaciones de Godino y Ruiz (2002) quien dice que: “la geometría se ocupa de una serie de objetos designados como punto, recta, plano, triángulo, polígono, poliedro, etc. como términos de figuras geométricas las cuales considera abstracciones o representaciones generales de una categoría de objetos”.

Por tal motivo, el trabajo aquí enunciado tuvo como fin el diseño de una estrategia pedagógica cuya configuración didáctica elaborada fue una Unidad Didáctica haciendo uso del recurso didáctico “La Tesela”, para potenciar el pensamiento espacial de los estudiantes de cuarto grado de primaria, dando respuesta a variables didácticas<sup>1</sup> tales como: concepto de área, concepto de perímetro, construcción de figuras, identificación de elementos de la geometría plana, resolución de situaciones y recubrimiento de figuras planas.

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, teniendo en cuenta procesos de revisión, diagnóstico, planificación, implementación y resultados, mediante observaciones de clase desde lo pedagógico y lo didáctico, en relación con el pensamiento espacial y el contexto escolar.

La propuesta consta de tres fases:

- La Exploración donde estableció la pertinencia de la documentación en referencia a la institución (Plan Educativo Institucional – PEI- planeación de área y de práctica de aula) y la caracterización del grupo de estudiantes (comportamiento, rendimiento académico en el área, identificación de estudiantes con necesidades educativas especiales, estudiantes nuevos en la institución y estudiantes repitentes) a intervenir con la propuesta, así como la aplicación de una prueba pedagógica inicial con el fin de determinar los pre saberes de los estudiantes en el pensamiento espacial del área de matemáticas y las variables didácticas a tener en cuenta.
- El Diseño e Intervención en la cual se realiza el esquema de la unidad didáctica a tenerse en cuenta en la estrategia didáctica planteando una secuencia de aprendizajes, Estándares Básicos de Competencias (EBC), Derechos Básicos de

---

<sup>1</sup> Tomadas por Godino como las ideas, tares, características, criterios, que pueden ser consideradas por el docente para producir un cambio significativo en el estudiante.

Aprendizaje (DBA), aprendizajes, desempeños, contenidos, procedimientos de evaluación y criterios de evaluación, asimismo la aplicación de la misma en los estudiantes del grado cuarto de primaria de la institución educativa, las cuales se realizaron en seis sesiones de clase enunciadas como: construcción de un triángulo equilátero, construcción de un cuadrado, ¡vamos a indagar! – Teselar, ¿Qué has aprendido?, prueba pedagógica final, dicha intervención tuvo una duración de 45 horas de clase.

- La recolección y análisis de la información suministrada en las dos primeras fases a partir de los instrumentos como fichas de lectura, rubrica, diarios de campo, guías talleres, entre otros.

Las teselas brindan un contexto diferente a lo que usualmente se propone para el estudio de las propiedades de los polígonos y de las transformaciones isométricas como las rotaciones, translaciones y simetrías. La construcción de unidades patrón de medida con características específicas para hallar el perímetro y área de figuras planas permite establecer en el estudiante comparaciones, verificaciones y resultados de situaciones problemas que se planteen.

Es importante destacar que al finalizar la intervención de la propuesta los estudiantes realizaron dos murales teselados en material de foamy para embellecer el entorno de su aula y a su vez ser un ambiente letrado donde ellos pudiesen publicar sus trabajos de las diferentes áreas. Por lo que se establece que la propuesta permitió mejorar el proceso de comunicación, representación y modelación en el pensamiento espacial y sistema geométrico.

## 1. ANÁLISIS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Es una realidad que el conocimiento está presente en todo momento y en todo lugar, con una carga infinita de información a través de Internet y en el entorno en general, de ahí que, las personas aprendamos a utilizar dicha información en la cotidianidad, es por esto que, en las instituciones educativas estén en constante evaluación del aprendizaje del conocimiento aprendido. Así pues, las diferentes pruebas a nivel internacional y nacional pretenden conocer si los estudiantes son capaces de aplicar esos conocimientos en situaciones concretas y cotidianas.

Hoy día, las pruebas PISA cuentan con el respaldo de las más importantes instituciones de evaluación educativa en el mundo y cada vez más países se suman a esta iniciativa, por ello son tomadas como un punto de referencia obligatorio para la investigación y el diseño de políticas educativas en los diferentes gobiernos y entidades educativas.

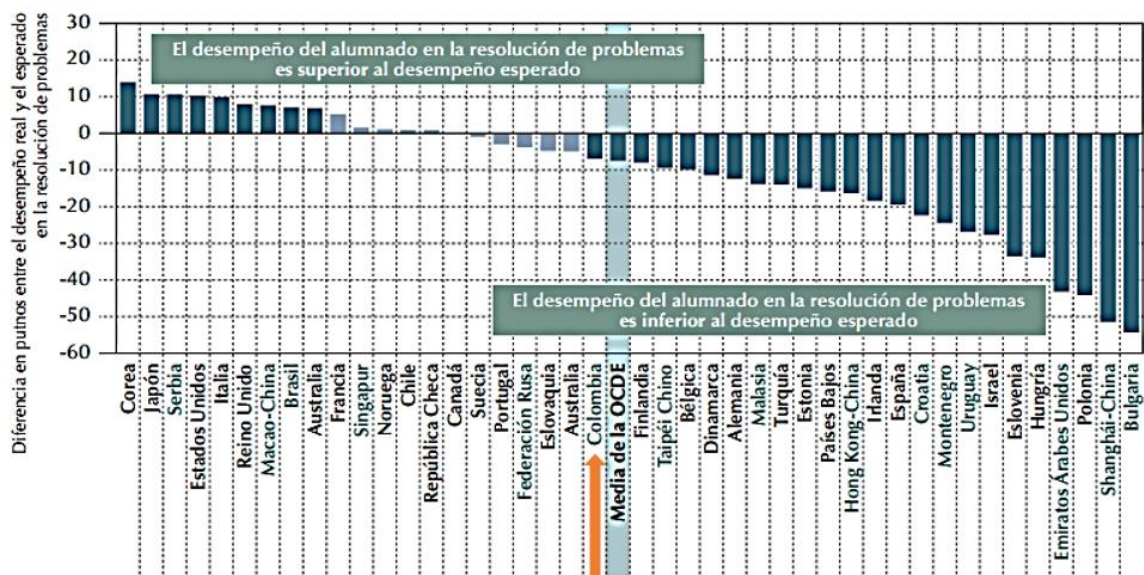
Las pruebas internacionales Pisa son consideradas el examen de calidad educativa más importante del mundo, Entre 65 países evaluados, Colombia ocupó el puesto 62, ubicándose en la segunda peor puntuación de Latinoamérica después de Perú, mientras que al otro lado de la tabla aparecen punteando nuevamente los países asiáticos: el primer puesto fue para Shanghái.<sup>2</sup>

Ésta prueba se aplica con el fin de medir competencias en tres áreas: lectura, matemáticas y ciencias donde los bajos resultados del país van relacionados con factores como el ingreso familiar, el nivel educativo de los padres, repitencia de los estudiantes, procesos en la enseñanza y aprendizaje, ... la clasificación del país se puede apreciar en la siguiente tabla:

---

<sup>2</sup> REDACCIÓN VIVIR. Colombia perdió el examen más importante del mundo. En: El Espectador. Diciembre del 2013, citado en Julio del 2016. Disponible en: <http://www.elespectador.com/noticias/nacional/colombia-perdio-el-examen-mas-importante-del-mundo-articulo-462055>

Tabla 1. El Rankin de los países, en el desempeño relativo por resolución de



Fuente: OCDE, base de datos de PISA 2012, tabla V.2.6.<sup>3</sup>

A partir de la información suministrada en la Tabla 1, se puede establecer que:

El desempeño esperado para cada estudiante se calcula mediante un modelo de regresión, y se muestra como desempeño predicho en la resolución de problemas, dados los resultados obtenidos en matemáticas, lectura y ciencia. Es decir, el menor desempeño se registró en matemáticas, por lo que se establece que los estudiantes pueden interpretar situaciones en contextos que sólo requieren una inferencia directa, utilizar algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones elementales y efectuar razonamientos directos e interpretación literal de los resultados.

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.<sup>4</sup>

<sup>3</sup>ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO - OCDE. Resultados de PISA 2012 en Foco. Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben. P. 33

<sup>4</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. En: Al Tablero. “El periódico de un país que educa y que se educa”. Colombia: qué y cómo mejorar a partir de la Prueba Pisa. Versión No. 44

Acorde a este punto de referencia se puede ir evidenciando algunas debilidades de los estudiantes al presentar una prueba estandarizada y su relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas para poder ser asertivo al momento de dar respuesta a una situación problema.

Woessmann<sup>5</sup> dice, es necesario tener en cuenta que el rendimiento académico del estudiante depende de múltiples factores como son: la calidad de los docentes, el tiempo destinado al estudio, los recursos educativos y familiares, entre otros.

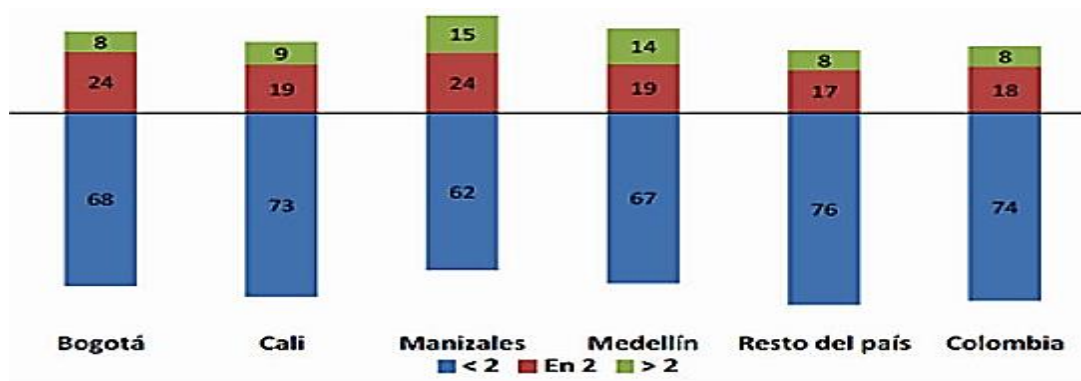
Gráfico 1. Puntuaciones de matemáticas de todos los países



Fuente: La calidad de la educación en Colombia: Un análisis y algunas opciones para un programa de política.

<sup>5</sup> WOESSMANN. 2003. Ayala et al., 2011

Gráfico 2. Distribución por niveles de desempeño en matemáticas



Fuente: Colombia Digital: Resultados de Colombia en Pruebas Pisa año 2012.

Es posible confirmar, por medio de los datos estadísticos anteriores que tanto en las pruebas nacionales como las internacionales el bajo nivel de competencias que tienen los estudiantes colombianos en matemáticas es notable. Es decir, el ICFES muestra que, el 44% de los estudiantes colombianos finaliza la educación media sin desarrollar las competencias básicas en esta materia, mientras que según PISA<sup>6</sup> este indicador llega al 70%.

Por ello, uno de los indicadores presentados a nivel mundial es que la asignatura de matemáticas en Colombia presenta bajo desempeño en las pruebas estandarizadas, por la no capacidad de los estudiantes para resolver preguntas básicas en las pruebas aplicadas, esto cuestiona el desenvolvimiento que tendrán los mismos en un campo laboral o de educación superior.

Frente a esta afirmación, las pruebas SABER en Colombia, tienen la intención de medir la forma en que el estudiante aplica sus conocimientos en la solución de problemas de la vida real, es decir, si esa persona es competente para algunas

<sup>6</sup> BONET, Jaime. Evaluación y calidad Educativa. El Universal. Opinión. Marzo del 2015. <http://www.eluniversal.com.co/opinion/columna/evaluacion-y-calidad-educativa-8221>

situaciones específicas de la vida, si tiene las habilidades para desenvolverse ante cualquier situación en determinado momento o si por el contrario carece de ellas.

Estas pruebas, en el área de Matemáticas evalúa tres competencias (comunicar – representar - modelar, razonar - argumentar y plantear - solucionar problemas), que los estudiantes deben demostrar en tres contextos del conocimiento matemático: uno relacionado con los números, las operaciones y transformaciones de estos, otro asociado a los problemas propios de la geometría y de la medición, y finalmente uno relacionado con los fundamentos de la estadística.<sup>7</sup>

Desde el ámbito educativo colombiano, se ha ido dando una situación marcada, constante y repetitiva en cuanto al estudio de la matemática por parte de los estudiantes, como es: La dificultad para aprenderla, la incomprensión que creen tener al respecto y la poca aplicabilidad que le ven en su vida.

Éstas ideas y el uso de situaciones problemas no significativas en las prácticas de aula, que por lo general utiliza métodos conductistas, de cierta manera no permite cambios en el aprendizaje del estudiante y por ende se manifiesta en el bajo rendimiento académico en pruebas tanto internas como externas de la Institución Educativa, como se evidenciará más adelante y que sencillamente en el estudiante generan apatía por el área.

No obstante, es preciso también hacer referencia a los resultados de las pruebas Saber en el país, donde aún lideran las instituciones no oficiales o privadas en los mejores puntajes en cada uno de los departamentos y entidades territoriales certificadas, de ahí que:

El sector oficial, se ha mantenido constante en el resultado promedio de las aplicaciones de la prueba en matemática, mientras que en el sector no oficial, el aumento en promedio es importante (en 5º aumenta 9,04 puntos). Lo cual significa

---

<sup>7</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. En: Al Tablero. “El periódico de un país que educa y que se educa”. Resultados en cada una de las áreas. Versión No. 38

que el mayor aporte al aumento en promedio para el área de matemática es debido al sector no oficial.<sup>8</sup>

A partir de esta información, tenemos también la oportunidad de reflexionar en cuanto a la forma de la enseñanza y el aprendizaje en instituciones oficiales y no oficiales, lo cual establece aspectos como currículo, plan de estudio, intensidad horaria de las áreas, número de estudiantes por docente, modelo pedagógico, metodologías y muchos otros más.

El informe entregado por el Ministerio de Educación y el ICFES revela el panorama educativo nacional en el cual Santander, Cundinamarca, Arauca, Norte de Santander y Casanare son los cinco Entidades Territoriales departamentales que presentan el mayor porcentaje de estudiantes ubicados en los primeros puestos (1 a 400), para el caso de la propuesta: Santander 49,38.

En cuanto a las Entidades Territoriales de las ciudades capitales, las que reportan mayor número de jóvenes en estos puestos fueron Tunja, Bucaramanga, Pasto, Bogotá y Villavicencio; y las ciudades intermedias Duitama, Sabaneta, Envigado, Chía y Floridablanca, para la investigación se tomará: Barrancabermeja 50,28<sup>9</sup>

Otro instrumento que permite fundamentar el problema de investigación de esta propuesta es el “Índice Sintético de Calidad – ISCE” herramienta otorgada por el MEN, encargada de dar a conocer cómo se encuentra una Institución Educativa en el país en aspectos como progreso, eficiencia, desempeño y ambiente escolar, al momento se han generado dos ISCE correspondientes al año 2014 y 2015, lo cual permite realizar los siguientes comparativos:

---

<sup>8</sup> COLOMBIA APRENDE: Pruebas Saber: Últimos resultados. Disponible en: <http://www.colombiaprende.edu.co/html/docentes/1596/article-99232.html>

<sup>9</sup> CENTRO VIRTUAL DE NOTICIAS DE EDUCACIÓN – CVNE - Colombianos conozcan los resultados de las pruebas saber 11° en las regiones del País. Disponible en: <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-354565.html>

Tabla 2. Comparativo del I.S.C.E., Colombia y Entidad Territorial Certificada

	ISCE 2014	ISCE 2015
País	5,07	5,42
E.T. Barrancabermeja	5,25	5,31

Fuente: El Autor<sup>10</sup>.

El ISCE. es obtenido en relación con los resultados de las pruebas Saber de los estudiantes de grado 3° – 5° – 9° y 11° de una Institución Educativa, como se puede apreciar en Colombia hubo un mejoramiento significativo en los resultados de las pruebas pero en la Entidad Territorial de Barrancabermeja es un poco similar al anterior, por lo que es recomendable decir que las estrategias metodológicas que se han ido implementando en las áreas valoradas por las pruebas deben irse fortaleciendo y reforzando para alcanzar la “Meta Mínima Anual – M.M.A”, propuesta por el Ministerio de Educación Nacional - M.E.N.

Tabla 3. Comparativo del I.S.C.E., Entidad Territorial Certificada e Institución Educativa

	ISCE 2014	ISCE 2015
E.T. Barrancabermeja	5,25	5,31
Institución Educativa de carácter oficial	4,97	4,34

Fuente: El Autor<sup>11</sup>.

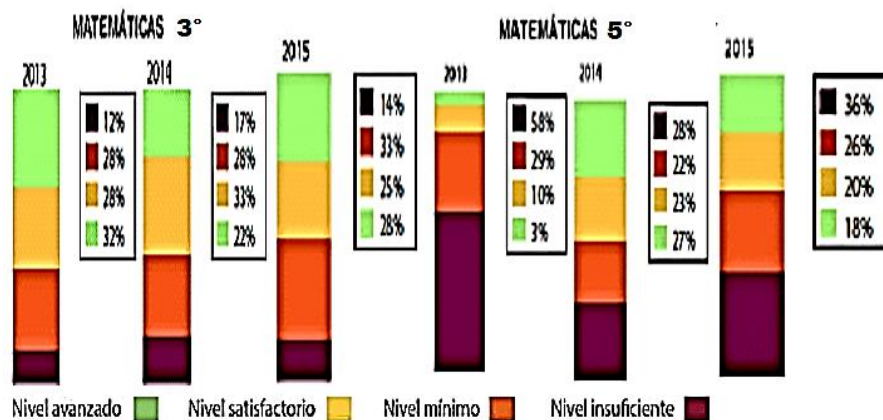
En la Tabla 3, se puede observar que la Entidad Territorial tiene un leve mejoramiento en los resultados de las Pruebas Saber, pero en la Institución Educativa se evidencia un “- 0,63” en los resultados, diferencia muy significativa, lo cual permite a los directivos de la institución iniciar un proceso de análisis y reflexión con el fin de identificar las debilidades en las áreas evaluadas, dificultad,

<sup>10</sup> COMPARATIVO DE ISCE 2014 e ISCE 2015 del País con la Entidad Territorial

<sup>11</sup> Comparativo de ISCE 2014 e ISCE 2015 de la Entidad Territorial y la Institución Educativa.

competencias, ... Para establecer planes de acción efectivos en las prácticas de aula de los docentes en cada una de las áreas de saber.

Gráfico 3. Comparativo del Componente Progreso para grado 3° y 5° de la Institución Educativa.



Fuente: Reporte Histórico de las Pruebas Saber del Establecimiento Educativo<sup>12</sup>.

De acuerdo a la Gráfica 3, se aprecia que el progreso en los estudiantes para grado 3° se aumentó para el año 2014 y se mantiene en el año 2015 en un porcentaje en el nivel de insuficiente. Y para grado 5° el nivel de insuficiente es un porcentaje aún más alto, aunque con un mínimo porcentaje de disminución en el reporte histórico de la presentación de las pruebas.

Tabla 4. Comparativo del I.S.C.E., por nivel de la Institución Educativa

Año	Institución Educativa											
	Primaria: 5,48				Secundaria: 4,18				Media: 5,19			
2014	Progreso	Desempeño	Eficacia	Ambiente Escolar	Progreso	Desempeño	Eficacia	Ambiente Escolar	Progreso	Desempeño	Eficacia	Ambiente Escolar
		1,23	2,53	0,96	0,74	0,35	2,14	0,92	0,75	0,93	2,32	1,93
2015	Primaria: 5,10				Secundaria: 3,41				Media: 4,80			
	Progreso	Desempeño	Eficacia	Ambiente Escolar	Progreso	Desempeño	Eficacia	Ambiente Escolar	Progreso	Desempeño	Eficacia	Ambiente Escolar
	0,92	2,50	0,92	0,76	0,00	1,93	0,73	0,75	0,66	2,32	1,83	N.R.

Fuente: El Autor<sup>13</sup>.

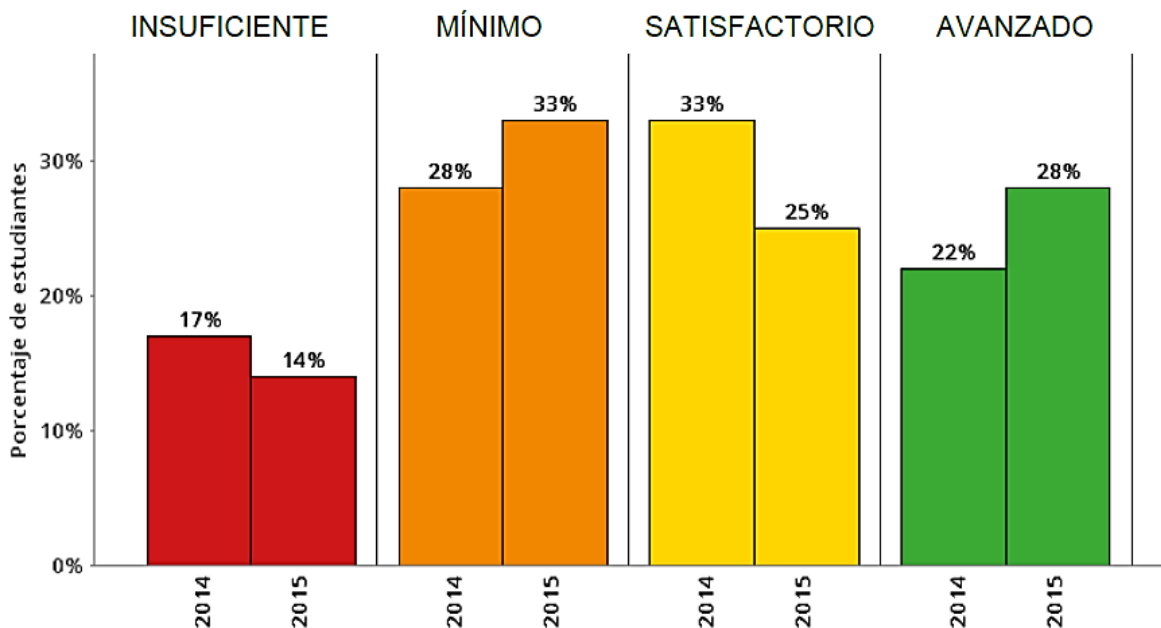
<sup>12</sup> ESCALA de 0% - 100%, los valores específicos para el colegio se encuentran en a la derecha de cada barra.

<sup>13</sup> DATOS DEL ISCE 2014 - ISCE 2015 de la Institución Educativa.

Revisando la información registrada en la tabla 4, se puede apreciar, que en la institución disminuyó de manera considerable el ISCE, tanto en la Educación Básica Primaria, como en Secundaria y Media.

Si hacemos referencia a la Educación Básica Primaria en sus componentes<sup>14</sup> el bajo rendimiento se evidencia en el Progreso, mientras que en los otros tres componentes, aunque se bajo es una diferencia mínima, posteriormente se muestra la siguiente representación en cuanto al Desempeño de matemáticas de los estudiantes en los grados 3° y 5°:

Gráfico 4. Comparación de porcentajes de desempeño por año en matemáticas 3°

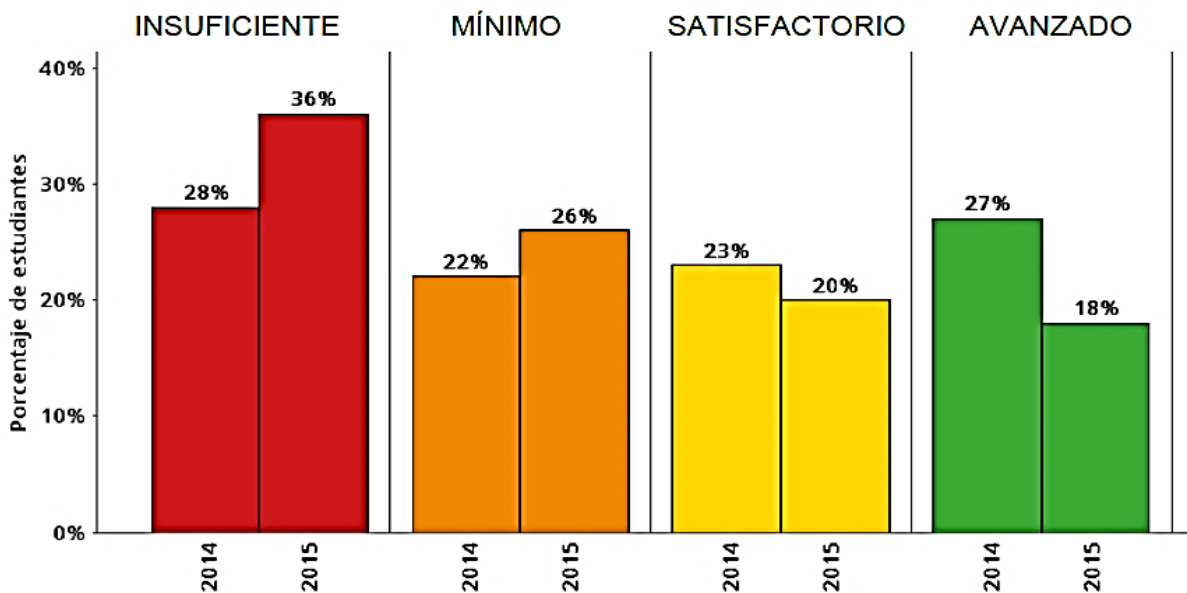


Fuente: Reporte Histórico de las Pruebas Saber del Establecimiento Educativo

<sup>14</sup> LOS COMPONENTES DEL ISCE son: Progreso: Mide que tanto ha mejorado el colegio en relación con los resultados que obtuvo el año anterior. Desempeño: La calificación depende directamente del puntaje promedio del establecimiento educativo en los grados y áreas tenidos en cuenta en cada ciclo escolar. Eficiencia: La calificación equivale a la tasa de aprobación en cada nivel, es decir, la proporción de alumnos que aprueban el año escolar y son promovidos al grado siguiente. Ambiente Escolar: Mide lo que ocurre en el aula, ambiente de aula (evidenciando existencia o inexistencia de un clima propicio para el aprendizaje) y seguimiento del aprendizaje (calidad y frecuencia de los procesos de retroalimentación que los maestros hacen al trabajo de sus alumnos).

En éste grafico se puede apreciar que los resultados en el área de matemáticas, han ido mejorando poco a poco, aunque no con un porcentaje en alta perspectiva, la interpretación de estos resultados permite algunas ideas en cuanto al rendimiento similar de algunos estudiantes y las posibles causas a ser mejoradas para seguir avanzando en el mejoramiento de las mismas.

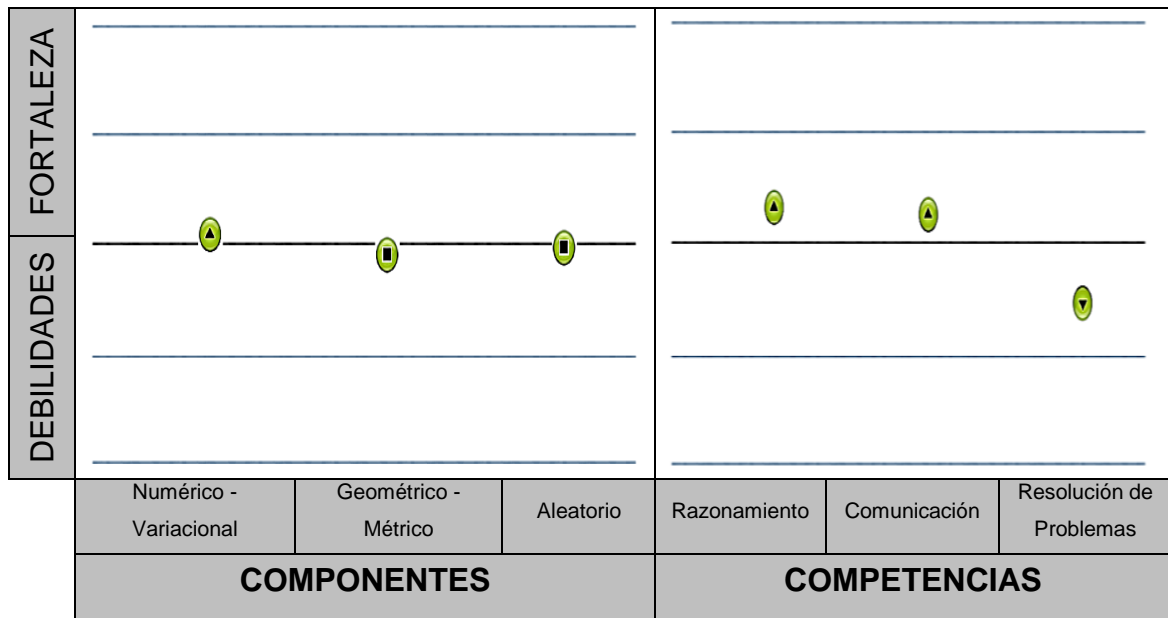
Gráfico 5. Comparación de porcentajes de desempeño por año en matemáticas 5°



Fuente: Reporte Histórico de las Pruebas Saber del Establecimiento Educativo

En este grafico se evidencian diferencias entre los promedios por niveles en el área de matemáticas, siendo inferior al del año anterior, lo cual permite establecer que los estudiantes presentan debilidades en algunas competencias y componentes al momento de dar solución al tipo de preguntas que en las pruebas se plantean.

Gráfico 6. Resultados por Competencias y Componentes en la Básica Primaria de la Institución Educativa.



Fuente: Reporte de las Pruebas Saber del Establecimiento Educativo año 2015

Como se puede apreciar en el Gráfico 6, las pruebas Saber evalúan tres (3) componentes:

- El Numérico y Variacional
- El Geométrico y Métrico
- El Aleatorio

Así como también tres (3) competencias:

- El Razonamiento - Argumentación
- La Comunicación – Representación - Modelación
- Planteamiento - Resolución de problemas.

Ante estos comparativos, es pertinente hacer referencia a los informes por colegios que hace entrega el Ministerio de Educación Nacional – MEN<sup>15</sup>, en las cajas de materiales del Día E cada año a las instituciones educativas frente a los resultados de las pruebas Saber del año anterior donde orienta y sugiere los aprendizajes a mejorar por componentes y pensamientos, con el fin se tengan en cuenta para fortalecer y potenciar cada área del saber evaluada. Estos aprendizajes se cualifican con un porcentaje y un color de la siguiente manera:

Gráfico 7. Significado del semáforo de lectura de aprendizajes evaluados en las pruebas Saber 3°, 5° y 9°.







Fuente: Informe de la Institución Educativa año 2014 y 2015

De esta manera el registro de los aprendizajes a mejorar en el área de matemáticas que hacen parte de la propuesta, se presenta a continuación:






<sup>15</sup> SIEMPRE DÍA E. Informe por colegio Pruebas saber 3° 5° y 9°. Aterrizando los resultados al aula. Institución Educativa. Año 2014 y 2015.

Gráfico 8. Aprendizajes por mejorar<sup>16</sup> en la competencia de razonamiento –

EI		de los estudiantes no establece diferencias y similitudes entre objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades
EI		de los estudiantes no establece conjeturas que se aproximen a las nociones de paralelismo y perpendicularidad en figuras planas.
EI		de los estudiantes no usa operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas
EI		de los estudiantes no establece conjeturas acerca de las propiedades de las figuras planas cuando sobre ellas se ha hecho una transformación (traslación, rotación, reflexión (simetría), ampliación, reducción)

Fuente: Informe de la Institución Educativa del año 2014

Gráfico 9. Aprendizajes por mejorar<sup>17</sup> en la competencia de comunicación, representación y modelación.






EI		de los estudiantes no construye ni describe secuencias numéricas y geométricas.
EI		de los estudiantes no identifica atributos de objetos y eventos que son susceptibles de ser medidos.
EI		de los estudiantes no reconoce equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números.
EI		de los estudiantes no ubica objetos con base en instrucciones referentes a dirección, distancia y posición.
EI		de los estudiantes no describe características de un conjunto a partir de los datos que lo representan.

Fuente: Informe de la Institución Educativa del año 2015

<sup>16</sup> SIEMPRE DÍA E. Informe por colegio Pruebas saber 3° 5° y 9°. Aterrizando los resultados al aula. Institución Educativa. Año 2014.




<sup>17</sup> SIEMPRE DÍA E. Informe por colegio Pruebas saber 3° 5° y 9°. Aterrizando los resultados al aula. Institución Educativa. Año 2015.

Gráfico 10. Aprendizajes por mejorar<sup>18</sup> en la competencia de razonamiento - argumentación.

EI		de los estudiantes no establece conjeturas que se aproximen a las nociones de paralelismo y perpendicularidad en figuras planas.
EI		de los estudiantes no usa operaciones ni propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas.
EI		de los estudiantes no establece conjeturas acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.
EI		de los estudiantes no ordena objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con atributos medibles.
EI		de los estudiantes no genera equivalencias entre expresiones numéricas.

Fuente: Informe de la Institución Educativa del año 2015

Gráfico 11. Aprendizajes por mejorar en la competencia de planteamiento y resolución de problemas

EI		de los estudiantes no resuelve ni formula problemas multiplicativos rutinarios de adición repetida.
EI		de los estudiantes no estima medidas con patrones arbitrarios.
EI		de los estudiantes no desarrolla procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.

Fuente: Informe de la Institución Educativa del año 2015

Acorde a las sugerencias que se realizan en cada informe en cuanto a los aprendizajes a mejorar y la experiencia docente en el área de matemáticas se puede decir que de los tres componentes, se dedica mayor tiempo a la enseñanza del

<sup>18</sup> SIEMPRE DÍA E. Informe por colegio Pruebas saber 3° 5° y 9°. Aterrizando los resultados al aula. Institución Educativa. Año 2015.

componente Numérico - Variacional con tipos de evaluación que solo apuntan a un resultado operacional y no a los procesos matemáticos correspondientes.

Lo anterior, es una constante que se presenta en la Institución por diferentes motivos, la falta de tiempo para cubrir la totalidad de contenidos planeados al inicio del año escolar, un diseño curricular institucional que no permite la ejecución de los otros dos componentes o no se le da la debida importancia a los mismos posicionándolos en los últimos periodos escolares, como también la falta de preparación de los docentes a cargo de un determinado grado de la Educación Básica Primaria.

### **1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Frente a la información detallada en el presente trabajo, en cuanto a los bajos resultados del área de matemáticas en diferentes pruebas aplicadas a los estudiantes, se podría decir que los ejes temáticos de la misma se han quedado solo en la conceptualización y no a las relaciones, propiedades y construcciones que se puedan dar entre ellos acorde a los lineamientos curriculares otorgados por el MEN.

Por tal motivo, ésta propuesta tiene como propósito contribuir al desarrollo del componente geométrico – métrico a partir de la competencia de comunicación – representación – modelación con el eje articulador de resolución de problemas, que permitan mejorar el desempeño de los estudiantes dentro del aula, a partir de una estrategia didáctica en el área de matemáticas donde el uso de un recurso didáctico permita fortalecer conocimientos matemáticos, en el pensamiento espacial y sistemas geométricos, haciendo uso de herramientas e instrumentos que permitan el uso y aplicabilidad del área como instrumento en la resolución de problemas, por tal motivo se plantea el siguiente cuestionamiento, para dar solución a la debilidad a la cual se hace referencia:

¿Cómo diseñar una estrategia didáctica en matemática, para potenciar el pensamiento espacial y sistema geométrico en estudiantes de cuarto grado, a partir, de la resolución de problemas en área y perímetro de polígonos regulares?

#### 1.1.1. Preguntas directrices:

- ¿Cómo identificar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el tema perímetro y área de polígonos regulares del pensamiento geométrico?
- ¿Cuáles son las variables didácticas en la solución de problemas matemáticos asociados al pensamiento geométrico?
- ¿Qué estrategia didáctica es adecuada para ser usada mediante la resolución de problemas del pensamiento geométrico?
- ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades del aprendizaje adquirido en el pensamiento geométrico después de desarrollar la estrategia didáctica?

## 2. JUSTIFICACION

El país, ha ido implementado diferentes políticas de calidad educativas, en las que ha hecho evidente que el elemento central para la ejecución de estas es la institución educativa, la cual debe garantizar el mejoramiento de la calidad de la educación en cada uno de sus estudiantes. Es de anotar, que éstas políticas van de la mano con las orientaciones que el programa PISA brinda para así alcanzar su objetivo principal como es:

“El de evaluar hasta qué punto los estudiantes cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades para la participación plena en la sociedad del saber”<sup>19</sup>.

Es así como el estado pretende que la formación impartida en las instituciones educativas del país debe estar orientada a ciudadanos matemáticamente competentes, capaces de enfrentar una situación problema y de proponer soluciones a la misma.

“Una de las finalidades de la enseñanza de la matemática en la educación básica primaria es que los estudiantes aprendan a resolver problemas de la vida cotidiana utilizando los conceptos fundamentales del área que permitan la modelación en una situación”<sup>20</sup>.

En ese orden de ideas la Geometría hace parte del conocimiento matemático y por ende de todo currículo escolar por su estructura matemática, con axiomas, teoremas, demostraciones útiles para que el estudiante aprenda a razonar, representar y resolver problemas en diferentes situaciones de la vida cotidiana.

---

<sup>19</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Al Tablero. “El periódico de un país que educa y que se educa”. Colombia: qué y cómo mejorar a partir de la Prueba Pisa. Versión No. 44

<sup>20</sup> DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS. Plan de área de matemáticas de la Institución Educativa. Barrancabermeja – Santander - 2015

La enseñanza presenta dificultades, en el saber del docente o en el desconocimiento de algunos temas que son excluidos de su planeación.

La presente propuesta es de vital importancia para los estudiantes de grado cuarto debido a que tiene como fin fortalecer el pensamiento geométrico con una estrategia didáctica, que permita ampliar sus conocimientos y desarrollar competencias que pongan a prueba su capacidad espacial, analizando y resolviendo situaciones problemas.

Esta investigación es de gran utilidad, en la implementación de actividades lúdicas en las respectivas prácticas de aula del docente, estructurándolas con metodologías activas y participativas, donde los procesos de aprendizaje serán identificables al resolver problemas dentro de contextos cotidianos.

Al desarrollar la presente propuesta, el estudiante de cuarto grado de la Educación Básica Primaria, adquiere la capacidad de plantear, formular y resolver situaciones a partir del área y perímetro de polígonos regulares de su entorno natural, donde la interpretación y argumentación logran el desarrollo de su pensamiento espacial. Y así contribuir con los indicadores del MEN, en sus lineamientos curriculares:

En los sistemas geométricos se hace énfasis en el desarrollo del pensamiento espacial, el cual es considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones a representaciones materiales. Para lograr este dominio del espacio se sugiere el enfoque de la geometría activa que parte de la actividad del estudiante y su confrontación con el mundo. Se da la prioridad a la contemplación pasiva de figuras y símbolos.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN - Matemáticas: Lineamientos Curriculares: Pág., 56, primera edición 1994.

El desarrollar la presente propuesta es de gran importancia debido a que fortalece en los estudiantes el proceso de aprendizaje de matemáticas como es la comunicación, a partir del eje articulador “resolución de problemas”, donde las situaciones a planteadas hacen énfasis en el pensamiento geométrico, donde las actividades de enseñanza y aprendizaje planteadas son articuladas a una estrategia didáctica secuencial donde el área y perímetro de polígonos regulares serán el eje temático de aprehensión en el conocimiento del estudiante.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. GENERAL**

Diseñar una estrategia didáctica matemática, para ser implementada en los estudiantes de cuarto grado de la Educación Básica Primaria, con el fin de potenciar el pensamiento geométrico, a partir de la resolución de situaciones problema en área y perímetro de polígonos regulares.

#### **3.2. ESPECÍFICOS**

- Especificar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado cuarto de la Educación Básica Primaria en el estudio del área y perímetro de polígonos regulares.
- Determinar las variables didácticas en el planteamiento y resolución de problemas asociados al pensamiento geométrico en el eje temático área y perímetro de polígonos regulares.
- Planear una estrategia didáctica adecuada para estudiantes de cuarto grado de la Educación Básica Primaria, a partir del planteamiento y resolución de problemas en situaciones que involucren el área y perímetro de polígonos regulares en un entorno geométrico.
- Caracterizar las fortalezas y debilidades que se evidencien en la implementación de la estrategia didáctica en los estudiantes a partir de la resolución de situaciones problema en el tema área y perímetro de polígonos regulares.

## 4. CONTEXTUALIZACIÓN

“En 1970 adquiere su nombre y se integra para darle oportunidad al género masculino. Mediante resolución 00954 de febrero 23 de 1989 fueron aprobados los estudios de bachillerato técnico comercial, posteriormente mediante resolución 5411 del 20 de octubre de 1992 fueron aprobados sus estudios.

El 3 de mayo de 1999 mediante gestión del Lic. Álvaro Mercado y la señora Cecilia Moreno de Ruiz, junto con el cuerpo docente se trasladaron a la moderna sede educativa en la cual se cuenta con una planta física de cuatro pisos, que enorgullece la educación pública de Barrancabermeja.

En el año 2002 mediante Resolución No. 12430, se certifica el Municipio de Barrancabermeja, dando origen a la Institución educativa, anexándose cuatro (4) sedes de la básica primaria, ubicadas en la comuna 3 de la ciudad de Barrancabermeja en los barrios La Libertad, La Floresta Baja, Santa Isabel y Algarrobos, y se le otorga nueva Licencia de Funcionamiento.”<sup>22</sup>

La Institución Educativa, es un establecimiento oficial mixto que atiende los niveles de preescolar, básica y media técnica, con especialidad comercial. Está organizada en cinco sedes de la siguiente manera:

➤ Educación Básica Secundaria y Media Técnica:

Sede A. Barrio El Parnaso

➤ Educación Básica Primaria y Preescolar:

Sede B. Barrio La Libertad

Sede C. Barrio La Floresta

Sede E. Barrio Santa Isabel

Sede F. Barrio Algarrobos

---

<sup>22</sup>Manual de Convivencia. Instituto Técnico Superior de Comercio. Barrancabermeja. Santander. 2015

Cuenta con una planta física adecuada para la enseñanza de sus sedes, donde se ofrece la educación desde el grado Preescolar a Quinto de la Educación Básica Primaria y en la sede “A” de grado a Sexto a Undécimo de la Educación Básica Secundaria y Media, en cada una de las sedes se tiene doble jornada de estudio “mañana y tarde” y es una institución de carácter mixto.

Las sedes de Básica Primaria cuentan ocho aulas de clase, dotadas con tableros digitales y sus respectivos aires, una sala de informática con aproximadamente 20 equipos de cómputo cada una, una coordinación y la garita del celador cada sede y jornada cuenta con seis grupos con un promedio de 40 estudiantes y en preescolar 35 estudiantes y 7 docentes. Dos de sus sedes cuentan con el servicio de restaurante escolar donde se les brinda el almuerzo a los estudiantes.

En la sede de Básica Secundaria, es una sede de cuatro pisos, con sus respectivas escaleras y rampa para el desplazamiento, se cuenta con 31 aulas especializadas de clase, organizadas por áreas y bloques de trabajo, además tiene una biblioteca, una empresa comercial didáctica, cinco aulas de informática, un punto vive digital, dos aulas de audiovisuales, dos salas de juntas, tres coordinaciones, un almacén, una cafetería, un coliseo, cancha de mini futbol, cancha de voleibol, un parqueadero, una papelería escolar, una capilla, la sala de docentes, una psicoorientación (2 especialistas en el área), la rectoría, el área administrativa, una sala de lectura y una sala de bilingüismo. Para ello cuenta con un equipo de aproximadamente 100 docentes.

En el establecimiento educativo se desarrollan proyectos de medio ambiente, recreación y deportes, educación sexual, servicio social, prácticas empresariales, Proyectos que apoyan la propuesta pedagógica institucional, la cual está enfocado hacia la formación integral del ser humano, mediante la unificación en el currículo.

La institución es pública y atiende estudiantes de los estratos socio económicos 1, 2 y 3. Está ubicada en un lugar urbano de la ciudad de Barrancabermeja, como se especifica anteriormente según las sedes.

La comunidad a la cual hacen parte los estudiantes de la Institución no se escapa de la influencia del conflicto social generalizado que se ve en el país como inseguridad, desplazamiento, desempleo, presencia de grupos al margen de la ley, sin olvidar el maltrato intrafamiliar, que de cierta manera dificulta el ejercicio pedagógico en las sedes educativas visualizándose en niños y jóvenes cada vez más rebeldes en el asimilar las normas y a los valores éticos para la convivencia.

#### **4.1. VISIÓN:**

La institución educativa, al finalizar el 2017 se consolidará como una institución con alta calidad educativa, que sobresale en el sector oficial, por su enfoque técnico comercial, fortalecido al interior de la institución, apoyado en la articulación con instituciones de educación superior y alianzas con el sector empresarial. Será reconocido por la formación de ciudadanos con valores, competentes en los ámbitos laboral y académico.<sup>23</sup>

#### **4.2. MISIÓN:**

La institución educativa, es una institución de educación oficial, ubicada en Barrancabermeja. Ofrece a la comunidad el servicio educativo en los niveles de preescolar, básica y media técnica comercial. Su formación se basa en un modelo pedagógico social constructivista y en los valores de la fe cristiana, que permiten el desarrollo de individuos íntegros, autónomos y servidores, líderes de la comunidad.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> MANUAL DE CONVIVENCIA. De la Institución Educativa. Barrancabermeja. Santander. 2015

<sup>24</sup> Ibid.,

En cuanto al modelo pedagógico es el social constructivista, el cual está basado en ideas de Vygotsky, considerando los aprendizajes como una comunicación interpersonal de construcción de nuevos conocimientos a partir de saberes previos mediante el desarrollo de procesos, descripciones, explicaciones e interpretaciones de su entorno.

Cuenta con un personal administrativo y docente con talento humano, científico, pedagógico y técnico para garantizar una educación integral, fundamentada en valores de respeto, responsabilidad y solidaridad, posibilitando la construcción de un proyecto de vida digno y la adquisición de competencias comunicativas, científicas, ciudadanas y laborales siendo emprendedores en un mundo que se debe ir transformando.

La Media técnica de la institución es en el área Comercial, se considera como un valor agregado para los estudiantes de la institución, no solo por sus propósitos formativos que contiene sino porque además permite una cualificación institucional a nivel del municipio, pues cuenta con el apoyo del SENA, ECOPETROL y demás empresas que permiten la práctica de los estudiantes y les brindan posibilidad de empleo a los egresados.

Actualmente la institución educativa cuenta con una estructura familiar de gran diversidad, de la mano con el perfil de la comunidad que ya se había hecho mención anteriormente, ello no permite establecer un único modelo de familia de los estudiantes, sino más bien a una gran pluralidad, por lo que la institución desde su manual de convivencia prevé apreciar y respetar la diversidad de la misma.

En el trabajo cotidiano de la institución educativa de la Educación Básica Primaria, se busca la construcción de un clima propicio para que se desarrollen los aprendizajes, por medio de estrategias que promueven las relaciones interpersonales, cooperativas y de dialogo. No obstante, existen algunos pactos

específicos de aula en cuanto a la convivencia, con el fin de fortalecer valores como la tolerancia, responsabilidad, respeto y compromiso que son necesarios, por las situaciones que se visualizan desde la personalidad y carisma de algunos de los estudiantes y que se deben mejorar.

## 5. MARCO TEÓRICO

Piaget dice:

...el pedagogo que no organice experiencias continuadas y metódicas y se contente con resolver las cuestiones a base de opiniones que <<el buen sentido>> recubre, de hecho, más de razones afectivas que efectivas igualmente expresa que “nada se sabe con precisión sobre lo que queda, por ejemplo, de la enseñanza de la geografía o historia en la cabeza de un campesino de 30 años o sobre lo que un abogado ha conservado de sus conocimientos de química, física o geometría.

### 5.1. MARCO DE ANTECEDENTES

Para llevar a cabo la realización de la presente propuesta en cuanto al análisis, diseño y ejecución de una estrategia didáctica matemática y a su vez potenciar el pensamiento geométrico en los estudiantes de cuarto grado de la Educación Básica Primaria, se tuvo en cuenta algunas investigaciones, artículos, textos y estudios realizados a nivel internacional, nacional, regional y municipal sobre estrategia didáctica, didáctica de las matemáticas, transposición didáctica, recursos didácticos y el ser matemáticamente competente.

En este marco se relaciona una revisión bibliográfica en la que se muestran algunos resultados de algunas investigaciones realizadas en el ámbito internacional y nacional, respecto al concepto de área, perímetro, competencias, estrategias y didáctica matemáticas, en el campo educativo, donde se tiene en cuenta la resolución de problemas como eje articulador en la enseñanza del pensamiento espacial y sistema geométrico.

### 5.1.1. Antecedentes Internacionales

En la última década, diversas investigaciones han centrado su interés en el estudio y reflexión de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría, y de los aportes que la didáctica de las matemáticas como campo de investigación realiza para potenciarla.

Por ello Collado, Guzner y Kaczuriwsky en su tesis expresan:

Un enfoque pedagógico didáctico es el aprendizaje orientado por proyectos, el cual privilegia un saber hacer o actuar frente a tareas que suponen conocimientos, saberes y habilidades que emergen en la interacción que se establece entre el individuo y una determinada situación. Su implementación potencia el pensamiento crítico, la búsqueda de fuentes de información adecuadas, el trabajo cooperativo, las habilidades de comunicación.<sup>25</sup>

Esta propuesta, tiene como finalidad diseñar una estrategia didáctica en el área de matemáticas, donde las competencias son fundamentales para un buen desarrollo de las actividades que en ellas se vayan a tener en cuenta, visionando así que la enseñanza del área no sea solo en la adquisición de conocimientos sino en la aplicabilidad de los mismos en contextos comunes.

Por lo tanto, el aprendizaje basado en proyectos, permite fortalecer los criterios de planeación y elaboración de la estrategia didáctica de esta propuesta puesto que esta debe tener presente la autonomía de los estudiantes participantes, la interacción con el medio, el procesamiento de información, representación y modelación de construcciones propias y la comunicación de sus ideas, favoreciendo el desarrollo de las competencias matemáticas.

---

<sup>25</sup> COLLADO, Liliana. GUZNER, Claudia y KACZURIWSKY, Amalia. El aprendizaje orientado por proyectos como recurso para el desarrollo de competencias matemáticas: Una experiencia. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mendoza. Argentina. Tomado de: <http://funes.uniandes.edu.co/>

Corberan, dice que:

A partir de la experimentación en la implementación de una secuencia didáctica para la enseñanza del área a un grupo de estudiantes, se debe realizar un estudio de los cambios observados en el rendimiento de los estudiantes y en los procedimientos empleados en la resolución de problemas y los errores cometidos, llegando a la siguiente conclusión:

Un estudio sobre el papel de la percepción visual en tareas de comparación áreas, presenta una disminución significativa del uso de este procedimiento por parte de los estudiantes.

manifiesta que para poder erradicar el uso inadecuado por los educandos de su percepción visual como herramienta de razonamiento es necesario proporcionarles una buena y amplia formación específica en los distintos procedimientos de cálculo y comparación de áreas, adecuados para ser utilizados en cada situación problema<sup>26</sup>

Esta apreciación, permite fundamentar la propuesta en cuanto al diseño de la estrategia la cual debe involucrar la percepción visual del estudiante y la comparación al resolver una situación problema bajo el concepto de área de un polígono.

Osuna y Villalva<sup>27</sup>, describen:

El diseño de una secuencia con actividades didácticas fundamentadas en el estudio de teselaciones poligonales, que buscan promover el desarrollo de procesos de

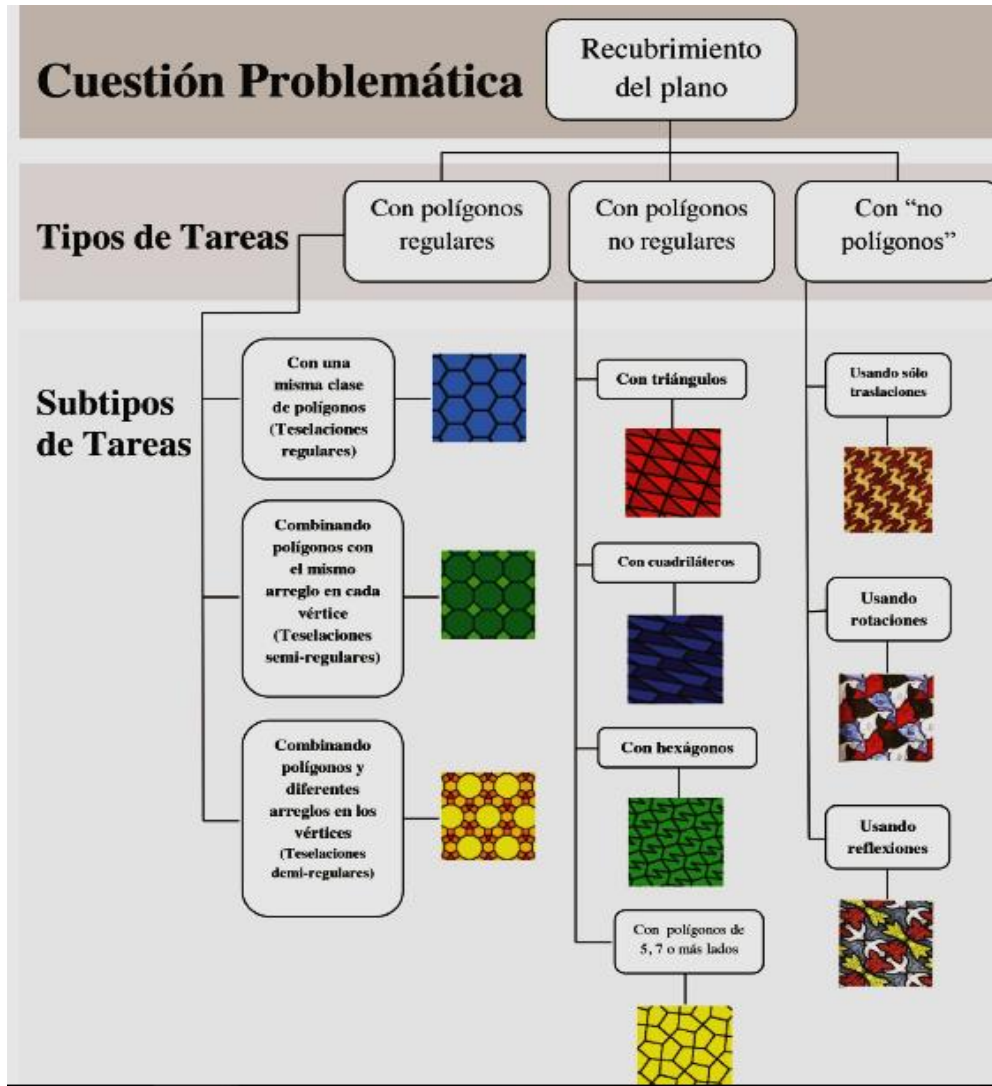
---

<sup>26</sup> CORBERAN, Salvador Rosa María Análisis del concepto de área de superficies planas. Estudio de su comprensión por los estudiantes desde primaria a la universidad. Universitat de Valencia. 1996

<sup>27</sup> OSUNA, Márquez Josefa. VILLALVA Cristina. El papel didáctico de las teselaciones para el estudio de los polígonos en bachillerato. Universidad del Valle de México. Enero 2016

visualización, construcción y razonamiento correspondientes al pensamiento geométrico. Allí presentan el siguiente esquema metodológico:

Gráfico 12. Esquema metodológico de una secuencia didáctica en teselación.



Fuente: Revista Electrónica de Matemáticas. Universidad de Sonora

Esta tesis contribuye con ideas a la propuesta en cuanto a la secuenciación de tareas, ideas, organización y técnicas que pueden ser utilizadas al momento de diseñar la unidad didáctica teniendo en cuenta actividades y objetivos de aprendizaje a alcanzar.

### 5.1.2. Antecedentes Nacionales

En el contexto nacional se encuentran proyectos educativos cuyo propósito es el de desarrollar competencias matemáticas, a partir de conocimientos y habilidades en el área de matemáticas.

García, Colorado, Montealegre y Tovar en su propuesta expresan:

En la educación es tan importante el saber qué, los contenidos, como el querer saber, saber qué hacer con ellos, y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo; que debe recuperarse el uso social de las ciencias; promoverse el uso funcional del conocimiento, como herramienta útil en situaciones propias del entorno científico, cotidiano, social y cultural de los estudiantes; reconocerse la naturaleza del conocimiento como creación humana, producto de la actividad humana situada histórica, política, económica y culturalmente, lo que tiene implicaciones conscientes y consistentes en la formación integral de ciudadanía<sup>28</sup>.

Aporte fundamental para la propuesta frente al cambio de paradigma en los docentes de la Educación Básica Primaria, motivándolos para avanzar en su formación y su actualización docente frente a temáticas en las cuales creen tienen debilidad en su enseñanza.

Ortiz y Zabala, desde su trabajo dan a conocer:

Estudios que analizan y contribuyen a partir de los resultados de las pruebas en el país, en dar iniciativas e ideas para ir fortaleciendo las debilidades o dificultades que en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes se evidencian en el bajo nivel de algunas competencias y componentes del área de matemáticas. A partir de este análisis encontramos aportes importantes como es:

---

<sup>28</sup> GARCÍA, Q. Bernardo. CORONADO Amulfo, Leonardo. MONTEALEGRE, Q. Blanca. TOVAR, P. Competencias Matemáticas: "Un estudio exploratorio en la educación básica y media". COLCIENCIAS, Universidad de la Amazonía.

La identificación de una creencia rígida y negativa de las matemáticas al considerar que su importancia está en dar un resultado final correcto y en memorizar conceptos y procedimientos para resolver problemas, esto determina grandemente la conducta del aprendiz, el que se convierte entonces en un ser pasivo que enfatiza sus procesos de aprendizaje en la memorización y no en la comprensión, aumentando así la probabilidad de responder emocionalmente con angustia y miedo ante la propuesta de solucionar problemas sobre todo si se ha presentado de manera sorpresiva<sup>29</sup>.

Esta propuesta tiene en cuenta la estimulación y desarrollo de procesos de pensamiento matemáticos con el fin de mejorar los procesos de enseñanza, donde el estudiante va asimilando la aprehensión de su conocimiento matemático y generando capacidades para resolver problemas y evidenciar resultados en las pruebas del Estado, imprescindible para tener en cuenta al momento de diseñar las actividades metodológicas de la presente propuesta.

Marín, en su propuesta de investigación acción cualitativa en educación evidencia:

La creación y la aplicación de estrategias didácticas a partir de un pre test de saberes, desarrollo material didáctico y post test los cuales permiten establecer el desempeño de un grupo de estudiantes al realizar acciones pedagógicas en actividades de geometría, estructuradas acorde a competencias, habilidades, logros, ...

Ésta propuesta que concluye lo siguiente:

Al aplicar las diferentes estrategias didácticas diseñadas en los estudiantes de sexto grado se observa el fortalecimiento del aprendizaje del área de geometría, demostrada a través de la comprensión de los conceptos geométricos identificados en los elementos de su realidad inmediata.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> ORTIZ, Padilla Myriam. ZABALA, Jaramillo Albeiro. Las actitudes y su influencia en el desempeño de los estudiantes en área de matemáticas. Costa Caribe.

<sup>30</sup> MARÍN, Grajales Dora Fanny. Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento geométrico en estudiantes de grado sexto. Universidad Católica de Manizales. 2013

Por lo tanto, este tipo de investigación permite en la fase de diseño de la propuesta dar seguridad al momento de planear e implementar la estrategia didáctica en el área de matemáticas con el fin de cambiar paradigmas en los docentes, dar seguridad y mejorar la apreciación del estudiante frente a actividades matemáticas mediante la construcción de material didáctico y extracción de conceptualizaciones que van fortaleciendo su aprehensión del conocimiento geométrico.

Mejía, en su proyecto realiza:

De forma didáctica un acercamiento a la relación del arte con las matemáticas a partir de las teselaciones como eje de estudio, a partir de una propuesta la cual denomina “Cálidamente”, en el cual recurre al estudio de la geometría transformacional realizando nuevas creaciones de diseños a partir de las teselaciones como reflexión didáctica.

Las teselaciones brindan un contexto diferente a lo que usualmente se propone para el estudio de las propiedades de los polígonos y de las transformaciones isométricas como las rotaciones, translaciones y simetrías<sup>31</sup>.

Las reflexiones alrededor de las teselaciones que en el trabajo se realizan, fortalecen el diseño de las guías taller de la unidad didáctica en cuanto a la aprehensión de conceptos de las figuras que se involucren a partir de la producción de las teselas y las situaciones de aprendizaje que surjan o se construyan.

Al relacionar los términos teselaciones y mosaicos, permite establecer una pieza teselante la cual identificará el estudiante como el patrón de medida para la estimación del perímetro y área de una figura diseñada o planteada para su solución.

---

<sup>31</sup> MEJIA, Palomino Maria Fernanda. El estudio de las teselaciones para la enseñanza de la geometría transformacional. Universidad del Valle. Año 2007

### 5.1.3. Antecedentes Regionales

En la actualidad hay diversas investigaciones regionales que buscan establecer las ventajas que proporcionan el uso de material concreto y la construcción de conceptos en el área matemáticas, para acercar, motivar y dinamizar el aprendizaje en los estudiantes.

López y Suarez, en su tesis enuncian:

Algunas dificultades que presentan los estudiantes al relacionar el concepto de perímetro y área en diferentes situaciones, y a partir de ellas implementan varios talleres didácticos que visionan aclarar cada concepto, con el fin de formar al estudiante en sus capacidades para deducir fórmulas para el perímetro y área de algunos polígonos, de donde se destaca la siguiente apreciación:

El proyecto permite establecer la importancia de proporcionar al estudiante experiencias didácticas, con materiales concretos que fortalecen su capacidad analítica, crítica e investigativa.<sup>32</sup>

La contribución de esta propuesta es el uso de experiencias didácticas, con material concreto en actividades sencillas con situaciones de reto y destrezas útiles para el pensamiento geométrico.

Mendoza, hace referencia a:

La apropiación de conceptos básicos de geometría, brindando alternativas desde la didáctica y la pedagogía mediante el uso de un material determinado. De donde se resalta la siguiente idea:

---

<sup>32</sup> LÓPEZ, Bohórquez Laura Cristina, SUÁREZ, Ruíz Nubia Fernanda. Trabajando la diferencia de los conceptos de área y perímetro con actividades didácticas en alumnos de cuarto grado de primaria. Universidad Industrial de Santander. 2010

La enseñanza de las matemáticas debe estar fundamentada en actividades que le permitan al niño, experimentar, manipular, construir y conjeturar. El aprendizaje está condicionado por manipulación de materiales del entorno, que permite descubrir en él características como su forma, textura, tamaño, relaciones, conversiones, etc.<sup>33</sup>

#### **5.1.4. Antecedentes Municipales**

En la ciudad de Barrancabermeja hay diversas experiencias en el área de matemáticas que se han ido desarrollando, sistematizando, desde el inicio de la proyección de los Foros Educativos de Competencias Matemáticas organizado y procedente por el Ministerio de Educación Nacional, de estas múltiples experiencias hay algunas que a partir de sus consideraciones y desarrollo de actividades fortalecen la presente propuesta:

De la Torre y Prada, por medio de una estrategia didáctica:

Enseñan a partir de la manipulación del papel, a través del Origami, trabajar el pensamiento geométrico y la estética de las matemáticas como área transversal, de donde se construyen figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales.

El trabajo colaborativo al desarrollar los talleres es agradable en el fortalecimiento de valores como la tolerancia, el trabajo en equipo, así como también la motricidad al realizar el doblado del papel, adquiriendo conceptualizaciones y desarrollando competencias en el sistema espacial.<sup>34</sup>

Esta experiencia establece una estrategia metodológica donde el trabajo de los estudiantes, se fundamenta en la colaboración, la creatividad, el desarrollo de actividades bajo instrucciones con resultados en la comprensión de términos

---

<sup>33</sup> MENDOZA, Villabona José Luis. El uso del tangram en estudiantes de quinto grado: una propuesta para introducir los conceptos de área y perímetro. Universidad Industrial de Santander. 2010.

<sup>34</sup> DE LA TORRE, Mejía Heberto y PRADA, Vásquez Adalberto. El Origami como recurso didáctico para la enseñanza de la geometría. ASOCOLME. 2008

propios del sistema espacial y geometría transformacional, ya que, al iniciar con un pedazo de papel en una figura tridimensional, orientaciones elementales a tener en cuenta durante la implementación de la unidad didáctica de la presente propuesta

Gómez, Quintero, Plata, García, Penagos y Marín, concretaron una estrategia como pares docentes que permite:

A una comunidad de aprendizaje fortalecer el área de matemáticas en cuanto a la innovación de sus prácticas de aula, diseñando y ejecutando estrategias didácticas interdisciplinarias, a partir de la selección de temáticas que se adecuen al contexto escolar. Esta propuesta se implementa a partir de:

La elaboración de guías de clase en el área de matemáticas en cada uno de los niveles de la Educación Básica Secundaria, brindando escenarios y actividades lúdicas para desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes.<sup>35</sup>

La experiencia proporciona ideas en cuanto al trabajo entre pares académicos, para la planeación de prácticas pedagógicas, en sus metodologías, organizando guías de clase en la estructuración de formatos de planeación teniendo en cuenta los lineamientos curriculares de la institución educativa. Ésta además se fundamenta en la sensibilización, exploración del contexto, documentación, diseño de clases interdisciplinarias, proyecto por competencias, evaluación.

## **5.2. MARCO CONCEPTUAL**

La geometría por muchas generaciones ha permitido el desarrollo de múltiples civilizaciones o culturas, y al mismo tiempo han aportado a la evolución de disciplinas como las artes, las ciencias exactas, la arquitectura entre otras.

---

<sup>35</sup> GÓMEZ, Gómez Yaneth. QUINTERO, Luz Estela. PLATA, Rincón Arnulfo. GARCÍA, Quintero Elías. PENAGOS, María Eglantine. MARÍN, Sarmiento Fernando. Uniendo saberes enriquecemos nuestro quehacer matemático. Colombia Aprende. Ministerio de Educación Nacional – MEN - 2006.

El hombre no habría logrado traspasar fronteras, transformar la naturaleza a su favor sin poner a su disposición las ventajas que ofrece esta rama de las matemáticas.

Por ello, la enseñanza y el aprendizaje de esta área del saber, debe ser como una práctica social, cultural e históricamente situada y científicamente orientada por la didáctica, centrada en activar la construcción del conocimiento matemático por parte del estudiante; donde sus pre saberes y retos han de instalarse en el proceso dinámico de la actualización y el desarrollo de competencias matemáticas, en tanto propósito central de los sujetos que construyen y re-construyen su propio saber.<sup>36</sup>

Por lo tanto, una de las visiones del presente trabajo consiste en facilitar la aprehensión del conocimiento matemático en el estudiante, a partir de una estrategia didáctica desarrollada desde el pensamiento geométrico. De donde algunas conceptualizaciones se deben tener en cuenta para contribuir con el entendimiento de ideas, orientaciones y sugerencias que en ella se manifiesten.

### **5.2.1. Transposición Didáctica**

La necesidad de un tratamiento didáctico del saber, de una transposición didáctica que transforme al objeto de saber, lo que se llama saber sabio, en objeto de enseñanza, el saber a enseñar. Pero las transposiciones didácticas que se hacen no son siempre adecuadas, y una de las tareas de la didáctica es la de ejercer una vigilancia epistemológica que garantice que las transformaciones sufridas por el saber sabio no lo han convertido en algo irreconocible, matemáticamente hablando, y desprovisto de sentido, viendo qué elementos mínimos es necesario respetar para que las transposiciones realizadas conserven el sentido del concepto y no lo desvirtúen.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> D'AMORE, Bruno. DÍAZ, GODINO Juan y FANDIÑO, Pinilla, Martha Isabel. Competencias y Matemáticas. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá 2008, p.27

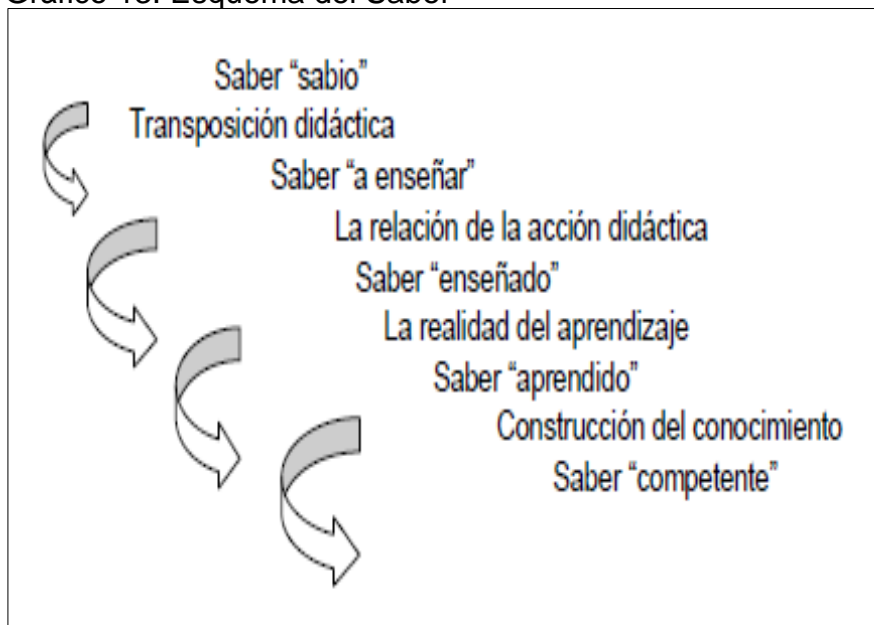
<sup>37</sup> CHEVELLARD, Yves. La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado. AIQUÉ, grupo Editor. Tercera Edición. Buenos Aires, 1998

Este es el papel de la transposición didáctica hacer del saber sabio un saber enseñable. Y para hacerlo un saber enseñable se debe aplicar diferentes estrategias metodológicas donde el docente sea capaz de hacer enseñable el saber de la matemática.

Cuando Chevallard menciona sobre del cómo transmitir un saber sabio puede transformarse aun saber enseñable al estudiante, se refiere a la búsqueda de estrategias que permita que el proceso de enseñanza y aprendizaje este enfocado a facilitar el entendimiento de conocimientos muy abstractos en algo practico, pero sin perder la esencia del saber original.

Esta perspectiva, en la que el saber matemático del docente se expresa en saber enseñar matemáticas, se ilustra a través del siguiente esquema:

Gráfico 13. Esquema del Saber



Fuente: Fandiño<sup>38</sup> (2006, pág. 39)

<sup>38</sup> GARCIA, Quiroga Bernardo. CORONADO, Arnulfo. MONTEALEGRE, Quintana Leonardo. Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas. Revista Educación y Pedagogía, vol. 23, Núm. 59. Enero de 2011.

### 5.2.2. Situaciones Didácticas:

Cuando el estudiante tiene debilidad en el aprendizaje del pensamiento geométrico, es necesario buscar alternativas desde la aplicación de propuestas metodológicas del docente que permitan fortalecer las dificultades que se estén presentando en algunos de los procesos de la enseñanza y aprendizaje del área.

Por ello el material didáctico que se vaya a utilizar debe ser tomado como un instrumento que sea manipulable, asequible, seguro para el estudiante y que a su vez por medio de una orientación genere relaciones en los conceptos y el material y así ir adquiriendo el aprendizaje significativo que se pretenda.

Según Brousseau<sup>39</sup> manifiesta:

En la concepción más general de la enseñanza, la marca de un saber es una asociación entre las buenas preguntas y las buenas respuestas. El docente plantea un problema que el alumno debe resolver: si el alumno responde, demuestra que sabe; si no, me manifiesta una necesidad de saber que requiere una información, una enseñanza. A priori, todo método que permita memorizar las asociaciones favorables es aceptable.

Para la aplicación de instrumentos didácticos en la presente propuesta se presentan situaciones didácticas donde el docente debe interactuar con el estudiante, es decir, la interacción se evidencia durante las explicaciones que hace el docente y las orientaciones que se requiere para que el estudiante manipule la herramienta y adquiera el aprendizaje que se haya planteado, siendo así el docente el facilitador del aprendizaje y quien permite que el estudiante descubra la relación entre los conceptos geométricos y el uso de material didáctico.

---

<sup>39</sup> BROSSEAU, Guy. Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Buenos Aires: Editorial Zorzal – Traducción de: FREGONA, Dilma. 2007. Revista Q.

### **5.2.3. Variable Didáctica**

La resolución de problemas es el eje principal y articulador en el área de matemáticas, donde la interacción entre el estudiante y la situación permite establecer las ideas, tareas, características, criterios valorativos, entre otros que influyen en las respuestas dadas por el estudiante al resolver el problema como en el aprendizaje del mismo.

En la resolución de problemas es importante destacar aquellas variables didácticas cuyo control se puede considerar como un recurso del docente, es decir, sobre las que se puede actuar y que producen un cambio significativo en lo que el alumnado aprende.<sup>40</sup>

### **5.2.4. Estrategia Didáctica**

Schoenfeld<sup>41</sup> (1992), dice:

El trabajo que se realice en las aulas de matemáticas debe posibilitar a los estudiantes explicar una variedad de situaciones problema, que pueden ir desde los ejercicios, pasando por el uso de estrategias requeridas para abordar problemas clásicos y por situaciones de exploración y formulación de conjeturas, hasta problemas abiertos que potencien el desarrollo de habilidades para analizar, comprender, percibir relaciones y estructuras, así como proponer nuevas estrategias y expresar argumentos con claridad y coherencia. Esto es, potenciar en los estudiantes el desarrollo de aprendizajes autónomos que les posibilite interpretar y usar los presaberes matemáticos.

---

<sup>40</sup> GODINO, Juan D. Didáctica de las matemáticas para maestros. Proyecto Edumat-Maestros. Edición Octubre 2004.

<sup>41</sup> SCHOENFELD, Allan. Resolución de problemas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática. Centro de investigaciones matemáticas. Año 1. Número 1. 2006

### 5.2.5. Competencia Matemática

La competencia se define como un “saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. Implica la comprensión del sentido de cada actividad, de sus implicaciones éticas, sociales, económicas y políticas.”<sup>42</sup>

“La competencia matemática, se reconoce cuando una persona ve, interpreta y se comporta en el mundo en un sentido matemático. Esta competencia evidencia tres aspectos sustanciales: el cognitivo relacionado con el conocimiento de la disciplina; el afectivo que se corresponde con la disposición, voluntad, deseo de responder a una determinada tarea, solicitud o demanda externa o interna; y, la tendencia de acción, el hacer, persistencia en la acción, continuidad y dedicación”.<sup>43</sup>

“Las Competencias en planteamiento y resolución de problemas, es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido...”<sup>44</sup>

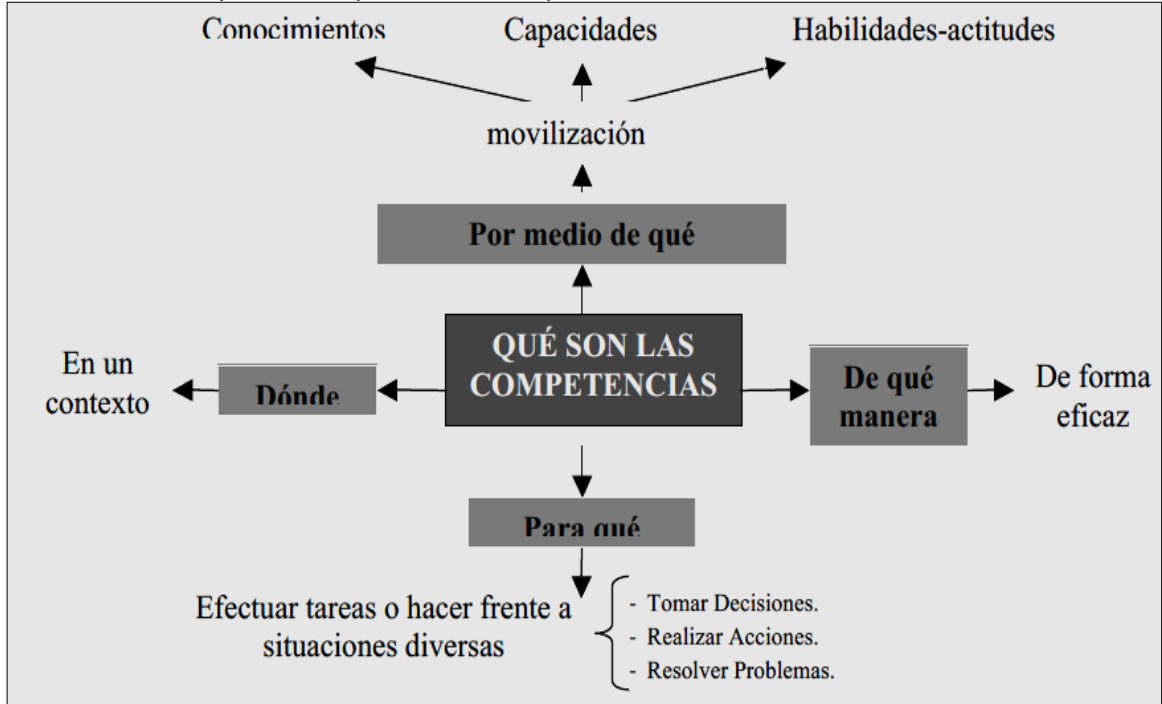
---

<sup>42</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Estándares Básicos de Competencia en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas: Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá Documento 3. Pág. 12

<sup>43</sup> FANDIÑO. 2006 Pág. 152

<sup>44</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas: potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Pág. 52

Gráfico 14. Mapa Conceptual de Competencia



Fuente: Blazquez y Sebastini (2011)

### 5.2.6. Aprendizaje basado en Situaciones Problema

A partir, de los estándares<sup>45</sup> se puede establecer que:

“Los estudiantes, le dan sentido a las matemáticas, por medio de las situaciones problemas, es decir, las prácticas de aula planeadas por el docente deben ser acorde a ambientes de aprendizaje y con entornos escolares que permitan la interacción del estudiante con las situaciones planteadas por la utilidad que en ellas se identifican”.

En el proceso de resolución de problemas matemáticos, Schoenfeld<sup>46</sup> (1992), especifica cinco aspectos interrelacionados:

<sup>45</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas: potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Pág. 52

<sup>46</sup> SCHOENFELD, Allan. Resolución de problemas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática. Centro de investigaciones matemáticas. Año 1. Número 1. 2006

- Conocimiento de base (o recursos matemáticos) de los sujetos que intervienen.
- Estrategias de resolución de problemas reconocidas y apropiadas por los sujetos.
- Aspectos afectivos y el sistema de creencias de los sujetos que intervienen en el proceso
- Aspectos metacognitivos (capacidades, ideas, juicios, pensamientos propios,,)
- Comunidad práctica en la cual se desarrolla este proceso.

D'Amore<sup>47</sup> (1997) realiza un detallado análisis de aspectos relacionados con la resolución de problemas y en particular, de los procesos metacognitivos que pueden potenciarse desde una actividad matemática como los siguientes:

- Representación – Significación / Comprensión / Interpretación.
- Generalización – Particularización
- Ejemplificación / Identificación / Distinción / Aplicación / Contextualización / Reconocimiento / Detección
- Algoritmación / Mecanización (Repetición) / Problematización (Asociado a los objetos matemáticos identificados en las actividades realizadas)
- Análisis / Descomposición – Síntesis / Reificación / Unificación / Encapsulación
- Comunicación – Definición – Enunciación (Expresar propiedades, conjeturas, dar definiciones,..) / Argumentación / Justificación / Demostración / Explicación
- Personalización / Construcción / Representación interna – Institucionalización
- Idealización / Esquemmatización / Abstracción – Matematización / Representación externa (grafica, tabular, expresiones en lenguaje natural, expresión simbólica, entre otras)

---

<sup>47</sup> D'AMORE, Bruno. Epistemología, Didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de las Matemáticas. Universidad de Bologna, Italia. Revista de la ASOVEMAT. Vol 17.

El aprendizaje basado en situaciones problemas, consiste en convertir el problema en el protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje, el cual permite establecer espacios de interacción entre el pre saber del estudiante y su contexto para dar solución a la situación planteada.

Al iniciar la propuesta con el análisis de los resultados de los estudiantes en las pruebas Saber en el área de matemáticas fue necesario estudiar cada estándar del pensamiento espacial y sistemas geométricos, y de allí detectar las temáticas que abarca cada uno de ellos

La educación matemática, en los lineamientos y los estándares curriculares hace especial énfasis en que se aprenda a través de la resolución de problemas, eje articulador de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

De esta manera, se debe tener presente que una de las formas de hacer que los estudiantes, le den sentido a las matemáticas, es por medio de las situaciones problemas, las cuales llevan al estudiante a su propio contexto, por tanto, el docente debe contextualizar sus clases.

Por ello, es preciso decir que la formulación y resolución de problemas hace referencia a cuando el estudiante se pregunta acerca de la aplicabilidad de lo que aprende en su contexto escolar, adquiriendo así un lenguaje que le permitirá desenvolverse en campos académicos.

### **5.2.7. Contexto Escolar**

El contexto tiene que ver con los ambientes que rodean al estudiante y que den sentido al área de matemáticas. El contexto es un recurso en el proceso de enseñanza necesario en la intervención del docente cuando se tiene la intención de que el estudiante aprenda.

Las construcciones en el conocimiento matemático, están vinculadas con problemas que tienen que ver con realidades del contexto escolar, por ello las situaciones deben ser planteadas y representadas haciendo énfasis en el contexto, o los contextos, del problema, potenciando opciones de análisis y espacios para reconocer elementos teóricos y prácticos, conceptuales u operacionales, que posibiliten abordar la situación comprensivamente y, así resolverlo.

### **5.2.8. Estándar de Competencia**

Los estándares para cada pensamiento están basados en la interacción entre la faceta práctica y la formal de las matemáticas y entre el conocimiento conceptual y el procedimental.

Esta propuesta requiere reconocer que si bien el aprendizaje de las matemáticas se inicia en las matemáticas informales de los estudiantes en contextos del mundo real y cotidiano escolar y extraescolar, se requiere entretelar los hilos de aprendizaje para construir contextos y situaciones que permitan avanzar hacia las matemáticas formales<sup>48</sup>.

### **5.2.9. Proceso Matemático**

“Un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos”<sup>49</sup>

---

<sup>48</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas: potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!. Año 2003, p. 47

<sup>49</sup> *Ibíd.*, p. 52

Los procesos en matemáticas son la base para el desarrollo de los pensamientos matemáticos, ya que por medio de estos se trabajan las actividades que se necesitan para la adquisición de los estándares de competencia.

Los cinco procesos generales que se contemplan en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas desde el Ministerio de Educación Nacional son: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.<sup>50</sup>

En el diseño de la estrategia didáctica se prevé el uso de los cinco procesos en al menos tres de las actividades que se planteen en ella, con la principal idea de fortalecer el proceso de comunicación siendo éste el de mayor debilidad en el planteamiento del problema de la propuesta.

De esta manera como lo manifiestan los lineamientos curriculares cuando denota:

“Las matemáticas no son un lenguaje, pero ellas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan.”<sup>51</sup>

Según Raymond Duval:

“... si no se dispone al menos de dos formas distintas de expresar y representar un contenido matemático, formas que él llama “registros de representación” o “registros semióticos”, no parece posible aprender y comprender dicho contenido<sup>52</sup>

---

<sup>50</sup> <sup>50</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas: potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!. Año 2003, p. 47

<sup>51</sup> Ibid., p. 54

<sup>52</sup> DUVAL, R. (2004). Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales (2a. ed.). Peter Lang-Universidad del Valle. Cali, págs. 32-42 y 74-83. (Original francés publicado en 1995).

### 5.2.10. Pensamiento Geométrico y Sistema Espacial

Cuando el desarrollo del pensamiento matemático hace referencia a la geometría, como rama de las matemáticas, es adecuado denominarlo desarrollo del pensamiento geométrico, en el cual la visualización se constituye como uno de los procesos asociados más potentes desde el punto de vista didáctico.

Cantoral (2008), la concibe como:

“...la habilidad para representar, transformar, generar, comunicar, documentar y reflejar información visual” y reconoce que su amplio uso no sólo en la geometría, sino en las demás ramas de las matemáticas y aún en la ciencia en general.<sup>53</sup>

El área de matemáticas, según los estándares está formado por cinco (5) pensamientos y sistemas que son:

- Pensamiento Numérico y Sistema Numérico
- Pensamiento Espacial y Sistema Geométrico
- Pensamiento Métrico y Sistema Métrico de Medidas
- Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos
- Pensamiento Variacional y Sistema Algebraico Analítico

Para la propuesta se toma el Pensamiento Espacial y Sistema Geométrico, definido como aquel que:

“.... implica relacionar el estudio de la geometría con el arte y la decoración; con el diseño y construcción de objetos artesanales y tecnológicos; con la educación física, los deportes y la danza; con la observación y reproducción de patrones (por ejemplo en las plantas, animales u otros fenómenos de la naturaleza) y con otras formas de

---

<sup>53</sup> CANTORAL, Uriza Ricardo. Desarrollo del pensamiento matemático y lenguaje variacional. Centro de Investigación y estudios avanzados, DME, Mexico DF. 2008

lectura y comprensión del espacio (elaboración e interpretación de mapas, representaciones a escala de sitios o regiones en dibujos y maquetas, etc.), entre otras muchas situaciones posibles muy enriquecedoras y motivadoras para el desarrollo del pensamiento espacial.”<sup>54</sup>

“El pensamiento espacial consiste en la exploración activa del espacio tridimensional en la realidad externa y en la imaginación, y la representación de objetos sólidos ubicados en el espacio. Para lograr el dominio del espacio se sugiere el enfoque de geometría activa que parte de la actividad del alumno y su confrontación con el mundo. Se da prioridad a la actividad sobre la contemplación pasiva de figuras y símbolos, a las operaciones sobre las relaciones y elementos de los sistemas y a la importancia de las transformaciones en la comprensión aun de aquellos conceptos que a primera vista parecen estáticos. Se trata pues de ‘hacer cosas’, de moverse, dibujar, construir, producir y tomar de estos esquemas operatorios el material para la conceptualización o representación interna. Esta conceptualización va acompañada en un principio por gestos y palabras del lenguaje ordinario, hasta que los conceptos estén incipientemente contruidos a un nivel suficientemente estable para que los alumnos mismos puedan proponer y evaluar posibles definiciones y simbolismos formales.”<sup>55</sup>

### **5.2.11. Evaluación**

La evaluación se convierte en un proceso dinámico, continuo y sistemático que lleva al mejoramiento continuo, se puede decir que la evaluación comprueba la eficiencia del método, los programas, las estrategias, y la metodología en la enseñanza de un área del saber.

---

<sup>54</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas: potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!. Año 2003, p. 61

<sup>55</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Conocimientos Básicos – Pensamiento Espacial y Sistema Geométrico, p.37

Retomando ideas de Schoenfeld<sup>56</sup> (1992), resulta pertinente insistir en que aprender a pensar matemáticamente requiere del uso flexible y efectivo de conocimientos, además del dominio de los recursos dentro de la disciplina, particularmente de las reglas que requieren ser puestas en juego; así como también, cierta motivación y disposición para involucrarse en actividades propias del quehacer matemático, que deben ser abordadas en las aulas.

En términos de Evaluación el Ministerio de Educación Nacional ha entregado a los diferentes establecimientos educativos diferentes herramientas orientadoras hacia la planeación y seguimiento de procesos en los aprendizajes a alcanzar o esperados en cada grado de la Educación Formal, los cuales deben ser tenidos en cuenta al momento de diseñar una evaluación formativa o sumativa en los estudiantes, entre estas herramientas tenemos:

#### **5.2.11.1. Derecho Básico de Aprendizaje<sup>57</sup> - DBA**

Herramienta dirigida a toda la comunidad educativa para identificar los saberes básicos que han de aprender y apropiar los estudiantes al finalizar cada uno de los grados de la educación escolar, de primero a once, en el área de Matemáticas.

#### **5.2.11.2. Matriz de Referencia<sup>58</sup>**

Herramienta que presenta los aprendizajes que evalúa el ICFES en cada competencia, por área a través de las pruebas Saber, relacionándolos con las evidencias de lo que debería hacer y manifestar un estudiante que haya logrado determinados aprendizajes.

---

<sup>56</sup> SCHOENFELD, Allan. Resolución de problemas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática. Centro de investigaciones matemáticas. Año 1. Número 1. 2006

<sup>57</sup> COLOMBIA APRENDE. Red del Conocimiento. Currículos para la excelencia. Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-349446.html>

<sup>58</sup> Ibid., Disponible en: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/93217>

### **5.2.11.3. Mallas de Aprendizaje<sup>59</sup>**

Herramienta que fortalece y actualiza el diseño curricular en una institución educativa, ya que comprende los aprendizajes estructurantes establecidos en los Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA y complementa con aprendizajes relevantes en cada una de las áreas del saber, también poseen orientaciones pedagógicas para el docente.

### **5.2.11.4. Orientaciones Pedagógicas<sup>60</sup>**

Herramienta que contiene recomendaciones pedagógicas y didácticas para desarrollar en el aula en matemáticas. Estas orientaciones se basan en los aprendizajes que presentan mayor nivel de dificultad en niños, niñas y jóvenes, según los resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°, que sirven en el país como base para los demás grados que componen los grupos establecidos en los Estándares Básicos de Competencias.

### **5.2.11.5. Informe por Colegio<sup>61</sup>**

Herramienta que visibiliza el estado de las competencias y aprendizajes en matemáticas de un establecimiento educativo, según los resultados en las pruebas Saber 3°, 5° y 9°, haciendo énfasis en aquellas afirmaciones en las que deben realizar acciones pedagógicas para el mejoramiento.

---

<sup>59</sup> COLOMBIA APRENDE. Red del Conocimiento. Materiales en el Siempre Día E.  
[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/Folleto\\_caja\\_Siempre\\_Final.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/Folleto_caja_Siempre_Final.pdf)

<sup>60</sup> Ibid.,

<sup>61</sup> COLOMBIA APRENDE. Red del Conocimiento. Materiales en el Siempre Día E.  
[http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/Folleto\\_caja\\_Siempre\\_Final.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/Folleto_caja_Siempre_Final.pdf)

### 5.2.11.6. Índice Sintético de Calidad<sup>62</sup> - ISCE

Herramienta que permite resaltar que evalúa la calidad educativa en una institución educativa, donde no solo se debe centrar en los desempeños, por lo que también debe tener presente la eficiencia, el progreso y el ambiente escolar.

Teniendo en cuenta todas las herramientas se establece que:

“se espera que los estudiantes en grado cuarto de la Educación Básica Primaria: midan áreas y perímetros de formas planas, particularmente cuadriláteros, mediante procedimientos geométricos, como recubrir o descomponer. Además, que estimen y midan magnitudes como capacidad, volumen, área y tiempo en la resolución de problemas. Describan formas en dos y tres dimensiones, nombrando sus elementos y comparando sus propiedades; también, que resuelvan problemas relacionados con la posición y transformaciones de formas geométricas.”<sup>63</sup>

Tabla 5. Relación de Aprendizajes desde las herramientas del MEN

Pensamiento Espacial		
Grado 2°	Grado 3°	Grado 4°
Clasifica describe y representa objetos del entorno a partir de sus propiedades geométricas para establecer relaciones entre las formas bidimensionales y tridimensionales	<b>DBA 6</b> Describe y representa formas bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con las propiedades geométricas.	Identifica, describe y representa figuras bidimensionales y tridimensionales y establece relaciones entre ellas.
	<b>Evidencias de aprendizaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Relaciona objetos de su entorno con formas bidimensionales y tridimensionales, nombra y describe elementos.</li> <li>➤ Clasifica y representa formas bidimensionales y tridimensionales tomando en cuenta sus características geométricas comunes y describe el criterio utilizado.</li> </ul>	

Fuente: Mallas de Aprendizaje<sup>64</sup> del MEN.

<sup>62</sup> COLOMBIA APRENDE. Red del Conocimiento. Materiales en el Siempre Día E. [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/Folleto\\_caja\\_Siempre\\_Final.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/Folleto_caja_Siempre_Final.pdf)

<sup>63</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Mallas de aprendizaje grado 3°. Área de matemáticas.

<sup>64</sup> Ibid.,

### 5.2.12. Geometría Plana

Según Gálvez<sup>65</sup>, (1998), “la enseñanza de la geometría en la educación básica es una herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es predominantemente geométrico. Este aspecto constituye una importante fuente de modelación y un ámbito por excelencia para desarrollar el pensamiento espacial y procesos matemáticos. Donde el desarrollo de la percepción espacial de las figuras bidimensionales y tridimensionales, la comprensión y uso de las propiedades de las figuras, el reconocimiento de propiedades, relaciones a partir de la observación de regularidades son imprescindibles en la aprehensión del conocimiento en el ámbito geométrico”.

La propuesta tendrá en cuenta definiciones de lo que se va a abordar acorde a Godino y Ruiz (2002)<sup>66</sup>.

La geometría se ocupa de una clase especial de objetos que designamos con palabras como, punto, recta, plano, triángulo, polígono, poliedro, etc. Tales términos y expresiones designan “figuras geométricas”, las cuales son consideradas como abstracciones, conceptos, entidades ideales o representaciones generales de una categoría de objetos.

#### 5.2.12.1. Polígono Regular

Una curva simple que está formada por segmentos unidos por sus extremos se dice que es una curva poligonal. Si dicha curva es cerrada se dice que es un polígono: a los segmentos que la forman se llaman lados y a los extremos de esos segmentos, vértices. Si todos los lados de un polígono son iguales se dice que es regular.

---

<sup>65</sup> GÁLVEZ, Grecia (1988). “La geometría. La psicogénesis de las nociones espaciales y la enseñanza de la geometría en la escuela primaria”. Paidós, Educador. Buenos Aires

<sup>66</sup> GODINO, D. Juan. RUIZ, Francisco. Geometría y su Didáctica para maestros. Proyecto Edumat – Maestros. Universidad de Granada. Año 2002. P. 446

Dentro de sus regularidades están:

- Los polígonos se nombran según el número de lados o vértices que tienen (triángulo, cuadrado, pentágono, hexágono, etc.).
- Un polígono que tiene todos sus lados iguales se dice que es equilátero (todos sus lados son congruentes).
- Un polígono convexo cuyos ángulos interiores son todos congruentes se dice que es equiángulo.
- Un polígono convexo que tiene sus lados y sus ángulos iguales se dice que es regular.
- En un polígono regular de  $n$  lados, cualquier ángulo con vértice en el centro y cuyos lados contienen vértices adyacentes del polígono se dice que es un ángulo central del polígono.

#### 5.2.12.2. Triángulo

Es un polígono de tres lados, es decir, una porción de plano limitada por tres segmentos unidos, dos a dos, por sus extremos. Los tres segmentos que limitan el triángulo se denominan *lados*, y los extremos de los lados, *vértices*.

En un triángulo se consideran dos tipos de ángulos: *interior* (formado por dos lados) y *exterior* (formado por un lado y la prolongación de otro).

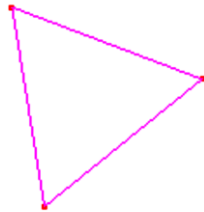
*Dentro de sus propiedades se encuentran:*

- En todo triángulo, la suma de los ángulos interiores es igual a dos rectos ( $180^\circ$ ).
- En todo triángulo, un ángulo exterior es igual a la suma de los dos ángulos interiores no adyacentes.
- Dos triángulos son iguales cuando tienen iguales un lado y sus dos ángulos adyacentes.

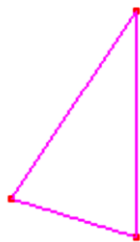
- Dos triángulos son iguales cuando tienen dos lados iguales y el ángulo comprendido entre ellos es de igual amplitud.
- Dos triángulos son iguales cuando tienen los tres lados iguales.
- En todo triángulo, a mayor lado se opone mayor ángulo.
- Si un triángulo tiene dos lados iguales, sus ángulos opuestos son también iguales.
- En todo triángulo, un lado es menor que la suma de los otros dos y mayor que su diferencia

Los triángulos se clasifican atendiendo a sus lados:

- Equilátero: Es aquel que tiene sus 3 lados iguales.



- Isósceles: Son los que tienen dos lados iguales.



- Escaleno: Son los que sus 3 son lados desiguales.



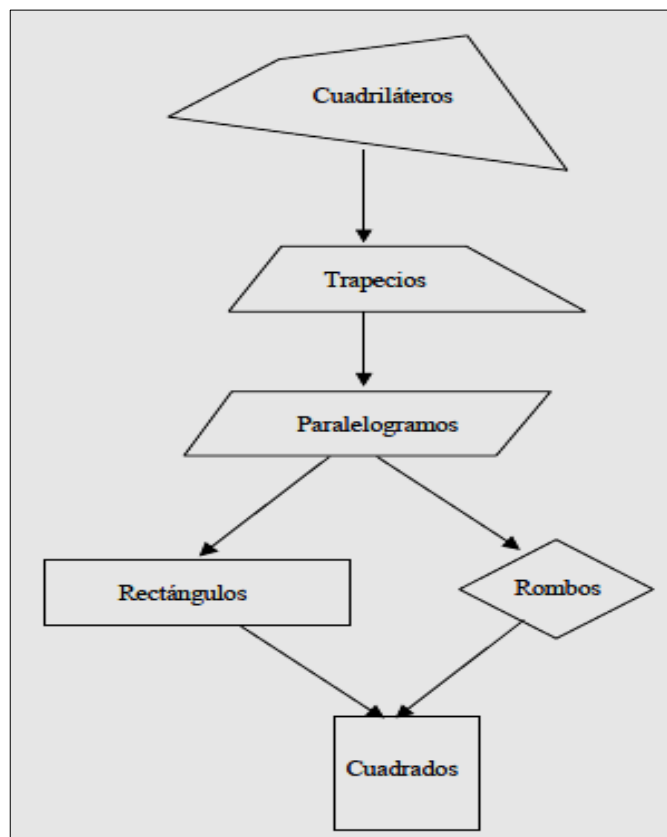
### 5.2.12.3. Cuadriláteros

Es un polígono que tiene cuatro lados, tienen distintas formas pero todos ellos tienen cuatro vértices y dos diagonales.

Entre las propiedades de los cuadriláteros se tienen:

- La suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero es igual a cuatro ángulos rectos ( $360^\circ$ ).
- La suma de los ángulos exteriores es igual a cuatro rectos ( $360^\circ$ ).

Gráfico 15. Clasificación de los cuadriláteros

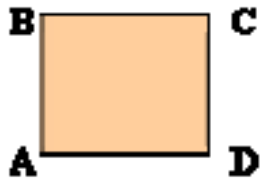


Fuente: Didáctica de la Geometría de Godino y Ruíz.<sup>67</sup>

<sup>67</sup> GODINO, D. Juan. RUIZ, Francisco. Geometría y su Didáctica para maestros. Proyecto Edumat – Maestros. Universidad de Granada. Año 2002. P. 469

Se llama cuadrado al paralelogramo que tiene sus cuatro ángulos y sus cuatro lados congruentes.

Cuadrado ABCD  $AB = BC = CD = DA$   $A = B = C = D$



El cuadrado es rectángulo y rombo a la vez

Dentro de las propiedades del cuadrado, se tienen:

- Por ser el cuadrado un paralelogramo tiene las propiedades de los paralelogramos en general, es decir: sus diagonales se cortan en partes congruentes.
- Por ser el cuadrado un caso particular del rectángulo, tiene las propiedades de este, es decir: Sus diagonales son congruentes.
- Por ser el cuadrado un caso particular del rombo tiene las propiedades de este, es decir: sus diagonales son perpendiculares y bisectrices de los ángulos cuyos vértices unen.

#### 5.2.12.4. Construcción con regla y compás

La regla que se utiliza normalmente es una regla dividida en cm. y mm. La regla de la geometría clásica es un instrumento que nos permite solo trazar rectas (segmentos de recta) y circunferencia (o arcos de las mismas). Las distancias “se miden” con el compás comparando un segmento con otro considerado como la unidad.

La regla tiene longitud infinita, no tiene marcas que permitan medir o trasladar distancias y tiene sólo un borde. Puede usarse solamente para trazar un segmento de recta entre dos puntos ya dados o para prolongar un segmento dado todo lo que queramos.

El compás se cierra cuando lo levantamos del papel. Es decir, después de utilizarlo olvida la distancia que tenía entre sus puntas. Puede usarse solamente para trazar circunferencias (o arcos de ellas) tomando como centro un punto ya dado y como radio la distancia entre ese punto y otro también dado de antemano.

Para la construcción con regla y compás se parte de un conjunto dado de puntos en el plano. Las construcciones que pueden hacerse son:

- Se puede dibujar la recta que pasa por dos puntos dados.
- Se puede trazar la circunferencia que tiene centro en un punto dado y cuyo radio sea la distancia entre dos puntos dados.
- Las intersecciones de rectas o circunferencias que se puedan dibujar se consideran puntos que pueden usarse para seguir dibujando.

#### **5.2.12.5. Perímetro**

Número real positivo correspondiente a la suma de las longitudes de los lados de un polígono.

#### **5.2.12.6. Área**

La idea para calcular el área de una superficie es sub-dividirla en regiones bastante pequeñas como para suponer que son planas, y aproximar el valor del área como la suma de esas regiones planas

Cualquier superficie plana de lados rectos, es decir, cualquier polígono puede triangularse, y se puede calcular su área como suma de las áreas de los triángulos en que se descompone.

### **5.2.13. Unidad Didáctica<sup>68</sup>**

Es una estructura pedagógica de trabajo cotidiano en el aula; es la forma de establecer explícitamente las intenciones de enseñanza y aprendizaje que van a desarrollarse en el medio educativo. Es un ejercicio de planificación, realizado explícita o implícitamente, con el objeto de conocer el qué, quiénes, dónde, cómo y porqué del proceso educativo, dentro de una planificación estructurada del currículum.

La Unidad Didáctica es una propuesta de trabajo relativa a un proceso de enseñanza y aprendizaje completo. Es un instrumento de planificación de las tareas escolares diarias que facilita la intervención del docente (le permite organizar su práctica educativa para articular procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad, y con el ajuste adecuado, ayuda pedagógica, al grupo y a cada estudiante que la compone)

Es un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo determinado para la consecución de unos objetivos didácticos. En la unidad didáctica se da respuesta a todas las cuestiones curriculares, o sea, al que enseñar (objetivos y contenidos), cuándo enseñar (secuencia ordenada de actividades y contenidos), cómo enseñar (actividades, organización del espacio y el tiempo, materiales y recursos didácticos) y a la evaluación.

---

<sup>68</sup> RODRIGUEZ, Romero Ma. Mar. GARCIA, Ruvalcaba. Las unidades didácticas y el aprendizaje del profesor. 1991.

La Unidad Didáctica concreta decisiones en torno a:

- Objetivos
- Contenidos
- Estrategias metodológicas
- Evaluación
- Selección de materiales
- Gestión del aula (uso de espacios, tiempos, modos de agrupamiento...)

#### **5.2.14. Teselar<sup>69</sup> como recurso didáctico**

El diccionario de la Real Academia Española de la Lengua indica que la palabra tesela (del latín, tessella) significa "Cada una de las piezas cúbicas de mármol, piedra, barro cocido o cualquier otro material, con que los antiguos formaban los pavimentos de mosaico"

Desde un punto de vista matemático general se considera que una tesela es "cualquier curva cerrada simple, con su interior". Un conjunto de teselas forma una teselación de una figura si dicha figura está completamente cubierta por las teselas sin solapamientos de puntos interiores de dichas figuras.

El caso particular de recubrimientos del plano que nos interesa son los formados por polígonos; la figura que se recubre suele ser el plano completo.



---

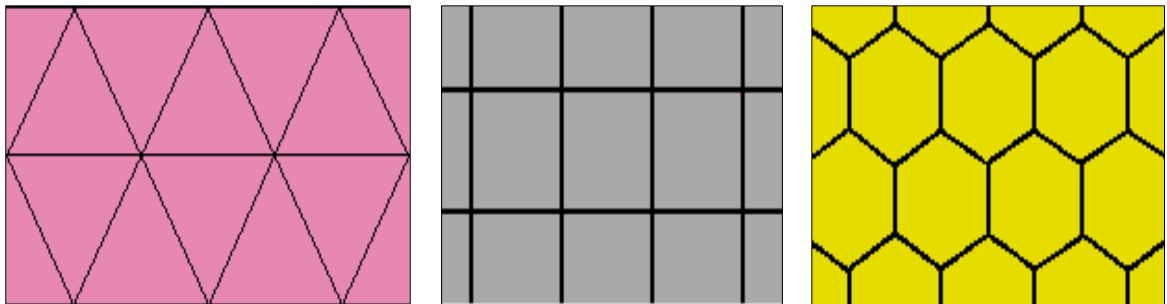
<sup>69</sup> GODINO, D. Juan. RUIZ, Francisco. Geometría y su Didáctica para maestros. Proyecto Edumat – Maestros. Universidad de Granada. Año 2002. P. 496

El arte de los recubrimientos, o teselas, del plano mediante figuras poligonales tiene una historia tan antigua como la propia civilización. Diversos e imaginativos patrones han decorado las construcciones y objetos más diversos (muros, alfombras, ventanales, etc.).

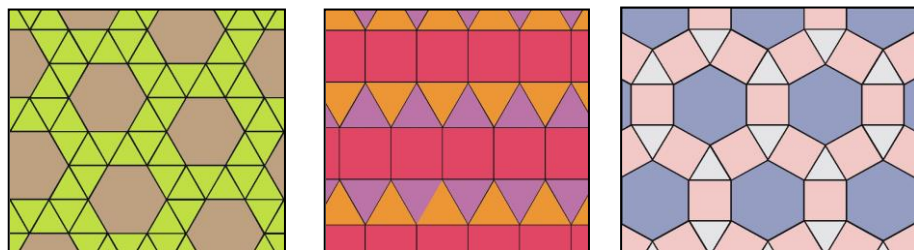
El análisis matemático de los patrones de recubrimientos es una respuesta a estas necesidades contemporáneas. Al mismo tiempo la creación y exploración de las teselas o recubrimientos del plano proporcionan un contexto interesante para la investigación geométrica y la resolución de problemas en las clases de matemáticas de educación primaria y secundaria.

Para teselar una región, las medidas de los ángulos de las formas geométricas acomodadas alrededor de un punto deben sumar exactamente  $360^\circ$

Una tesela regular es aquella que usa sólo un polígono regular. Los únicos polígonos que crean este tipo de tesela son los triángulos equiláteros, los cuadrados, y los hexágonos regulares, (éstos son los polígonos regulares cuyas medidas angulares son factores de  $360^\circ$ )



Una tesela semirregular, es aquella que hace uso de diversos tipos de polígonos regulares, podemos indagar las combinaciones de ellos que producen un cubrimiento del plano.



### 5.3. MARCO LEGAL

La educación es el proceso social fundamental en el escenario contemporáneo. Solo por medio de ella se generan las capacidades necesarias para que, individual y colectivamente, se enfrenten los retos de un mundo global caracterizado por problemas ambientales, incertidumbre económica y tensiones políticas. En este sentido, la educación de calidad es el principal garante de que los derechos civiles consagrados como garantías legales se transformen en dinámicas reales de ejercicio de los mismos. En el contexto colombiano, esta relación entre educación y desarrollo humano se manifiesta como una urgencia, ya que el país vive momentos cruciales, en los cuales están dadas las condiciones para alcanzar una sociedad más próspera y justa; condiciones que solo se podrán materializar en la medida en que se cierren las brechas que expresan la inequidad social.<sup>70</sup>

En la Constitución Política de Colombia, se establece que:

Artículo 44. “Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud y la seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. Serán protegidos contra toda forma de abandono, violencia física o moral, secuestro, venta, abuso sexual, explotación laboral o económica y trabajos riesgosos. Gozarán también de los demás derechos consagrados en la Constitución, en las leyes y en los tratados internacionales ratificados por Colombia.

---

<sup>70</sup> RAMÍREZ, Nancy. Ruta maestra. Edición 07. Editorial Santillana S.A. Mayo 2014. Disponible en: [www.santillana.com.co/rutamaestra](http://www.santillana.com.co/rutamaestra)

La familia, la sociedad y el Estado tienen la obligación de asistir y proteger al niño para garantizar su desarrollo armónico e integral y el ejercicio pleno de sus derechos. Cualquier persona puede exigir de la autoridad competente su cumplimiento y la sanción de los infractores.

Los derechos de los niños prevalecen sobre los derechos de los demás.”<sup>71</sup>

Artículo 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.

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.

La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos.

Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

---

<sup>71</sup> CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Capítulo 2. De los Derechos Sociales, Económicos y culturales. Artículo 44. Año 1991

La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.”<sup>72</sup>

Acorde a lo establecido en la Constitución Política de Colombia, se han ido implementado a través de los años en diferentes gobiernos dentro de sus planes de desarrollo políticas para el mejoramiento permanente y continuo del nivel educativo, de donde a continuación se presentan algunos de ellos a nivel de leyes y decretos para tal fin:

La Ley General de la Educación, Ley 115 de 1994, decreta que:

Artículo 10. “Definición de educación formal. Se entiende por educación formal aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducentes a grados o títulos”<sup>73</sup>

Artículo 11. “Niveles de educación formal. La educación formal a que se refiere la presente Ley, se organizará en tres (3) niveles:

- a) El preescolar que comprenderá mínimos un grado obligatorio.
- b) La educación básica con una duración de nueve (9) grados que se desarrollará en dos ciclos: la educación básica primaria de cinco (5) grados y la educación básica secundaria de cuatro (4) grados. Y
- c) La educación media con una duración de dos (2) grados.

---

<sup>72</sup> CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Capítulo 2. De los Derechos Sociales, Económicos y culturales. Artículo 67. Año 1991

<sup>73</sup> LEY GENERAL DE LA EDUCACION, LEY115. Congreso de la República de Colombia. Título II. Capítulo 1°. Educación Formal. Sección primera, Disposiciones comunes. Febrero 8 de 1994. Artículo 10.

La educación forma en sus distintos niveles, tiene por objeto desarrollar en el educando conocimientos, habilidades, aptitudes y valores mediante los cuales las personas puedan fundamentar su desarrollo en forma permanente.”<sup>74</sup>

Artículo 20. “Objetivos generales de la educación básica. Son objetivos generales de la educación básica:

- c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana.”<sup>75</sup>

Artículo 21. “Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de primaria. Los cinco (5) primeros grados de la educación básica que constituyen el ciclo de primaria, tendrán como objetivos específicos los siguientes:

- e) El desarrollo de los conocimientos matemáticos necesarios para mejorar y utilizar operaciones simples de cálculo y procedimientos lógicos elementales en diferentes situaciones, así como la capacidad para solucionar problemas que impliquen estos conocimientos.”<sup>76</sup>

Artículo 76. “Concepto de Currículo, es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.”<sup>77</sup>

Artículo 79. “Plan de Estudios. El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos.”<sup>78</sup>

---

<sup>74</sup> LEY GENERAL DE LA EDUCACION, LEY115. Congreso de la República de Colombia. Título II. Capítulo 1°. Educación Formal. Sección primera, Disposiciones comunes. Febrero 8 de 1994. Artículo 11.

<sup>75</sup> Ibid., Artículo 20.

<sup>76</sup> Ibid., Artículo 21.

<sup>77</sup> Ibid., Artículo 76.

<sup>78</sup> Ibid. Artículo 79.

Hoy día la educación colombiana desde diferentes programas desplegados por el Ministerio de educación Nacional – MEN han ido direccionando la enseñanza por medio de estrategias didácticas y metodológicas a partir de proyectos pedagógicos institucionales o de aula. Donde dichos proyectos se planean para cumplir con un objetivo de aprendizaje o meta educativa.

Por tal motivo, en los establecimientos educativos se hace referencia a áreas y proyectos educativos; donde las áreas son los grandes campos cognitivos y disciplinares como son las Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lenguaje...); mientras que los proyectos son las estrategias a través de las cuales se busca solucionar un problema, producir una cosa o analizar un fenómeno en cuyo proceso se construyen los conocimientos, provenientes de las áreas, que demanda el desarrollo del proyecto.

El Decreto 1860, reglamenta que:

Artículo 36. Proyectos Pedagógicos. El proyecto pedagógico es una actividad dentro del plan de estudio que de manera planificada ejercita al educando en la solución de problemas cotidianos, seleccionados por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del alumno. Cumple con la función de correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el desarrollo de diversas áreas, así como de la experiencia acumulada. La enseñanza prevista en el artículo 14 de la Ley 115 de 1994, se cumplirá bajo la modalidad de proyectos pedagógicos.

Los proyectos pedagógicos también podrán estar orientados al diseño y elaboración de un producto, al aprovechamiento de un material o equipo, a la adquisición del dominio sobre una técnica o tecnología, a la solución de un caso de la vida académica, social, política o económica y en general, al desarrollo de intereses de los educandos que promuevan su espíritu investigativo y cualquier otro propósito que cumpla los fines y objetivos en el Proyecto Educativo Institucional.

La intensidad horaria y la duración de los proyectos pedagógicos se definirán en el respectivo plan de estudios."<sup>79</sup>

Artículo 38. "Plan de Estudios. El plan de estudios debe relacionar las diferentes áreas con las asignaturas y con los proyectos pedagógicos y contener al menos los siguientes aspectos:

- La identificación de los contenidos, temas y problemas de cada asignatura y proyecto pedagógico, así como el señalamiento de las diferentes actividades pedagógicas.
- La distribución del tiempo y las secuencias del proceso educativo, señalando el período lectivo y el grado en que se ejecutarán las diferentes actividades.
- La metodología aplicable a cada una de las asignaturas y proyectos pedagógicos, señalando el uso del material didáctico, de textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, la informática educativa o cualquier otro medio o técnica que oriente o soporte la acción pedagógica.
- Los logros para cada grado, o conjunto de grados, según los indicadores definidos en el proyecto educativo institucional.
- Los criterios de evaluación y administración del plan."<sup>80</sup>

Esta pedagogía por proyectos indica fomentar en el estudiante la exploración del entorno y el desarrollo de la curiosidad; así como también promover la enseñanza de aspectos conceptuales que se aprenden en el desarrollo y apropiación del proyecto.

Uno de los principales propósitos de las políticas educativas en Colombia es:

---

<sup>79</sup> DECRETO 1860. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. Capítulo V. Artículo 36. Agosto 3 de 1994. Artículo 36.

<sup>80</sup> Ibid., Artículo 38.

“Lograr una educación de calidad, que forme mejores seres humanos, ciudadanos con valores éticos, competentes, respetuosos de lo público, que ejercen los derechos humanos, cumplen con sus deberes y conviven en paz. Una educación que genere oportunidades legítimas de progreso y prosperidad para ellos y para el país”.<sup>81</sup>

Dichas políticas están soportadas desde los lineamientos curriculares establecidos desde el Ministerio de Educación Nacional – MEN los cuales constituyen puntos de apoyo y de orientación general frente al postulado de la Ley que nos invita a entender el currículo como “... un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local...” (Artículo 76).

“De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, el Ministerio de Educación Nacional, con el fin de velar por la calidad, por el cumplimiento de los fines de la educación y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos, establecerá un Sistema Nacional de Evaluación de la Educación que opere en coordinación con el Servicio Nacional de Pruebas del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, y con las entidades territoriales y sea base para el establecimiento de programas de mejoramiento del servicio público educativo.”<sup>82</sup>

No obstante, el currículo acorde a la legislación (Decreto 1860, Decreto 2343, Decreto 1290 y Estándares Básicos de Competencia) es entonces abierto y flexible, porque proporciona ideas específicas sobre lo que es necesario aprender según los indicadores o estándares en cada conjunto de grados; no aprendemos en lapsos cortos sino en lapsos largos tiempos y acorde al contexto escolar del estudiante.

---

<sup>81</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL - MEN. Plan sectorial educativo 2011 – 2014. Bogotá, MIMEO, p. 1

<sup>82</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL - MEN, “Ley 115 de febrero 8 de 1994”. Artículo 80. Evaluación de la educación. p. 18 cap. 3

“La evaluación es considerada hoy como parte fundamental de los procesos de enseñanza y aprendizaje y está ligada a las interacciones sociales que suceden en el aula; ella es fuente de información sobre la eficiencia del sistema educativo para estudiantes, educadores, padres de familia, legisladores y público en general; dicha información orienta lineamientos para diseñar políticas que apunten al mejoramiento de la calidad.

Los cambios educativos han venido transformando la función de la evaluación, de modo que ahora no sólo sirve a fines diagnósticos de tipo clasificatorio, sino que hoy se considera un factor que incide en el quehacer cotidiano; se piensa que un cambio en los resultados captados por ella repercute en la práctica educativa, incide sobre el proceso, el tipo de tareas, los materiales, la organización, la planificación, entre otro.”<sup>83</sup>

Colombia, atendiendo a un llamado para el mejoramiento de la calidad educativa, implementó la prueba SABER<sup>84</sup> y a través de la ley 715 de 2001 estableció su carácter obligatorio y censal, como su periodicidad trimestral (cada 3 años), realizando la primera entre el 2002 y 2003, la segunda entre 2005 y 2006, la tercera en el 2009. Desde el año 2014 se vienen implementando anualmente. En estas evaluaciones han participado estudiantes de tercero, quinto y noveno grado de todos los establecimientos educativos oficiales y privados del país.

Las pruebas Saber, realizadas por el ICFES<sup>85</sup> identifican las competencias y componentes dentro de los estándares básicos evaluables en una prueba escrita, descritos de la siguiente manera, para el ciclo de 4° a 5° grados<sup>86</sup>:

---

<sup>83</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Matemáticas. Lineamientos Curriculares. Bogotá, 1998. ICFES, marco teórico matemáticas, p.6

<sup>84</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN – ICFES. Saber 3°, 5° y 9°. Antecedentes.

<sup>85</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN – ICFES. Saber 3°, 5° y 9°. Características de la Evaluación.

<sup>86</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN – ICFES. Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2015. Pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Bogotá D.C., julio de 2015.

Gráfico 16. Competencia: comunicación, representación y modelación.

Componente	Afirmación: El estudiante...
<b>Numérico-variacional</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros).</li> <li>2. Reconoce diferentes representaciones de un mismo número.</li> <li>3. Describe e interpreta propiedades y relaciones de los números y sus operaciones.</li> <li>4. Traduce relaciones numéricas expresadas gráfica y simbólicamente.</li> </ol>
<b>Geométrico-métrico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establece relaciones entre los atributos mensurables de un objeto o evento y sus respectivas magnitudes.</li> <li>2. Identifica unidades tanto estandarizadas como no convencionales apropiadas para diferentes mediciones y establece relaciones entre ellas.</li> <li>3. Utiliza sistemas de coordenadas para especificar localizaciones.</li> </ol>
<b>Aleatorio</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasifica y organiza la presentación de datos.</li> <li>2. Interpreta cualitativamente datos relativos a situaciones del entorno escolar.</li> <li>3. Representa un conjunto de datos e interpreta representaciones gráficas de un conjunto de datos.</li> <li>4. Hace traducciones entre diferentes representaciones.</li> <li>5. Expresa el grado de probabilidad de un suceso.</li> </ol>

Fuente: Lineamientos pruebas saber87 3°, 5° y 9°

Tabla 6. Competencia: razonamiento y argumentación.

Componente	Afirmación: El estudiante...
<b>Numérico-variacional</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce patrones numéricos.</li> <li>2. Justifica propiedades y relaciones numéricas usando ejemplos y contraejemplos.</li> <li>3. Reconoce y genera equivalencias entre expresiones numéricas.</li> <li>4. Analiza relaciones de dependencia en diferentes situaciones.</li> <li>5. Usa y justifica propiedades (aditiva y posicional del sistema de numeración decimal).</li> </ol>
<b>Geométrico-métrico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compara y clasifica objetos tridimensionales y figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes.</li> <li>2. Reconoce nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos.</li> <li>3. Hace conjeturas y verifica los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano.</li> <li>4. Describe y argumenta acerca del perímetro y del área de un conjunto de figuras planas cuando una de las magnitudes se fija.</li> <li>5. Relaciona objetos tridimensionales y sus propiedades con sus respectivos desarrollos planos.</li> <li>6. Construye y descompone figuras planas y sólidos a partir de condiciones dadas.</li> <li>7. Identifica y justifica relaciones de semejanza y congruencia entre figuras.</li> </ol>
<b>Aleatorio</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compara datos presentados en diferentes representaciones.</li> <li>2. Hace arreglos condicionados o no condicionados.</li> <li>3. Hace conjeturas acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.</li> </ol>

Fuente: Lineamientos pruebas saber88 3°, 5° y 9°

<sup>87</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN – ICFES. Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2015. Pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Bogotá D.C., julio de 2015. Anexo 3

<sup>88</sup> Ibid., Anexo 3

Tabla 7. Competencia: planteamiento y resolución de problemas

Componente	Afirmación: El estudiante...
<b>N Numérico-variacional</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resuelve y formula problemas aditivos de transformación, comparación, combinación e igualación.</li> <li>2. Resuelve y formula problemas multiplicativos de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano.</li> <li>3. Resuelve y formula problemas de proporcionalidad directa e inversa.</li> <li>4. Resuelve y formula problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.</li> </ol>
<b>N Geométrico-métrico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utiliza diferentes procedimientos de cálculo para hallar la medida de superficies y volúmenes.</li> <li>2. Reconoce el uso de las magnitudes y de las dimensiones de las unidades respectivas en situaciones aditivas y multiplicativas.</li> <li>3. Utiliza relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición.</li> <li>4. Usa y construye modelos geométricos para solucionar problemas.</li> </ol>
<b>N Aleatorio</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resuelve problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones.</li> <li>2. Resuelve problemas que requieren encontrar y/o dar significado al promedio de un conjunto de datos.</li> <li>3. Resuelve situaciones que requieren calcular la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos.</li> </ol>

Fuente: Lineamientos pruebas saber<sup>89</sup> 3°, 5° y 9°

Niveles de desempeño<sup>90</sup>: Describen las competencias de los estudiantes respecto a lo que saben y saben hacer en cada área y grado evaluado. De acuerdo con esto, se reporta la distribución porcentual (para los establecimientos educativos, sedes y jornadas si el número de evaluados en determinada área y grado es igual o mayor a seis) o distribución numérica (para establecimientos educativos, sedes y jornadas en los que el número de evaluados en un área y grado es menor a seis) de los estudiantes según el nivel de desempeño alcanzado en cada una de las áreas y grados evaluados. Se determinaron entonces cuatro niveles de desempeño: Avanzado, Satisfactorio, Mínimo e Insuficiente, así:

<sup>89</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN – ICFES. Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2015. Pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Bogotá D.C., julio de 2015. Anexo 4

<sup>90</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN – ICFES. Guía de interpretación y uso de resultados de las Pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Versión 1. Bogotá D.C., abril de 2015

Tabla 8. Niveles de Desempeño

Nivel	El estudiante promedio ubicado en este nivel...
Avanzado	Muestra un desempeño sobresaliente en las competencias esperadas para el área y grado evaluados.
Satisfactorio	Muestra un desempeño adecuado en las competencias exigibles para el área y grado evaluados. Este es el nivel esperado que todos o la gran mayoría de los estudiantes deberían alcanzar.
Mínimo	Supera las preguntas de menor complejidad de la prueba para el área y grado evaluados.
Insuficiente	No supera las preguntas de menor complejidad de la prueba para el área y el grado evaluados.

Fuente: Lineamientos pruebas saber<sup>91</sup> 3°, 5° y 9°

Éstos niveles son los que permiten definir el desempeño del estudiante y por ende clasifica automáticamente a la institución de acuerdo a los niveles de desempeño en las diferentes áreas (Lenguaje, matemáticas, ciencias naturales con un número de preguntas que oscila entre 35 y 54 ítems por área).

Desde 2007, el ICFES utiliza una metodología para el desarrollo de especificaciones, siendo éstas las que hacen referencia a la prueba en cuanto a la descripción de sus características para medir una competencia; es decir, detalla y precisa qué aspectos, de contenidos referenciales (componentes) o de procesos (competencias) evalúa una prueba, qué desempeños se le exigen al estudiante que responde cada pregunta, cuál es la distribución de las preguntas entre los procesos y contenidos, qué tipo de preguntas se utilizarán, cuál es el tiempo definido para responder una prueba, entre otros aspectos.) Dicha metodología se denomina Modelo Basado en Evidencias - MBE.

El diseño técnico de las pruebas SABER 3°, 5° y 9° para el período 2009 – 2021 está alineado con los estándares básicos de competencias y se estructuró bajo esta metodología, donde para la ejecución de la propuesta se tendrá en cuenta:

<sup>91</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN – ICFES. Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2015. Pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Bogotá D.C., julio de 2015. Anexo 6

“Comunicación, representación y modelación: están referidas, entre otros aspectos, a la capacidad del estudiante para expresar ideas, interpretar, usar diferentes tipos de representación, describir relaciones matemáticas, describir situaciones o problemas usando el lenguaje escrito, concreto, pictórico, gráfico y algebraico, manipular expresiones que contengan símbolos y fórmulas, utilizar variables y describir cadenas de argumentos orales y escritas, traducir, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representaciones, interpretar lenguaje formal y simbólico así como traducir de lenguaje natural al simbólico formal y viceversa.

Planteamiento y resolución de problemas: se relacionan, entre otros, con la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas, desarrollar, aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida, verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema.

Geométrico-métrico: está relacionado con la construcción y manipulación de representaciones de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos y sus transformaciones; más específicamente, con la comprensión del espacio, el análisis abstracto de figuras y formas en el plano y en el espacio a través de la observación de patrones y regularidades, el razonamiento geométrico y la solución de problemas de medición, la descripción y estimación de magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, masa, etc.), transformaciones de figuras representadas en el plano o en el espacio, la selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos, el uso de unidades, los conceptos de perímetro, área y volumen.”<sup>92</sup>

---

<sup>92</sup> INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN – ICFES. Guía de interpretación y uso de resultados de las Pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Versión 1. Bogotá D.C., abril de 2015

## 6. METODOLOGÍA

Lawrence Stenhouse<sup>93</sup> dice:

Enseñaremos mejor únicamente si, con inteligencia, aprendemos de la experiencia de fracaso, tanto en nuestra comprensión del conocimiento que ofrecemos como en nuestro saber de cómo ofrecerlo. Esa es la razón para la investigación como base para la enseñanza

La investigación se desarrolló por medio del enfoque cualitativo bajo el diseño de la investigación acción, la cual está orientada al cambio y la toma de decisiones, por medio de un proceso de revisión, diagnóstico, planificación, puesta en acción y control de efectos producidos, en relación con una situación problemática del aula de clase, para ésta propuesta, en estudiantes de cuarto grado de la Educación Básica Primaria, con el objeto de mejorar la calidad de la enseñanza en el área de matemáticas, a partir de las competencias de comunicación, representación y modelación en el aprendizaje de la geometría haciendo uso de la resolución de problemas con polígonos regulares como el Triángulo Equilátero y el Cuadrado.

Es por ello, que la investigación se ubica dentro de lo pedagógico y lo didáctico debido a que se presenta una dificultad en el desarrollo de habilidades y saberes que están relacionados con el pensamiento espacial, específicamente en contextos que involucran área y perímetro de polígonos regulares. Por tal motivo, es importante destacar el concepto emitido por Guedez (citado por Briones<sup>94</sup>) dice:

“La investigación acción permite al docente que investiga: aprender a mirar detenidamente con nuevos ojos la cotidianidad de la vida escolar, posibilita la generación de iniciativas innovadoras y permite acciones sintonizadas con un contexto cambiante”

---

<sup>93</sup> STENHOUSE, Lawrence. La investigación como base de la enseñanza. Selección de textos J. Rudduck y D. Hopkins. Quinta Edición. Ediciones Morata, S. L.

<sup>94</sup> BRIONES, G. La investigación social y educativa. Bogotá: Secretaria Ejecutiva del Convenio Andrés Bello – SECAB. 1992.

## 6.1. ENFOQUE

"El enfoque cualitativo, también se guía por áreas o temas significativos de investigación; los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después, para refinarlas y responderlas.

La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien "circular" y no siempre la secuencia es la misma, varía de acuerdo con cada estudio en particular"<sup>95</sup>.

Esta investigación empleó el Enfoque cualitativo, ya que, mediante la observación, las informaciones claves, revisión de documentos y pruebas pedagógicas (inicial y final), se pudo detectar las diferentes ideas en la enseñanza y aprendizaje de conceptos que poseen los estudiantes en el manejo del pensamiento espacial y sistema geométrico del área de matemáticas. Además, permitió percibir la aceptación del estudiante en su interacción con la estrategia didáctica al momento de ser implementada.

Se consideró también, una caracterización de los preconceptos de perímetro y área en polígonos regulares como el triángulo equilátero y el cuadrado, debido a que se trató el tema, mediante la aplicación de la estrategia didáctica matemática a partir de la construcción, recubrimiento, tesela de figuras planas y la resolución de problemas contextualizados.

Esta caracterización permitió la aclaración de conceptos, obtener situaciones, establecer preferencias, proponer acciones de revisión de documentación. Es de anotar que aunque se poseen instrumentos de recolección de información, éstos

---

<sup>95</sup> HERNÁNDEZ, Sampieri, Roberto. FERNÁNDEZ, Collado Carlos. BAPTISTA, Lucio Pilar. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. Mc Graw Hill. 2010, p.7

no establecieron necesariamente una clase específica de variables para ser medidas rigurosamente pero, si permitió la identificación de las mismas, a partir de los hallazgos o anécdotas que se iban observando.

## **6.2. DISEÑO METODOLÓGICO**

El diseño es parte de la Investigación Acción, pues en él se hizo la elaboración y aplicación de una prueba pedagógica inicial, así como la revisión documental, las cuales dieron un diagnóstico en cuanto a los conocimientos y los errores de comprensión que tienen los estudiantes en la aplicación de conceptos del pensamiento espacial y sistema geométrico en la resolución de problemas en el tema de área y perímetro de polígonos regulares, al detectar estas debilidades se procedió al diseño de una unidad didáctica<sup>96</sup> la cual tuvo como finalidad el mejorar las dificultades encontradas, luego se implementó y se realizó una prueba pedagógica final, para evidenciar el impacto de la estrategia, así como, los avances cognitivos y procedimentales que se potenciaron en el estudiante.

El diseño se caracteriza por ser flexible, contextualizado, de comprensión y de análisis de la información, donde el investigador es un instrumento de recolección de datos y explica en que consiste y como se relaciona el desarrollo del problema, con la práctica, la integración del conocimiento y la acción.

### **6.2.1. Fases de la propuesta**

La estrategia didáctica diseñada e implementada, para potenciar la conceptualización y utilidad del perímetro y área de polígonos regulares como el triángulo equilátero y el cuadrado, consta de actividades donde el estudiante es el

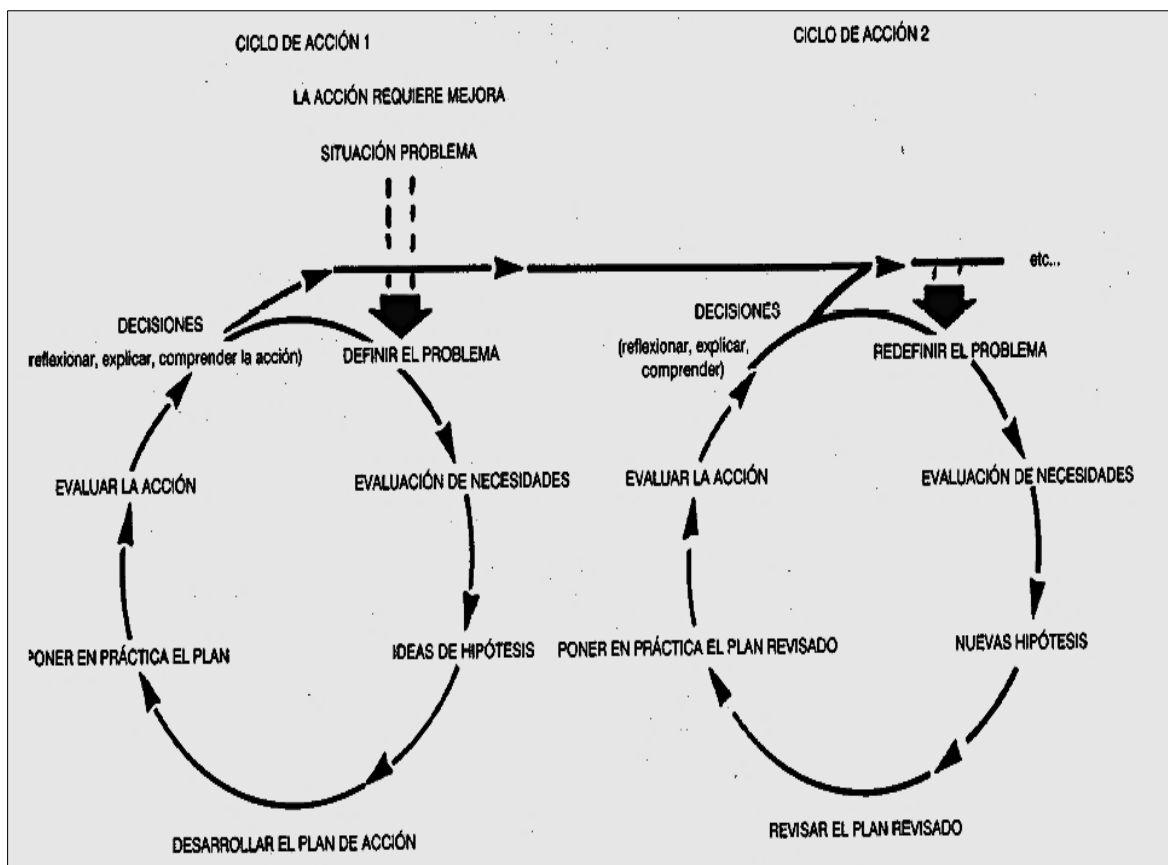
---

<sup>96</sup> Interrelación de todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje con una coherencia interna metodológica y por un periodo de tiempo determinado. (Ibáñez, G. Planificación de Unidades Didácticas: una propuesta de formación.1992)

actor principal, y el docente es investigador y orientador, logrando la integración del estudiante en su proceso de aprendizaje, mediante la didáctica en el manejo de material concreto y situaciones propias de su entorno.

Según James McKernan<sup>97</sup>, la investigación acción se considera como un proceso práctico, técnico y críticamente reflexivo, donde se deben tener implicados los intereses educativos en el proceso. Por tal motivo, propone un modelo de proceso temporal por ciclos, de la siguiente manera:

Gráfico 17. Modelo de proceso temporal de Mckernan.



Fuente: Modelo de Investigación – acción de McKernan.

<sup>97</sup> MCKERNAN, James. Investigación Acción y Currículum. Capítulo 1. Métodos de investigación organizacionales y Narrativos. Primera Edición, Ediciones Morata., S. L., 1999

De acuerdo a lo expuesto por, con el Primer Ciclo “Desarrollar el plan de acción”, se visualiza en la intencionalidad de la propuesta al ser diseñada con una estrategia didáctica para potenciar el pensamiento espacial en los estudiantes y el desarrollo de la misma, fijando una relación en la:

Exposición cuidadosa del problema lleva después a una “evaluación de necesidades”. En esta etapa, se establecen las limitaciones internas (situadas en la escuela) y externas (en la comunidad) que impiden el progreso, y se colocan en orden de prioridad.

La revisión de la situación debería sugerir corazonadas o hipótesis que funcionarán como ideas estratégicas consideradas dignas de examinarse en la práctica. Las hipótesis propuestas para resolver el problema de investigación acción simplemente pretenden contar con ideas “inteligentes”, y no como soluciones “correctas”.<sup>98</sup>

Según Bonilla<sup>99</sup>, la investigación cualitativa es un proceso de entradas múltiples que se retroalimentan con la experiencia y el conocimiento que se va adquiriendo de la situación, esta autora expone que el método cualitativo se fundamenta en tres momentos que incluyen siete etapas, estos son:

- La definición de la situación / problema que abarca la exploración de la situación, el diseño propiamente dicho y la preparación del trabajo de campo.
- El trabajo de campo que corresponde al período de recolección y organización de los datos.
- La identificación de patrones culturales que organizan la situación y que comprende tres fases fundamentales: el análisis, la interpretación y la conceptualización inductiva.

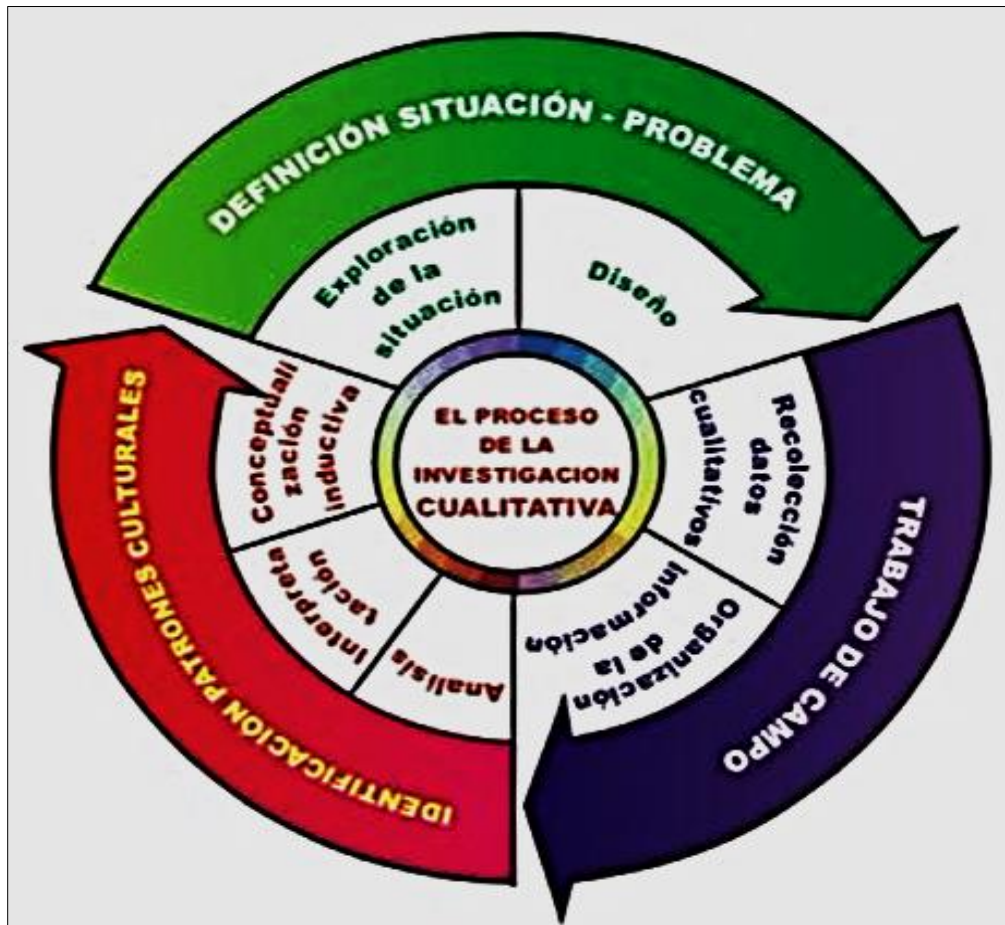
---

<sup>98</sup> MCKERNAN, James. Investigación Acción y Currículum. Capítulo 1. Métodos de investigación organizacionales y Narrativos. Primera Edición, Ediciones Morata., S. L., 1999

<sup>99</sup> BONILLA, Elssy. CASTRO, Penélope. RODRIGUEZ, Sctik. La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del dilema de los métodos. Bogotá: Presencia.

Es decir, la autora manifiesta que el proceso de investigación debe ser planeado y a la vez exploratorio, con un seguimiento retroalimentado y ajustado a medida que se avanza en la comprensión del problema. Como se puede apreciar en el siguiente gráfico:

Gráfico 18. El proceso de la investigación cualitativa de Bonilla.



Fuente: Bonilla y Rodríguez, Mas allá del dilema de los métodos.1997.

Tomando en cuenta los aportes de los autores McKernan en su primer ciclo y Bonilla con sus tres momentos en cuanto a los procesos que se deben tener en cuenta en una investigación cualitativa, se tomaron en consideración para el desarrollo del presente estudio, las siguientes fases:

- Fase de Exploración
- Fase de Diseño e Intervención
- Fase de Recolección y análisis de la información.

Gráfico 19 Fases del proceso de investigación de la propuesta



Fuente: Autora de la propuesta

#### 6.2.1.1. Fase de Exploración:

Mckernan<sup>100</sup> expone en su primer ciclo que toda situación planteada como problematizadora al ser revisada y estudiada proporciona siempre ideas estratégicas dignas de examinarse al momento de ejecutarse la estrategia.

<sup>100</sup> MCKERNAN, James. Investigación Acción y Currículum. Capítulo 1. Métodos de investigación organizacionales y Narrativos. Primera Edición, Ediciones Morata., S. L., 1999

Bonilla<sup>101</sup> expresa, el explorar una situación es fundamental y determinante para decidir qué métodos se deben usar, como diseñar la estrategia preliminar que guíe los instrumentos de recolección para que sean pertinentes.

Por lo tanto, esta fase en el estudio pretendió reconocer la realidad e identificar posibles problemáticas del contexto educativo del estudiante, en cuanto a la evolución y el estado actual del problema, para así lograr:

- Una caracterización de las prácticas pedagógicas del docente.
- Identificar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Establecer un diagnóstico en los estudiantes, para determinar las variables didácticas que se reflejen en el planteamiento y resolución de problemas asociados al pensamiento espacial en el eje temático de área y perímetro en polígonos regulares.

#### **6.2.1.2. Fase de Diseño e Intervención:**

Mckernan<sup>102</sup> en su primer ciclo determina que el diseño va enmarcado en un plan de acción operacional, que detallará los roles, metas, tiempos, recursos, efectos y resultados de la acción.

Mientras que Bonilla<sup>103</sup> en él diseño hace referencia a:

- Los objetivos - ¿qué se va a explorar? -,
- La estrategia - ¿cómo debe procederse? –
- La recolección de información - ¿qué técnicas se van a utilizar? -.

---

<sup>101</sup> BONILLA, Elssy. CASTRO, Penélope. RODRÍGUEZ, Sctik. La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del dilema de los métodos. Bogotá: Presencia.

<sup>102</sup> MCKERNAN, James. Investigación Acción y Currículum. Capítulo 1. Métodos de investigación organizacionales y Narrativos. Primera Edición, Ediciones Morata., S. L., 1999

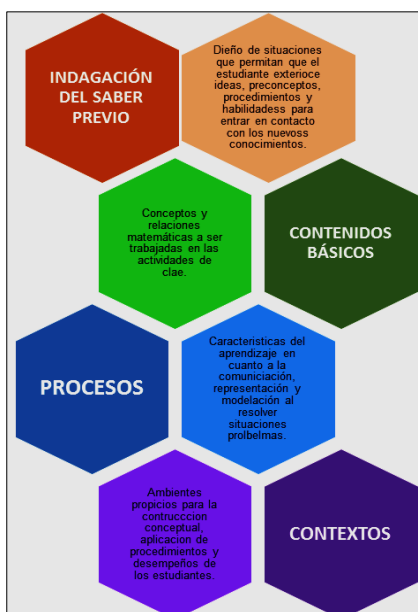
<sup>103</sup> BONILLA, Elssy. CASTRO, Penélope. RODRIGUEZ, Sctik. La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del dilema de los métodos. Bogotá: Presencia.

Es por ello, que esta fase corresponde al Diseño e Implementación de una unidad didáctica, a partir de las variables encontradas en el diagnóstico, construyendo así una estrategia para el área matemática, que plantea acciones que fomentan el desarrollo de actividades innovadoras desde diferentes espacios de actuación, con el fin de fortalecer el aprendizaje del pensamiento espacial y sistema geométrico, en los niños de cuarto grado de la Educación Básica Primaria, potenciando el proceso de comunicación - representación – modelación a partir de la resolución de problemas que involucran el tema de perímetro y área de polígonos regulares. Esta fase se construyó en dos momentos que son:

#### 6.2.1.2.1. Estructura curricular:

Del diseño y planeación de la unidad didáctica a partir de las debilidades encontradas en el pensamiento espacial de los estudiantes, para ello se contempló algunos aspectos desde los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional – MEN, en el área de matemáticas y tomando como recurso didáctico el teselar, como se muestra en el Gráfica 19:

Gráfica 19. Estructura Curricular de la unidad didáctica



Fuente: Autora de la propuesta

#### **6.2.1.2.2. Interacción en el aula:**

Se tuvo en cuenta para dinamizar el trabajo de las sesiones de la unidad didáctica en el aula, con actividades a partir del recurso didáctico del teselar por medio de guías de trabajo que contribuyen en: el trabajo grupal, conversatorios, talleres de aplicación, socialización de resultados y manipulación de material didáctico.

#### **6.2.1.3. Fase de Recolección y Análisis de Información:**

Bonilla<sup>104</sup>, indica que la recolección se enmarca en documentar, archivar, datos desde el mismo momento que se inicia y esta debe ser organizada para dar validez de las observaciones y de diferentes técnicas, donde el análisis está determinado por características del problema y preguntas directrices del estudio. Es decir, “la etapa de recolección no puede concluirse hasta que exista la certeza de que se tiene toda la información necesaria para responder las preguntas planteadas.”<sup>105</sup> De otro lado, para determinar el impacto de la estrategia didáctica en los estudiantes y el seguimiento a los objetivos planteados, se diligenciaron los instrumentos de recolección de información como son:

- Diario de campo
- Pruebas pedagógicas (inicial y de Final)
- Rubricas
- Fichas de lectura

Estos instrumentos se analizaron de forma estructural dando conclusiones y determinando el nivel de comportamiento del estudiante frente a la interacción con actividades didácticas, el desempeño académico y los cambios conceptuales.

---

<sup>104</sup> BONILLA, Elssy. Castro, Penélope. Rodríguez, Sctik. La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del dilema de los métodos. Bogotá: Presencia.

<sup>105</sup> BONILLA, Elssy. Castro, Penélope. Rodríguez, Sctik. La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del dilema de los métodos. Bogotá: Presencia. p. 58

### **6.3. Escenario y Participantes**

El escenario donde se desarrolló la investigación es en una Institución educativa, de carácter oficial ubicada en la ciudad de Barrancabermeja Departamento de Santander.

La Institución cuenta con los grados de escolaridad distribuida en cuatro (4) sedes de Educación Básica Primaria y una (1) sede de Educación Básica Secundaria y Media.

La población objeto de estudio en la presente investigación se consolidó por un grupo de 231 niños y niñas que integran el grado cuarto de la Educación Básica de la Institución Educativa.

Los niños se encuentran en edad de 10 y 13 años, los niños reciben clases en las dos jornadas mañana y tarde cuentan con salones amplios dotados de pupitres acorde a su edad, tablero digital y magistral.

Las familias de los niños corresponden al tipo disfuncional y al estrato socio económico entre 1 y 2; en su gran mayoría ambos padres trabajan, o solo cuentan con el apoyo de un solo padre de familia, por lo cual se identifica que los niños quedan al cuidado de otros familiares o personas en su tiempo libre. En este sentido, la situación familiar incide en el desarrollo afectivo de los niños, generando en ellos conductas inapropiadas que afectan su convivencia y adaptación escolar.

La población objeto de estudio, son estudiantes que en el año 2015 presentaron las respectivas pruebas saber a nivel nacional, y al realizar el respectivo análisis de los resultados se encuentra la debilidad en el pensamiento espacial y sistema geométrico. Por tal motivo, se hace la respectiva revisión de los documentos académicos, comportamentales y de permanencia de cada uno de los estudiantes.

### **6.3.1. Criterios para la selección de los participantes**

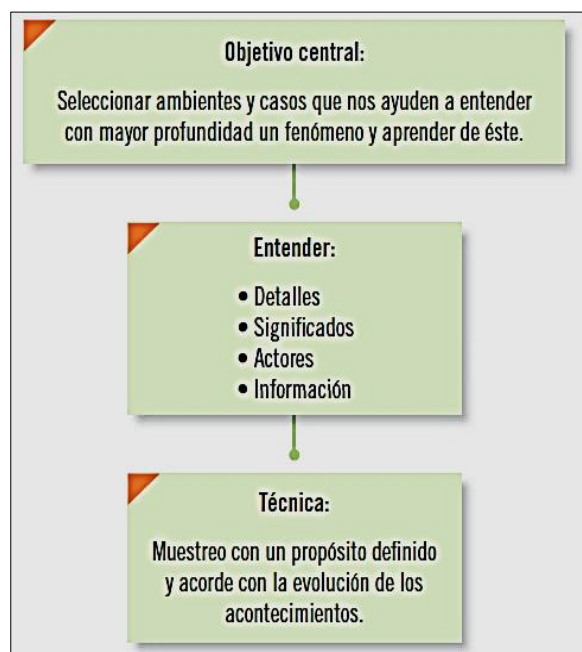
Al realizar un análisis de los listados de matrícula de los respectivos estudiantes de grado tercero del año 2015 y del grado cuarto del año 2016, encontramos que aproximadamente 39 estudiantes, es decir casi un 17% de la población objeto de estudio presentan un rendimiento bajo en el área de matemáticas. Para poder seleccionar la muestra de los participantes, se opta por un muestreo no probabilístico teniendo en cuenta:

- Las listas oficiales de matrícula de la institución de estudiantes de cuarto grado de la educación básica primaria.
- El rendimiento académico de los estudiantes de cuarto grado por sede y jornada en el área de matemáticas, clasificándolo cada grupo en bueno y bajo rendimiento.
- Se excluyen a los estudiantes de bajo rendimiento en el área de matemáticas que son diagnosticado por médicos especialistas y atendidos por personal calificado de la Unidad de Atención Integral – UAI, por ser población con dificultades de aprendizaje cognitivo y múltiple. Siendo un total de tres (3) estudiantes diagnosticados por necesidades educativas especiales. Dos (2) niñas y un (1) niño.
- Se establecen los estudiantes de grado cuarto donde aproximadamente el 38% de los estudiantes presentan bajo rendimiento en el área de matemáticas.
- El grupo cuenta con doce (12) estudiantes de género masculino y diecisiete (17) estudiantes de género femenino.

### 6.3.2. Tipo de muestreo

Mertens<sup>106</sup> (citados por Hernández, Fernández y Baptista, 2005) señala que en el muestreo cualitativo es usual comenzar con la identificación de ambientes propicios, luego de grupos y finalmente de individuos. La investigación cualitativa por sus características, requiere de muestras flexibles.

Gráfico 20. Muestreo Cualitativo



Fuente: Hernández, Sampieri Roberto.

El tipo de muestreo del presente estudio es no probabilístico<sup>107</sup> o propositivo el cual es guiado por uno o varios fines representativos de la población; debido a que los participantes de la muestra poseen determinados criterios de selección, siendo así homogénea y por conveniencia, pertinente para la centralización del tema en estudio y conversión de las situaciones que se puedan evidenciar en algo representativo.

<sup>106</sup> HERNÁNDEZ, Sampieri Roberto. FERNÁNDEZ, Collado Carlos. BAPTISTA, Lucio Pilar. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. Mc Graw Hill.

<sup>107</sup> HERNÁNDEZ, Sampieri Roberto. FERNÁNDEZ, Collado Carlos. BAPTISTA, Lucio Pilar. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. Mc Graw Hill. p 654

Es así como, la muestra del presente estudio será con veintiséis (26) estudiantes de cuarto grado de la Educación Básica Primaria de una Institución Educativa de carácter oficial, ubicada en la comuna siete (7) de la ciudad de Barrancabermeja, cuya jornada escolar es en la tarde, grupo que al momento de revisar los criterios son quienes presentan en el momento un gran porcentaje en rendimiento académico bajo en el área de matemáticas.

#### 6.4. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La recolección de la información se hizo en tres momentos, de la siguiente manera:

Gráfico 21. Momentos de Recolección de Información:



Fuente: Autora de la propuesta

##### 6.4.1. Técnicas de Registro

Las técnicas son indispensables en el proceso de investigación, por su estructura y organización de la información recolectada por los diferentes instrumentos, durante la ejecución de la propuesta, dentro de sus propósitos tenemos: ordenar las etapas,

manejar la información de los instrumentos, llevar un control de los datos. Las técnicas de registro<sup>108</sup> utilizadas en la investigación son:

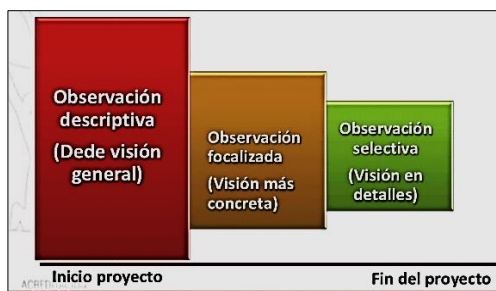
#### 6.4.1.1. Técnica Indirecta o No Interactiva:

Esta técnica permite la recolección de documentos materiales y organizacionales (planeaciones, boletines, estadísticas, listas de chequeo, autorizaciones...): Los documentos fuentes pueden ser personales, institucionales, grupales, formales e informales, ... De ellos se puede obtener información como descripción de acontecimientos, problemas, reacciones de los estudiantes en estudio, es decir, sustentan el estudio mediante la revisión de procesos o fenómenos propios del participante.

#### 6.4.1.2. Técnica Directa o Interactiva:

Esta técnica es la que se evidencia durante el trabajo de campo, es decir mediante la Observación Participante, donde el investigador se involucra activamente en tareas o situaciones de recolección de datos que explora, describe, comprende, identifica, sobre ambientes, contextos. Con ella se pretende plasmar detalles, sucesos, eventos e interacciones de los estudiantes con la estrategia didáctica diseñada.

Grafico 22. Enfoque y amplitud de la observación



Fuente: Folgueiras, Pilar<sup>109</sup>.

<sup>108</sup> FOLGUEIRAS, Pilar. 2009. Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. 4 ed. México: Trillas, 2003. 112p.

<sup>109</sup> FOLGUEIRAS, Pilar. 2009. Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. 4 ed. Mexico: Trillas, 2003. 112p.

## **6.4.2. Instrumentos de Recolección de Información**

Los instrumentos varían según los objetivos de la propuesta, de los recursos con que se cuenta y del tiempo, por ello en cada una de las fases se enuncio la utilización de los mismos, es por ello que éstos están diseñados de manera que sean confiables y válidos para la investigación. Estos instrumentos son:

### **6.4.2.1. Ficha de lectura:**

Una ficha de lectura<sup>110</sup> es un instrumento de síntesis, sistematización y de organización de la información. Es una herramienta práctica, breve y concisa que permite sistematizar la información de los documentos abordados, mediante los datos básicos, comentarios del investigador y palabras clave. (Ver Anexo 1).

### **6.4.2.2. Diario de campo<sup>111</sup>:**

Fue utilizado para registrar los hechos susceptibles de ser interpretados. Es una herramienta que permitió sistematizar las experiencias para luego ser analizadas y obtener resultados.

Es un registro continuo y acumulativo de todo lo acontecido durante las fases del proyecto. Este instrumento incluye las descripciones del ambiente o contexto, secuencia de hechos, sucesos, listados de objetos, detalles de la observación de videos y fotografías.

Su formato fue elaborado por el Colectivo de matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander – UIS – sede Barrancabermeja. (Ver Anexo 2)

---

<sup>110</sup> FOLGUEIRAS, Pilar. 2009. Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. 4 ed. Mexico: Trillas, 2003. 112p.

<sup>111</sup> HERNANDEZ, Sampieri Roberto. FERNANDEZ, Collado Carlos. BAPTISTA, Lucio Pilar. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. Mc Graw Hill.

#### **6.4.2.3. Prueba Pedagógica Inicial y Final:**

Son pruebas pedagógicas encargadas de medir con precisión y objetividad los conocimientos o el rendimiento actual de un sujeto en relación con una determinada materia, con ellas se pretende acumular información por medio de una serie de preguntas contextualizadas tipo guía taller sobre perímetro y área de polígonos regulares para dar puntuaciones globales en referencia a la comunicación, representación y modelación matemática de los estudiantes frente a la resolución de problemas.

Éstas pruebas pedagógicas serán aplicadas en dos momentos antes de aplicar la estrategia didáctica con el fin de identificar los conceptos previos frente al tema de investigación y después de la implementación de la estrategia se procede a aplicar la prueba pedagógica final con el fin de determinar el fortalecimiento e impacto de la propuesta en los conceptos de los estudiantes en el pensamiento geométrico y espacial. (Ver Anexo 3 y Anexo 4)

#### **6.4.2.4. Rubrica:**

La rúbrica<sup>112</sup> es una guía precisa que valora los aprendizajes y productos realizados. Es una tabla que desglosa los niveles de desempeño de los estudiantes en un aspecto determinado, con criterios específicos sobre rendimiento.

Este instrumento es tomado como una evaluación formativa del estudiante participante del estudio, brindando una cualificación progresiva en cuanto a la adquisición del aprendizaje, conocimientos y competencias, éste instrumento permite identificar fortalezas y debilidades y plantear actividades de mejora en el proceso de aprendizaje del estudiante.

---

<sup>112</sup> Tomado de: [http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V2Num01/10\\_PEM\\_GATICA.PDF](http://riem.facmed.unam.mx/sites/all/archivos/V2Num01/10_PEM_GATICA.PDF)

La rúbrica<sup>113</sup> fue utilizada para tener en cuenta durante la ejecución del estudio, los siguientes aspectos (ver Anexo 5):

- La Actitud del estudiante: Disposición, respeto, colaboración, responsabilidad.
- Lo procedimental: instrucciones y uso adecuado de los materiales
- Lo conceptual en: la interpretación, la relación, el análisis y la conclusión.

## **6.5. PROCESO DE ANÁLISIS**

El análisis de datos cualitativos es emocionante porque se descubren temas y conceptos metidos entre datos recolectados. A medida que se avanza en el análisis de los datos, esos temas y conceptos se tejen en una explicación más amplia de importancia teórica o práctica, que luego guía el reporte final. Dicho análisis debe ser sistemático, seguir una secuencia y un orden.<sup>114</sup>

Según Huberman<sup>115</sup>, el proceso de análisis tiene como objetivo dar a conocer el cómo se resumirán, categorizarán, clarificarán, sintetizarán y compararán, las informaciones recolectadas a partir de los instrumentos durante la exploración, diseño e intervención de la estrategia didáctica, para obtener respuestas a las preguntas directrices de la investigación.

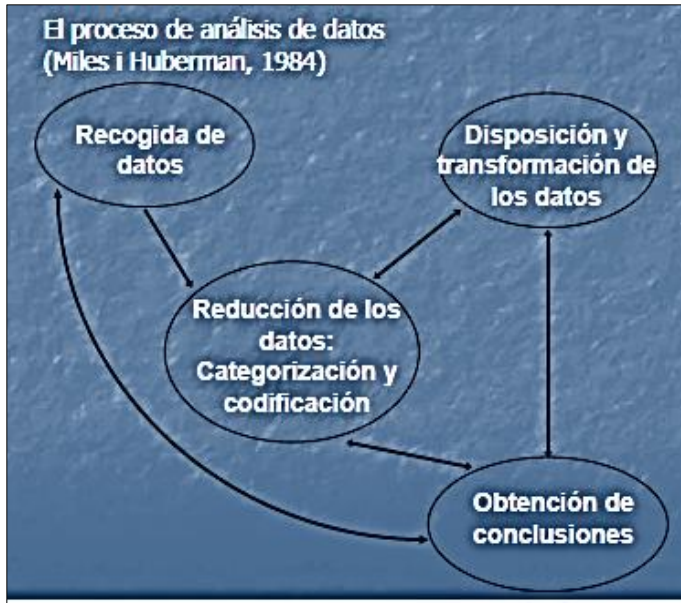
---

<sup>113</sup> MARTÍNEZ. Rojas JG. Las rúbricas en la evaluación escolar: su construcción y su uso. *Avances en Medición* 2008; 6:129-138.

<sup>114</sup> ALVAREZ, Gayou J. L. *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós.

<sup>115</sup> MILES, M.. B. y Huberman, A. M. *Qualitive data analysis: An expanded sourcebook*. 2a ed. Thousand Oaks, CA: Sage.

Gráfico 22. Proceso de Análisis de Datos



Fuente: Miles y Huberman, 1984

El proceso de análisis de la propuesta se realizó de acuerdo a las fases de la investigación de esta manera:

### 6.5.1. Proceso de Análisis - Fase de Exploración

Tabla 9. Etapas Fase de Exploración

ETAPA	ACTIVIDAD	HERRAMIENTA
Investigación y documentación	✓ Revisión documental	✓ Ficha de lectura: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Referente Académico y Comportamental del estudiante</li> <li>▪ Plan de área de matemáticas</li> <li>▪ Planeador de clase del docente en el área de matemáticas del grado cuarto de la Educación Básica Primaria</li> </ul>
Diagnóstico	✓ Prueba Pedagógica Inicial ✓ Observación participante	✓ Prueba tipo Guía Taller <sup>116</sup> ✓ Rubrica

Fuente: Autora de la propuesta

<sup>116</sup> "Es un instrumento de valoración cuyo propósito es que el estudiante demuestre el uso de un aprendizaje cognoscitivo, o el desarrollo progresivo de una destreza o habilidad"  
 Tomado de: [www.uned.ac.cr/ece/images/catedras/didactica.../02prueba\\_escrita.pdf](http://www.uned.ac.cr/ece/images/catedras/didactica.../02prueba_escrita.pdf)

### 6.5.2. Proceso de Análisis - Fase de Diseño e Intervención

Se realiza en dos etapas de la fase, una en cuanto al diseño la cual permitió planear y elaborar la unidad didáctica.

Tabla 10. Etapas de Fase de Diseño de la Unidad Didáctica

ETAPA	ACTIVIDAD	HERRAMIENTA
Indagación sobre el tema	✓ Revisión teórica y conceptual sobre la estrategia didáctica <sup>117</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diario de campo</li> <li>✓ Consulta páginas y sitios web</li> <li>✓ Consulta de textos y módulos.</li> </ul>
Construcción de unidad didáctica <sup>118</sup>	✓ Elaboración de guías y actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descripción breve</li> <li>▪ Título</li> <li>▪ Objetivo</li> <li>▪ Estándares Básicos de Competencias.</li> <li>▪ Derechos Básicos de Aprendizaje</li> <li>▪ Aprendizajes</li> <li>▪ Evidencias de aprendizaje</li> <li>▪ Desempeños</li> <li>▪ Conceptos</li> <li>▪ Secuencias de aprendizajes</li> <li>▪ Planes de sesiones: Lugar, tiempo, objetivos, desempeño, actividades (inicio, desarrollo, cierre)</li> <li>▪ Procedimiento de evaluación y criterios de evaluación</li> <li>▪ Recursos - Material didáctico y fichas</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Autora de la propuesta

<sup>117</sup> GARCIA, Ruvalcaba. RODRIGUEZ Romero Ma. Mar. "Las unidades didácticas y el aprendizaje del profesor"

<sup>118</sup> ESPINOZA, Lorena. GONZALEZ, Enrique. MITROVICH, Dinko. Guía Asesoría a la Escuela para la Implementación curricular en Lenguaje y Matemáticas, LEM. República de Chile. 2007

La estructura del formato de la Unidad Didáctica fue elaborada por el Colectivo de matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander – UIS – sede Barrancabermeja. (Ver Anexo 6).

#### **6.5.2.1. Propuesta de Intervención**

Para la realización de la presente propuesta de grado se tuvo en cuenta los aprendizajes por mejorar en el área de matemáticas, para estudiantes de 4° de la Educación Básica Primaria que desde el Ministerio de Educación Nacional se entrega a la institución educativa desde el informe por colegio en referencia a los resultados de las pruebas Saber en los estudiantes de grado 3°, 5° y 9°. Entre estos aprendizajes tenemos:

“El 54% de los estudiantes no establece diferencias y similitudes entre objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades.

El 44% de los estudiantes no usa operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellos en situaciones específicas.

El 41% de los estudiantes no establece conjeturas acerca de las propiedades de las figuras planas cuando sobre ellas se ha hecho una transformación (traslación, rotación reflexión (simetría), ampliación, reducción).”

A partir de estos aprendizajes se realiza una clasificación de tipos de tareas que pueden apuntar al mejoramiento de los mismos, de donde se concluye que el recubrimiento regular de un plano a partir del recurso didáctico “Teselar” es adecuado por sus especificaciones

Es por ello que se planea una unidad didáctica con el nombre de “Tesela para embellecer tu entorno educativo” por recubrimientos de planos, la cual se desarrollara dando cumplimiento al objetivo de la propuesta que dice:

Planear una estrategia didáctica adecuada para estudiantes de cuarto grado de la Educación Básica Primaria, a partir del planteamiento y resolución de problemas en situaciones que involucren el área y perímetro de polígonos regulares en un entorno geométrico.

Con el fin de potenciar el pensamiento geométrico y fortalecer la competencia de comunicación, representación y modelación en los estudiantes, teniendo en cuenta los lineamientos y estándares de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

### 6.5.2.1.1. Unidad Didáctica

<b>“TESELA PARA EMBELLECER TÚ ENTORNO EDUCATIVO”</b>	
<b>OBJETIVO</b>	Relacionar y analizar propiedades de figuras geométricas como el triángulo equilátero y cuadrado que permitan estimar el perímetro y el área de una superficie, con la estrategia de teselar espacios en el contexto escolar,
<b>ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS</b>	
<b>Pensamiento Espacial y Sistema Geométrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales.</li> <li>✓ Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños.</li> <li>✓ Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño.</li> <li>✓ Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales.</li> </ul>
<b>Pensamiento Métrico y Sistema de Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa) y, en los eventos, su duración.</li> <li>✓ Análizo y explico sobre la pertinencia de patrones e instrumentos en procesos de medición.</li> <li>✓ Reconozco el uso de las magnitudes y sus unidades de medida en situaciones aditivas y multiplicativas.</li> </ul>
<b>Pensamiento Numérico y Sistema Numérico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros).</li> </ul>
<b>Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identifico regularidades y tendencias en un conjunto de datos.</li> </ul>
<b>Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros).</li> </ul>

## DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE:

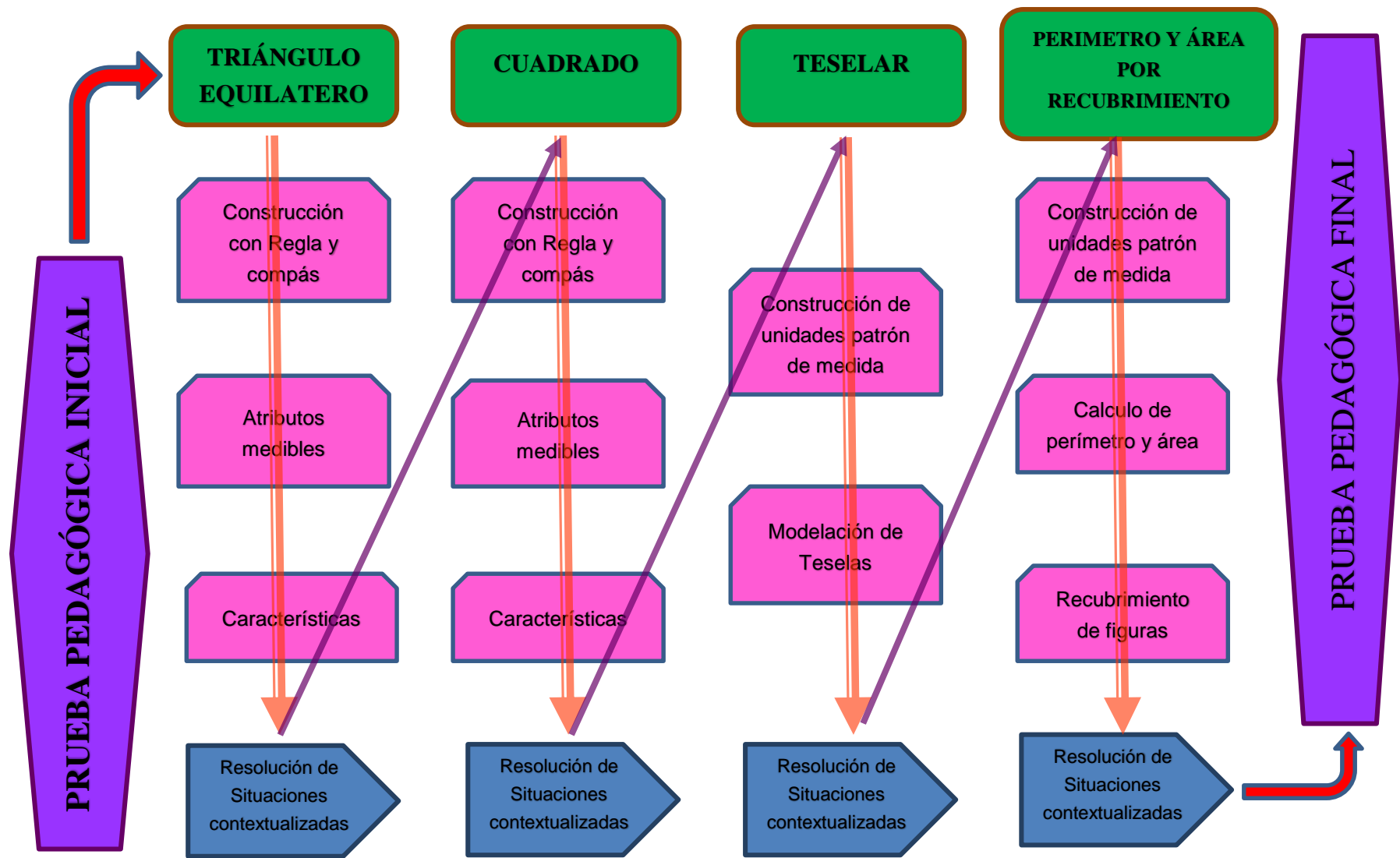
- (1) Conoce los números naturales: 0, 1, 2,... Realiza operaciones entre ellos (sumas; restas; multiplicaciones de números de máximo 4 cifras por una cifra o de tres cifras por dos cifras; divisiones de números de máximo 4 cifras entre una cifra). Comprende algunas de sus propiedades.
- (7) Calcula el área y el perímetro de un rectángulo a partir de su base y su altura usando números naturales, decimales o fraccionarios; calcula el área de otras figuras a partir del área de rectángulos.
- (12) Realiza mediciones con unidades de medida estándar de: longitud (metros, centímetros, etc.), masa (gramo, kilogramo, etc.), área (centímetros cuadrados, etc.), capacidad (litros, galones, etc.) y tiempo (segundos, minutos, etc.), usando números naturales, fraccionarios y números decimales.

## APRENDIZAJES:

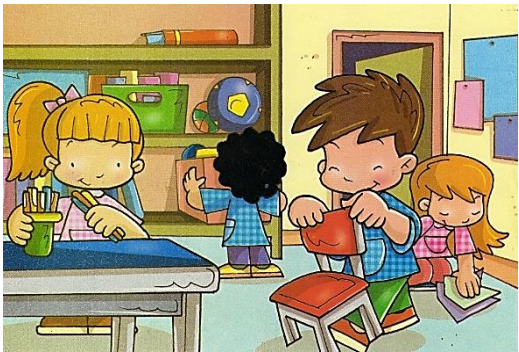
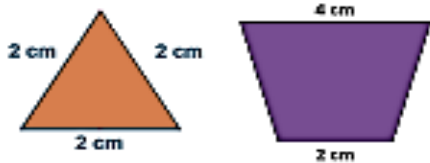
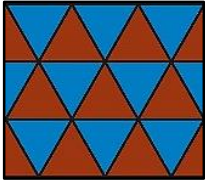
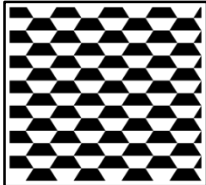
- Establecer correspondencia entre los objetos o eventos y patrones o instrumentos de medida.
- Identificar atributos de objetos y eventos que son susceptibles de ser medidos.
- Usar propiedades geométricas para solucionar problemas relativos a diseño y construcción de figuras planas.
- Desarrollar procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE:	DESEMPEÑOS:	CONTENIDOS:
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Explora el(los) instrumento(s) que se utiliza(n) para medir un atributo de un objeto o evento.</li> <li>✓ Reconocer la(s) unidad(es) utilizada(s) para expresar la medida del atributo de un objeto o evento.</li> </ul>	<p>Usa conceptos básicos de geometría Euclidiana plana y el sistema métrico decimal para resolver situaciones problema en contextos geométricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elementos fundamentales de la Geometría Plana: Rectas paralelas, rectas perpendiculares, vértices, ángulos, altura.</li> <li>✓ Uso de instrumentos de medida como la regla, el compás y el transportador.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconocer que en una figura plana se puede medir la longitud y la superficie.</li> </ul>	<p>Usa conceptos básicos de geometría Euclidiana plana y el sistema métrico decimal para interpretar, representar, transformar y describir figuras planas en situaciones geométricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sistema métrico decimal: Unidades de medida para longitud Unidades de medida para superficie.</li> <li>✓ Polígonos Regulares: Triángulo Equilátero y Cuadrado.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hallar la(s) pieza(s) que completa(n) la construcción de una figura plana.</li> </ul>	<p>Relaciona conceptos básicos de geometría Euclidiana plana y el sistema métrico decimal para establecer generalizaciones, dar razón de procesos, sacar conclusiones y formular hipótesis en situaciones geométricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formas, espacio y medida.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Hallar con un patrón estandarizado una medida de longitud.</li> <li>✓ Hallar con un patrón estandarizado una medida de superficie.</li> </ul>	<p>Compara superficies de formas geométricas regulares e irregulares con procedimientos como sobreponer y descomponer, además de que encuentren el área contando el número de unidades (baldosas, hojas de papel, etc.) que recubren la superficie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calculo del perímetro en polígonos</li> <li>✓ Calculo del área de superficie</li> </ul>

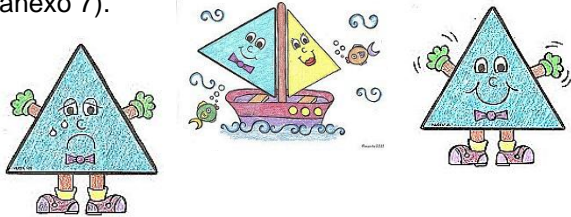
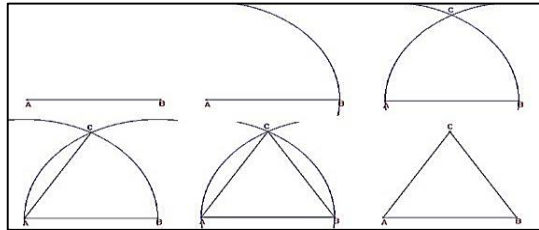
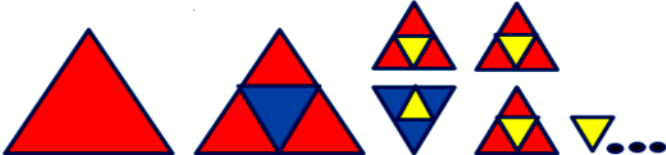
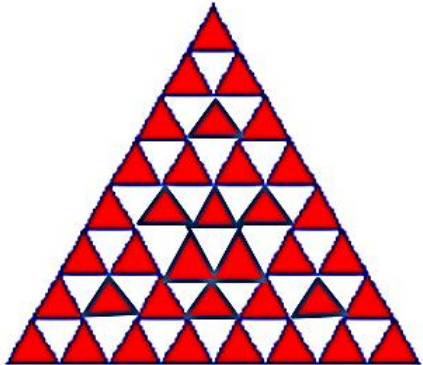
## SECUENCIAS DE APRENDIZAJES




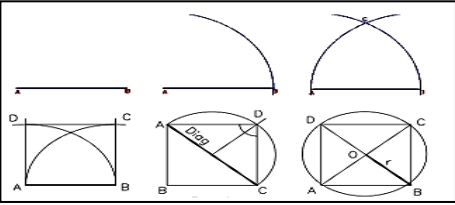
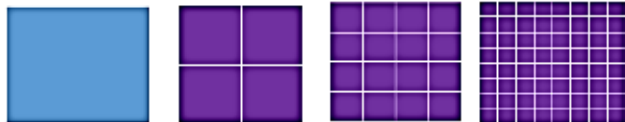
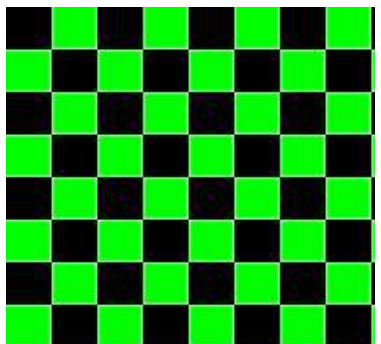
## PLANEACIÓN DE SESIONES

<b>Sesión 1: Prueba Pedagógica Inicial</b>		<b>Lugar:</b> Aula de clase y Aula de Tecnología	<b>Tiempo:</b> 8 horas
<b>Objetivo de la Propuesta</b>	Determinar las variables didácticas en el planteamiento y resolución de problemas asociados al pensamiento geométrico en el eje temático área y perímetro de polígonos regulares.	<b>Objetivo de la Sesión</b>	Realizar y aplicar actividades en los estudiantes que permitan identificar sus conocimientos previos al momento de ser utilizados en la resolución de una situación planteada.
<b>Desempeño</b>	Usa conceptos básicos de geometría Euclidiana plana y el sistema métrico decimal para interpretar, representar, transformar y describir figuras geométricas en diferentes situaciones.		
ACTIVIDADES			
Inicio	Desarrollo		Cierre
<p>La clase inicia con un juego de ubicación y desplazamiento dentro del aula de clase, y de acuerdo a orientaciones del docente el estudiante puede decir el nombre del compañero u objeto que se encuentra en la posición que el describe o se puede desplazar según como se indique.</p> 	<p>La prueba pedagógica (ver Anexo 3) se aplica en cuatro momentos de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Primer momento: “¿Qué tanto sabes?”</li> <li>➤ Segundo momento: “¿Quién es., Quién es?”</li> <li>➤ Tercer momento: “¿Cómo es?”</li> <li>➤ Cuarto momento: “Recubriendo planos”</li> </ul> <p>Se hace entrega a los estudiantes de un cuadrado de 10 cm de lado, junto con dos figuras recortadas en cartulina con las siguientes medidas:</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Donde cada estudiante realizara el recubrimiento del cuadrado por cada lado con cada figura dada.</p>		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>➤ Quinto momento: “Resuelve”</p> <p>Cada estudiante hará entrega de las cuatro guías y los tres cuadrados con el recubrimiento solicitado.</p> <p>Al finalizar se realiza un conversatorio cuya finalidad es que entre los estudiantes se den respuesta y argumenten sus resultados. El docente solo será actor moderador.</p>

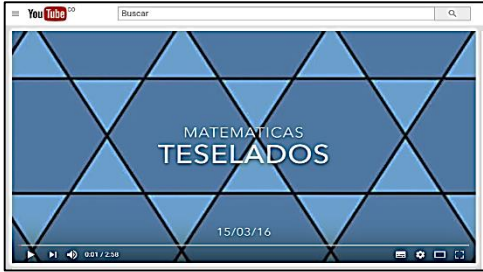



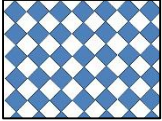
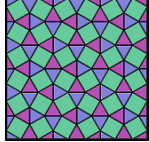

Procedimientos de evaluación y Criterios de evaluación	Materiales y Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificación de elementos fundamentales de la geometría plana.</li> <li>✓ Identificar atributos de objetos susceptibles de ser medidos.</li> <li>✓ Completan una figura dada a partir de otra figura.</li> <li>✓ Clasifican figuras 2D y explican el criterio de clasificación usado.</li> <li>✓ Describen figuras 2D con sus propias palabras.</li> <li>✓ Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diferentes objetos o referentes cotidianos (del aula de clase, el patio de descanso, de la escuela, etc.).</li> <li>✓ Guías de la prueba.</li> <li>✓ Colores</li> <li>✓ 3 figuras geométricas recortadas en cartulina por estudiante</li> <li>✓ 3 cuadrados de 10 cm de lado recortados en cartulina, por estudiante</li> <li>✓ Fotocopias</li> </ul>

Sesión 2: Construcción de un Triángulo Equilátero		Lugar: Aula de tecnología	Tiempo: 6 horas
<b>Objetivo de la Propuesta</b>	Especificar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado cuarto de la Educación Básica Primaria en el estudio del área y perímetro de polígonos regulares.	<b>Objetivo de la Sesión</b>	Describir, comparar y construir figuras 2D (triángulo equilátero y cuadrado) con material concreto.
<b>Desempeño</b>	Usa conceptos básicos de geometría Euclidiana plana y el sistema métrico decimal para resolver situaciones problema en contextos geométricos.		
ACTIVIDADES			
Inicio	Desarrollo	Cierre	
<p>Se inicia con la presentación de un cuento sobre el Triángulo, en diapositivas a los estudiantes (ver anexo 7).</p>  <p>Una vez terminado el cuento se hacen preguntas sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿En qué otros lugares u objetos se ven los triángulos?</li> <li>✓ ¿Qué conocen de los triángulos?</li> <li>✓ ¿Cómo describen un triángulo?</li> </ul>	<p>Se inicia con la orientación para construir un triángulo equilátero (ver anexo 7).</p>  <p>De la misma manera el estudiante procederá a construir un nuevo triángulo con las mismas características del anterior.</p> <p>Luego el estudiante a partir de las orientaciones ira midiendo, recortando, identificando y describiendo los nuevos triángulos que van surgiendo a partir de las directrices del docente.</p> 	<p>El estudiante deja de recortar el triángulo hasta obtener triángulos menores, cuyos lados miden 2cm, y aún posee un triángulo mayor cuyo lado mide 16 cm.</p> <p>Posteriormente inicia a realizar el recubrimiento del Triángulo mayor con los triángulos menores.</p>  <p>El estudiante debe mostrar al docente su recubrimiento y hacer entrega de las guías resueltas</p>	



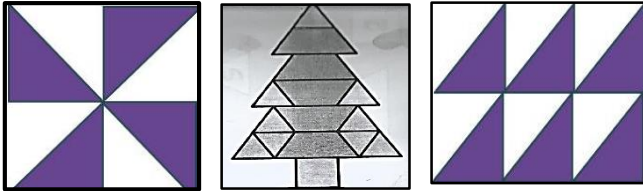
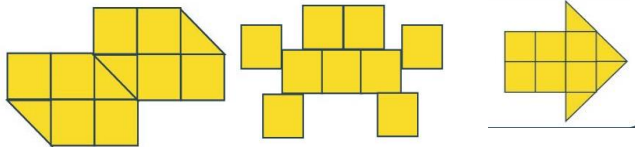

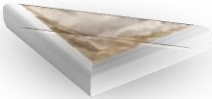

Procedimientos de evaluación y Criterios de evaluación	Materiales y Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construye cuerpos geométricos con apoyo de algún material.</li> <li>✓ Identifica las características de los cuerpos geométricos con la manipulación.</li> <li>✓ Describen figuras 2D con sus propias palabras y determinan sus diferencias.</li> <li>✓ Confeccionan figuras simétricas mediante recubrimiento.</li> <li>✓ Construyen triángulos dada la longitud de sus lados y usando instrumentos geométricos.</li> <li>✓ Usan un transportador simple para medir los ángulos interiores de una figura 2D.</li> <li>✓ Usan una regla para medir los lados en una figura 2D.</li> <li>✓ Usan un compás para trazar arcos en la construcción de una figura 2D.</li> <li>✓ Explora el(los) instrumento(s) que se utiliza(n) para medir un atributo de un objeto.</li> <li>✓ Reconocer la(s) unidad(es) utilizada(s) para expresar la medida del atributo de un objeto.</li> <li>✓ Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir como la longitud, área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instrumentos de medición. Regla, compas y transportador.</li> <li>✓ 52 octavos de cartulina escolar</li> <li>✓ Tijeras.</li> <li>✓ Video beam</li> <li>✓ Computador</li> <li>✓ Fotocopias</li> </ul>

Sesión 3: Construcción de un cuadrado		Lugar: Aula de tecnología	Tiempo: 6 horas
<b>Objetivo de la Propuesta</b>	Especificar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado cuarto de la Educación Básica Primaria en el estudio del área y perímetro de polígonos regulares.	<b>Objetivo de la Sesión</b>	Describir, comparar y construir figuras 2D (triángulo equilátero y cuadrado) con material concreto.
<b>Desempeño</b>	Usa conceptos básicos de geometría Euclidiana plana y el sistema métrico decimal para resolver situaciones problema en contextos geométricos.		
ACTIVIDADES			
Inicio	Desarrollo	Cierre	
<p>Se inicia con el juego de alcanzando la una estrella las cuales estarán colocadas en el tablero, cada una de ellas tendrá frases, indicando pistas para describir de que figura geométrica estamos haciendo referencia. (Ver anexo 8).</p>  <p>Una vez terminado el juego se hacen preguntas sobre:</p> <p>¿En qué otros lugares u objetos se ven los cuadrados?</p> <p>¿Qué otras ideas se conocen del cuadrado?</p>	<p>Se inicia con la orientación para construir un cuadrado (ver anexo 8).</p>  <p>De la misma manera el estudiante procederá a construir un nuevo cuadrado con las mismas características del anterior.</p> <p>Luego el estudiante a partir de las orientaciones ira midiendo, recortando, identificando y describiendo los nuevos cuadrados que van surgiendo a partir de las directrices del docente.</p> 	<p>El estudiante deja de recortar el cuadrado hasta obtener cuadrados menores, cuyos lados miden 2cm, y aún posee un cuadrado mayor cuyo lado mide 16 cm.</p> <p>Posteriormente inicia a realizar el recubrimiento del cuadrado mayor con los cuadrados menores.</p>  <p>El estudiante debe mostrar al docente su recubrimiento y hacer entrega de las guías resueltas</p>	






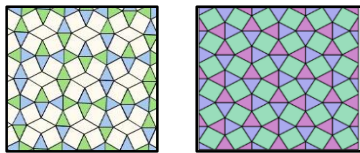
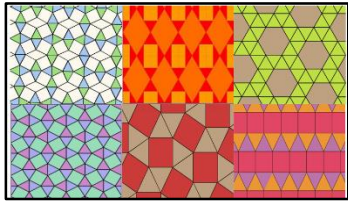
Procedimientos de evaluación y Criterios de evaluación	Materiales y Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construye cuerpos geométricos con apoyo de algún material.</li> <li>✓ Identifica las características de los cuerpos geométricos con la manipulación.</li> <li>✓ Describen figuras 2D con sus propias palabras y determinan sus diferencias.</li> <li>✓ Confeccionan figuras simétricas mediante recubrimiento.</li> <li>✓ Construyen cuadrados dada la longitud de sus lados y usando instrumentos geométricos.</li> <li>✓ Usan un transportador simple para medir los ángulos interiores de una figura 2D.</li> <li>✓ Usan una regla para medir los lados en una figura 2D.</li> <li>✓ Usan un compás para trazar arcos en la construcción de una figura 2D.</li> <li>✓ Explora el(los) instrumento(s) que se utiliza(n) para medir un atributo de un objeto.</li> <li>✓ Reconocer la(s) unidad(es) utilizada(s) para expresar la medida del atributo de un objeto.</li> <li>✓ Reconozco en los objetos propiedades o atributos que se puedan medir como la longitud, área.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instrumentos de medición. Regla, compas y transportador.</li> <li>✓ 52 octavos de cartulina escolar</li> <li>✓ Tijeras.</li> <li>✓ Video beam</li> <li>✓ Computador</li> <li>✓ Fotocopias</li> </ul>

<b>Sesión 4: ¡Vamos a Indagar! - Teselar</b>		<b>Lugar: Aula de tecnología</b>	<b>Tiempo: 6 horas</b>
<b>Objetivo de la Propuesta</b>	Especificar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado cuarto de la Educación Básica Primaria en el estudio del área y perímetro de polígonos regulares.	<b>Objetivo de la Sesión</b>	Realizo construcciones y diseños utilizando dibujos o figuras geométricas bidimensionales.
<b>Desempeño</b>	Relaciona conceptos básicos de geometría Euclidiana plana y el sistema métrico decimal para establecer generalizaciones, dar razón de procesos, sacar conclusiones y formular hipótesis en situaciones geométricas.		
ACTIVIDADES			
Inicio	Desarrollo	Cierre	
<p>Se da inicio a la sesión de clase, a partir de la reproducción del video:</p> <p>“Matemáticas Teselados” Elaborado por: Guillermo Varela</p> <p>Disponible en: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=VLBc7OTIRFY">https://www.youtube.com/watch?v=VLBc7OTIRFY</a></p>  <p>Se realiza preguntas al grupo en cuanto a sus expectativas frente al video. Se concretan definiciones como Teselar, Teselar regular, Teselar semirregular, características.</p>	<p>Se le solicita a los estudiantes construir con el octavo de cartulina o el fommy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuatro (4) triángulos equiláteros con 4 cm de lado.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuatro (4) cuadrados con 3 cm de lado</li> </ul>  <p>A partir de las figuras construidas, elabora (ver anexo 9):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un teselado regular con el triángulo equilátero construyendo una figura geométrica.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un teselado regular con el cuadrado construyendo una figura geométrica.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un teselado semirregular con las dos figuras construidas.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A cada uno de los teselados elaborados estímale el perímetro y el área.</li> <li>✓ Arma una de las siguientes figuras haciendo uso del triángulo equilátero y el cuadrado construidos y estima su perímetro y área (ver anexo 9).</li> </ul> 	

Procedimientos de evaluación y Criterios de evaluación	Materiales y Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Muestran diferencias que se dan entre dos figuras 2D.</li> <li>✓ Elabora una figura dada, con un triángulo equilátero o un cuadrado construido en fommy o cartulina.</li> <li>✓ Forman figuras 2D básicas rotadas, siendo uno de sus vértices el centro de rotación.</li> <li>✓ Confeccionan figuras simétricas mediante plegados.</li> <li>✓ Reconocen teselados regulares en contextos diversos. Por ejemplo, reconocen teselados construidos con cuadrados en patios del colegio, en el piso del baño o la cocina de sus casas.</li> <li>✓ Reconocen teselados semirregulares en contextos diversos. Por ejemplo: reconocen teselados construidas con cuadrados y triángulos equiláteros en obras de arte.</li> <li>✓ Realizan teselados regulares y semirregulares con triángulos equiláteros y cuadrados.</li> <li>✓ Halla la(s) pieza(s) que completa(n) la construcción de una figura plana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Un octavo de cartulina</li> <li>✓ Un cuarto de fommy</li> <li>✓ Instrumentos de medición. Regla, compas y transportador.</li> <li>✓ Video Beam</li> <li>✓ Tablero Digital</li> <li>✓ Fotocopias</li> <li>✓ Colores</li> <li>✓ Tijeras</li> </ul>

<b>Sesión 5: ¿Qué has aprendido?</b>		<b>Lugar: Aula de clase</b>		<b>Tiempo: 5 horas</b>
<b>Objetivo de la Propuesta</b>	Especificar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de grado cuarto de la Educación Básica Primaria en el estudio del área y perímetro de polígonos regulares.	<b>Objetivo de la Sesión</b>	Reconozco el uso de las magnitudes y sus unidades de medida en situaciones aditivas y multiplicativas.	
<b>Desempeño</b>	Compara superficies de formas geométricas regulares e irregulares con procedimientos como sobreponer y descomponer, además de que encuentren el área contando el número de unidades (baldosas, hojas de papel, etc.) que recubren la superficie.			
<b>ACTIVIDADES</b>				
<b>Inicio</b>	<b>Desarrollo</b>		<b>Cierre</b>	
<p>Se organizan los estudiantes por parejas donde la primera indicación es que cada grupo debe describir, lo que ha aprendido durante el desarrollo de cada una de las sesiones de clase.</p>  	<p>Se hace entrega de una guía taller (ver anexo 10), para ser resuelta por parejas en donde se trabajará sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimar y calcular el perímetro de figuras, haciendo uso de unidades patrón (triángulo equilátero) e instrumentos de medición:</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estimar y calcular el área de figuras, haciendo uso de unidades patrón (cuadrado) e instrumentos de medición:</li> </ul> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Resolver con las respectivas justificaciones situaciones problemas de perímetro y área.</li> </ul>   	

Procedimientos de evaluación y Criterios de evaluación	Materiales y Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Resolución de problemas relacionados al uso de estrategias con sus compañeros para dar solución a sus problemas.</li> <li>✓ Ilustran y explican el concepto de perímetro y área de una superficie en figuras 2D.</li> <li>✓ Elaboran una figura dada a partir de un triángulo equilátero o cuadrado, elaborado en cartulina o fommy.</li> <li>✓ Hallar con un patrón estandarizado una medida de longitud.</li> <li>✓ Hallar con un patrón estandarizado una medida de superficie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fotocopias</li> <li>✓ Instrumentos de medida: regla, compas y transportador</li> <li>✓ Tijeras</li> <li>✓ Octavo de cartulina</li> </ul>

<b>Sesión 6: Prueba Pedagógica Final</b>		<b>Lugar:</b> Aula de clase y Aula de Tecnología	<b>Tiempo:</b> 14 horas
<b>Objetivo de la Propuesta</b>	Caracterizar las fortalezas y debilidades que se evidencien en la implementación de la estrategia didáctica en los estudiantes a partir de la resolución de situaciones problema en el tema área y perímetro de polígonos regulares.	<b>Objetivo de la Sesión</b>	Realizar y aplicar actividades en los estudiantes que permitan identificar sus conocimientos previos al momento de ser utilizados en la resolución de una situación planteada.
<b>Desempeño</b>	Reconozco y describo regularidades y patrones en distintos contextos geométricos que permiten medir contornos y superficies de figuras en 2D.		
ACTIVIDADES			
Inicio	Desarrollo	Cierre	
<p>Se inicia entregando a cada estudiante tres rótulos de diferentes colores:</p>  <p>Donde cada estudiante escribe las respuestas de las siguientes tres (3) preguntas en cada ficha diferente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Qué sabías? </li> <li>➤ ¿Qué aprendiste? </li> <li>➤ ¿Qué deseas aprender? </li> </ul> <p>Cada ficha es colocada en el lugar que indica el docente.</p>	<p>La prueba pedagógica final (ver anexo 4) se valorará a partir de seis actividades que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elementos fundamentales de la geometría plana</li> <li>➤ Construcción de un triángulo equilátero y un cuadrado</li> <li>➤ Recubrimiento de figuras planas</li> <li>➤ Teselación de figuras planas</li> <li>➤ Estimación y cálculo del perímetro de figuras 2D.</li> <li>➤ Estimación y cálculo del área de figuras 2D.</li> </ul> 	<p>Cada estudiante elabora una teselación semirregular con recubrimiento sobre un cuadrado elaborado en un octavo de cartulina.</p>  <p>Al finalizar la clase se unirán en grupos de mínimo 6 estudiantes y unirán sus teselaciones para presar al docente como cuadro decorativo del entorno escolar.</p> 	

Procedimientos de evaluación y Criterios de evaluación	Materiales y Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Muestran diferencias que se dan entre dos figuras 2D.</li> <li>✓ Comparan figuras e identifican atributos comunes y diferentes.</li> <li>✓ Muestran líneas paralelas, perpendiculares, además de intersecciones entre ellas, en figuras 2D del entorno.</li> <li>✓ Reconoces teselados regulares en contextos diversos.</li> <li>✓ Reconocen teselados semirregulares en contextos diversos.</li> <li>✓ Estima y calcula el perímetro de figuras en 2D.</li> <li>✓ Estima y calcula el área de superficies de figuras 2D.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Guías de la prueba.</li> <li>✓ Colores</li> <li>✓ Octavos de cartulina</li> <li>✓ Instrumentos de medida: regla, compas y transportador</li> <li>✓ Fotocopias</li> </ul>

Y la segunda es en cuanto a la intervención o aplicación de la unidad didáctica diseñada en los estudiantes participantes de la propuesta.

Tabla 11. Etapas de Fase de Intervención y aplicación de la unidad didáctica

ETAPA	ACTIVIDAD	HERRAMIENTA
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Construcciones de los estudiantes.</li> <li>✓ Observación participante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autorizaciones</li> <li>✓ Diario de campo</li> </ul>
Evaluación y realimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prueba Pedagógica Final</li> <li>✓ Observación participante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prueba – Tipo Guía Taller</li> <li>✓ Rubrica</li> <li>✓ Diario de campo</li> </ul>

Fuente: Autora de la propuesta

Para esta etapa se diligenciaron las respectivas Autorizaciones<sup>119</sup>:

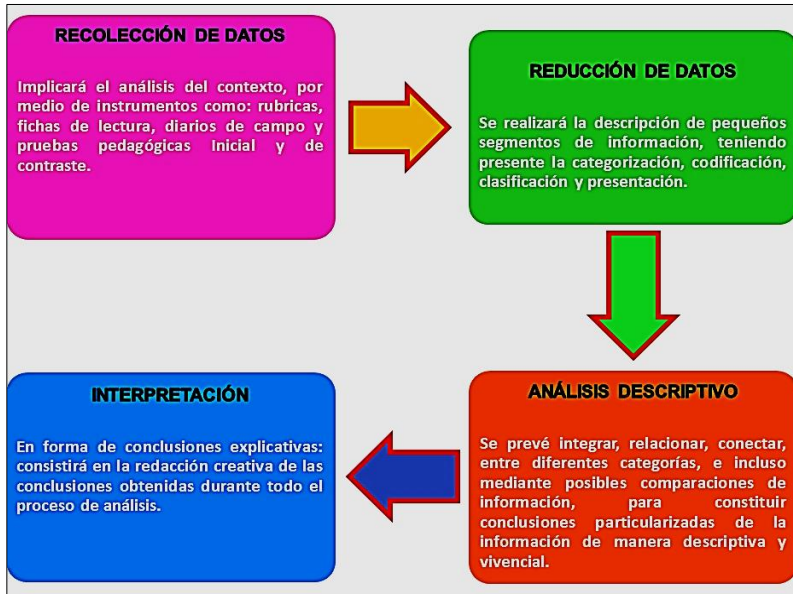
“Es el proceso mediante el cual se le permite a alguien tomar una determinada acción concreta”. En el contexto escolar por ser estudiantes menores de edad se requiere de la autorización de padres de familia, para efectuar algunas acciones propias del estudio y del Directivo Docente para el ingreso al aula de clase. (Ver anexo 11, 12,13, 14 y 15)

### 6.5.3. Proceso de Análisis Fase de Recolección y Análisis de la Información.

El análisis de datos de la información tendrá en cuenta, las siguientes etapas:

<sup>119</sup> Tomado de: <http://definicion.mx/autorizacion/>

Gráfico 23. Etapas de Análisis de la Información:



Fuente: Autora de la propuesta

Dentro de las técnicas de análisis se tendrá en cuenta:

### 6.5.3.1. Análisis Documental y de Literatura

Esta técnica se utilizará para el análisis sistemático de documentos escritos<sup>120</sup>, como rubricas y fichas de lectura, en ella se tendrá en cuenta:

- Rastreo e inventario de los documentos existentes y disponibles
- Clasificación de los documentos identificados
- Selección de documentos pertinentes para los propósitos de la investigación
- Lectura del contenido de los documentos seleccionados, para extraer elementos de análisis y consignarlos en “memos” o notas de campo,

<sup>120</sup> SANDOVAL, CASILIMAS. Carlos. Investigación Cualitativa. Programa de Especialización en Teoría, Métodos y técnicas de investigación social. Módulos de investigación social. ARFO Editores e Impresores Ltda. Diciembre 2002. Pág. 138

- Lectura cruzada y comparativa de los documentos para determinar hallazgos fundamentales para el estudio.

### **6.5.3.2. Análisis de Diarios de Campo**

La estructuración de este análisis se dará al culminar la fase de intervención de la propuesta de investigación. El desarrollo del sistema categorial dará en tres etapas, como las plantea Casilimas<sup>121</sup>:

#### **6.5.3.2.1. Codificación descriptiva:**

Códigos crudos o descriptivos, los cuales pueden ser vivos (expresiones textuales de los actores) o sustantivos (denominaciones creadas por el investigador, pero apoyadas en rasgos posibles de identificar y evidenciar en datos recogidos).

#### **6.5.3.2.2. Codificación axial o relacional**

Tiene su origen en un proceso de conceptualización de los datos obtenidos, son de orden teórico y vinculan entre si dos o más categorías descriptivas.

#### **6.5.3.2.3. Codificación selectiva**

Consiste en una depuración empírica y conceptual, que incluye el análisis de casos negativos, la triangulación y la contrastación que arrojara la integración de categorías.

---

<sup>121</sup> SANDOVAL, CASILIMAS. Carlos. Investigación Cualitativa. Programa de Especialización en Teoría, Métodos y técnicas de investigación social. Módulos de investigación social. ARFO Editores e Impresores Ltda. Diciembre 2002.. p. 159

#### 6.5.4. Análisis de la prueba pedagógica inicial y Final

Para la valoración de la transformación de los conceptos en los estudiantes en la temática de perímetro y área de polígonos regulares, se tendrá en cuenta:

El desempeño académico, se valorará acorde a la escala de valoración que plantean los lineamientos de las Pruebas Saber 3°, 5° y 9°, adecuados a los aprendizajes esperados durante la intervención de la propuesta para alcanzar los objetivos planteados.

Tabla 12. Niveles de Desempeño a Evaluarse en la propuesta

<b>NIVEL DE DESEMPEÑO</b>	<b>El estudiante ubicado en este nivel</b>
Avanzado	Muestra un desempeño sobresaliente al resolver situaciones problema sobre figuras planas mediante el cálculo de perímetros y áreas, teniendo en cuenta la fundamentación de la geometría plana y recursos didácticos como el teselar.
Satisfactorio	Muestra un desempeño adecuado en al resolver situaciones problema sobre figuras planas mediante el cálculo de perímetros y áreas, teniendo en cuenta la fundamentación de la geometría plana y recursos didácticos como el teselar.
Mínimo	Supera las preguntas de menor complejidad en cuanto a la fundamentación de la geometría plana y uso de recursos didácticos, para la resolución de situaciones problema
Insuficiente.	No supera las preguntas de menor complejidad en cuanto a la fundamentación de la geometría plana y uso de recursos didácticos, para la resolución de situaciones problema

Fuente: Autora de la propuesta

#### 6.6. PRINCIPIO ÉTICOS

La propuesta se enmarca en principios éticos propios de la investigación cualitativa fundamentales, como son:

- La autora de la propuesta posee una ética personal y profesional, virtudes como la sinceridad, honestidad, responsabilidad y respeto hacia sus semejantes, con habilidades para orientar oportunamente a los participantes del presente estudio.
- Brindar información pertinente y a tiempo a cada uno de los participantes sobre el estudio en el cual harán parte y sus derechos.
- Asegurar a los participantes la confidencialidad de los datos.
- Contar con el permiso de la autoridad correspondiente para la revisión o estudio de los documentos.
- Llevar registros del proyecto y permitir su consulta a participantes y autoridades cuando lo requieran.
- No realizar actividades que ocasionen daños psicológicos o físicos a los participantes del estudio.
- Dar a conocer los resultados del proyecto no sólo en el ámbito institucional y/o académico sino también a los participantes y/o acudientes.
- Respetar la ley de la propiedad intelectual.

Por tal motivo se realizó el curso de capacitación de NIH “Protección de los participantes humanos de la investigación” (Ver Anexo 16)

## **6.7. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD**

Es fundamental hacer referencia a los aspectos que más allá de lo estructural fundamentan este paradigma y dejan ver la importancia y pertinencia de la apropiación teórica práctica del hecho investigativo<sup>122</sup>.

El uso de estrategias nuevas en el aula como es la intencionalidad de la presente propuesta, exalta la importancia de realizar trabajos pedagógicos con los

---

<sup>122</sup> HERNANDEZ, Sampieri Roberto. FERNANDEZ, Collado Carlos. BAPTISTA, Lucio Pilar. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. Mc Graw Hill.

estudiantes, en un ambiente colaborativo y significativo, desarrollando la imaginación y el compromiso con la acción, propios de la creatividad en las prácticas de aula.

Bonilla y Rodríguez (1995)<sup>123</sup> señalan que:

“La validez es un dilema para cualquier paradigma; para la investigación cualitativa se plantea desde la triangulación con un carácter de análisis constante de los fenómenos en circunstancias similares o diferentes, obtenidas en un mismo momento o diferente y desde distintos participantes y técnicas, lleva a consolidar los hallazgos, desde una búsqueda constante teniendo en cuenta diferentes miradas, sin descuidar los casos discordantes”.

La validez y confiabilidad interna de la propuesta está en las técnicas de recolección y análisis de los datos, por lo tanto, ésta se plantea desde la triangulación en la investigación como una combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular.<sup>124</sup>

Gráfico 24. Triangulación de Información.



Fuente: Autora de la propuesta

<sup>123</sup> FORERO. Bulla Clara. La investigación en el aula como estrategia de acción docente: Aproximación desde el paradigma cualitativo. En: Docencia universitaria, volumen 11, paginas 13-54, diciembre de 2010.

<sup>124</sup> POLIVKA Kimchi, STEVENSON J. B, JS. Triangulación. Operational Definitions. Methodology Corner. Revista: Nursing Research; 1991, Pág. 40.

La triangulación de métodos a tenerse en cuenta parte del diseño o la combinación de recolección de datos en el mismo estudio para medir una misma situación. Para el caso específico de la propuesta se haría entre la información recolectada a partir de los instrumentos y técnicas cualitativas, para así dar las conclusiones pertinentes en cuanto al impacto, fortalezas y oportunidades de mejora de la estrategia didáctica aplicada.

## **7. ANALISIS DE RESULTADOS**

### **7.1 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS**

La finalidad de ésta investigación es el potenciar el pensamiento espacial y sistema geométrico, con procesos de enseñanza y aprendizaje que permitan una conexión entre el saber, la creatividad, el reconocimiento, la identificación y la utilización de instrumentos que promuevan el desarrollo del proceso de comunicación en los estudiantes de cuarto grado de la Educación Básica Primaria. Para esto se tomaron los siguientes datos que están organizados de la siguiente manera:

#### **7.1.1 DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.**

**7.1.1.1 Diario de Campo (Ver Anexo 2):** Instrumento que permite registrar la identificación de cada una de las seis (6) sesiones de clase desarrolladas durante la implementación de la propuesta, describiendo reflexiones con precisión y detallando conclusiones de la experiencia al interactuar con los estudiantes, llevar a cabo las actividades y el registro fílmico durante las mismas.

**7.1.1.2 Rúbrica (Ver anexo 5):** Instrumento que permite registrar aspectos del desempeño en los estudiantes desde su aspecto actitudinal (disposición, respeto, colaboración, participación), procedimental (orientaciones y uso de materiales) y conceptual (interpretar, enlazar, analizar, finalizar) en cada uno de los momentos de las sesiones de clase implementadas, para así evaluar formativamente y de manera progresiva al estudiante y al grupo en general. Es una herramienta que permite cualificar el desempeño del grupo en cada sesión evidenciando el avance y fortalecimiento del aprendizaje en el estudiante, en cuanto al uso de diferentes procedimientos y construcción de modelos geométricos para solucionar problemas.

**7.1.1.3 Ficha de lectura (Ver anexo 1):** Instrumento que permite establecer el estado de la planeación de área de la Institución Educativa y el plan de aula del área de matemáticas para el grado cuarto a nivel institucional, así como el uso de materiales educativos, manejo de los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional. Además, admite el realizar una caracterización del grupo en cuanto al comportamiento, rendimiento académico y detalle de los estudiantes repitentes, en condición de desplazados, con necesidades educativas especiales y aquellos que ingresaron hasta este año a la institución.

### **7.1.2. DESCRIPCIÓN FASES DE LA PROPUESTA**

La propuesta consta de tres fases la primera se denomina Exploración donde se establecerá la pertinencia de la documentación en referencia a la institución y estudiantes a intervenir con la propuesta y la aplicación de una prueba pedagógica inicial con el fin de determinar los pre saberes de los estudiantes en el pensamiento espacial del área de matemáticas, la segunda es la de Diseño e Intervención en la cual se realiza el esquema con los respectivos aspectos a tener en cuenta en la estrategia didáctica, así como la aplicación de la misma en los estudiantes del grado cuarto de primaria de la institución educativa y una tercera en cuanto a la recolección y análisis de la información suministrada en las dos primeras fases a partir de los instrumentos como fichas de lectura, rubrica, diarios de campo, guías talleres, entre otros.

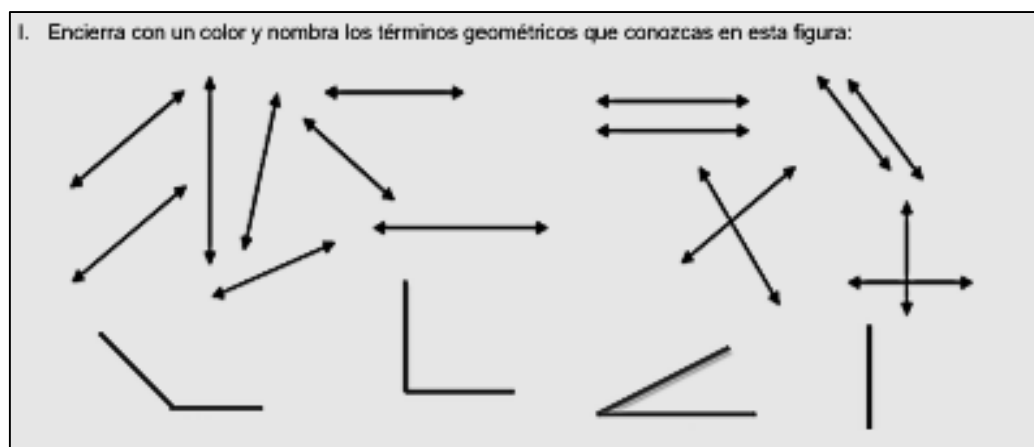
**7.1.2.1. Descripción Fase de Exploración:** Esta fase de la propuesta establece dos etapas con aspectos relevantes de las prácticas pedagógicas del docente desde las planeaciones del área de matemáticas y clase. Así como, determinar el proceso de aprendizaje de los estudiantes desde su rendimiento académico, comportamiento y pre saberes frente a situaciones problemas.

**7.1.2.1.1. Revisión Documental:** A partir de la ficha de lectura se determina los criterios relevantes de las planeaciones de área y de aula que hacen parte de las prácticas del docente en el desarrollo de las clases de matemáticas. A su vez establece características del grupo de cuarto grado de la jornada de tarde de la institución educativa.

**7.1.2.1.2. Sesión 1. Prueba Pedagógica Inicial (ver anexo 3):** Es la primera sesión de clase de la propuesta, la cual tuvo una duración de 8 horas de clase realizadas en cuatro días, se inició con una actividad lúdica por desplazamientos, ubicaciones, posiciones de objetos y personas dentro del aula.

Luego se procedió con el desarrollo de los cuatro momentos, en las cuales se pudo identificar los pre saberes, actitudes y aptitudes de los estudiantes durante el desarrollo de cada uno en cuanto a los fundamentos de la geometría plana, identificación de figuras, el recubrimiento de figuras y cálculo de perímetro y área de superficie de figuras planas propios del pensamiento geométrico.

**7.1.2.1.2.1. Momento 1:** En esta Guía taller se determina los pre saberes de los estudiantes en cuanto a elementos fundamentales de la geometría plana euclidiana como punto, recta, semirrecta, segmento, paralelismo, perpendicularidad, rectas secantes, ángulos y clases de ángulos.





**7.1.2.1.2.3. Momento 3:** En esta Guía taller se plantea el cálculo del perímetro de una figura geométrica.

III. ¿Calcula el perímetro de las siguientes figuras y escribe el resultado sobre la línea debajo de cada una de ellas?

The first figure is a purple L-shaped polygon with a vertical left side of 2 cm, a horizontal bottom side of 2 cm, and a horizontal top side of 1 cm. The second figure is a green rectangle with a horizontal bottom side of 6 cm and a vertical right side of 5 cm. The third figure is a blue T-shaped polygon with a horizontal top side of 3 cm, a vertical stem of 2 cm, and a horizontal bottom side of 1 cm.

Así como el cálculo del área de una figura geométrica:

IV. Calcula el área de las siguientes superficies

The first figure is a yellow rectangle with a horizontal bottom side of 3 cm and a vertical right side of 8 cm. The second figure is a purple triangle with a vertical left side of 3 cm, a horizontal bottom side of 5 cm, and a hypotenuse of 6 cm.

También, se plantea el cálculo del área de una figura a partir de una unidad cuadrada, o patrón de medida.

V. Calcula el área de las siguientes superficies en unidades cuadradas y escribe el resultado en la línea debajo de ellas

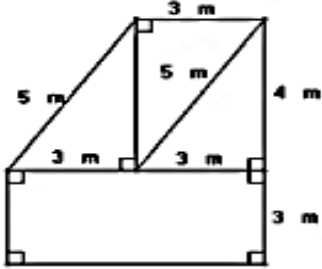
The first figure is a yellow shape composed of 6 unit squares in a 2x3 grid, with a right-angled triangle attached to the top-right corner. The second figure is a yellow shape composed of 10 unit squares arranged in a cross-like pattern (3 squares in a vertical column, 3 squares in a horizontal row, and 4 squares in a vertical column).

Y al final una situación problema que hace referencia al perímetro y área de una figura.

VI. El rector de la Institución Educativa en una de sus sedes, habilito una sala de audiovisuales para que los estudiantes de la Educación Básica Primaria cuenten con un espacio cómodo, adecuado y lúdico para las respectivas actividades que el docente prepare y necesite de los diferentes instrumentos que allí se encuentran, tales como: video beam, televisor, tablero digital, audio, proyectores, computadores entre otros.

Para su mayor comodidad el rector ha pensado en alfombrar el piso y colocar unos guardapolvos en ese espacio, para ello necesita saber cuántos metros de alfombra y de guardapolvos necesita.

Por tal motivo dibujo en un papel la forma del aula, y le anoto algunas medidas:

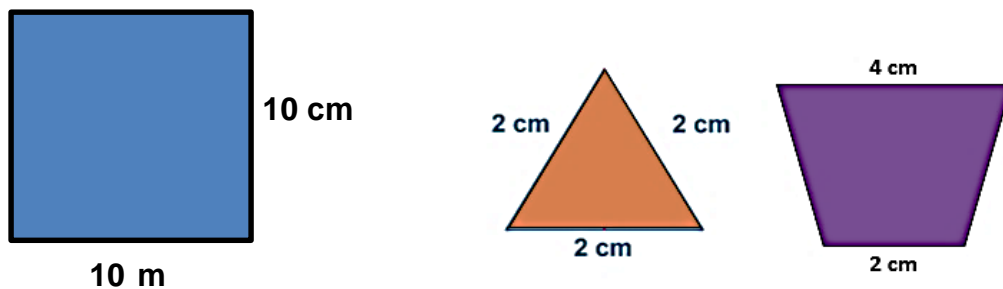


Ayuda al rector a calcular los metros que necesita de alfombra y de guardapolvos para adecuar la sala de audiovisuales. Justifica tu respuesta

¿Cuántos metros de Guardapolvo?

¿Cuántos metros de Alfombra?

**7.1.2.1.2.4. Momento 4:** En este momento se hace entrega a los estudiantes de un cuadrado de 10 cm de lado, un trapecio con base mayor 4cm y base menor 2cm y un triángulo equilátero de 2cm de lado. La orientación es recubrir el cuadrado con las dos figuras y estimar el perímetro y el área del cuadrado teniendo en cuenta el recubrimiento y las medidas de las figuras entregadas.



**7.1.2.2. Descripción Fase de Diseño e Intervención:** Esta fase de la propuesta establece tres etapas las cuales se relacionan entre sí, iniciando con el Diseño de la estrategia, la intervención en el aula y la prueba pedagógica final para determinar el impacto de la estrategia y valorar el grupo en cuanto a debilidades y fortalezas potenciadas al realizar la intervención.

**7.1.2.2.1. Diseño:** En esta etapa se tuvo en cuenta dos aspectos con el fin de atender las variables encontradas en la prueba pedagógica inicial a los estudiantes de cuarto grado, estos aspectos son:

**7.1.2.2.1.1. Estructura Curricular:** Es este aspecto se tuvo en cuenta la revisión de lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional en cuanto al pensamiento espacial y sistema geométrico, en el proceso de comunicación, representación y modelación, bajo el eje articulador de resolución de problemas y tomando como recurso didáctico la estrategia de Teselar.

**7.1.2.2.1.2. Construcción de la Unidad Didáctica:** a partir de la lectura de referentes desde la estructura curricular se procede a construir el formato y diligenciamiento de la unidad didáctica de la propuesta, la cual está dividida en tres grandes partes como son: Objetivos, Referentes de calidad del Ministerio que la fundamentan, secuencia de aprendizajes a trabajar y planeación de sesiones de clase, elaboración de guías talleres.

**7.1.2.2.2. Intervención:** En esta etapa se procede a realizar la aplicación del diseño de la unidad didáctica en los estudiantes con el fin de ir afianzando los aprendizajes en los estudiantes a partir de las actividades planteadas.

**7.1.2.2.2.1. Interacción en el aula:** Este aspecto es importante en la propuesta debido a que estamos trabajando el desempeño de los estudiantes frente a una estrategia, donde lo actitudinal es fundamental para lograr una relación entre

docente, estudiantes, material y actividades, por tal motivo se continua con las sesiones de clase de la siguiente manera:

**7.1.2.2.1.1. Sesión 2. Construcción de un Triángulo Equilátero (Ver Anexo 7):**

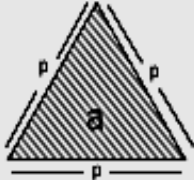
Esta sesión de clase tuvo una duración de 6 horas de clase realizadas en tres días, se inició con una actividad a partir de un cuento sobre el triángulo, posteriormente se procedió a la construcción de un triángulo equilátero con instrumentos como regla, compas y transportador, identificación de características a partir de la construcción como ángulos, la bisectriz, la mediana, altura, perpendicularidad, perímetro, área..., creación de figuras con triángulos equiláteros y solución de guía con situaciones de recubrimiento y estimación de perímetro y área tomando como referente el triángulo equilátero. Esta sesión de clase se da en dos momentos que son:

**7.1.2.2.1.1.1. Momento 1:** En este momento se hace entrega de octavos de cartulina a los estudiantes y se procede mediante orientaciones a construir un triángulo equilátero, haciendo uso de regla, compas, transportador, abordando durante la construcción conceptos de geometría y características del triángulo equilátero.



**7.1.2.2.1.1.2. Momento 2:** En esta guía taller se procedió a hallar el perímetro del triángulo construido en el momento 1.

I. Si al lado del triángulo menor se le asigna la letra "p" y al espacio comprendido por los tres lados (superficie) la denominamos "a", responde:



1. ¿Cuántos lados del triángulo menor conforman los lados del Triángulo mayor al ser recubierto?  
\_\_\_\_\_
2. ¿Cuántos triángulos menores conforman el espacio comprendido por los lados del triángulo mayor (superficie)? \_\_\_\_\_
3. Si  $p = 2 \text{ cm}$ 

¿Cuál es el valor del borde o contorno del triángulo menor (perímetro)?

¿Cuál es el valor del borde o contorno del triángulo mayor (perímetro)?

Luego se halla el área del mismo triángulo haciendo uso de las unidades patrón.


4. Si  $a = 3 \text{ cm}^2$ 

¿Cuál es el valor del espacio comprendido entre los tres lados del triángulo menor (área de la superficie)?

¿Cuál es el valor del espacio comprendido entre los tres lados del triángulo mayor (área de la superficie)?

Posteriormente se procedió a resolver dos situaciones problemas en Perímetro del triángulo

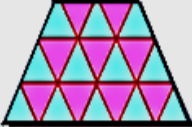
II. Catalina decoró una tarjeta de forma triangular como la que se muestra en la figura, pegándole un hilo dorado por los tres bordes.



Catalina utilizó en total 42 cm de hilo dorado. ¿Cuántos centímetros de hilo utilizó solamente para decorar los dos bordes de la tarjeta faltante? Justifica tu respuesta.

Área de figuras geométricas

III. Observa la figura:



¿Cuál es el área de la superficie de la figura si cada  $\triangle$  mide  $4 \text{ cm}^2$ ?

**7.1.2.2.1.2. Sesión 3. Construcción de un cuadrado (Ver Anexo 8):** Esta sesión de clase tuvo una duración de 6 horas de clase realizadas en tres días, se inició con una actividad lúdica alcanzando una estrella con una frase que daban pistas para describir y modelar la figura que cumpliera las pistas que iban mencionándose, en esta sesión se establece la construcción de un cuadrado con instrumentos como regla, compas y transportador, identificación de características a partir de la construcción, creación de figuras con cuadrados y solución de guía con situaciones de recubrimiento y estimación de perímetro y área tomando como referente el cuadrado. Esta sesión de clase se da en dos momentos que son:

**7.1.2.2.1.2.1. Momento 1:** En este momento se hace entrega de octavos de cartulina a los estudiantes y se procede mediante orientaciones a construir un cuadrado, haciendo uso de regla, compas, transportador, abordando durante la construcción conceptos de geometría y características del cuadrado.



**7.1.2.2.1.2.2. Momento 2:** En esta guía taller se procedió a hallar el perímetro del cuadrado construido en el momento 1.

1. Si al lado del cuadrado menor se le asigna la letra "p" y al espacio comprendido por los cuatro lados (superficie) la denominamos "a", responde:

1. ¿Cuántos lados del cuadrado menor conforman los lados del cuadrado mayor al ser recubierto?

2. ¿Cuántos cuadrados menores conforman el espacio comprendido por los lados del cuadrado mayor (superficie)?

3. Si  $p = 2\text{ cm}$

¿Cuál es el valor del borde o contorno del cuadrado menor (perímetro)?

¿Cuál es el valor del borde o contorno del cuadrado mayor (perímetro)?

Luego se halla el área del mismo cuadrado haciendo uso de las unidades patrón.

4. Si  $a = 3\text{ cm}^2$


¿Cuál es el valor del espacio comprendido entre los cuatro lados del cuadrado menor (área de la superficie)?

¿Cuál es el valor del espacio comprendido entre los cuatro lados del cuadrado mayor (área de la superficie)?

Posteriormente se procedió a resolver dos situaciones problemas en:

### Perímetro del cuadrado

■ Para la fiestas ganaderas de la ciudad de Barrancabermeja, el alcalde piensa construir un corral cuadrado como el de la figura,

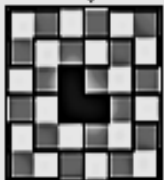



¿Cuántos largueros de madera horizontales necesita el alcalde para cercar el espacio? Justifique su respuesta

¿Cuántos metros debe medir cada larguero para cercar totalmente el corral?

### Área del cuadrado

■ Observa la figura:



¿Cuál es el área de la superficie de la figura si cada  mide 4 cm<sup>2</sup>?

**7.1.2.2.2.1.3.Sesión 4. ¡Vamos a indagar! – Teselar (Ver Anexo 9):** Esta sesión de clase tuvo una duración de 6 horas de clase realizadas en tres días, se inició con la reproducción de un video denominado “Matemáticas teselados”, posteriormente se procedió a desarrollar la sesión de clases rellenando superficies poligonales con cuadrados y otros con triángulos equiláteros contruidos por ellos de áreas menores a las superficies planteadas, colocando unos junto a los otros sin sobreponerlos. Esta sesión de clase se da en dos momentos que son:

**7.1.2.2.1.3.1. Momento 1:** En este momento se les hace entrega a los estudiantes de un cuadrado de cartulina para que construyan un cuadrado de 4 cm de lado y un triángulo equilátero de 2 cm de lado. Y con cada uno de ellos realizar un teselar regular.

A partir de las figuras construidas (triángulo-equilátero y cuadrado) traza una figura geométrica con:

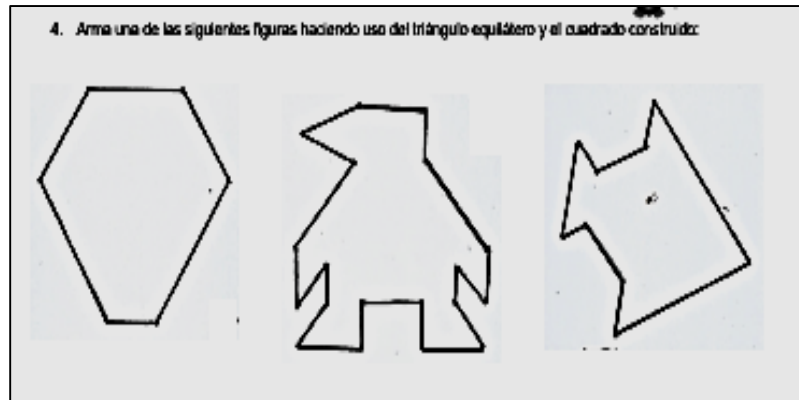
<p>1. Un teselado regular con el triángulo-equilátero de 2cm de lado.</p>	<p>2. Un teselado regular con el cuadrado de 2cm de lado.</p>
<p>Estima: Perímetro: _____ Área: _____</p>	<p>Estima: Perímetro: _____ Área: _____</p>

Luego se realizó un teselar semirregular con las figuras construidas

3. Un teselado-semirregular con el triángulo-equilátero y el cuadrado cuyos lados son de 2 cm

Estima: Perímetro: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_

**7.1.2.2.1.3.2. Momento 2:** En este momento se le solicita a los estudiantes elaborar una de las tres figuras de la hoja realizando un teselar semirregular con las dos figuras.



**7.1.2.2.1.4. Sesión 5. ¿Qué has aprendido? (Ver Anexo 10):** Esta sesión de clase tuvo una duración de 5 horas de clase realizadas en tres días, se inició con la técnica SQA “¿Que sabes?, ¿Que deseas aprender?” al iniciar la sesión se pudo establecer la relación y análisis de las propiedades del triángulo y el cuadrado en contextos de embaldosamiento de una superficie y estimar el perímetro y área de la superficie creada teniendo en cuenta la unidad de medida utilizada (triángulo equilátero y cuadrado). Esta sesión de clase se da en dos momentos que son:

**7.1.2.2.1.4.1. Momento 1:** En esta guía taller se realizan ejercicios haciendo uso del recubrimiento con triángulos equiláteros para hallar el perímetro de cualquier figura.

I. Estima el perímetro de las siguientes figuras tomando el triángulo equilátero como unidad patrón.

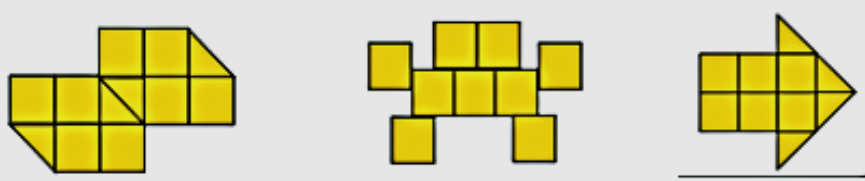
Perímetro= \_\_\_\_\_      Perímetro= \_\_\_\_\_      Perímetro= \_\_\_\_\_

II. Halle el perímetro del triángulo equilátero tomado como unidad patrón y calcule el perímetro de las figuras anteriores.


Perímetro Figura 1: \_\_\_\_\_      Perímetro Figura 2: \_\_\_\_\_      Perímetro Figura 3: \_\_\_\_\_

Posteriormente se procede a hallar el área de figuras con unidades cuadradas.

III. Estime en unidades cuadradas el área de las siguientes figuras




Área= \_\_\_\_\_      Área= \_\_\_\_\_      Área= \_\_\_\_\_

Ten en cuenta que la unidad cuadrada  = 1 cm<sup>2</sup>.


**7.1.2.2.1.4.2. Momento 2:** En esta parte de la guía es el fortalecimiento de lo aprendido a partir de la resolución de situaciones problemas:

IV. Resuelve las siguientes situaciones:


- Para la celebración del cumpleaños de la ciudad de Barrancabermeja en la institución educativa, los estudiantes de cuarto grado han decidido decorar su aula con banderas de la ciudad en todo el contorno del techo. Si este tiene forma cuadrada y uno de sus lados mide 8m ¿Cuántos metros de bandera necesitan?



- En la finca de la abuelita Sofía hay un terreno de tierra de forma triangular cuyos lados miden 8m y se quiere cubrir con cerámica triangular de 1m<sup>2</sup> de superficie ¿Cuántas baldosas de cerámica necesita comprar la abuelita para cubrir todo el piso?



- Se desea tomar un tablero mural de forma cuadrada para embellecer el entorno de la escuela, ubicándolo en el patio de descanso y visible para todos los visitantes de la institución, para ello se hizo uso de 144 m<sup>2</sup> de fomy para cubrirlo, ¿Cuánto mide el largo del tablero mural?



**7.1.2.2.2. Autorizaciones:** La propuesta se aplica teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Reunión con el Directivo Docente de la institución para solicitar el respectivo permiso para aplicar la estrategia en su establecimiento y nombrar la Institución Educativa dentro del Proyecto de Grado (Ver Anexo 11 y 15).
- Reunión con el Docente Titular del grado, para socializarle la propuesta, explicitar aspectos en cuanto a los aprendizajes a mejorar, y solicitar su permiso para aplicar la propuesta con sus estudiantes a cargo y aula de clase. Esto se realiza debido a que la docente investigadora es comisionada del Programa Todos a Aprender del MEN, como docente tutora (Ver anexo 12).
- Reunión con los padres de familia de los estudiantes de cuarto grado de primaria, para socializarles la propuesta, y solicitar el respectivo consentimiento para que sus hijos o acudidos participen de la misma, así como la autorización para las respectivas grabaciones fílmicas, fotográficas y auditivas. (Ver anexo 13)
- Reunión con los estudiantes del grado cuarto de primaria, para socializarles la propuesta y diligenciar el respectivo asentamiento informado, siendo ya autorizados por sus padres y acudientes. (Ver anexo 14)
- Declaración del docente investigador donde se certifica la socialización de la propuesta a cada uno de los actores educativos. (Ver Anexo 17)

**7.1.2.2.3. Sesión 6. Prueba Pedagógica Final (Ver Anexo 4):** Esta es la sexta sesión de clase, tuvo una duración de 14 horas de clase realizadas en cuatro días, se inició con la terminación de la técnica SQA “¿Que has aprendido?”, en esta sesión el estudiante descompuso superficies en polígonos regulares de menor perímetro y área, con el fin de estimar el perímetro y el área de estas superficies a partir de ellos, identificando atributos de la geometría plana y expresando sus propias conceptualizaciones.

**7.1.2.2.3.1. Momento 1:** En esta guía los estudiantes trazaron haciendo uso de los instrumentos de medida los elementos que se mencionan.

**I. Haciendo uso de los instrumentos de medida trace:**

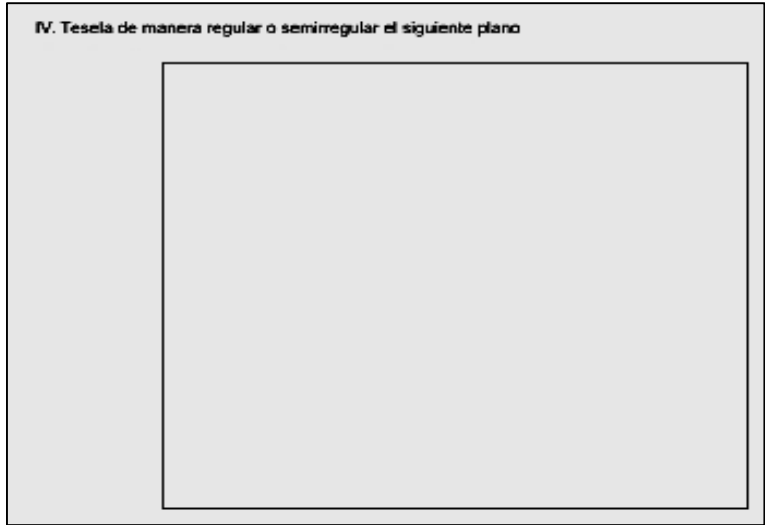
1. Un segmento
2. Un par de segmento paralelos
3. Un par de segmentos perpendiculares

4. Un ángulo
5. Un vértice
6. El punto medio de un segmento

**7.1.2.2.3.2. Momento 2:** En esta guía los estudiantes hicieron la construcción del triángulo equilátero de 4 cm de lado y del cuadrado de 6 cm de lado he hicieron un teselar semirregular en el cuadrado y pegaron las construcciones para ser valoradas.

**II. Construya un triángulo equilátero de 4cm de lado**

**III. Construya un cuadrado de 6 cm de lado**



**7.1.2.2.3.3. Momento 3:** En esta guía se le valora al estudiante la estimación del perímetro y área de una figura por medio de una unidad patrón, sea el cuadrado o el triángulo equilátero.

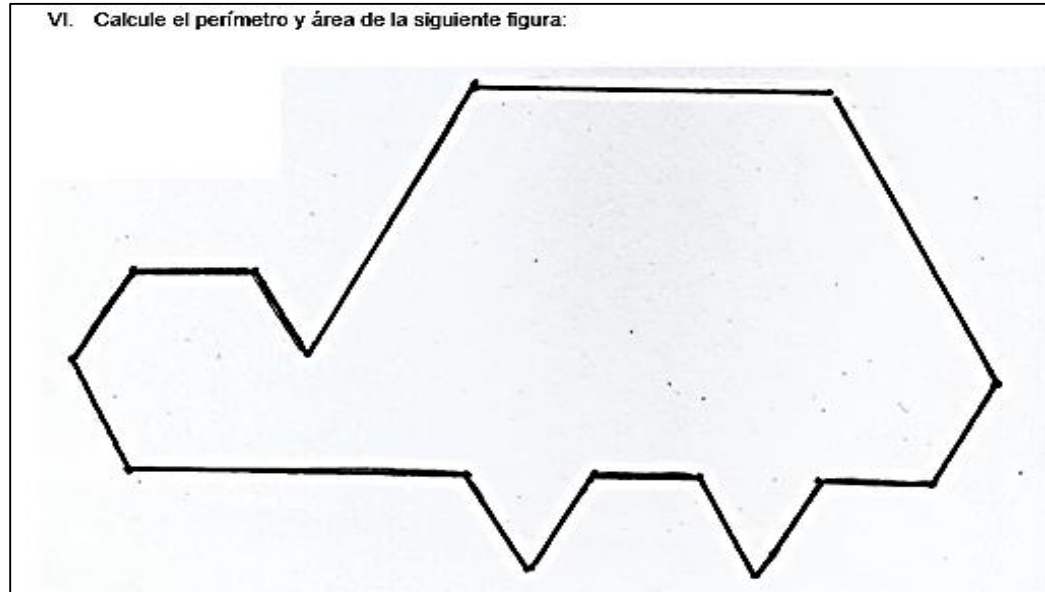
V. Estime el perímetro y el área de las siguientes figuras

Perímetro: \_\_\_\_\_  
 Área: \_\_\_\_\_

Perímetro: \_\_\_\_\_  
 Área: \_\_\_\_\_

Perímetro: \_\_\_\_\_  
 Área: \_\_\_\_\_

**7.1.2.2.3.4. Momento 4:** En esta guía los estudiantes haciendo uso de los instrumentos de medida, procedieron a triangular o cuadrangular la figura para estimar el perímetro y área a partir de lo visto durante las sesiones de clase.



**7.1.2.2.3.5. Momento 5:** En este momento cada estudiante construyó dos cuadrados de 10cm de lado y dos triángulos equiláteros de 10cm, en foamy y se procedió a elaborar el mural del grado con un teselar semirregular, dentro del aula de clase.

## 7.2. ANÁLISIS DE LAS FASES DE LA PROPUESTA

Considerando que la implementación de la propuesta creó espacios de aprendizaje en diferentes situaciones planteadas se pudo establecer la interacción del estudiante con los instrumentos de medida, su creatividad para desarrollar las diferentes guías y la aprehensión de conceptos que promueven el desarrollo del pensamiento geométrico en los estudiantes, por tal fin se muestra a continuación un análisis cualitativo en cada una de las fases con los respectivos momentos durante la aplicación.

## 7.2.1. Análisis Fase de Exploración

En esta fase se analizará aspectos relevantes en cuanto a:

- Planeaciones de área de matemáticas de la Institución Educativa.
- Plan de aula de matemáticas del grado cuarto de primaria a nivel institucional.
- Caracterización del grado cuarto de primaria.
- Pre saberes de los estudiantes en el pensamiento espacial y sistema geométrico.

### 7.2.1.1. Revisión Documental:

Figura 1. Ficha de lectura Plan de área del área de matemáticas de la Institución Educativa

ACTIVIDAD	ORIENTACIÓN	SI	NO	OBSERVACIÓN
Revisar el estado del Plan de área	¿Existen?	X		Actualmente en la Institución se está en un proceso de reestructuración de los planeaciones de las diferentes áreas del saber, en miras a tener una orientación institucional frente al trabajo en equipo y las metas a alcanzar para mejorar los aprendizajes en los estudiantes.
	¿Cuándo se actualizaron?			En este año se están reestructurando
	¿Quién lo hizo?			Docentes del área de matemáticas
Revisar el estado del Plan de aula	¿Existen?	X		
Revisar el nivel de uso del Plan de área	¿El docente conoce el plan de área de su asignatura y grado a cargo?	X		
	¿Ha participado de su elaboración?	X		Se hace revisión de las planeaciones en las jornadas pedagógicas que la institución programa para tal fin.
	¿Siente la necesidad de actualizarlo?	X		Es importa realzar su actualización acorde a los lineamientos y referentes que el MEN, ha ido entregando a partir de los resultados de las Pruebas Saber
	¿Reconoce su utilidad?	X		
Revisar el nivel de uso de los Planes de aula	¿Hay algún formato específico?	X		Desde las comunidades de aprendizaje por áreas y acorde a las decisiones del consejo académico de la institución
	¿Qué criterios tiene en cuenta el docente para planear las actividades de aula?			La institución actualmente está focalizada por el Programa Todos a Aprender 2.0 del MEN, desde hace cuatro años. Donde con el apoyo del Docente Tutor se han ido reestructurando y fortaleciendo las planeaciones de aula en el área de matemáticas a partir del uso de resultados de las pruebas Saber, lineamientos del MEN, y formaciones en estrategias metodológicas desde la resolución de problemas.

Fuente: Autora de la propuesta

Figura 2. Ficha de lectura Plan de aula del área de matemáticas de la Institución Educativa

ACTIVIDAD	ORIENTACIÓN	SI	NO	OBSERVACIÓN
Determinar aspectos existentes en los planes de área y/o aula	¿Se utilizan los Estándares Básicos de Competencias para actualizar los planes de área y/o de aula?	X		
	¿Los planes de área y/o de aula poseen unidades?	X		
	¿Los planes de área y/o de aula están elaborados por periodos?	X		
	¿Los planes de área y/o de aula están redactados con competencias?		X	
	¿Los planes de área y/o de aula están redactados con logros?	X		
	¿Los planes de área y/o de aula están redactados con indicadores de logros?	X		
	¿Los planes de área y/o de aula están redactados con desempeños?		X	
	¿Los planes de área y/o de aula están redactados con objetivos generales del área?	X		
	¿Los planes de área y/o de aula contienen la metodología?	X		
	¿Los planes de área y/o de aula contienen los criterios de evaluación?	X		
¿Los planes de área y/o de aula presentan los ejes temáticos o contenidos?	X			
Uso de materiales Educativos	¿Con qué tipo de material educativo cuenta el Establecimiento Educativo y el área de matemáticas?	Con el material educativo del programa todos a aprender del MEN y libros integrados entregados por la Alcaldía Municipal.		
	¿Lo utiliza el docente?	Si		
	¿Cómo se utiliza este material?	Desde las planeaciones, durante el desarrollo de las clases y en horas extraclase de los estudiantes. Ya que el material viene con cuadernillos de trabajo para los estudiantes.		
	¿El docente cuenta con material propio? Realizar una breve descripción	Cuenta con libros de diferentes editoriales como Santillana, Norma, Voluntad, Libros y Libros, los cuales son utilizados para la selección de actividades de clase y refuerzo de los estudiantes en determinados temas.		
¿Qué acciones de mejora se ha propuesto en el área de matemáticas para alcanzar los aprendizajes esperados?	El realizar anualmente un proyecto de exposición a nivel institucional donde se evidencie la utilidad y aplicabilidad de la misma, participar en pruebas supérate y las diferentes olimpiadas matemáticas que se realizan a nivel institucional.			
ACTIVIDAD	ORIENTACIÓN	OBSERVACIÓN		
Las planeaciones tienen en cuenta la información de los resultados de las pruebas externa e internad aplicadas aplicadas en el Establecimiento Educativo.	¿Se evidencian los aprendizajes se deben mejorar?	Actualmente se está haciendo la revisión de matrices de referencia y la lectura que se debe tener en cuenta en cuanto a los componentes y competencias que se evalúan por pensamientos.		
	¿Se identifican a qué competencia y estándar remiten estos aprendizajes por mejorar?	Actualmente se está haciendo la revisión de matrices de referencia y la lectura que se debe tener en cuenta en cuanto a los componentes y competencias que se evalúan por pensamientos.		
	¿Hay pertinencia en lo que se puede mejorar?	Actualmente se está haciendo la revisión de matrices de referencia y la lectura que se debe tener en cuenta en cuanto a los componentes y competencias que se evalúan por pensamientos.		
	¿Qué actividades de aula se proponen?	Actualmente se está haciendo la revisión de matrices de referencia y la lectura que se debe tener en cuenta en cuanto a los componentes y competencias que se evalúan por pensamientos.		

Fuente: Autora de la propuesta

La ficha de lectura evidencia que en la institución existe el plan de área de matemáticas el cual está en reestructuración por indicaciones institucionales frente a la Estrategia de Integración de Componentes Curriculares que el Ministerio está promocionando en este año escolar, es una fortaleza la planeación existente ya que cuenta con aspectos importantes como criterios, estándares, metodologías, ejes temáticos, que permiten orientar al docente en cada una de sus prácticas de aula.

Es importante decir que el uso del material educativo del programa Todos a Aprender por secuencias didácticas y con el eje de resolución de problemas, establece en el aula de clase una interacción agradable entre el docente y el estudiante, por la manipulación de material concreto desde el cuadernillo de trabajo del material. Esto de la mano, con el apoyo y acompañamiento del docente en cuanto a sus planeaciones de clase, en cuanto a los referentes de calidad del Ministerio.

Figura 3. Caracterización de los estudiantes del grado cuarto de primaria de la Institución Educativa

DOCUMENTOS	DESCRIPCIÓN			
Caracterización del grupo 4B Jornada de la Tarde	Número de Estudiantes con condición de Desplazados	1	Número de Estudiantes con necesidades educativas especiales	3
	Se caracteriza por ser un grupo responsable, agradable, comprometido, colaborador, dinámico. Está conformado por estudiantes entre los 8 y 12 años de edad, es de anotar que un 45% de las familias de los estudiantes son disfuncionales (padres separados, viven con sus abuelas, o con familiares de tercer grado...)			
Comportamiento del grupo 4B Jornada de la Tarde	Presentan buen comportamiento, las relaciones con sus compañeros y maestra se evidencian con el respeto. Es un grupo con participación activa en casi un 80%. Son solidarios y alegres.			
Análisis estadístico del rendimiento académico del grupo en el área de matemáticas	Número de estudiantes Repitentes	1	Número de estudiantes nuevos	4
	El 65% de los estudiantes tienen un rendimiento académico que se ajusta al contenido del currículo institucional y el 35% presentan dificultades en la aprehensión del conocimiento del área de matemáticas, por lo que constantemente se le asignan actividades de refuerzo para la casa para poder ir afianzando los contenidos fundamentales del área.			

Fuente: Autora de la propuesta

Este instrumento también nos da a conocer características fundamentales del grupo de cuarto grado, como su comportamiento y rendimiento académico, los cuales son indicadores importantes para tener en cuenta en el desarrollo de los momentos de las sesiones de clase.

**7.2.1.2. Sesión 1: Prueba Pedagógica Inicial:** En esta sesión se desarrollan cuatro momentos de trabajo con el estudiante con el fin de determinar los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto a la resolución de una situación problema planteada, así como también identificar conceptos básicos de la geometría Euclidiana plana y atributos de objetos susceptibles de ser medidos.

### 7.2.1.2.1. Momento 1

Figura 4. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 1. Momento 1.

1. Encierra con un color y nombra las líneas geométricas que conoces en esta figura.

Especifica en esta tabla el color y el nombre que identificas

COLOR	NOMBRE
Verde	Abaco
Piel	chifoso
Amarillo	Recto 2 <sup>a</sup>
Rosa	Paralelo
anaranjado	recto

DESEMPEÑO AVANZADO

1. Encierra con un color y nombra las líneas geométricas que conoces en esta figura.

Especifica en esta tabla el color y el nombre que identificas

COLOR	NOMBRE
rosado	Paralelo
morado	Recto
Azul	Paralelo
Amarillo	Recto
verde	Semirecto
Amarillo	cruc

DESEMPEÑO SATISFACTORIO

1. Encierra con un color y nombra las líneas geométricas que conoces en esta figura.

Especifica en esta tabla el color y el nombre que identificas

COLOR	NOMBRE
azul	Cominvento
morado	cruc
rojo	recta
rojo	paralelo
Rosa	recta
negro	paralelo

DESEMPEÑO MINIMO

1. Encierra con un color y nombra las líneas geométricas que conoces en esta figura.

Especifica en esta tabla el color y el nombre que identificas

COLOR	NOMBRE
rojo	la Cruz
morado	dos Flechas juntas
verde	dos Xmas cruzadas equis
rosado	una Figura ele

DESEMPEÑO INSUFICIENTE

Fuente: Autora de la propuesta



La rúbrica de esta actividad nos evidencia que el grupo presenta en su mayoría una actitud de disposición, respeto, colaboración y participación frente al tipo de guía a desarrollar, en cuanto al aspecto procedimental son atentos al recibir orientaciones y no dejan de lado el material de trabajo para hacer las indicaciones a excepción de un estudiante que no hizo uso del mismo, en el aspecto conceptual tanto la interpretación, como el enlace de pre saberes y el análisis se evidencia en un 100% en algunas veces y no hacen argumentos o razones frente a sus respuestas, acorde a las respuestas obtenidas se puede apreciar que los estudiantes no identifican las características de un objeto para ser medido y construido.

### 7.2.1.2.2. Momento 2

Figura 6. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 1. Momento 2.

I. Identifica las figuras geométricas, escribiendo el nombre que lo consideres correcto y menciona sus características					II. Identifica las figuras geométricas, escribiendo el nombre que lo consideres correcto y menciona sus características				
Figura					Figura				
Nombre	rectángulo	hexágono	cuadrado		Nombre		pentágono	cuadrado	
Características	tiene 4 lados	tiene 6 lados	tiene 4 lados		Características		tiene 5 lados diagonal diagonal	tiene 4 tiene 2	
Figura					Figura				
Nombre	Cono	Rombo	triángulo		Nombre			Triángulo	
Características	tiene 4 lados	tiene 4 lados	tiene 3 lados		Características			tiene 3 lados	
<b>DESEMPEÑO SATISFACTORIO</b>					<b>DESEMPEÑO MINIMO</b>				

Fuente: Autora de la propuesta

De acuerdo a los resultados de los estudiantes se encuentra que en el grupo en este segundo momento siguen orientaciones e interpretan la indicación que se les pide, esta guía aborda la identificación y características de ocho polígonos

regulares, por lo tanto, al evaluar la actividad se encuentran dos desempeños que son:

- Satisfactorio cuando los estudiantes identifican entre cinco y seis polígonos y dan mención de características como el número de lados y diagonales.
- Mínimo cuando los estudiantes hacen mención de tres o cuatro polígonos y además identifican el número de lados que lo conforman.

Figura 7. Rúbrica Sesión 1. Momento 2.

Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"																																							
Unidad Didáctica: "TE SELA PARA EMBELLECER TU ENTORNO EDUCATIVO"																																							
SESION 1	Prueba Pedagógica Inicial										MOMENTO 2					FECHA: 02 Agosto del 2017																							
ESTUDIANTES	CATEGORIAS																																						
	ACTITUDINALES												PROCEDIMENTALES						CONCEPTUALES																				
	D			R			C			P			O		M		I			E			A			F													
	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N			
E1																																							
E2																																							
E3																																							
E4																																							
E5																																							
E6																																							
E7																																							
E8																																							
E9																																							
E10																																							
E11																																							
E12																																							
E13																																							
E14																																							
E15																																							
E16																																							
E17																																							
E18																																							
E19																																							
E20																																							
E21																																							
E22																																							
E23																																							
E24																																							
E25																																							
E26																																							

Fuente: Autora de la propuesta

La rúbrica de esta actividad nos evidencia que el grupo presenta en su mayoría una actitud de disposición, respeto, colaboración y participación frente al tipo de guía a desarrollar, en cuanto al aspecto procedimental son atentos al recibir orientaciones y no dejan de lado el material de trabajo para hacer las indicaciones, en el aspecto conceptual tanto la interpretación, como el análisis y la finalización en algunos casos se realiza, mientras que el enlace de pre saberes se evidencia en la relación del número de lados con el nombre el polígono identificado, sin embargo se precisa que

los estudiantes tienen dificultades en cuanto a la descripción de características propias de las figuras geométricas para ser diferenciadas unas con otras.

### 7.2.1.2.3. Momento 3

Figura 8. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 1. Momento 3.

<p>II. ¿Calcula el perímetro de las siguientes figuras y escribe el resultado sobre la línea debajo de cada una de ellas?</p> <p><math>2cm + 2cm + 1cm = 5</math>    <math>5cm + 5cm = 10</math>    <math>3cm + 2cm + 1cm + 2cm + 1cm = 9</math></p> <p>IV. Calcula el área de las siguientes superficies</p> <p><math>3cm \times 8cm = 24</math>    <math>6cm \times 3cm = 18</math></p> <p>V. Calcula el área de las siguientes superficies en unidades cuadradas y escribe el resultado en la línea debajo de ellas</p> <p><u>7 unidades cuadradas</u>    <u>9 unidades cuadradas</u></p>	<p>II. ¿Calcula el perímetro de las siguientes figuras y escribe el resultado sobre la línea debajo de cada una de ellas?</p> <p><math>2cm + 2cm + 1cm = 5</math>    <math>5cm \times 6cm = 30</math>    <math>3cm + 2cm + 1cm = 6</math></p> <p>IV. Calcula el área de las siguientes superficies</p> <p><math>3cm \times 8cm = 24</math>    <math>6cm \times 5cm = 30</math></p> <p>V. Calcula el área de las siguientes superficies en unidades cuadradas y escribe el resultado en la línea debajo de ellas</p> <p><u>8 unidades cuadradas</u>    <u>6 unidades cuadradas</u></p>	<p>II. ¿Calcula el perímetro de las siguientes figuras y escribe el resultado sobre la línea debajo de cada una de ellas?</p> <p><math>2cm + 2cm + 1cm = 5</math>    <math>5cm \times 6cm = 30</math>    <math>3cm + 2cm + 1cm = 6</math></p> <p>IV. Calcula el área de las siguientes superficies</p> <p><math>3cm \times 8cm = 24</math>    <math>6cm \times 5cm = 30</math></p> <p>V. Calcula el área de las siguientes superficies en unidades cuadradas y escribe el resultado en la línea debajo de ellas</p> <p><u>8 unidades cuadradas</u>    <u>6 unidades cuadradas</u></p>
DESEMPEÑO AVANZADO	DESEMPEÑO MINIMO	DESEMPEÑO INSUFICIENTE

Fuente: Autora de la propuesta

De acuerdo a los resultados de los estudiantes se encuentra que el grupo en este tercer momento siguen orientaciones e interpretan la indicación que se les pide, esta guía plantea el cálculo de perímetro y área de figuras geométricas ya sea por estimación con los instrumentos de medida, aplicación de fórmulas o uso de unidades patrón de medida, al momento de evaluar la actividad se encuentra en el grupo tres desempeños de la siguiente manera:

- Avanzado cuando se hace uso del concepto de perímetro y procedimiento algorítmico para la solución del ejercicio planteado, o aplican la fórmula de área de una figura geométrica, considerando el caso del triángulo en el cual conocen sobre el producto, pero no identifican las partes que deben ser tenidas en cuenta para hallar el área de la figura, además interpretan el patrón de medida de unidad cuadrada y dan solución al ejercicio en función de la unidad cuadrada.
  
- Mínimo cuando se tiene el preconcepto de suma y multiplicación de lados, pero no asocian, o enlazan el pre saber de perímetro y área con la operación, en cuanto a la unidad cuadrada de medida no visualizan la división de la unidad o la unión de sus partes para conformar la unidad, interpretan el conteo de unidad cuadrada.
  
- Insuficiente cuando el estudiante da solución de la guía a partir de la suma de todos los números que aparecen en la gráfica o representación de figuras que le presenta la guía.

En la guía del tercer momento tenemos una cuarta situación la cual hace referencia a una situación problema de donde se encuentra la siguiente apreciación:

Figura 9. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 1. Momento 3 – Ítem VI

VI. El rector de la Institución Educativa en una de sus sedes, habilitó una sala de audiovisuales para que los estudiantes de la Educación Básica Primaria cuenten con un espacio cómodo, adecuado y lúdico para las respectivas actividades que el docente prepare y necesite de los diferentes instrumentos que allí se encuentran, tales como: video beam, televisor, tablero digital, audio, proyectores, computadores entre otros.

Para su mayor comodidad el rector ha pensado en alfombrar el piso y colocar unos guardapolvos en ese espacio, para ello necesita saber cuántos metros de alfombra y de guardapolvos necesita.

Por tal motivo dibuje en un papel la forma del aula, y le anoto algunas medidas:

Ayuda al rector a calcular los metros que necesita de alfombra y de guardapolvos para adecuar la sala de audiovisuales. Justifica tu respuesta

<p>¿Cuántos metros de Guardapolvo?</p> $3m + 3m + 3m + 3m = 12$	<p>¿Cuántos metros de Alfombra?</p> $4m + 5m + 5m = 14$
---	---

Fuente: Autora de la propuesta

Al momento de los estudiantes enfrentarse a la situación problema, tuvieron inconvenientes con el vocabulario del ejercicio, como lo es la palabra “guardapolvos”, se aprecia la apatía por leer y volver a hacerlos hasta obtener una interpretación de lo expresado e incluso asocian solo sumas para dar solución a la situación, se evidencia la contestación como por no dejar espacios en blancos en la guía taller.

El desempeño de este punto del momento tres de la prueba pedagógica inicial se valora como mínimo para todos los estudiantes, debido a que efectivamente el ejercicio no se quedó en blanco y de alguna manera trataron de realizar una operación haciendo uso de los números que la figura presenta sin tener en cuenta exactamente el interrogante de la situación.

Figura 10. Rúbrica Sesión 1. Momento 3.

		<b>Propuesta:</b>																							
		"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"																							
		<b>Unidad Didáctica:</b>																							
		"TESELA PARA EMBELLECEER TU ENTORNO EDUCATIVO"																							
SESION 1		Prueba Pedagógica Inicial												MOMENTO 3						FECHA: 03 Agosto del 2017					

ESTUDIANTES	CATEGORIAS																								
	ACTITUDINALES												PROCEDIMENTALES						CONCEPTUALES						
	D			R			C			P			O		M		I		E		A		F		
	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV	
E1																									
E2																									
E3																									
E4																									
E5																									
E6																									
E7																									
E8																									
E9																									
E10																									
E11																									
E12																									
E13																									
E14																									
E15																									
E16																									
E17																									
E18																									
E19																									
E20																									
E21																									
E22																									
E23																									
E24																									
E25																									
E26																									

Fuente: Autora de la propuesta

La rúbrica de esta actividad nos evidencia que el grupo presenta en su mayoría poca disposición y participación cuando las actividades tienden a dar solución a situaciones problemas en donde deben hacer uso de los algoritmos y cálculos matemáticos propios del área, el respeto y la colaboración prevalecen frente al desarrollo de la guía, en cuanto al aspecto procedimental poco aceptan las

orientaciones y uso de material que el docente les guía como idea o posible de solución para resolver el ejercicio propuesto, en el aspecto conceptual tanto la interpretación, como el análisis, enlaces de saberes y la finalización en algunos casos se realiza, sin embargo es de anotar que los estudiantes presentan debilidad al hacer uso de relaciones y propiedades geométricas para resolver situaciones problemas.

#### 7.2.1.2.4. Momento 4

Figura 11. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 1.



Fuente: Autora de la propuesta

De acuerdo a los resultados de los estudiantes se encuentra que el grupo en este cuarto momento, en algunos casos entienden las indicaciones para realizar el trabajo solicitado y por lo tanto no se cumple a cabalidad con la interpretación de lo que se desea lograr, esta guía tiene como fin el recubrimiento de la figura geométrica denominada “cuadrado” con 10cm de lado, a partir de dos figuras geométricas como son el trapecio de base mayor 4cm y base menor 2cm y del triángulo equilátero de 2cm de lado, donde la orientación es que a partir del recubrimiento se estime el perímetro y área del cuadrado en función de las figuras geométricas entregadas, es de anotar que los estudiantes se concentraron en el recubrimiento del cuadrado y no concretaron en dar la estimación del perímetro y el área del cuadrado, por tanto la valoración de la actividad se enfocó en el

recubrimiento donde se encuentra en el grupo tres desempeños de la siguiente manera:

- Avanzado cuando se evidencia el cumplimiento de la orientación del recubrimiento del cuadrado teniendo en cuenta las dos figuras entregadas.
- Satisfactorio cuando se aprecian algunos espacios entre trapecio y triángulo y no hay la culminación del recubrimiento del cuadrado.
- Mínimo al no cumplir con el seguimiento de las orientaciones en cuanto al recubrimiento del cuadrado sin dejar espacio entre trapecio y triángulo equilátero, y al no culminar el trabajo en su totalidad.

Figura 12. Rúbrica Sesión 1. Momento 4.

Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"																																				
Unidad Didáctica: "TE SELA PARA EMBELLECEER TU ENTORNO EDUCATIVO"																																				
SESION 1	Prueba Pedagógica Inicial						MOMENTO 4				FECHA: 04 Agosto del 2017																									
ESTUDIANTES	CATEGORIAS																																			
	ACTITUDINALES												CONCEPTUALES																							
	D			R			C			P			O			M			I			E			A			F								
	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N
E1																																				
E2																																				
E3																																				
E4																																				
E5																																				
E6																																				
E7																																				
E8																																				
E9																																				
E10																																				
E11																																				
E12																																				
E13																																				
E14																																				
E15																																				
E16																																				
E17																																				
E18																																				
E19																																				
E20																																				
E21																																				
E22																																				
E23																																				
E24																																				
E25																																				
E26																																				

Fuente: Autora de la propuesta

La rúbrica de esta actividad nos evidencia que el grupo presenta gran aceptación en disposición, respeto, colaboración y participación, en cuanto al aspecto procedimental poco interpretan las orientaciones y el uso del material si es acertado, en el aspecto conceptual tanto la interpretación, como el análisis son asimilados en

cuanto al recubrimiento de la figura, pero la interpretación y final de la actividad no se evidencia al no dar respuesta sobre el perímetro y área del cuadrado a partir del recubrimiento.

Figura 13. Evidencia Fotográfica de Sesión 1. Prueba Pedagógica Inicial



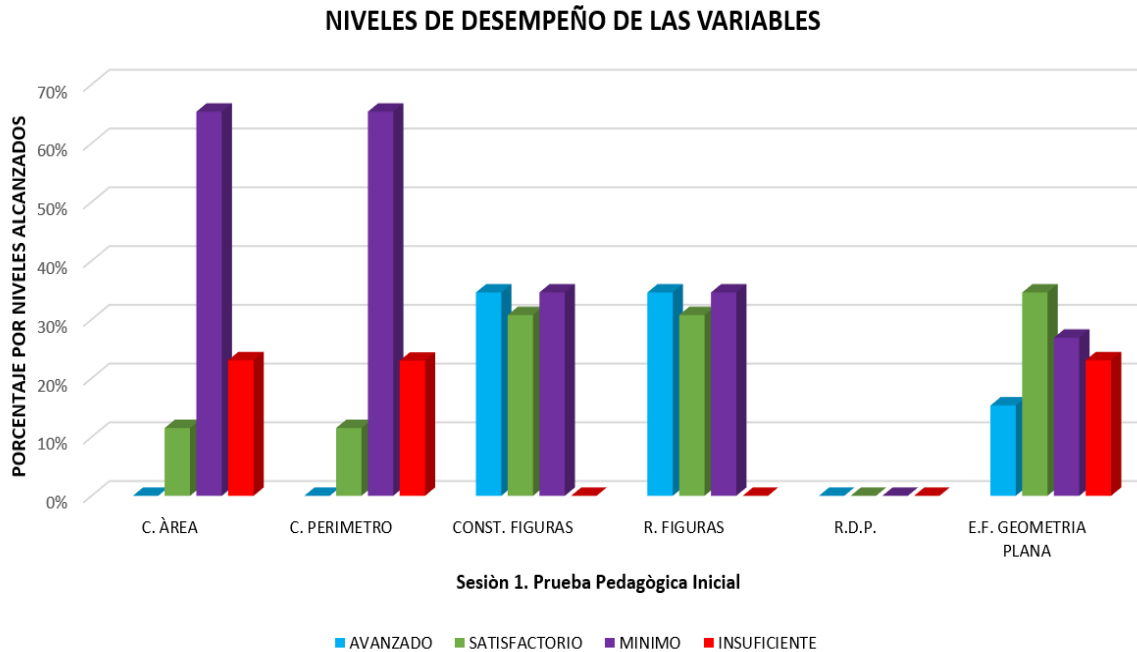
Fuente: Autora de la propuesta

Figura 14. Niveles de Desempeño del Grupo en la Sesión 1. Prueba Pedagógica Inicial

Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"						
Unidad Didáctica: "TESELA PARA EMBELLECER TU ENTORNO EDUCATIVO"						
SESION 1	Prueba Pedagógica Inicial		MOMENTO 1-2-3-4		FECHA: Del 01 al 04 de Agosto del 2017	
NIVEL DE DESEMPEÑO	VARIABLES					
	Concepto de Área	Concepto de Perímetro	Construcción de figuras	Recubrimiento de figuras planas	Resolución de situaciones	Identificación de elementos y figuras de la geometría plana
AVANZADO	0%	0%	34,61%	34,61%	0%	15,38%
SATISFACTORIO	11,53%	11,53%	30,76%	30,76%	0%	34,61%
MINIMO	65,38%	65,38%	34,61%	34,61%	0%	26,92%
INSUFICIENTE	23,07%	23%	0%	0%	0%	23,07%

Fuente: Autora de la propuesta

Gráfico 25. Diagrama de los resultados de las Sesión 1. Prueba Pedagógica Inicial



Fuente: Autora de la propuesta

Esta sesión 1. Prueba Pedagógica Inicial, evidencia el proceso de aprendizaje de los estudiantes de cuarto grado, a partir de variables que se tienen en cuenta durante toda la implementación de la propuesta, como se puede apreciar en el cuadro los niveles de desempeño por variables durante los cuatro momentos de la prueba inicial se traduce de la siguiente manera:

- El concepto de área está en un nivel mínimo en un 65,38% de los estudiantes.
- El concepto de perímetro está en un nivel mínimo en un 65,38% de los estudiantes
- La construcción de figuras está en un nivel avanzado y mínimo en un 34,61% de los estudiantes.
- El recubrimiento de figuras está en un nivel avanzado y mínimo en un 34,61% de los estudiantes.

- La identificación de elementos y figuras de la geometría plana está en un nivel satisfactorio con un 34,61% de los estudiantes.
- La resolución de problemas en un nivel insuficiente en un 100% de los estudiantes.

De esta manera se determina que no se ha alcanzado en el estudiante ni un 50% del manejo de las variables mencionadas, esta apreciación va de la mano con la debilidad encontrada en la determinación del problema de la propuesta como es la competencia de comunicación, modelación y representación en el componente geométrico - métrico, así como también desde los aprendizajes por mejorar que se presentan en el informe del colegio, en las matrices de referencias. Los estándares básicos de competencia. Los detalles del como iniciar el proceso de aprendizaje sin olvidar las debilidades es hacer uso de las experiencias grabadas durante el desarrollo de la clase, sistematizándolos en los respectivos diarios de campo, esto permite establecer la apatía del estudiante en determinadas situaciones en el área de matemáticas y en diferentes contextos.

Mediante la aplicación de esta Prueba Pedagógica se puede establecer que los estudiantes de grado cuarto presentan debilidades en cuanto al lenguaje geométrico, identificación y clasificación de figuras geométricas 2D, así como la descripción y reconocimiento de regularidades de un patrón en diferentes contextos.

### **7.2.2. Análisis Fase de Diseño e Intervención**

En esta fase se establece el esquema donde se evidencian la secuencia de aprendizajes a fortalecer en el estudiante con el fin de potenciar el pensamiento geométrico, a partir de las actividades a desarrollar en cuatro sesiones de clases diseñadas desde los referentes de calidad en educación matemática y con el recurso didáctico del “Teselar”, recubrimiento de figuras a partir de una unidad patrón determinada.

También se establece el diseño y aplicación de una prueba pedagógica final la cual se realiza en cinco momentos, para determinar las fortalezas y debilidades alcanzadas en el aprendizaje de los estudiantes entorno al perímetro y área de figuras geométricas.

**7.2.2.1. Diseño:** Después de realizar la respectiva revisión de lineamientos curriculares y referentes de calidad del Ministerio de Educación Nacional, el colectivo de matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía de la Universidad Industrial de Santander sede Barrancabermeja y con la orientación del Director de Colectivo, unificó el diseño de un formato de la unidad didáctica que se acogiera a los criterios que como autores de las propuestas se han establecido. (Ver anexo 6)

Figura 15. Evidencia Fotográfica de trabajo como Colectivo de Matemáticas I Cohorte de Maestría en Pedagogía.



Fuente: Autora de la propuesta

**7.2.2.1.1. Estructura Curricular:** La unidad didáctica tiene un esquema que permite transversalizar los lineamientos del Ministerio de Educación tales como Estándares Básicos de Competencias, Derechos Básicos de Aprendizaje, Aprendizajes, Evidencias de Aprendizaje, Desempeños y Contenidos a ser abordados en la unidad, como son los elementos fundamentales de la geometría plana, concepto de perímetro, concepto de área, construcción de polígonos con regla, compás y transportador, entre otros.

También establece la horizontalidad del pensamiento espacial con los pensamientos numérico, variacional, métrico y aleatorio. Planteando así una secuencia de aprendizajes a tener en cuenta en cada una de las sesiones de clase de la unidad Didáctica.

**7.2.2.1.2. Construcción de la Unidad Didáctica:** La unidad Didáctica se construye a partir del recurso didáctico denominado “Teselar”, generando una secuencia de aprendizajes de la siguiente manera:

- Sesión 1: Prueba Pedagógica Inicial instrumento que al ser evaluado formativamente me permite determinar las variables con debilidad en el aprendizaje de los estudiantes y a partir de ello se planea la siguiente sesión de clase.
- Sesión 2: Triángulo Equilátero, cuya finalidad es la construcción de un triángulo equilátero con el uso de instrumentos como el compás, regla y transportador, identificación de atributos medibles en el triángulo equilátero, al igual que sus características y una guía taller que involucra situaciones problema contextualizadas con triángulos equiláteros.
- Sesión 3: Cuadrado, cuya finalidad es la construcción del cuadrado con el uso de instrumentos como el compás, regla y transportador, identificación de atributos medibles en el cuadrado, al igual que sus características y un taller guía que involucra situaciones problemas contextualizadas con cuadrados.

- Sesión 4: Teselar, consiste en la construcción de unidades patrón de medida, modelación de teselas regulares y semirregulares, según orientaciones de una guía taller con situaciones problema.
- Sesión 5: Perímetro y Área por recubrimiento, consiste en construcción de unidades patrón de medida, calculo – estimación del perímetro y área de cualquier figura haciendo uso de las unidades patrón construido y resolviendo situaciones de una guía taller presentado.
- Sesión 6: Prueba Pedagógica Final, Instrumento que al ser evaluado cualitativamente permite establecer fortalezas, debilidades e impacto de las estrategias implementada con el fin de potenciar el pensamiento geométrico de los estudiantes bajo el proceso de la comunicación, modelación y representación.

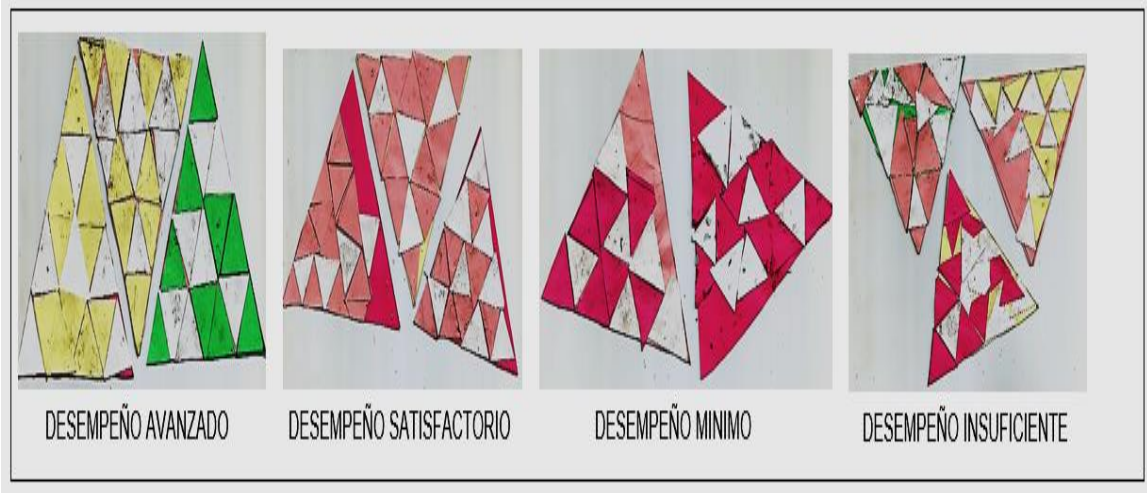
**7.2.2.2. Intervención:** Esta actividad tiene una implementación de 45 horas en el desarrollo de seis sesiones de clase, en cada sesión de clase se realizaron las respectivas grabaciones y diarios de campo, así como las rubricas de cada momento y valoración de niveles de desempeño.

**7.2.2.2.1. Interacción en el aula:** Esta etapa se evidencia en aspecto actitudinal de la valoración de variables por niveles de desempeño, los cuales tienen en cuenta la disposición, la colaboración, el respeto y participación de cada uno de los actores involucrados en las actividades.

**7.2.2.2.1.1. Sesión 2. Construcción de un Triángulo Equilátero:** En esta sesión se desarrollaron dos momentos de trabajo con el estudiante con el fin de potenciar el lenguaje geométrico a partir de la construcción de un triángulo equilátero, y resolver situaciones problema planteadas, tomando el triángulo como unidad patrón de medida por recubrimiento.

### 7.2.2.2.1.1.1. Momento 1.

Figura 16. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 2.



Fuente: Autora de la propuesta

De acuerdo a los resultados de los estudiantes se encuentra que el grupo en este primer momento algunos estudiantes acatan las orientaciones para realizar el trabajo solicitado y por lo tanto no se cumple a cabalidad con la interpretación de lo que se desea lograr, esta guía tiene como fin la construcción de dos triángulos equiláteros de 16 cm de lado, de donde uno de ellos ira recortándose tras el trazo de los puntos medios de sus lados hasta logra triángulos equiláteros de 2cm de lado, estos triángulos deben recubrir el otro triángulo equilátero de 16cm de lado, sin dejar espacios, ya que son triángulos semejantes e iguales..

Durante la construcción del triángulo equilátero se van trazando bisectrices, alturas, midiendo ángulos, por tanto, la valoración de la actividad se enfocó en el recubrimiento del triángulo, de donde se obtuvieron los cuatro desempeños de la siguiente manera:

- Avanzado debido a que cumplieron con la orientación del recubrimiento del triángulo teniendo en cuenta todos los triángulos menores recortados del otro triángulo.
- Satisfactorio al encontrar algunos espacios, figuras saliendo un poco del contorno y el recubrimiento colocando un triángulo menor sobre otro.
- Mínimo por el no seguimiento de las orientaciones en cuanto al recubrimiento, se evidencia varios espacios, incompletos y triángulos de diferentes formas y tamaños.
- Insuficiente debido a la no aceptación de las orientaciones, algunos triángulos fueron recortados sin tener el proceso de construcción, ni la regularidad del recorte en puntos medios.

Figura 17. Rúbrica Sesión 2. Momento 1

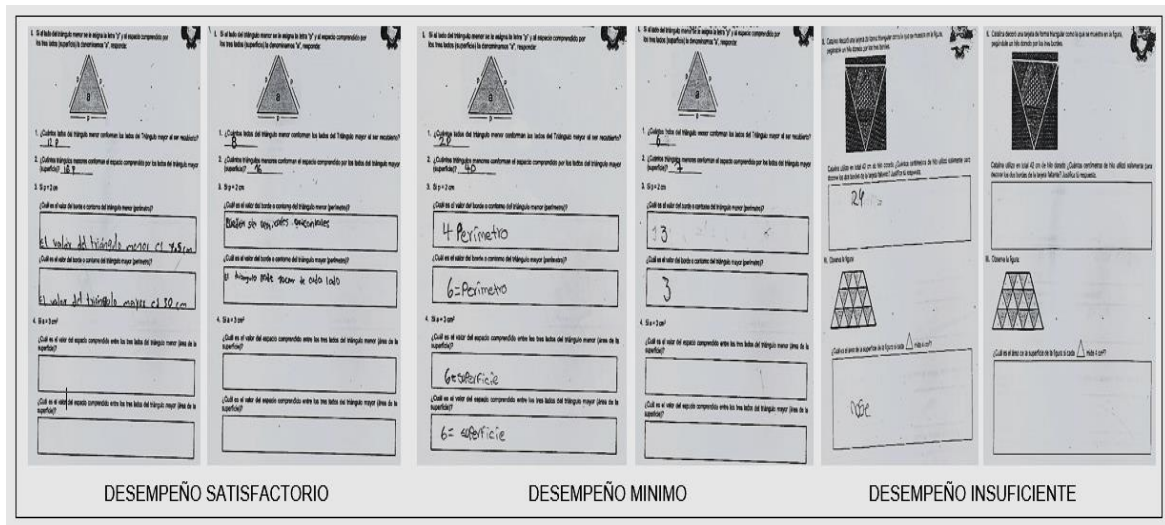
		Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"																													
		Unidad Didáctica: "TESELA PARA EMBELLECEER TU ENTORNO EDUCATIVO"																													
SESION 2		Construcción de un Triángulo Equilátero												MOMENTO 1						FECHA: Del 08 al 09 de Agosto del 2017											
ESTUDIANTES		CATEGORIAS																													
		ACTITUDINALES												PROCEDIMENTALES						CONCEPTUALES											
		D			R			C			P			O		M		I		E		A		F							
		S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N
E1																															
E2																															
E3																															
E4																															
E5																															
E6																															
E7																															
E8																															
E9																															
E10																															
E11																															
E12																															
E13																															
E14																															
E15																															
E16																															
E17																															
E18																															
E19																															
E20																															
E21																															
E22																															
E23																															
E24																															
E25																															
E26																															

Fuente: Autora de la propuesta

La rúbrica de esta actividad nos evidencia que el grupo presenta gran aceptación en disposición, respeto, colaboración y participación, en cuanto al aspecto procedimental poco interpretan las orientaciones y el uso del material si es acertado, en el aspecto conceptual tanto el enlace de saberes como el análisis son asimilados en cuanto al recubrimiento de la figura, pero la interpretación y la finalización de la actividad en algunos casos se evidencia al no tener la capacidad de dar una respuesta coherente frente al perímetro y área del triángulo recubierto en función del triángulo menor.

### 7.2.2.2.1.1.2. Momento 2:

Figura 18. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 2.



Fuente: Autora de la propuesta

De acuerdo a los resultados de los estudiantes se encuentra que el grupo en este segundo momento algunos estudiantes ya identifican y estiman el perímetro a partir del recubrimiento de otra figura mientras el área aún no se tiene respuestas lógicas, y muchas en blanco o sencillamente escriben “no sé”, esta guía tiene como fin la estimación o cálculo del perímetro y área del triángulo equilátero construido de 16cm de lado y recubierto por triángulos equiláteros menores de 2cm de lado.

Durante la resolución de la guía se enfatiza en el concepto de un patrón de medida el triángulo equilátero de menor lado, por tanto, la valoración de la actividad se enfocó en el conteo de lados y triángulos que recubren el triángulo mayor para dar respuesta a la guía, de donde se obtuvieron dos desempeños de la siguiente manera:

- Satisfactorio por dar respuesta a las preguntas sobre el perímetro de la figura planteada y fueron acertadas mientras las de área no.
- Mínimo por solo contestar una situación de perímetro y las demás preguntas no.
- Insuficiente debido a que las situaciones problemas que hacen referencia al perímetro y área de triángulos no fueron contestadas, aún se evidencia apatía para la resolución de situaciones, preferiblemente los estudiantes entregan en blanco o con respuestas al azar sin argumentos.

Figura 19. Rúbrica Sesión 2. Momento 2

		Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"																														
		Unidad Didáctica: "TESELA PARA EMBELLECEER TU ENTORNO EDUCATIVO"																														
SESION 2		Construcción de un Triángulo Equilátero												MOMENTO 2						FECHA: 10 de Agosto del 2017												
ESTUDIANTES		CATEGORIAS																														
		ACTITUDINALES												PROCEDIMENTALES						CONCEPTUALES												
		D			R			C			P			O		M		I		E		A		F								
		S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	
E1																																
E2																																
E3																																
E4																																
E5																																
E6																																
E7																																
E8																																
E9																																
E10																																
E11																																
E12																																
E13																																
E14																																
E15																																
E16																																
E17																																
E18																																
E19																																
E20																																
E21																																
E22																																
E23																																
E24																																
E25																																
E26																																

Fuente: Autora de la propuesta

La rúbrica de esta actividad nos evidencia que el grupo presenta gran aceptación en disposición, respeto, colaboración y participación al realizar este tipo de actividades, en cuanto al aspecto procedimental se tienen en cuenta las orientaciones y el uso del material es adecuado, en el aspecto conceptual en los indicadores de interpretación, enlace de saberes, análisis y finalización de la actividad no se evidencia aun aprehensión de conceptos claros y precisos al dar una respuesta frente a un ejercicio de perímetro y área de figuras.

Figura 20. Evidencia Fotográfica de la Sesión 2. Construcción de un Triángulo



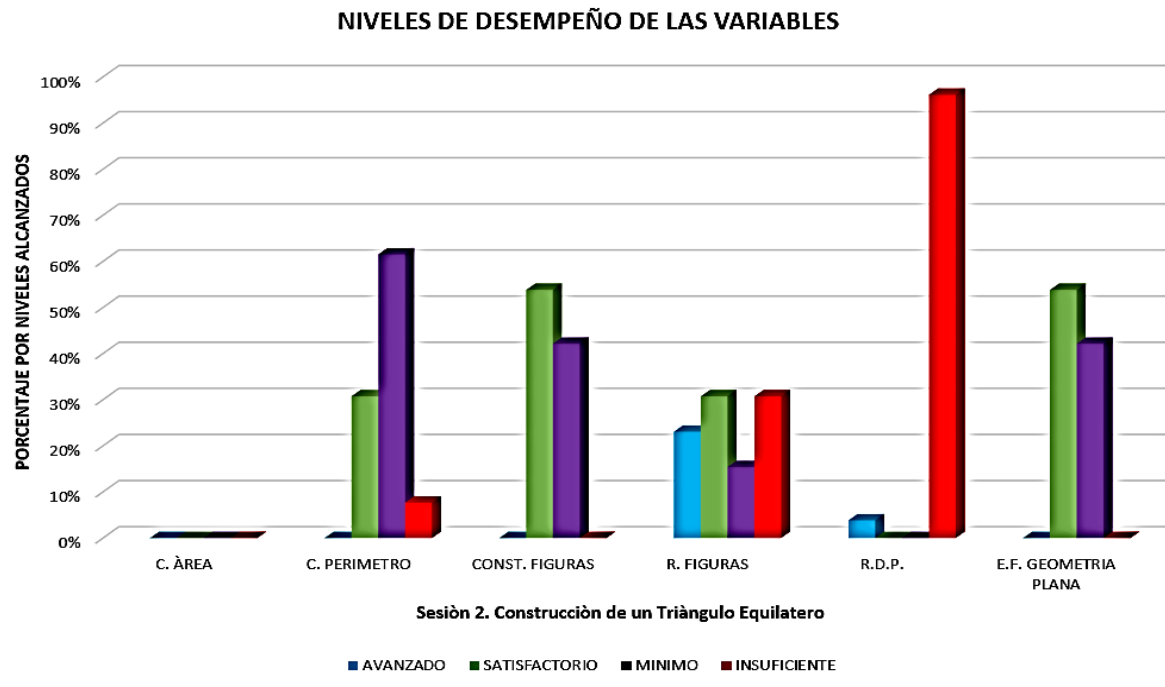
Fuente: Autora de la propuesta

Figura 21. Niveles de Desempeño del grupo en la Sesión 2. Construcción de un Triángulo Equilátero

Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"						
Unidad Didáctica: "TESELA PARA EMBELLEZER TU ENTORNO EDUCATIVO"						
SESION 2	Construcción de un Triángulo Equilátero		MOMENTO 1 - 2	FECHA: Del 08 al 10 de Agosto del 2017		
NIVEL DE DESEMPEÑO	VARIABLES					
	Concepto de Área	Concepto de Perímetro	Construcción de figuras	Recubrimiento de figuras planas	Resolución de situaciones	Identificación de elementos y figuras de la geometría plana
AVANZADO	0%	0%	0%	23,07%	3,84%	0%
SATISFACTORIO	0%	30,76%	53,84%	30,76%	0%	53,84%
MINIMO	0%	61,53%	42,15%	15,38%	0%	42,15%
INSUFICIENTE	0%	7,69%	0%	30,76%	96,15%	0%

Fuente: Autora de la propuesta

Gráfico 26. Diagrama de los resultados de las Sesión 2. Construcción de un Triángulo Equilátero



Fuente: Autora de la propuesta

Esta sesión 2. Construcción de un Triángulo Equilátero, tiene como finalidad el uso de los instrumentos como el compás, transportador, regla para la construcción de un triángulo equilátero y a partir de las orientaciones se van identificando características y elementos de la geometría que vayan surgiendo tales como, ángulos, vértices, altura, equilátero,..., en este orden de ideas se puede apreciar en el cuadro los niveles de desempeño por variables durante los dos momentos de la sesión de clase de la siguiente manera:

- El concepto de área está en un nivel insuficiente en un 100% de los estudiantes.
- El concepto de perímetro está en un nivel mínimo en un 61,53% de los estudiantes

- La construcción de figuras está en un nivel satisfactorio en un 53,84% de los estudiantes.
- El recubrimiento de figuras está en un nivel satisfactorio en un 30,76% de los estudiantes.
- La identificación de elementos y figuras de la geometría plana está en un nivel satisfactorio con un 53,84% de los estudiantes.
- La resolución de problemas en un nivel insuficiente en un 96,15 % de los estudiantes.

De esta manera se determina que los estudiantes han ido mejorando en cuanto a las variables valoradas en un nivel mínimo y satisfactorio, sobre un 72,18% aproximadamente, es por ello que se puede decir que el proceso de comunicación, modelación y representación se ha ido fortaleciendo y a su vez afianzando conceptualizaciones que conllevan a un pequeño análisis de las situaciones planteadas durante la sesión de clase, de la misma manera se va apuntando a mejorar los aprendizajes con mayor debilidad en los resultados de las pruebas externas de las institución, no obstante es importante que al momento no se registra avance en cuanto al fortalecimiento del eje articulador de resolución de problemas.

**7.2.2.2.1.2. Sesión de clase 3. Construcción de un cuadrado:** En esta sesión se desarrollaron dos momentos de trabajo con el estudiante con el fin de potenciar el lenguaje geométrico a partir de la construcción de un cuadrado y resolver situaciones problema planteadas, tomando el cuadrado como unidad patrón de medida por recubrimiento.

### 7.2.2.2.1.2.1. Momento 1.

Figura 22. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 3.



Fuente: Autora de la propuesta

De acuerdo a los resultados de los estudiantes se encuentra que el grupo en este primer momento algunos estudiantes acatan las orientaciones para realizar el trabajo solicitado y por lo tanto no se cumple a cabalidad con la interpretación de lo que se desea lograr, esta guía tiene como fin la construcción de dos cuadrados de 16 cm de lado, de donde uno de ellos ira recortándose tras el trazo de los puntos medios de sus lados hasta logra cuadrados menores de 2cm de lado, estos cuadrados deben recubrir el otro cuadrado de 16cm de lado, sin dejar espacios e intercalando el color de la cartulina, ya que son cuadrados semejantes e iguales.

Durante la construcción del cuadrado se van trazando diagonales, segmentos, midiendo ángulos, equiángulos, cuadriláteros, por tanto, la valoración de la actividad se enfocó en el recubrimiento del cuadrado, de donde se obtuvieron tres desempeños de la siguiente manera:

- Avanzado cuando cumplen con la orientación del recubrimiento del cuadrado teniendo en cuenta todos los cuadrados menores recortados del otro cuadrado.

- Satisfactorio cuando se evidencian algunos espacios que sobran y cuando realizan el recubrimiento colocando un cuadrado recortado como rectángulo menor.
- Mínimo al no cumplir con el seguimiento de las orientaciones en cuanto al recubrimiento, se evidencia varios espacios, incompletos y cuadrados de diferentes formas y tamaños.

Figura 23. Rúbrica Sesión 3. Momento 1.

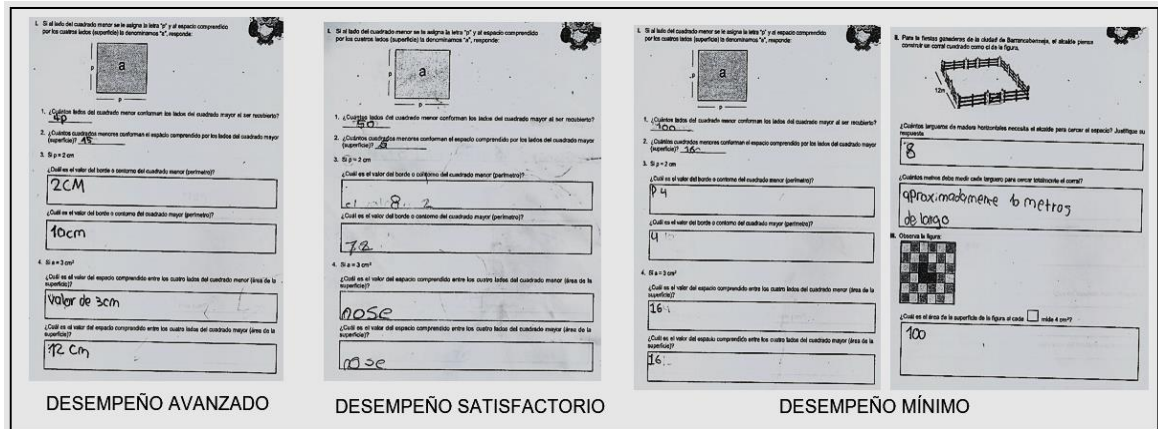
SESION 3		Construcción de un Cuadrado		MOMENTO 1		FECHA: 11 y 14 de Agosto del 2017		Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"																							
								Unidad Didáctica: "TESELA PARA EMBELLEECER TU ENTORNO EDUCATIVO"																							
ESTUDIANTES	CATEGORIAS																														
	ACTITUDINALES												PROCEDIMENTALES						CONCEPTUALES												
	D			R			C			P			O		M		I		E		A		F								
	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	
E1																															
E2																															
E3																															
E4																															
E5																															
E6																															
E7																															
E8																															
E9																															
E10																															
E11																															
E12																															
E13																															
E14																															
E15																															
E16																															
E17																															
E18																															
E19																															
E20																															
E21																															
E22																															
E23																															
E24																															
E25																															
E26																															

Fuente: Autora de la propuesta

La rúbrica de esta actividad nos evidencia que el grupo presenta gran aceptación en disposición, respeto, colaboración y participación, en cuanto al aspecto procedimental poco interpretan las orientaciones y el uso del material si es acertado, en el aspecto conceptual tanto el análisis y la finalidad de la actividad son tenidas en cuenta para presentar un buen trabajo, en cuanto al recubrimiento de la figura, pero la interpretación y el enlace de saberes aun no es notable a partir de situaciones planteadas dentro de la actividad en algunos casos se evidencia al no tener la capacidad de dar una respuesta coherente frente al perímetro y área del cuadrado recubierto en función del cuadrado menor.

### 7.2.2.2.1.2.2. Momento 2.

Figura 24. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 3. Momento 2.



Fuente: Autora de la propuesta

De acuerdo a los resultados de los estudiantes se encuentra que el grupo en este segundo momento se evidencian ya estudiantes que interpretan y asumen las orientaciones para realizar el trabajo solicitado y por lo tanto se cumple con la realización de lo que se desea lograr, esta guía tiene como fin calcular o estimar el perímetro o el área del cuadrado de 16 cm de lado, a razón del cuadrado menor de 2 cm de lado.

Durante la resolución de la guía se enfatiza en el concepto de un patrón de medida el cuadrado de menor lado, por tanto, la valoración de la actividad se enfocó en el conteo de lados y cuadrados que recubren el cuadrado mayor para dar respuesta a la guía, de donde se obtuvieron tres desempeños de la siguiente manera:

- Avanzado porque ya dan respuesta a partir de una unidad cuadrada tanto del perímetro como del área de una figura cualquiera planteada.

- Satisfactorio cuando se evidencian respuestas a las preguntas sobre perímetro y a su vez son acertadas, mientras que en el área algunos estudiantes aun escriben no saben al respecto.
- Mínimo cuando solo una de las inquietudes fue contestada y no se evidencia el argumento de las respuestas para poder ser valoradas. También se asigna este valorativo cuando ya se detectan algunas respuestas a las situaciones problemas que se plantean en la guía taller, en cuanto a perímetro y área de polígonos.

Figura 25. Rúbrica Sesión 3. Momento 2.

ESTUDIANTES		CATEGORIAS																									
		ACTITUDINALES												PROCEDIMENTALES						CONCEPTUALES							
		D			R			C			P			O		M		I		E		A		F			
		S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV
E1																											
E2																											
E3																											
E4																											
E5																											
E6																											
E7																											
E8																											
E9																											
E10																											
E11																											
E12																											
E13																											
E14																											
E15																											
E16																											
E17																											
E18																											
E19																											
E20																											
E21																											
E22																											
E23																											
E24																											
E25																											
E26																											

Fuente: Autora de la propuesta

La rúbrica de esta actividad nos evidencia que el grupo presenta gran aceptación en disposición, respeto, colaboración y participación, en cuanto al aspecto procedimental se ve mejor asimilación de las orientaciones y aun se evidencia la asertividad para el manejo del material entregado en el aula, en el aspecto conceptual se aprecia un gran porcentaje de estudiantes en aspectos de algunas veces, es decir, han iniciado en un proceso de analizar, interpretar, enlazar saberes

para no quedarse atrás de las consultas que la docente realiza, ya toman apuntes y no se quedan con la respuesta del compañero.

Se puede establecer que el estudiante ya hace uso de conceptos básicos de la geometría para dar argumentos y razonar frente a la resolución de una situación, así como la relación de unidades de medida como el cm y manejo de instrumentos geométricos como la regla, el compás y el transportador.

Figura 26. Evidencia Fotográfica de la Sesión 3. Construcción de un Cuadrado



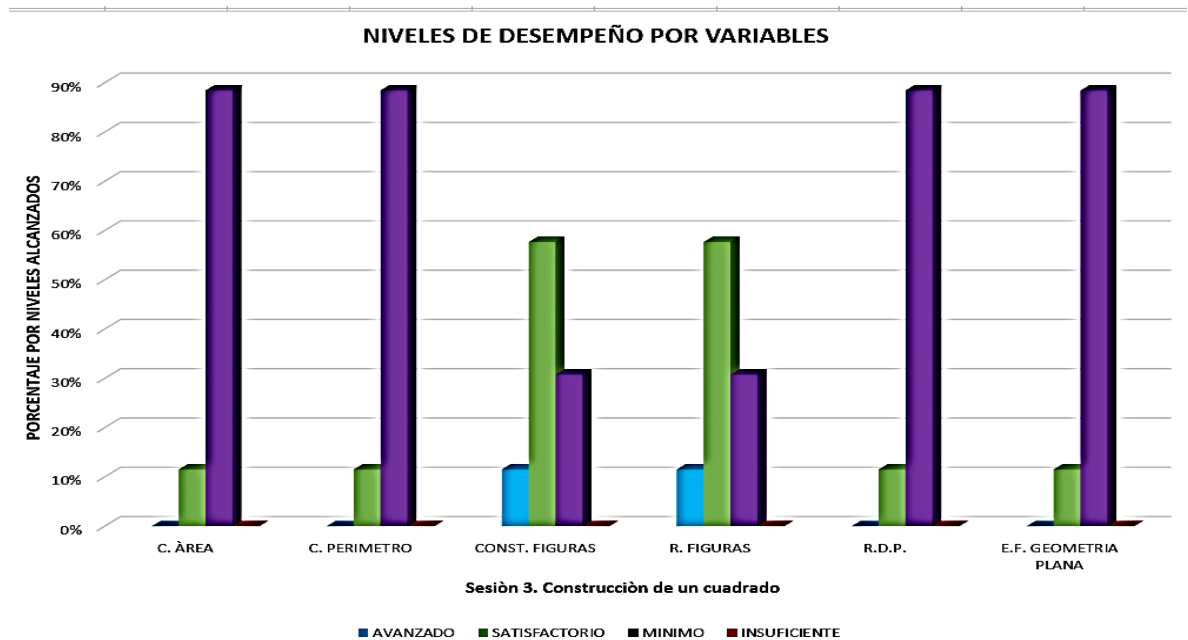
Fuente: Autora de la propuesta

Figura 27. Niveles de Desempeño del grupo en la Sesión 3. Construcción de un Cuadrado

<small>Propuesta:</small> "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares" <small>Unidad Didáctica:</small> "TESELA PARA EMBELLECER TU ENTORNO EDUCATIVO"						
SESION 3	Construcción de un Cuadrado		MOMENTO 1 - 2		FECHA: 11-14-15 de Agosto del 2017	
NIVEL DE DESEMPEÑO	VARIABLES					
	Concepto de Area	Concepto de Perimetro	Construcción de figuras	Recubrimiento de figuras planas	Resolución de situaciones	Identificación de elementos y figuras de la geometría plana
AVANZADO	0%	0%	11,53%	11,53%	0%	0%
SATISFACTORIO	11,53%	11,53%	57,69%	57,69%	11,53%	11,53%
MINIMO	88,46%	88,46%	30,76%	30,76%	88,46%	88,46%
INSUFICIENTE	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Autora de la propuesta

Gráfico 27. Diagrama de los resultados de las Sesión 3. Construcción de un Cuadrado



Fuente: Autora de la propuesta

Esta sesión 3. Construcción de un Cuadrado, tiene como finalidad el uso de los instrumentos como el compás, transportador, regla para la construcción de un cuadrado y a partir de las orientaciones se van identificando características y elementos de la geometría que vayan surgiendo tales como, diagonales, rectas perpendiculares, rectas paralelas, rectas intersecantes, equilátero, desde esta óptica se puede apreciar en el cuadro los niveles de desempeño por variables durante los dos momentos de la sesión de clase de la siguiente manera:

- El concepto de área está en un nivel mínimo en un 88,46% de los estudiantes.
- El concepto de perímetro está en un nivel mínimo en un 88,46% de los estudiantes
- La construcción de figuras está en un nivel satisfactorio en un 57,69% de los estudiantes.

- El recubrimiento de figuras está en un nivel satisfactorio en un 57,69% de los estudiantes.
- La identificación de elementos y figuras de la geometría plana está en un nivel mínimo con un 88,46% de los estudiantes.
- La resolución de problemas en un nivel mínimo en un 88,46 % de los estudiantes.

De esta manera se determina que los estudiantes han ido mejorando en cuanto a las variables valoradas en un nivel avanzado, sobre un 20,35% aproximadamente, es por ello que se puede decir que el proceso de comunicación, modelación y representación se ha ido fortaleciendo y a su vez afianzando conceptualizaciones que conllevan a un pequeño análisis de las situaciones planteadas durante la sesión de clase, de la misma manera se va apuntando a mejorar los aprendizajes con mayor debilidad en los resultados de las pruebas externas de las institución, es así como se puede apreciar un avance en los estudiantes en cuanto al intentar resolver situaciones problemas y seguir adelante con lo aprendido en días anteriores, mejorando la posibilidad académica en los estudiantes.

Durante el trabajo de los estudiantes en los momentos de la sesión de clase se puede apreciar el manejo verbal de algunos conceptos básicos de la geometría, así como la descripción, interpretación y representación de algunas figuras para dar solución a situaciones geométricas planteadas, así mismo realiza recubrimientos con figuras geométricas construidas por el estudiante y se atreve a dar algunas estimaciones en cuanto al perímetro y área de unidad cuadrada de una figura.

**7.2.2.2.1.3. Sesión de clase 4. ¡Vamos a indagar! – Teselar:** En esta sesión se busca fortalecer en el estudiante la construcción de triángulos equiláteros y cuadrados con cualquier medida en sus lados, para así determinar regularidades que le permitan ser unidades patrón de medida frente a la comparación con otras figuras geométricas.

### 7.2.2.2.1.3.1. Momento 1:

Figura 28. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 4.



Fuente: Autora de la propuesta

De acuerdo a los resultados de los estudiantes se encuentra que el grupo en este primer momento reciben con agrado y prontitud las orientaciones para realizar el trabajo a realizar permitiendo una buena interpretación de lo que se desea obtener, esta guía tiene como fin la construcción de un triángulo equilátero y un cuadrado, y con ellos realizar teselares regulares. Al realizar las el teselar se va mirando el perímetro y el área de la figura a partir de las unidades patrón recortadas, por tanto, la valoración de la actividad se enfocó en el recubrimiento de la hoja asignada, de donde se obtuvieron tres desempeños de la siguiente manera:

- Avanzado cuando cumplen con la orientación del recubrimiento de la hoja de papel entregada y realizan la estimación adecuadamente del perímetro y el área de la figura.
- Satisfactorio cuando se evidencian algunos espacios y sobranes sobre el contorno al recubrir y este no se torna homogéneo, o similar en cada una de las figuras, algunas son dibujadas más pequeñas que otras y no se evidencia los bordes consecutivos.
- Mínimo por el no seguimiento de las orientaciones en cuanto al recubrimiento, se evidencia varios espacios, incompletos y figuras de diferentes formas, ubicaciones y tamaños.

Figura 29. Rúbrica Sesión 4. Momento 1

ESTUDIANTES		CATEGORIAS																									
		ACTITUDINALES												PROCEDIMENTALES						CONCEPTUALES							
		D			R			C			P			O		M		I		E		A		F			
		S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV	S	AV
E1																											
E2																											
E3																											
E4																											
E5																											
E6																											
E7																											
E8																											
E9																											
E10																											
E11																											
E12																											
E13																											
E14																											
E15																											
E16																											
E17																											
E18																											
E19																											
E20																											
E21																											
E22																											
E23																											
E24																											
E25																											
E26																											

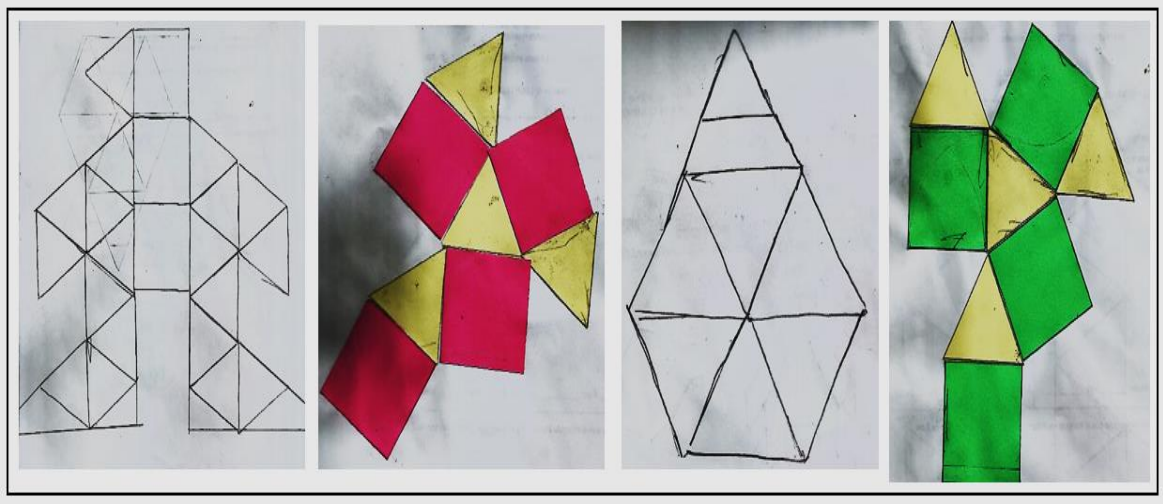
Fuente: Autora de la propuesta

La rúbrica de esta actividad nos evidencia que el grupo presenta gran aceptación en disposición, respeto, colaboración y participación, en cuanto al aspecto procedimental la interpretación de las orientaciones y el uso del material es acertado, en el aspecto conceptual tanto el análisis, la finalidad de la actividad y los enlaces de saberes van mejorando en cada una de las guías que se van desarrollando, los estudiantes han ido asimilando la unidad cuadrada como patrón de medida de superficie.

En este momento de la sesión de clase los estudiantes ya identifican algunas diferencias entre figuras 2D, construye triángulos equiláteros y cuadrados haciendo uso de los instrumentos de medida en geometría, construye teselados regulares.

### 7.2.2.2.1.3.2. Momento 2:

Figura 30. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 4. Momento 2.



Fuente: Autora de la propuesta

De acuerdo a los resultados de los estudiantes se encuentra que el grupo en este segundo momento interpretan y asumen las orientaciones para realizar teselares semirregulares a partir de guías y por lo tanto se cumple con la realización de lo que se desea lograr, esta guía tiene como fin calcular o estimar el perímetro o el área de las figuras a partir de teselas dentro de ella o con la réplica de las mismas. Por tanto, la valoración de la actividad se enfocó en las teselas semirregulares, de donde se obtuvo un desempeño de la siguiente manera:

- Avanzado los estudiantes ya dan respuesta a partir de una unidad cuadrada tanto del perímetro como del área de una figura cualquiera planteada y dan soluciones a partir de triángulos equiláteros y cuadrado, por medio de teselas.



Los estudiantes en este momento de la sesión, reconocen y modelan teselados regulares y semirregulares en contextos diversos y prevén las piezas que completan la construcción de una figura.

Figura 32. Evidencia Fotográfica de la Sesión 4. ¡Vamos a indagar! – Teselar



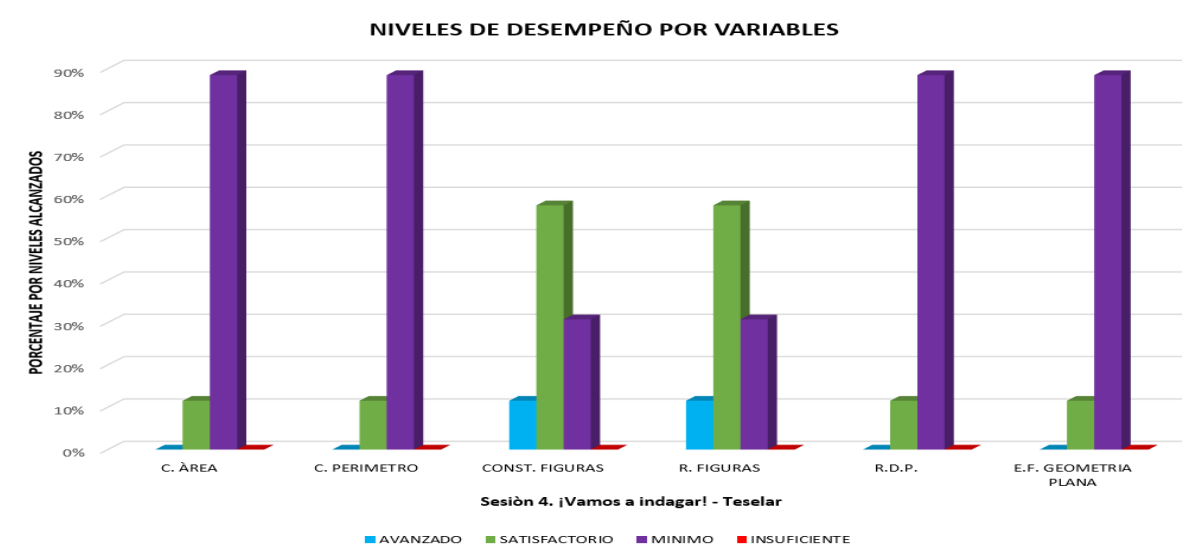
Fuente: Autora de la propuesta

Figura 33. Niveles de Desempeño del grupo en la Sesión 4. ¡Vamos a indagar! – Teselar

Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"						
Unidad Didáctica: "TESELA PARA EMBELLECER TU ENTORNO EDUCATIVO"						
SESION 4	¡Vamos a indagar! - Teselar		MOMENTO 1 - 2	FECHA: Del 16 al 18 de Agosto del 2017		
NIVEL DE DESEMPEÑO	VARIABLES					
	Concepto de Area	Concepto de Perímetro	Construcción de figuras	Recubrimiento de figuras planas	Resolución de situaciones	Identificación de elementos y figuras de la geometría plana
AVANZADO	34,61%	34,61%	34,61%	57,69%	0%	34,61%
SATISFACTORIO	34,61%	34,61%	34,61%	42,30%	73,07%	34,61%
MINIMO	30,76%	30,76%	30,76%	0%	26,92%	30,76%
INSUFICIENTE	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Autora de la propuesta

Gráfico 28. Diagrama de los resultados de las Sesión 4. ¡Vamos a indagar! - Teselar



Fuente: Autora de la propuesta

Esta sesión 4. ¡Vamos a indagar! - Teselar, tiene como finalidad el uso de los instrumentos como el compás, transportador, regla para la construcción de cuadrados y triángulos, con ellos se realizan las teselas semirregulares y regulares, ya con afianzamiento del teselado se va trabajando el perímetro y el área de figuras con unidades patrón de medidas, desde este punto de vista se puede evidenciar los niveles de desempeño por variables durante los dos momentos de la sesión de clase de la siguiente manera:

- El concepto de área está en un nivel avanzado en un 34,61% de los estudiantes.
- El concepto de perímetro está en un nivel avanzado en un 34,61% de los estudiantes
- La construcción de figuras está en un nivel avanzado en un 34,61% de los estudiantes.
- El recubrimiento de figuras está en un nivel avanzado en un 57,69% de los estudiantes.
- La identificación de elementos y figuras de la geometría plana está en un nivel mínimo con un 34,61% de los estudiantes.

- La resolución de problemas en un nivel satisfactorio en un 73,07% de los estudiantes.

De esta manera se determina que los estudiantes han ido mejorando en cuanto a las variables valoradas en un nivel avanzado, sobre un 34,61% aproximadamente, es por ello que se puede decir que el proceso de comunicación, modelación y representación se ha ido fortaleciendo y a su vez afianzando conceptualizaciones que conllevan a un análisis de las situaciones planteadas durante la sesión de clase, igualmente los aprendizajes y la fluidez verbal de los niños frente al lenguaje geométrico ha ido acrecentando, ya poco se hacen señas con las manos para dar un ejemplo de un concepto, ya se apropian de la palabra que desean.

**7.2.2.2.1.4. Sesión de clase 5. ¿Qué has aprendido?:** Esta sesión hace uso de la comparación de superficies de formas geométricas regulares e irregulares con procedimientos como el recubrimiento para determinar el número de unidades para completar una figura y la recubren completamente.

Figura 34. Trabajo de los estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 5.

The image shows four columns of student work. Each column has a header and three numbered problems.

- Column 1: Perimeter of triangles using an equilateral triangle as a unit.**
  - Problem 1: Perimeter of a square with side length 2. Answer:  $P = 8$ .
  - Problem 2: Perimeter of a triangle with side length 5. Answer:  $P = 15$ .
  - Problem 3: Perimeter of a triangle with side length 3. Answer:  $P = 9$ .
- Column 2: Area of a square using a smaller square as a unit.**
  - Problem 1: Area of a square with side length 4. Answer:  $A = 16$ .
  - Problem 2: Area of a square with side length 3. Answer:  $A = 9$ .
  - Problem 3: Area of a square with side length 2. Answer:  $A = 4$ .
- Column 3: Perimeter of a square using a smaller square as a unit.**
  - Problem 1: Perimeter of a square with side length 6. Answer:  $P = 24$ .
  - Problem 2: Perimeter of a square with side length 8. Answer:  $P = 32$ .
  - Problem 3: Perimeter of a square with side length 7. Answer:  $P = 28$ .
- Column 4: Area of a square using a smaller square as a unit.**
  - Problem 1: Area of a square with side length 4. Answer:  $A = 16$ .
  - Problem 2: Area of a square with side length 3. Answer:  $A = 9$ .
  - Problem 3: Area of a square with side length 2. Answer:  $A = 4$ .

Fuente: Autora de la propuesta

De acuerdo a los resultados de los estudiantes se encuentra que el grupo en esta sesión ya modelan, representan las situaciones, analizan, enlazan saberes, hacen uso del material de medición y argumentan bajo su saber, la solución que plantea en las situaciones de la guía, por lo tanto, la valoración de la actividad se enfocó en las modelaciones, la representación y el argumento frente a sus respuestas, de donde se obtuvo un desempeño de la siguiente manera:

- Satisfactorio al evidenciar que los estudiantes ya dan respuesta a una situación problema, tanto del perímetro como del área de una figura cualquiera planteada argumentando sus representaciones con conceptos aprendidos en clase.

Figura 35. Rúbrica Sesión 5.

Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"																											
Unidad Didáctica: "TESELA PARA EMBELLECER TU ENTORNO EDUCATIVO"																											
SESION 5			¿Qué has aprendido?			MOMENTO 1			FECHA: Del 22 al 24 de Agosto del 2017																		
ESTUDIANTES	CATEGORIAS																										
	ACTITUDINALES												PROCEDIMENTALES				CONCEPTUALES										
	D			R			C			P			O		M		I		E		A		F				
	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N
E1																											
E2																											
E3																											
E4																											
E5																											
E6																											
E7																											
E8																											
E9																											
E10																											
E11																											
E12																											
E13																											
E14																											
E15																											
E16																											
E17																											
E18																											
E19																											
E20																											
E21																											
E22																											
E23																											
E24																											
E25																											
E26																											

Fuente: Autora de la propuesta

La rúbrica de esta actividad permite establecer que las sesiones de clase al momento han tenido receptividad frente al comportamiento de los estudiantes, la aprehensión de nuevos conocimientos, el atreverse a dar una solución a una situación problema, el analizar, leer y volver a leer la situación, modelarla, representarla y darle una solución desde su perspectiva y conocimiento.

Figura 36. Evidencia Fotográfica de la Sesión 5. ¿Qué has aprendido?



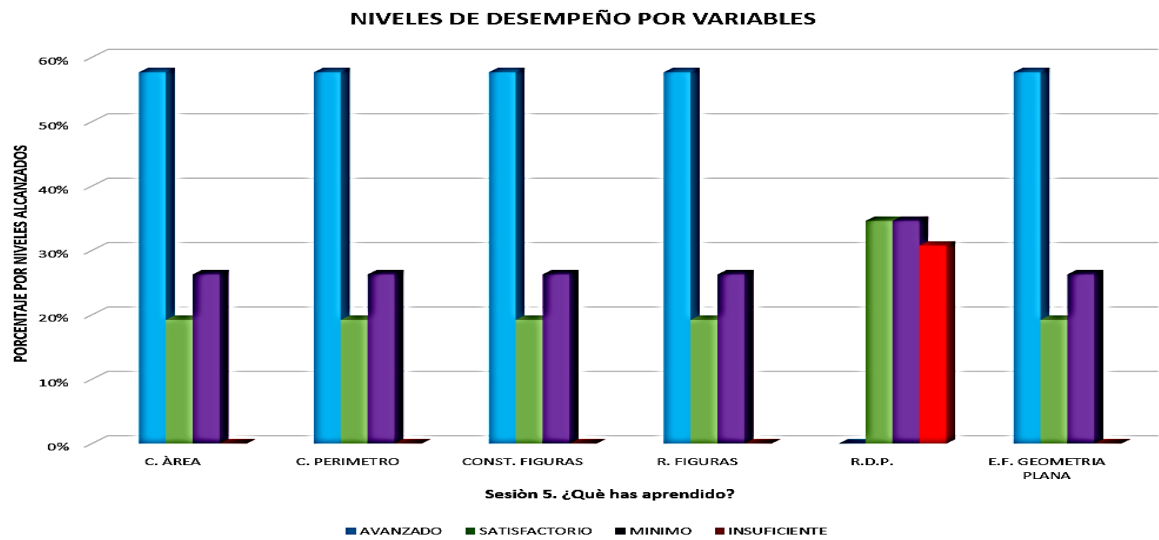
Fuente: Autora de la propuesta

Figura 37. Niveles de Desempeño del grupo en la Sesión 5. ¿Qué has aprendido?

Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"						
Unidad Didáctica: "TESELA PARA EMBELLEZER TU ENTORNO EDUCATIVO"						
SESION 5	¿Qué has aprendido?		MOMENTO 1	FECHA: Del 22 al 24 de Agosto del 2017		
NIVEL DE DESEMPEÑO	VARIABLES					
	Concepto de Área	Concepto de Perímetro	Construcción de figuras	Recubrimiento de figuras planas	Resolución de situaciones	Identificación de elementos y figuras de la geometría plana
AVANZADO	57,69%	57,69%	57,69%	57,69%	0%	57,69%
SATISFACTORIO	19,23%	19,23%	19,23%	19,23%	34,61%	19,23%
MINIMO	26,30%	26,30%	26,30%	26,30%	34,61%	26,30%
INSUFICIENTE	0%	0%	0%	0%	30,76%	0%

Fuente: Autora de la propuesta

Gráfico 29. Diagrama de los resultados de las Sesión 5. ¿Qué has aprendido?



Fuente: Autora de la propuesta

Esta sesión 5. ¿Qué has aprendido?, tiene como finalidad el uso de los instrumentos como el compás, transportador, regla los cuales son herramientas fundamentales en la solución de una situación del pensamiento espacial y sistema geométrico, el estudiante tiene presente que cuando las unidades patrones tienen exactitud es más fácil dar una estimación y un cálculo acertado frente al área y el perímetro que se plantee en el contexto del problema, desde este punto de vista se puede evidenciar los niveles de desempeño por variables durante el momento de la sesión de clase de la siguiente manera:

- El concepto de área está en un nivel avanzado en un 57,69% de los estudiantes.
- El concepto de perímetro está en un nivel avanzado en un 57,69% de los estudiantes.
- La construcción de figuras está en un nivel avanzado en un 57,69% de los estudiantes.
- El recubrimiento de figuras está en un nivel avanzado en un 57,69% de los estudiantes.

- La identificación de elementos y figuras de la geometría plana está en un nivel mínimo con un 57,69% de los estudiantes.
- La resolución de problemas en un nivel satisfactorio en un 34,61% de los estudiantes.

De esta manera se determina que los estudiantes han ido mejorando en cuanto a las variables valoradas en un nivel avanzado, sobre un 57,69% aproximadamente, es por ello que se puede decir que el proceso de comunicación, modelación y representación sigue fortaleciendo y a su vez afianzando conceptualizaciones que conllevan a un análisis de las situaciones planteadas durante la sesión de clase permitiendo fortalecer la resolución de problemas desde el proceso de razonamiento y argumentación.

En esta sesión se fortalece el trabajo cooperativo y colaborativo entre los estudiantes, estableciendo estrategias para dar solución a las situaciones que se plantean en perímetro y área de superficies.

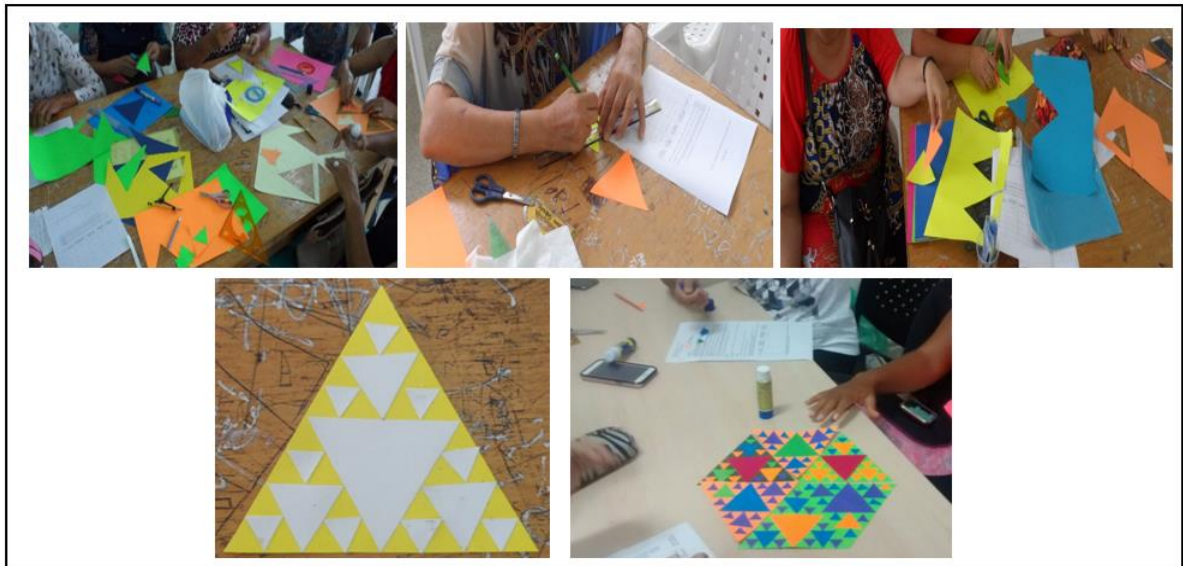
También elaboran figuras a partir de un triángulo equilátero y un cuadrado y establecen un patrón de medida de longitud y un de medida de superficie, que sea eficiente al momento de calcular o estimar un resultado.

**7.2.2.3. Autorizaciones:** La propuesta fue socializada a directivos, docente y padres de familia, y dentro de la misma se hizo una pequeña actividad con triángulos equiláteros, con la finalidad de dar a conocer sobre que eje temático se iba a trabajar, con qué instrumentos y en qué área disciplinar.

Además, se solicitó el respectivo permiso al Directivo para ingresar a implementar la propuesta en la Institución, de la misma manera a la Docente Titular del grado 4B para el respectivo permiso de ingreso al aula, así mismo a los padres de familia para

la firma de los consentimientos de los niños para ser grabados, fotografiados por ser menores de edad.

Figura 38. Evidencia Fotográfica Socialización de la propuesta a padres de familia y docentes



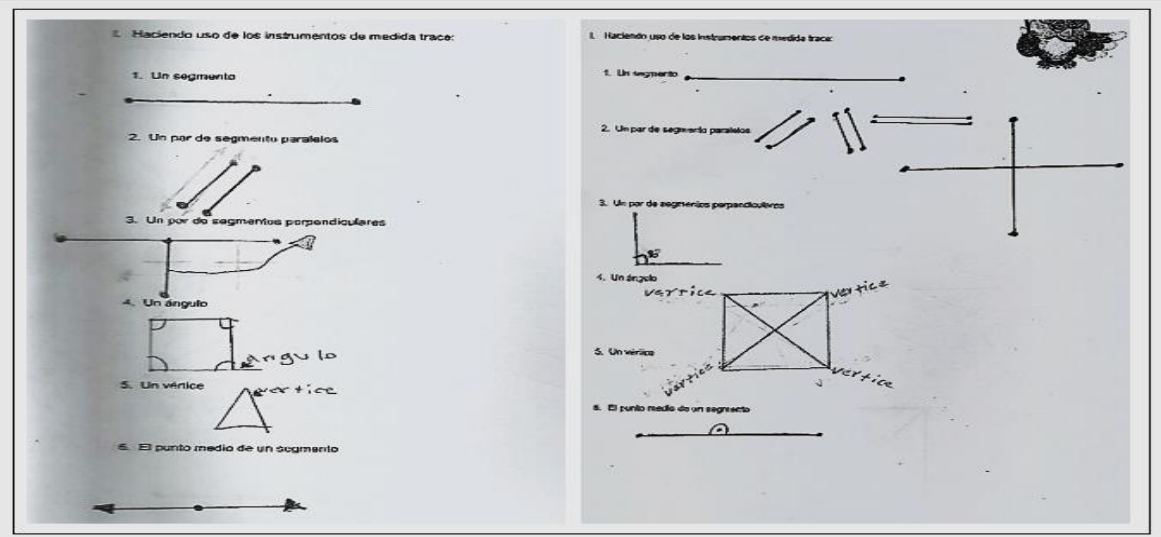
Fuente: Autora de la propuesta

**7.2.2.4. Sesión 6. Prueba Pedagógica Final:** En esta sesión se desarrollan cinco momentos de trabajo con el estudiante con el fin de determinar fortalezas y debilidades proporcionados a partir del desarrollo de las actividades de las sesiones de clase de la unidad didáctica frente al aprendizaje del pensamiento espacial en el estudiante, así como el afianzamiento en la resolución de problemas en perímetro y área de figuras geométricas desde diversos contextos.

Los momentos de la prueba pedagógica consistieron en la aplicación de actividades que permitieran al estudiante hacer uso de los conocimientos previos y los adquiridos durante el desarrollo de la estrategia didáctica con el fin de argumentar, razonar y dar soluciones en cálculo y estimación de perímetro y área de figuras en 2D.

### 7.2.2.4.1. Momento 1:

Figura 39. Trabajo de estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 6. Momento



Fuente: Autora de la propuesta

Figura 40. Rúbrica Sesión 6. Momento 1

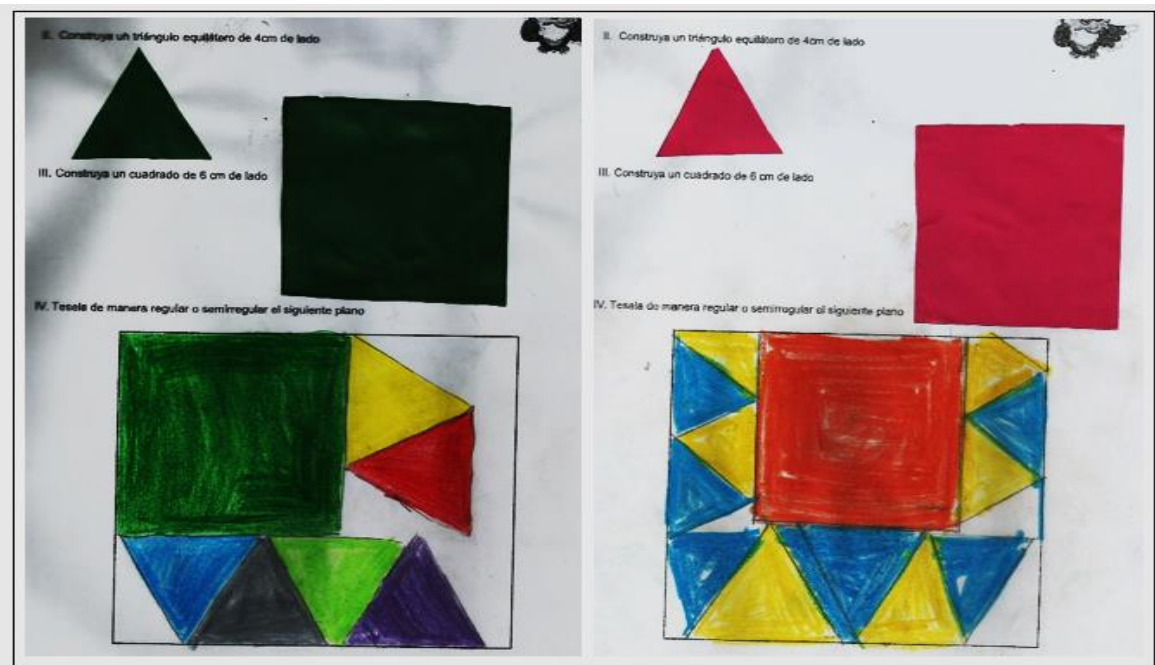
		Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"																				
		Unidad Didáctica: "TESELA PARA EMBELLEZER TU ENTORNO EDUCATIVO"																				
		SESION 6					Prueba pedagógica Final					MOMENTO 1					FECHA: 25 de Agosto del 2017					
ESTUDIANTES		CATEGORIAS																				
		ACTITUDINALES										PROCEDIMENTALES					CONCEPTUALES					
		D		R		C		P		O		M		I		E		A		F		
	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	
E1																						
E2																						
E3																						
E4																						
E5																						
E6																						
E7																						
E8																						
E9																						
E10																						
E11																						
E12																						
E13																						
E14																						
E15																						
E16																						
E17																						
E18																						
E19																						
E20																						
E21																						
E22																						
E23																						
E24																						
E25																						
E26																						

Fuente: Autora de la propuesta

En este momento, al valorar la guía de trabajo de los estudiantes se evidencia el trazo de elementos fundamentales de la geometría, haciendo uso de instrumentos como la regla y el transportador. Al analizar la rúbrica es notable el progreso de los estudiantes en cada uno de los aspectos de los desempeños. En esta guía los estudiantes identificaron conceptos como perpendicularidad, paralelismo, ángulos, segmentos, construyéndolos a partir de los instrumentos de medida, como la regla, el compás y el transportador.

#### 7.2.2.4.2. Momento 2

Figura 41. Trabajo de estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 6. Momento 2.

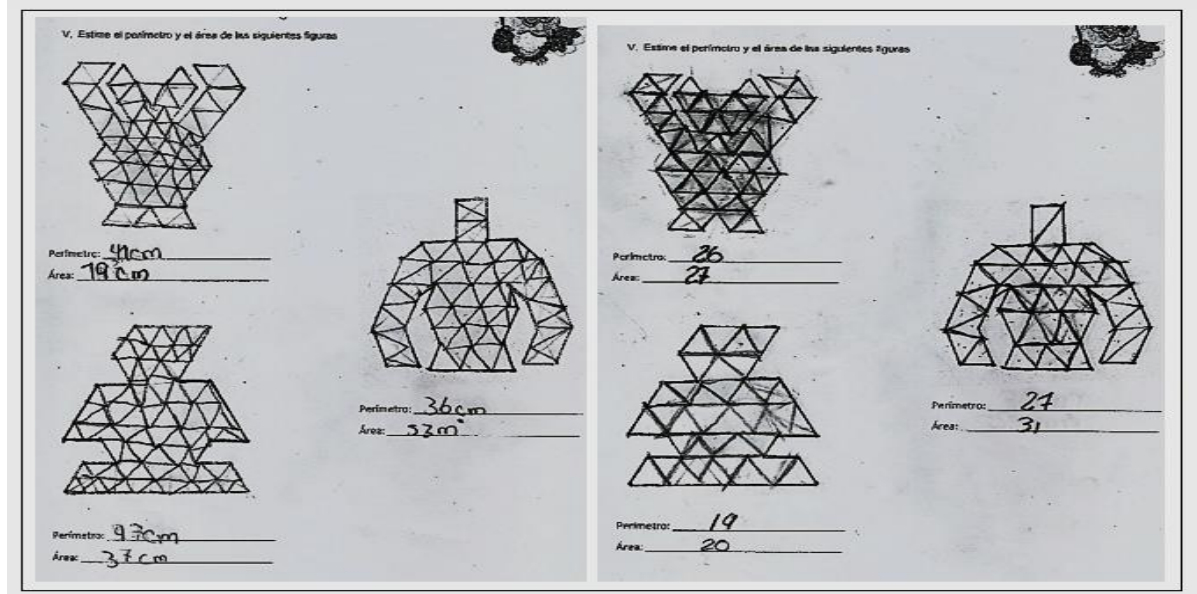


Fuente: Autora de la propuesta



### 7.2.2.4.3. Momento 3

Figura 43. Trabajo de estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 6. Momento



Fuente: Autora de la propuesta

Figura 44. Rúbrica Sesión 6. Momento 3.

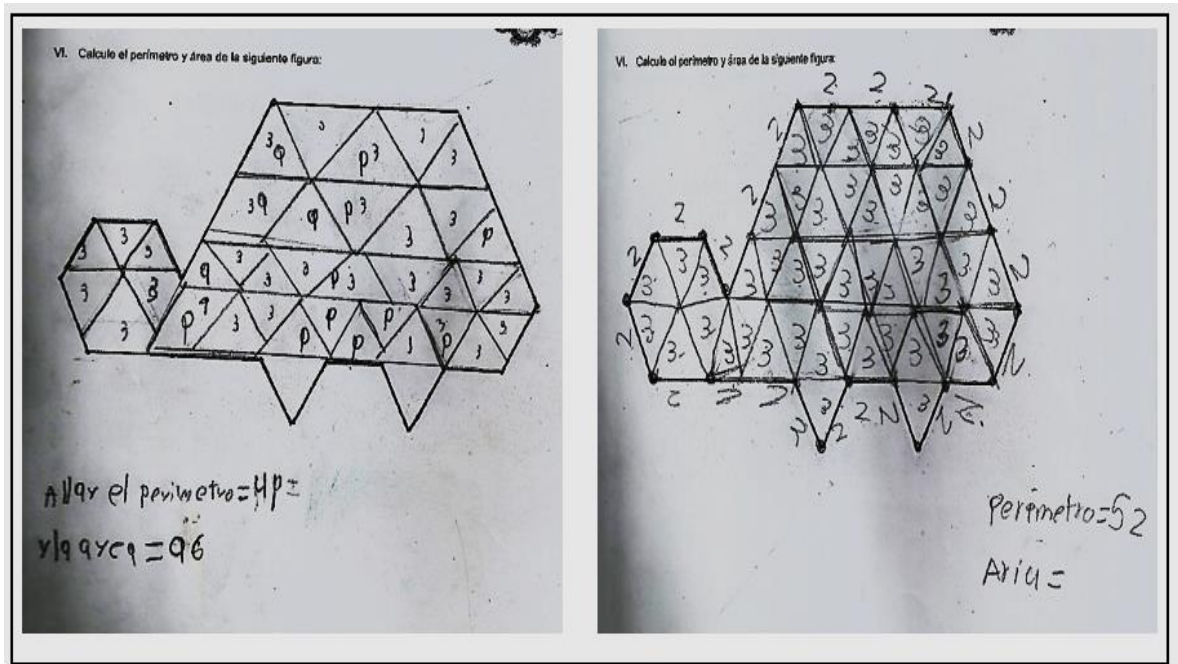
		<b>Propuesta:</b> "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares" <b>Unidad Didáctica:</b> "TESELA PARA EMBELLECER TU ENTORNO EDUCATIVO"																															
		SESION 6								Prueba pedagógica Final								MOMENTO 3								FECHA: 29 de Agosto del 2017							
ESTUDIANTES	CATEGORIAS																																
	ACTITUDINALES												PROCEDIMENTALES						CONCEPTUALES														
	D			R			C			P			O		M		I		E		A		F										
	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N			
E1																																	
E2																																	
E3																																	
E4																																	
E5																																	
E6																																	
E7																																	
E8																																	
E9																																	
E10																																	
E11																																	
E12																																	
E13																																	
E14																																	
E15																																	
E16																																	
E17																																	
E18																																	
E19																																	
E20																																	
E21																																	
E22																																	
E23																																	
E24																																	
E25																																	
E26																																	

Fuente: Autora de la propuesta

La guía de este momento, corresponde a realizar teselaciones con triángulos equiláteros o cuadrados con un 1cm de lado en el interior de cada figura para estimar el perímetro y área de cada una de ellas. Es de anotar que cada guía va profundizando un poco más en cada momento, con el fin de mejorar el enlace de pre saberes y conceptualizaciones propias del estudiante, así como también la interpretación y argumentación a los procedimientos y soluciones que realice durante el desarrollo de una situación problema. Al realizar esta guía los estudiantes recubren con triángulos equiláteros o cuadrados como unidad patrón diferentes figuras para estimar o calcular su área o perímetro.

#### 7.2.2.4.4. Momento 4.

Figura 45. Trabajo de estudiantes por Desempeño Guía Taller Sesión 6. Momento 4.



Fuente: Autora de la propuesta

Figura 46. Rúbrica Sesión 6. Momento 4

ESTUDIANTES		CATEGORIAS																																
		ACTITUDINALES									PROCEDIMENTALES						CONCEPTUALES																	
		D			R			C			P			O			M			I			E			A			F					
		S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N
E1																																		
E2																																		
E3																																		
E4																																		
E5																																		
E6																																		
E7																																		
E8																																		
E9																																		
E10																																		
E11																																		
E12																																		
E13																																		
E14																																		
E15																																		
E16																																		
E17																																		
E18																																		
E19																																		
E20																																		
E21																																		
E22																																		
E23																																		
E24																																		
E25																																		
E26																																		

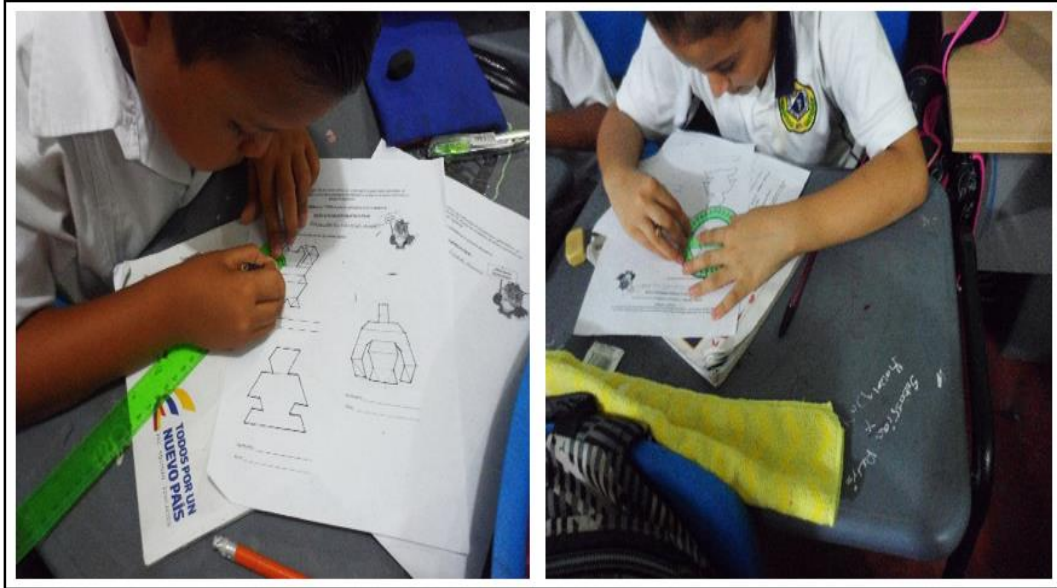
Fuente: Autora de la propuesta

La guía del cuarto momento es una situación problema, donde se presenta el croquis de una figura no regular, donde el estudiante debe hallar su perímetro y área acorde a los conocimientos adquiridos durante todo el mes de intervención en el aula en el campo de geometría.

Como se puede apreciar en la rúbrica el aspecto actitudinal y procedimental de los estudiantes de cuarto grado es positivo, en el aspecto conceptual son pocos los estudiantes que no están ubicado en un 100% en la interpretación y enlaces de pre saberes, así como el análisis y la finalización de actividades.

En esta actividad los estudiantes tuvieron varias estrategias de dar respuesta a la situación planteada, algunos recubrieron con triángulos equiláteros de 2cm de lado, otros con cuadrado de 1cm lado, otros procedieron a triangular, otros estudiantes midieron el contorno de la figura para el perímetro.

Figura 47. Evidencia Fotográfica de la Sesión 6. Prueba Pedagógica Final



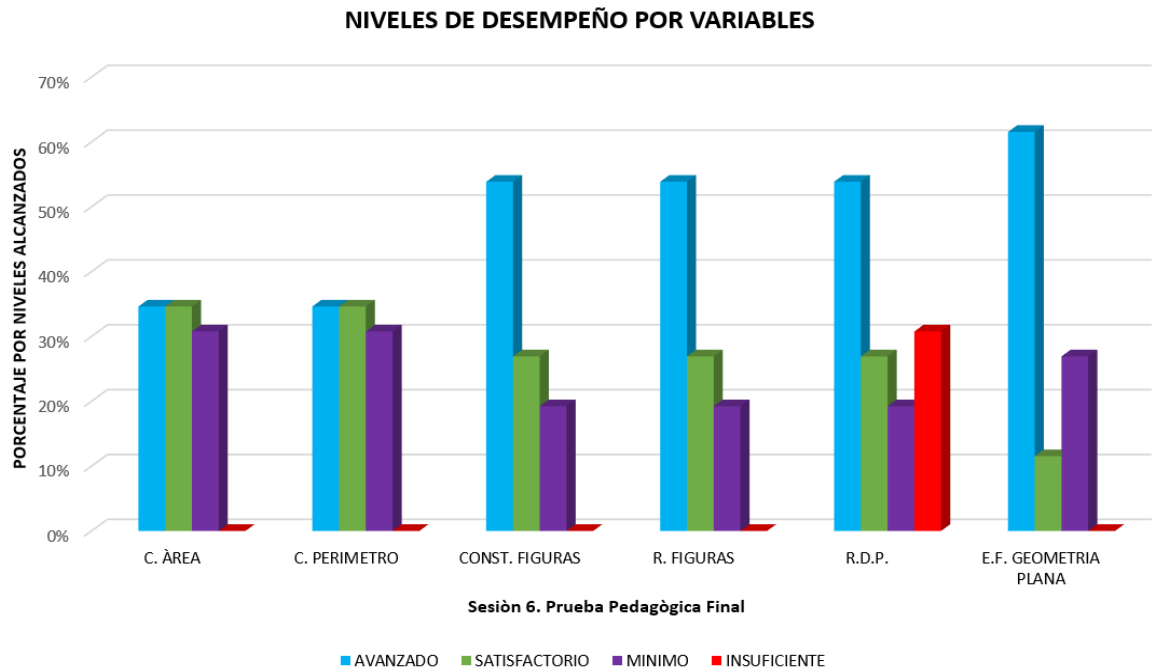
Fuente: Autora de la propuesta

Figura 48. Niveles de Desempeño del grupo en la Sesión 6. Prueba Pedagógica Final

Propuesta: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"						
Unidad Didáctica: "TESELA PARA EMBELLECER TU ENTORNO EDUCATIVO"						
SESION 6	Prueba pedagógica Final	MOMENTO 1 - 2 - 3 - 4			FECHA: Del 25 - 28 - 29 -30 de Agosto del 2017	
VARIABLES						
NIVEL DE DESEMPEÑO	Concepto de Área	Concepto de Perímetro	Construcción de figuras	Recubrimiento de figuras planas	Resolución de situaciones	Identificación de elementos y figuras de la geometría plana
AVANZADO	34,61%	34,61%	53,84%	53,84%	53,84%	61,53%
SATISFACTORIO	34,61%	34,61%	26,92%	26,92%	26,92%	11,53%
MINIMO	30,76%	30,76%	19,23%	19,23%	19,23%	26,92%
INSUFICIENTE	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Autora de la propuesta

Gráfico 30. Diagrama de los resultados de las Sesión 6. Prueba Pedagógica Final



Fuente: Autora de la propuesta

Esta sesión 6. Prueba Pedagógica Final, tiene como finalidad establecer los aprendizajes adquiridos por el estudiante después de las sesiones de clase en secuencia que se han desarrollado en cuanto a potenciar el pensamiento geométrico, a partir del recurso de teselación, haciendo uso de los instrumentos como el compás, transportador, regla los cuales son herramientas fundamentales en la solución de una situación problema en geometría. Por ello se puede evidenciar los niveles de desempeño por variables durante el momento de la sesión de clase de la siguiente manera:

- El concepto de área está en un nivel avanzado en un 34,61% de los estudiantes.
- El concepto de perímetro está en un nivel avanzado en un 34,61% de los estudiantes

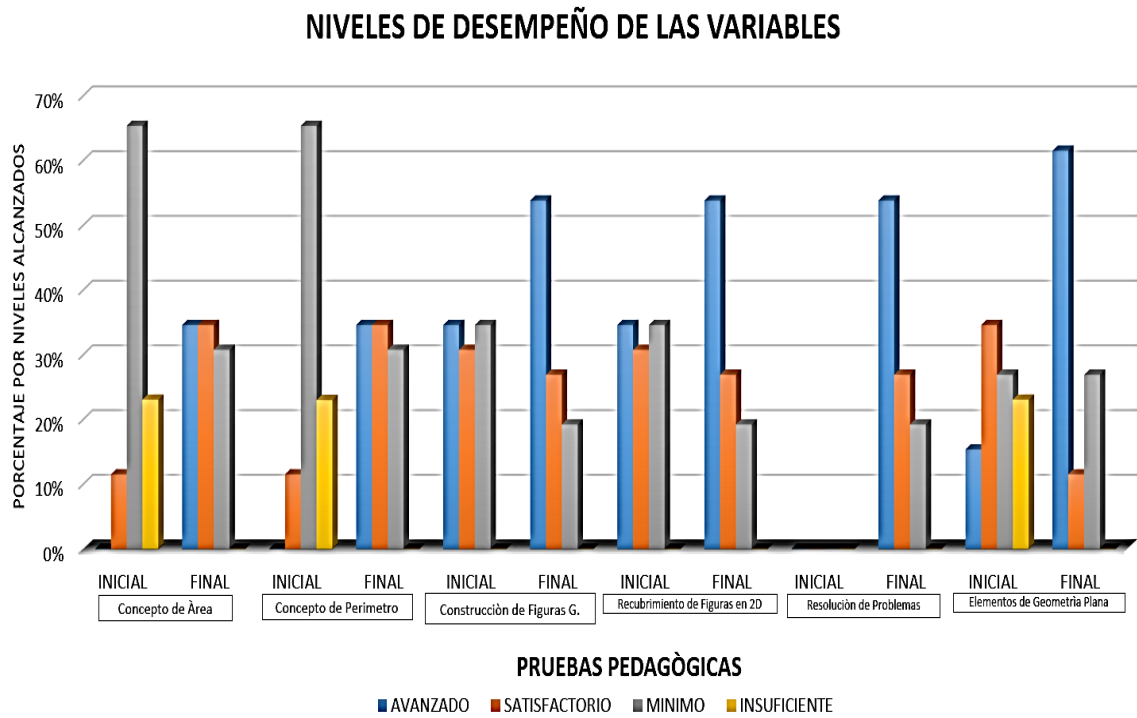
- La construcción de figuras está en un nivel avanzado en un 53,84% de los estudiantes.
- El recubrimiento de figuras está en un nivel avanzado en un 53,84% de los estudiantes.
- La identificación de elementos y figuras de la geometría plana está en un nivel mínimo con un 61,53% de los estudiantes.
- La resolución de problemas en un nivel satisfactorio en un 53,84% de los estudiantes.

De esta manera se determina que los estudiantes han ido mejorando en cuanto a las variables valoradas en un nivel avanzado, sobre un 60% aproximadamente, es por ello que se puede decir que el proceso de comunicación, modelación y representación se fortalece y a su vez afianza conceptualizaciones que conllevan a un análisis de las situaciones planteadas durante la sesión de clase permitiendo fortalecer la resolución de problemas desde el proceso de razonamiento y argumentación.

En esta sesión de clase se puede establecer que los estudiantes en el desarrollo de los cinco momentos interactuaron de manera amena con cada una de las guías, mucho más seguros y participativos al momento de dar una respuesta, analizaron, modelaron, construyeron, midieron, y por sobre todo argumentaban a sus compañeros la estrategia que mejor les diera el resultado solicitado.

Posteriormente se realiza un comparativo entre los resultados de la prueba pedagógica inicial y la final, de donde se obtiene la siguiente gráfica:

Gráfico 31 Gráfica 32. Diagrama Comparativo de los resultados de las Sesión 1 y 6. Prueba Pedagógica Inicial y Final



Fuente: Autora de la propuesta

Como se puede apreciar en cada una de las variables predominaba el desempeño mínimo e insuficiente en la prueba pedagógica inicial, y al desarrollar cada una de las sesiones de clase se observa que el porcentaje de estos desempeños disminuyó en la prueba pedagógica final, favoreciendo los desempeños satisfactorio y avanzado.

Es grato decir que los estudiantes en la prueba inicial no se atrevieron a resolver una situación problema y en la final dieron indicios de interpretación representación y en algunos casos de solución, así como el concepto de área y perímetro el cual no era un pre saber o saber al iniciar la unidad didáctica y al finalizar los estudiantes estimaban una cantidad numérica a partir de una unidad patrón y por recubrimiento establecían la diferencia entre un concepto y otro.

### 7.2.2.5. OTRAS ACTIVIDADES

**7.2.2.5.1. Técnica “S.Q.A”:** Desde el inicio de las sesiones de clase de la intervención de la propuesta en el grado se manejó la técnica con las preguntas que proporciona:

- **S:** ¿Qué sé de geometría? En este interrogante los estudiantes no tienen especificidad de un pensamiento a otro en el área de matemáticas, por lo que se encuentra, términos no propios de geometría y de geometría como son: polígonos, cuadriláteros, punto, ángulos, figuras geométricas, recta, rectángulos, medir con regla, triangulo, cuadrados, segmento, área, circulo, circunferencia, semirecta, pentágono, recta numérica, longitud, medidas de longitud, decímetros, centímetros, milímetros y decámetros.
- **Q:** ¿Qué te gustaría aprender? En este interrogante los estudiantes anotaron términos como: solidos, polígonos, área, vértice, ángulos, diagonales, triángulos, cuadrado, rectas, figuras geométricas, perímetro, círculos, diámetro, base, altura, cuadriláteros, rectángulos, rombos, regla, compas, transportador, rectas secantes.
- **A:** ¿Qué has aprendido? En este interrogante escribieron: equilátero, diagonales, horizontalidad, verticalidad, polígonos, perímetro, cuadriláteros, área, cuadrado, segmento, equiángulo, ángulos, rectas, semirectas, vértices, paralelismo, perpendicularidad, punto medio, figuras geométricas, rectángulo, manejo del compás, manejo del transportador, manejo de la regla, pentágono, trapecio, ángulo recto, ángulo agudo, mediana, bisectriz, altura, rombo, recubrir figuras, teselar, teselar regular, teselar semirregular.

Figura 49. Fotografía de la Técnica “SQA” en el aula de cuarto grado.



Fuente: Autora de la propuesta

**7.2.2.5.2. Tesela para embellecer tu entorno educativo:** Con los estudiantes se procedió a realizar una tesela semirregular con cuadrados y triángulos de 10 cm de lado, con el fin de dejarlos como murales del aula de clase y a su vez como un ambiente letrado del área de geometría. Cada estudiante participo construyendo dos cuadrados y dos triángulos en foamy, y luego se procedió a armar la tesela.

Figura 50. Evidencia Fotográfica de las Teselas elaboradas por los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa.



Fuente: Autora de la propuesta

## 8. CONCLUSIONES

Al diseñar e implementar la estrategia didáctica se concluye que:

- La implementación de la propuesta tiene como fin potenciar el pensamiento espacial y geométrico, por tanto, cada una de las sesiones de clase debe permitir la resolución de situaciones problemas que le permitan relacionar sus pre saberes y la construcción de nuevas estructuras que permitan la creatividad y la argumentación de cada respuesta o solución otorgada.
- Las guías taller con las cuales se trabajaron en cada uno de los momentos de las sesiones de clase contribuyeron en el fortalecimiento de la competencia de comunicación, representación y modelación, así como en el potenciar el aprendizaje de la geometría, donde la actitud del estudiante con su disposición, participación y respeto fue importante para el buen desarrollo y culminación de las actividades.
- Es importante el manejo de material concreto durante las prácticas de aula en la disciplina de geometría, ya que permite desarrollar el análisis, la interpretación y el enlace de pre saberes.
- Otro acierto en la implementación de la unidad didáctica en estudiantes de cuarto grado es el manejo de orientaciones claras y precisas para lograr un producto, esto permite partir de actividades sencillas y cada vez se va complejizando acorde a los avances en el aprendizaje de un gran porcentaje de los estudiantes.
- La metodología de clases por construcción en geometría propicia acercamientos a los conceptos propios de la disciplina, fortalece el lenguaje geométrico y a su vez propicia el razonamiento frente a situaciones del contexto o sencillamente para ser valoradas.

- La propuesta desde el recurso del teselar permitió enriquecer el lenguaje matemático y geométrico en los estudiantes, así como la diferencia entre la cantidad numérica que se le asigna al perímetro de una figura y a la cantidad numérica que posee la superficie de un lugar u objeto.
- El diseño y la planeación de las sesiones de clase son imprescindibles, por sobre todo cuando se va a manejar orientaciones de construcción donde se debe manejar un lenguaje de la disciplina a trabajar, así como la elaboración de situaciones problemas que deben ser del interés del estudiante y de su contexto para poder motivarlo a leerla y dar una posible solución a la pregunta que plantee.
- Los instrumentos de recolección de información como la ficha de lectura, las rubricas, los niveles de desempeño, los diarios de campo y las grabaciones de las sesiones, permiten un análisis de los actores de la sesión, de conceptualizaciones, de orientaciones y de apoyo.
- El trabajo con recursos didácticos e incluso con material concreto establecen un tipo de enseñanza y aprendizaje diferente en el aula, ya que permite el trabajo colaborativo, la motivación, la pertinencia y apropiación de su resultado particular y en grupo.

## 9. RECOMENDACIONES

*“Las situaciones de Juegos de psicomotricidad parecen muy recomendables para iniciar el estudio de distintos aspectos de la Geometría”<sup>125</sup>.*

Por tanto, esta investigación permite establecer situaciones que son necesarias tenerlas en cuenta:

- Los estudiantes logran potenciar el pensamiento espacial y sistema geométrico al realizar prácticas de aula didácticas, que permita a partir de la elaboración y manipulación de material concreto, para así propiciar el desarrollo de los procesos matemáticos en el estudiante.
- El socializar la propuesta e involucrar a todos los actores educativos permite el apoyo, la colaboración y la cooperación para lograr metas en común en miras a mejorar el aprendizaje en los estudiantes, es decir, el socializar la propuesta a docentes y padres de familia, fue un acierto ya que ellos interpretaron, analizaron identificaron, fortalezas, debilidades, oportunidades de mejora frente a la apropiación de conceptos matemáticos y la importancia del manejo de los elementos geométricos en clase de matemáticas.
- La aplicación de estrategias didácticas, relacionadas con los lineamientos curriculares del área de matemáticas permite el desarrollo de habilidades, solución de problemas y reflexión sobre el contexto escolar del estudiante.

---

<sup>125</sup> GODINO, Juan D. Geometría y su Didáctica para maestros. Edición Febrero 2002.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ, Gayou J. L. Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. México: Paidós.
- BONET, Jaime. Evaluación y calidad Educativa. El Universal. Opinión. Marzo del 2015. <http://www.eluniversal.com.co/opinion/columna/evaluacion-y-calidad-educativa-8221>
- BONILLA, Elssy. CASTRO, Penélope. RODRIGUEZ, Sctik. La investigación en Ciencias Sociales. Más allá del dilema de los métodos. Bogotá: Presencia.
- BRIONES, G. La investigación social y educativa. Bogotá: Secretaria Ejecutiva del Convenio Andrés Bello – SECAB. 1992
- BROSSEAU, Guy. Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Buenos Aires: Editorial Zorzal – Traducción de: FREGONA, Dilma. 2007. Rev. Q.
- CANTORAI, Uriza Ricardo. Desarrollo del pensamiento matemático y lenguaje variacional. Centro de Investigación y estudios avanzados, DME, Mexico DF. 2008
- CENTRO VIRTUAL DE NOTICIAS DE EDUCACIÓN – CVNE - Colombianos conozcan los resultados de las pruebas saber 11° en las regiones del País. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-354565.html>
- COLLADO, Liliana. GUZNER, Claudia y KACZURIWSKY, Amalia. El aprendizaje orientado por proyectos como recurso para el desarrollo de competencias matemáticas: Una experiencia. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mendoza. Argentina.

- CORBERÁN, Salvador Rosa María Análisis del concepto de área de superficies planas. Estudio de su comprensión por los estudiantes desde primaria a la universidad. Universitat de Valencia. 1996
- COLOMBIA APRENDE: Pruebas Saber: Últimos resultados. Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/article-99232.html>
- CHEVELLARD, Yves. La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado. AIQUÉ, grupo Editor. Tercera Edición. Buenos Aires, 1998
- DE LA TORRE Mejía, Heberto y Prada, Vásquez Adalberto. El Origami como recurso didáctico para la enseñanza de la geometría. ASOCOLME. 2008
- DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE PARA EL ÁREA DE MATEMÁTICAS. Ministerio de Educación Nacional
- D'AMORE, Bruno. Epistemología, Didáctica de la matemática y prácticas de enseñanza. Enseñanza de las Matemáticas. Universidad de Bologna, Italia. Revista de la ASOVEMAT. Vol 17.
- D'AMORE, Bruno. DÍAZ, Godino Juan y FANDIÑO, Pinilla, Martha Isabel. Competencias y Matemáticas. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá 2008, p.27
- ELLIOT, John. El cambio educativo desde la investigación acción. Ediciones Morata S.L. Cuarta Edición. Madrid, España.
- ESPINOZA, Lorena. GONZALEZ, Enrique. MITROVICH, Dinko. Guía Asesoría a la Escuela para la Implementación curricular en Lenguaje y Matemáticas, LEM. República de Chile. 2007

- FOLGUEIRAS, Pilar. 2009. Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. 4 ed. Mexico: Trillas, 2003. 112p.
- FORERO. Bulla Clara. La investigación en el aula como estrategia de acción docente: Aproximación desde el paradigma cualitativo. En: Docencia universitaria, volumen 11, paginas 13-54, diciembre de 2010.
- GARCÍA, Q. Bernardo. CORONADO Arnulfo, Leonardo. MONTEALEGRE, Q. Blanca. TOVAR, P. Competencias Matemáticas: “Un estudio exploratorio en la educación básica y media”. COLCIENCIAS, Universidad de la Amazonía.
- GODINO, D. Juan. Didáctica de las matemáticas para maestros. Proyecto Edumat – Maestros.
- GÓMEZ, Gómez Yaneth. Quintero, Luz Estela. Plata, Rincón Arnulfo. García, Quintero Elías. Penagos, María Eglantine. Marín, Sarmiento Fernando. Uniendo saberes enriquecemos nuestro quehacer matemático. Colombia Aprende. Ministerio de Educación Nacional – MEN - 2006.
- GUTIÉRREZ, Fierro Sandra Helena. El pensamiento Geométrico en los estudiantes de primer grado de secundaria. Universidad Autónoma de Chihuahua.
- HERNANDEZ, SAMPIERI, Roberto. FERNANDEZ, Collado Carlos. BAPTISTA, Lucio Pilar. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. Mc Graw Hill. 2010, p.7
- IBAÑEZ, G. Planificación de unidades didácticas: una propuesta de formación. En Aula No. 1, Abril 1992. O 13-15

- Ley general de Educación.
- LÓPEZ, Bohórquez Laura Cristina. Suárez, Ruíz Nubia Fernanda. Trabajando la diferencia de los conceptos de área y perímetro con actividades didácticas en alumnos de cuarto grado de primaria. Universidad Industrial de Santander. 2010
- MANUAL DE CONVIVENCIA. Instituto Técnico Superior de Comercio. Barrancabermeja. Santander. 2015
- MARÍN, Grajales Dora Fanny. Estrategias didácticas para fortalecer el pensamiento geométrico en estudiantes de grado sexto. Universidad Católica de Manizales. 2013
- MARTÍNEZ-ROJAS JG. Las rúbricas en la evaluación escolar: su construcción y su uso. Avances en Medición 2008;6:129-138.
- MCKERNAN, James. Investigación Acción y Curriculum. Capítulo 3. Métodos de investigación organizacionales y Narrativos. Primera Edición, Ediciones Morata., S. L., 1999
- MEDINA, Rivilla Antonio y Salvador, Mata Francisco. Didáctica General. Pearson Prentice Hall. 2da Edición
- MENDOZA, Villabona José Luis. El uso del tangram en estudiantes de quinto grado: una propuesta para introducir los conceptos de área y perímetro. Universidad Industrial de Santander. 2010.
- MILES, M. B. y Huberman, A. M. Qualitive data analysis: An expanded sourcebook. 2a ed. Thousand Oaks, CA: Sage.

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN - Matemáticas: Lineamientos Curriculares: Pág., 56, primera edición 1994.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. En: Al Tablero. “El periódico de un país que educa y que se educa”. Colombia: qué y cómo mejorar a partir de la Prueba Pisa. Versión No. 44
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. En: Al Tablero. “El periódico de un país que educa y que se educa”. Resultados en cada una de las áreas. Versión No. 38
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL – MEN. Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas: potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Pág. 52
- MÚNERA, Córdoba John Jairo, “Una estrategia didáctica para las matemáticas escolares desde el enfoque de situaciones problema”, *Revista: Educación y Pedagogía*, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. 23, núm. 59, enero-abril, 2011, pp. 179-193.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACION Y EL DESARROLLO ECONOMICO - OCDE. Resultados de PISA 2012 en Foco. Lo que los alumnos saben a los 15 años de edad y lo que pueden hacer con lo que saben. P. 33
- ORTIZ, Padilla Myriam. ZABALA, Jaramillo Albeiro. Las actitudes y su influencia en el desempeño de los estudiantes en área de matemáticas. Costa Caribe.
- PADILLA, Myriam Ortiz y Zabala, Jaramillo Albeiro. Las actitudes y su influencia en el desempeño de los estudiantes en área de matemáticas. Costa Caribe

- POLIVKA Kimchi, STEVENSON J. B, JS. Triangulación. Operational Definitions. Methodology Corner. Revista: Nursing Research; 1991, Pág. 40.
- REDACCIÓN VIVIR. Colombia perdió el examen más importante del mundo. En: El Espectador. Diciembre del 2013, citado en Julio del 2016. Disponible en: <http://www.elespectador.com/noticias/nacional/colombia-perdio-el-examen-mas-importante-del-mundo-articulo-462055>
- SANDOVAL, C. A. “La categorización y el análisis dentro de los procesos de objetivación, tematización, interpretativa y tematización generalizadora: aspectos conceptuales, metodológicos y técnicos”. En: Síntesis de conferencias y simposios del Congreso Latinoamericano de Investigación Cualitativa. Medellín: Universidad de Antioquia, 1993. Pp. 182-192.
- SANDOVAL, CASILIMAS. Carlos. Investigación Cualitativa. Programa de Especialización en Teoría, Métodos y técnicas de investigación social. Módulos de investigación social. ARFO Editores e Impresores Ltda. Diciembre 2002. Pág. 138
- SCHOENFELD, Allan. Resolución de problemas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática. Centro de investigaciones matemáticas. Año 1. Número 1. 2006
- SOTOS, Serrano María. Didáctica de las matemáticas.
- STENHOUSE, Lawrence. La investigación como base de la enseñanza. Selección de textos J. Rudduck y D. Hopkins. Quinta Edición. Ediciones Morata, S. L.
- YELA, Mariano. Introducción a la teoría de los test. Universidad Complutense de Madrid. Pág. 3-29. Madrid: Facultad de Psicología.

## ANEXOS

### ANEXO A. FICHA DE LECTURA

ACTIVIDAD	ORIENTACIÓN	SI	NO	OBSERVACIÓN
Revisar el estado del Plan de área	¿Existen?			
	¿Cuándo se actualizaron?			
	¿Quién lo hizo?			
Revisar el estado del Plan de aula	¿Existen?			
Revisar el nivel de uso del Plan de área	¿El docente conoce el plan de área de su asignatura y grado a cargo?			
	¿Ha participado de su elaboración?			
	¿Siente la necesidad de actualizarlo?			
	¿Reconoce su utilidad?			
Revisar el nivel de uso de los Planes de aula	¿Hay algún formato específico?			
	¿Qué criterios tiene en cuenta el docente para planear las actividades de aula?			
Determinar aspectos existentes en los planes de área y/o aula	¿Se utilizan los Estándares Básicos de Competencias para actualizar los planes de área y/o de aula?			
	¿Los planes de área y/o de aula poseen unidades?			
	¿Los planes de área y/o de aula están elaborados por periodos?			
	¿Los planes de área y/o de aula están redactados con competencias?			
	¿Los planes de área y/o de aula están redactados con logros?			
	¿Los planes de área y/o de aula están redactados con indicadores de logros?			
	¿Los planes de área y/o de aula están redactados con desempeños?			
	¿Los planes de área y/o de aula están redactados con objetivos generales del área?			
	¿Los planes de área y/o de aula contienen la metodología?			
	¿Los planes de área y/o de aula contienen los criterios de evaluación?			
	¿Los planes de área y/o de aula presentan los ejes temáticos o contenidos?			
	Uso de materiales Educativos	¿Con qué tipo de material educativo cuenta el Establecimiento Educativo y el área de matemáticas?		
¿Lo utiliza el docente?				
¿Cómo se utiliza este material?				

	¿El docente cuenta con material propio? Realizar una breve descripción	
	¿Qué acciones de mejora se ha propuesto en el área de matemáticas para alcanzar los aprendizajes esperados?	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ORIENTACIÓN</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Las planeaciones tienen en cuenta la información de los resultados de las pruebas externa e internad aplicadas en el Establecimiento Educativo.	¿Se evidencian los aprendizajes se deben mejorar?	
	¿Se identifican a qué competencia y estándar remiten estos aprendizajes por mejorar?	
	¿Hay pertinencia en lo que se puede mejorar?	
	¿Qué actividades de aula se proponen?	

<b>DOCUMENTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>			
<b>Caracterización del grupo</b>	Número de Estudiantes con condición de Desplazados		Número de Estudiantes con necesidades educativas especiales	
<b>Comportamiento del grupo</b>				
<b>Análisis estadístico del rendimiento académico del grupo en el área de matemáticas</b>	Número de estudiantes Repitentes		Número de estudiantes nuevos	
<b>Plan de área de matemáticas</b>				
<b>Planeación de clase del docente</b>				

## ANEXO B. FORMATO DIARIO DE CAMPO

### DIARIO DE CAMPO

#### IDENTIFICACIÓN

Nombre del proyecto	
Nombre de la unidad didáctica	
Colegio	
Fecha:	
Grado:	
Sesión	
Tiempo	
Objetivo de la Sesión	
Descripción del lugar	
Participantes	
Codificación	

#### DESCRIPCIÓN

--

*Elaborado por Colectivo de Matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía – Universidad Industrial de Santander  
– sede Barrancabermeja*

**PROCESO DE ANÁLISIS DE LO SUCEDIDO**  
(Reflexión por sesión)

--

**QUÉ SE DEBE PRECISAR EN LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**  
(Cómo me sentí)

--

**CONCLUSIÓN DE LA GUÍA DE ANÁLISIS DEL VIDEO**  
(Sistematización del Registro Fílmico)

--

Firma
Nombre del Autor de Registro

*Elaborado por Colectivo de Matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía – Universidad Industrial de Santander  
– sede Barrancabermeja*



“Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares”

Unidad Didáctica: “TESELA para embellecer tú entorno educativo

Sesión 1: PRUEBA PEDAGÓGICA INICIAL



APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_

II. Identifica las figuras geométricas, escribiendo el nombre que tu consideres correcto y menciona sus características









Figura				
Nombre				
Características				

Figura				
Nombre				
Características				

"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

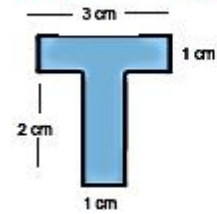
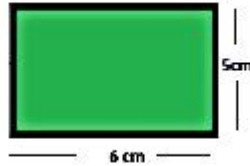
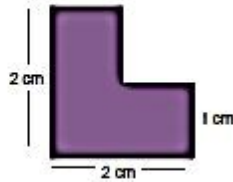
Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

Sesión 1: PRUEBA PEDAGÓGICA INICIAL



APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_

III. ¿Calcula el perímetro de las siguientes figuras y escribe el resultado sobre la línea debajo de cada una de ellas?

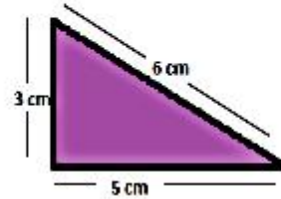
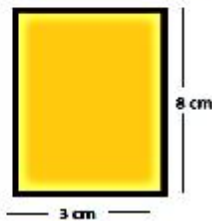


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

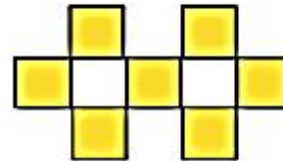
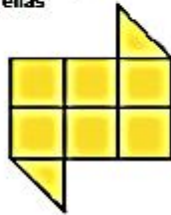
IV. Calcula el área de las siguientes superficies



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

V. Calcula el área de las siguientes superficies en unidades cuadradas y escribe el resultado en la línea debajo de ellas



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

Sesión 1: PRUEBA PEDAGÓGICA INICIAL

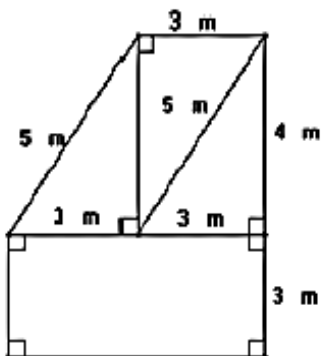
APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_



VI. El rector de la Institución Educativa en una de sus sedes, habilito una sala de audiovisuales para que los estudiantes de la Educación Básica Primaria cuenten con un espacio cómodo, adecuado y lúdico para las respectivas actividades que el docente prepare y necesite de los diferentes instrumentos que allí se encuentran, tales como: video beam, televisor, tablero digital, audio, proyectores, computadores entre otros.

Para su mayor comodidad el rector ha pensado en alfombrar el piso y colocar unos guardapolvos en ese espacio, para ello necesita saber cuántos metros de alfombra y de guardapolvos necesita.

Por tal motivo dibujo en un papel la forma del aula, y le anoto algunas medidas:



Ayuda al rector a calcular los metros que necesita de alfombra y de guardapolvos para adecuar la sala de audiovisuales. Justifica tu respuesta

¿Cuántos metros de Guardapolvo?

¿Cuántos metros de Alfombra?

## ANEXO D. SESIÓN 6. PRUEBA PEDAGÓGICA FINAL

"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

### Sesión 6: PRUEBA PEDAGÓGICA FINAL

APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_



I. Haciendo uso de los instrumentos de medida trace:

1. Un segmento
2. Un par de segmento paralelos
3. Un par de segmentos perpendiculares
4. Un ángulo
5. Un vértice
6. El punto medio de un segmento

"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

Sesión 6: PRUEBA PEDAGÓGICA FINAL

APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_



II. Construya un triángulo equilátero de 4cm de lado

III. Construya un cuadrado de 6 cm de lado

IV. Tesela de manera regular o semirregular el siguiente plano



"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

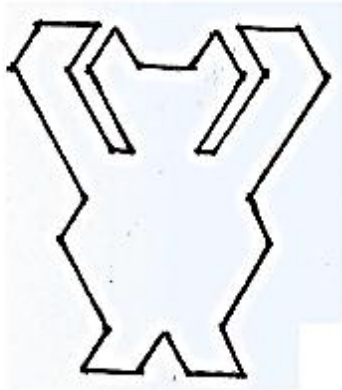
Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

Sesión 6: PRUEBA PEDAGÓGICA FINAL

APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_

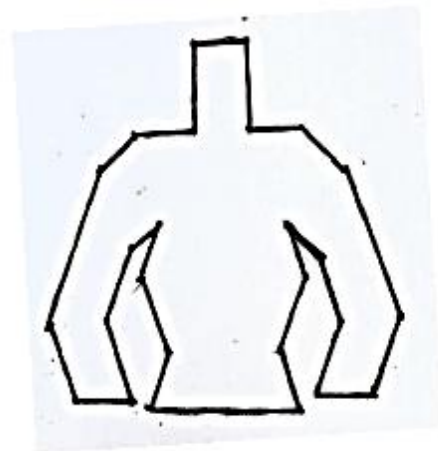


V. Estime el perímetro y el área de las siguientes figuras



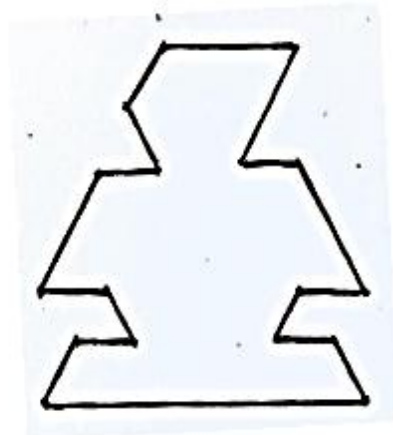
Perímetro: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_



Perímetro: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_



Perímetro: \_\_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_

"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

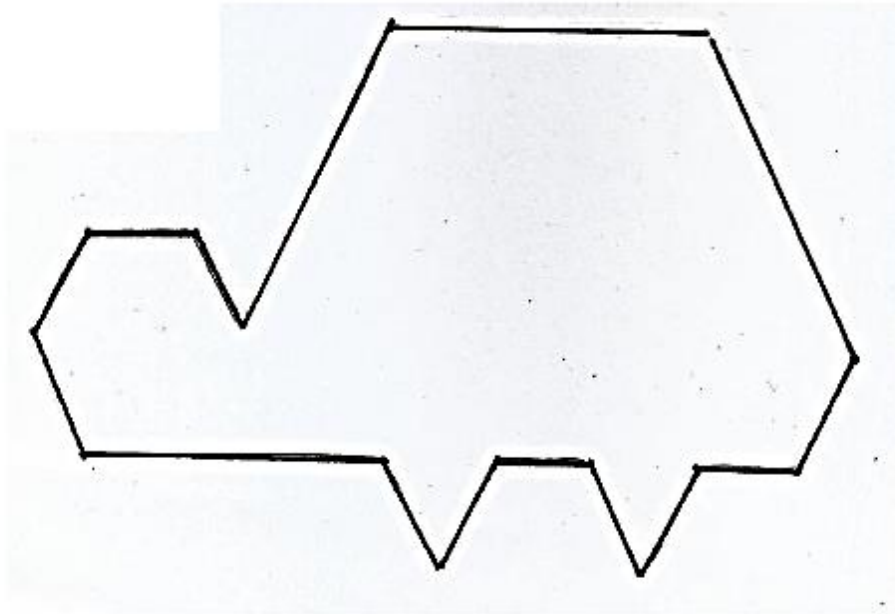
Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

Sesión 6: PRUEBA PEDAGÓGICA FINAL

APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_



VI. Calcule el perímetro y área de la siguiente figura:



## ANEXO E. RÚBRICA

➤ **Siglas:**

- ✓ E# → E1, E2, E3,... = Representa el Estudiante involucrado en la investigación.
- ✓ Valoración → S = Siempre; AV = Algunas Veces ; N = Nunca.

➤ **Categorización:**

CATEGORIAS					
Actitudinales		Procedimentales		Conceptuales	
Disposición – D	Se involucra en el desarrollo de la actividad	Orientaciones – O	Resuelve en forma secuencial las guías de trabajo	Interpreta – I	Los conceptos de área y perímetro en la construcción y resolución de problemas de área y perímetro.
Respeto – R	Escucha y sede la palabra a sus compañeros			Enlaza – E	Pre saberes y teoría con la práctica durante el desarrollo de la clase.
Colaboración – C	Comparte y ayuda a resolver las dificultades de los compañeros	Materiales – M	Hace uso de los instrumentos y materiales en el desarrollo de las guías.	Analiza – A	Los resultados obtenidos.
Participación – P	Participa activamente y se compromete.			Finaliza – F	Con argumentos el trabajo realizado.

<u>Propuesta:</u>			
"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"			
<u>Unidad Didáctica:</u>			
"TESELA PARA EMBELLECER TU ENTORNO EDUCATIVO"			
SESION ____	Nombre _____	MOMENTO ____	FECHA: _____

ESTUDIANTES	CATEGORIAS																										
	ACTITUDINALES												PROCEDIMENTALES						CONCEPTUALES								
	D			R			C			P			O		M		I		E		A		F				
	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N	S	AV	N
E1																											
E2																											
E3																											
E4																											
E5																											
E6																											
E7																											
E8																											
E9																											
E10																											
E11																											
E12																											
E13																											
E14																											
E15																											
E16																											
E17																											
E18																											
E19																											
E20																											
E21																											
E22																											
E23																											
E24																											
E25																											
E26																											

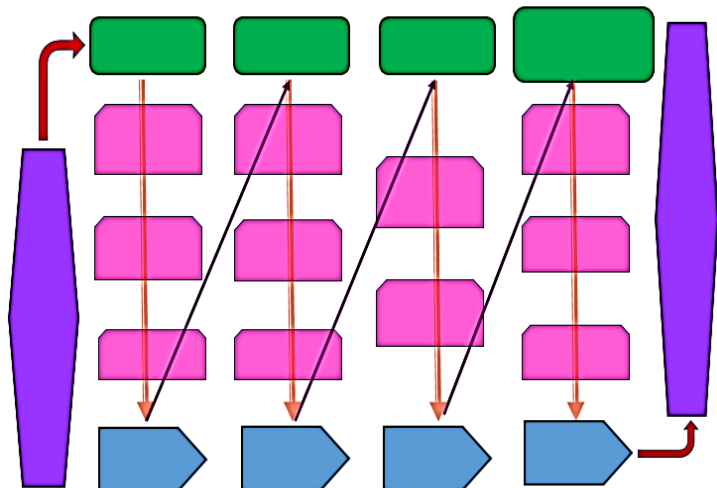
<b>Propuesta:</b>			
"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"			
<b>Unidad Didáctica:</b>			
"TESELA PARA EMBELLEZER TU ENTORNO EDUCATIVO"			
SESION __	Nombre de la Sesión	MOMENTO _____	FECHA:

VARIABLES						
NIVEL DE DESEMPEÑO	Concepto de Área	Concepto de Perímetro	Construcción de figuras	Recubrimiento de figuras planas	Resolución de situaciones	Identificación de elementos y figuras de la geometría plana
AVANZADO						
SATISFACTORIO						
MINIMO						
INSUFICIENTE						

## ANEXO F. DISEÑO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		
UNIDAD DIDÁCTICA: (Nombre)		
<b>OBJETIVO</b>	De la unidad didáctica	
ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS (Relacionados por pensamientos)		
DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE:		
APRENDIZAJES:		
Tomados de las Matrices de Referencia del Ministerio de Educación Nacional - MEN		
EVIDENCIA DE APRENDIZAJE:	DESEMPEÑOS:	CONTENIDOS:
Tomados de las Matrices de Referencia del Ministerio de Educación Nacional – MEN  Se transcriben de acuerdo al número de sesiones de clase diseñadas	<b>Redactado:</b>  <b>concepto + procedimiento + actitud</b>	<b>Ejes temáticos</b>
<i>Elaborado por Colectivo de Matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía – Universidad Industrial de Santander – sede Barrancabermeja</i>		

## SECUENCIAS DE APRENDIZAJES



## PLANEACION DE SESIONES

Sesión de clase No.		Lugar:		Tiempo:
Objetivo de la Propuesta		Objetivo de la Sesión		
Desempeño				
ACTIVIDADES				
Inicio	Desarrollo		Cierre	
Procedimientos de evaluación y Criterios de evaluación			Materiales y Recursos	

*Elaborado por Colectivo de Matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía – Universidad Industrial de Santander – sede Barrancabermeja*

## ANEXO G. SESIÓN 2. CONSTRUCCIÓN DE UN TRIÁNGULO EQUILÁTERO - GUÍA

"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

Sesión 2: GUÍA TALLER

### EL TRIÁNGULO

Había una vez un triángulo de color azul que estaba muy triste aburrido.

Se convirtió en una señal de tráfico, por enseguida se cansó y aburrió.

Jugó a ser un helado pero se mareó y se aburrió muy pronto.

Se convirtió en el sombrero de un payaso y continuaba estando muy triste.

-¿Qué te pasa? le preguntó el payaso.

-Ains, que estoy muy triste y aburrido y no sé a qué jugar.

-Y por qué no buscas amigos para jugar? es más divertido jugar con otros amigos que solo-le dijo el payaso.

El triángulo hizo caso al payaso. Encontró un amigo triángulo y los dos juntos jugaron a ser las velas de un barco. ¡Qué bien lo pasaron los dos triángulos juntos!

Encontraron otro amigo triángulo y los tres juntos jugaron a esconderse en las montañas nevadas.

-¡Qué divertido es este juego! dijo el triángulo azul. Después de un rato encontraron otro amigo.

-Amigo triángulo, ¿quieres venir a jugar con nosotros? le preguntaron.

-¡Claro que sí! respondió el triángulo.

Los cuatro juntos se fueron al bosque y jugaron a esconderse detrás de unos abetos que encontraron.

Lo pasaron en grande. Poco a poco el triángulo azul fue encontrando más y más amigos triángulos, unos más grandes, otros más pequeños, unos altos y delgados, otros más menudos. Había triángulos de todos los colores y todos eran muy amigos y jugaban juntos.

-¡Adios amigos! dijo el triángulo azul-¡mañana nos volvemos a ver para jugar!

El triángulo descubrió con esta aventura que era mucho más divertido jugar con amigos que él solo y nunca más volvió a estar triste y aburrido. A partir de ahora sabía que podía contar siempre con sus nuevos amigos.



Disponible en: <http://mundoinfantildeclara.blogspot.com.co/2013/04/cuento-del-triangulo.html>

“Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares”

Unidad Didáctica: “TESELA para embellecer tú entorno educativo

### Sesión 2: GUIA TALLER

#### I. Orientaciones de Construcción de un Triángulo Equilátero

- ✓ Paso 1: Con la regla trazar un segmento de 16 cm en la parte inferior en uno de los octavos de cartulina entregado.
- ✓ Paso 2: Con el compás coloca sus dos partes en cada extremo del segmento que trazaste.
- ✓ Paso 3: Gira el compás del extremo de la punta del lápiz hacia la parte superior del segmento, trazando un arco.
- ✓ Paso 4: Cambia los extremos del compás de posición, sobre el mismo segmento de 16 cm.
- ✓ Paso 5: Gira el compás realizando un arco al igual como lo hiciste en el paso 3.
- ✓ Paso 6: Señala el punto de intersección de los dos arcos trazados.
- ✓ Paso 7: Une con una regla y lápiz cada extremo del segmento de 16 cm con el punto de intersección de los arcos trazados.
- ✓ Paso 8: Comprobar con regla la medida de los lado del triángulo que acabas de construir, los cuales deben ser de 16 cm, cada uno.
- ✓ Paso 9: Recorta el triángulo construido.



II. De acuerdo a las orientaciones anteriores, construye otro triángulo de la misma manera, en el octavo de cartulina restante, partiendo también de un segmento de 16 cm.

III. Toma uno de los triángulos y halla la medida de cada vértice al punto medio de cada lado y une estos puntos con regla trazando los segmentos correspondientes.

- ✓ Recorta el triángulo conformado por los segmentos (el triángulo central que se formó).
- ✓ Repite el proceso de hallar la medida de cada vértice al punto medio de cada lado de este triángulo, une con segmentos y recorta el nuevo triángulo formado.
- ✓ Continúa este proceso hasta obtener triángulos con medida en cada lado de 2 cm.



IV. Recubre el triángulo mayor de 16 cm de lado con cada uno de los triángulos recortados con 2 cm de lado, y muéstrale al docente tu recubrimiento.

"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

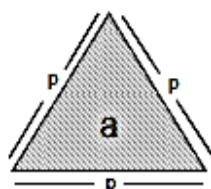
Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tu entorno educativo"

Sesión 2: GUÍA TALLER



APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_

- I. Si al lado del triángulo menor se le asigna la letra "p" y al espacio comprendido por los tres lados (superficie) la denominamos "a", responde:



1. ¿Cuántos lados del triángulo menor conforman los lados del Triángulo mayor al ser recubierto?  
\_\_\_\_\_
2. ¿Cuántos triángulos menores conforman el espacio comprendido por los lados del triángulo mayor (superficie)? \_\_\_\_\_
3. Si  $p = 2 \text{ cm}$

¿Cuál es el valor del borde o contorno del triángulo menor (perímetro)?

¿Cuál es el valor del borde o contorno del triángulo mayor (perímetro)?

4. Si  $a = 3 \text{ cm}^2$

¿Cuál es el valor del espacio comprendido entre los tres lados del triángulo menor (área de la superficie)?

¿Cuál es el valor del espacio comprendido entre los tres lados del triángulo mayor (área de la superficie)?

"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

Sesión 2: GUÍA TALLER



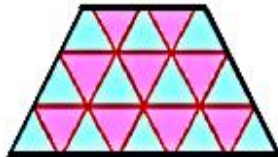
APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_

- II. Catalina decoró una tarjeta de forma triangular como la que se muestra en la figura, pegándole un hilo dorado por los tres bordes.



Catalina utilizó en total 42 cm de hilo dorado ¿Cuántos centímetros de hilo utilizó solamente para decorar los dos bordes de la tarjeta faltante? Justifica tú respuesta.

- III. Observa la figura:



¿Cuál es el área de la superficie de la figura si cada mide 4 cm<sup>2</sup>?

## ANEXO H. SESIÓN 3. CONSTRUCCIÓN DE UN CUADRADO – GUÍA TALLER

“Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares”

Unidad Didáctica: “TESELA para embellecer tú entorno educativo

### Sesión 3: GUÍA TALLER

#### EL CUADRADO

Soy una figura que tiene cuatro lados y cuatro vértices.

Según mis lados enumero los siguientes elementos:  
Agua, tierra, aire y fuego;

Enumero los puntos cardinales:  
Norte, sur, este y oeste.

Soy completo.

Casi siempre me impongo  
Al triángulo.

Discuto con cualquier otro polígono.

Me contrapongo tozudo al círculo.

Soy equilibrado y equidistante.

Mis lados son guales.



#### I. Orientaciones de Construcción de un Cuadrado

- ✓ Paso 1: Con la regla trazar un segmento de 16 cm en la parte inferior en uno de los octavos de cartulina entregado.
- ✓ Paso 2: Con el compás coloca sus dos partes en cada extremo del segmento que trazaste.
- ✓ Paso 3: Gira el compás del extremo de la punta del lápiz hacia la parte superior del segmento, trazando un arco.
- ✓ Paso 4: Cambia los extremos del compás de posición, sobre el mismo segmento de 16 cm.
- ✓ Paso 5: Gira el compás realizando un arco al igual como lo hiciste en el paso 3.
- ✓ Paso 6: Traza una recta perpendicular en cada uno de los extremos del segmento dibujado, prolongada hasta que intersecte a cada uno de los arcos trazados y señala los puntos de intersección.
- ✓ Paso 7: Une con una regla y lápiz los puntos de intersección con los arcos
- ✓ Paso 8: Comprobar con regla la medida de los lado del cuadrado que acabas de construir, los cuales deben ser de 16 cm, cada uno.
- ✓ Paso 9: Recorta el triángulo construido.



"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

### Sesión 3: GUÍA TALLER

- II. De acuerdo a las orientaciones anteriores, construye otro cuadrado de la misma manera, en el octavo de cartulina restante, partiendo también de un segmento de 16 cm.
- III. Toma uno de los cuadrados y halla la medida de cada vértice al punto medio de cada lado y une estos puntos con regla trazando los segmentos perpendiculares a los lados del cuadrado mayor.
- ✓ Recorta los cuadrados conformados por los segmentos perpendiculares.
  - ✓ Repite el proceso de hallar la medida de cada vértice al punto medio de cada lado en cada uno de los cuadrados obtenidos, une con segmentos perpendiculares y recorta los nuevos cuadrados formados.
  - ✓ Continúa este proceso hasta obtener cuadrados con medida en cada lado de 2 cm.
- IV. Recubre el cuadrado mayor de 16 cm de lado con cada uno de los cuadrados recortados con 2 cm de lado, y muéstrale al docente tu recubrimiento.



"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

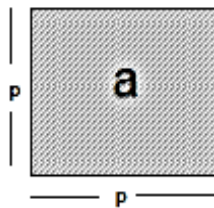
Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tu entorno educativo"

Sesión 3: GUÍA TALLER



APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_

- I. Si al lado del cuadrado menor se le asigna la letra "p" y al espacio comprendido por los cuatro lados (superficie) la denominamos "a", responde:



1. ¿Cuántos lados del cuadrado menor conforman los lados del cuadrado mayor al ser recubierto?  
\_\_\_\_\_
2. ¿Cuántos cuadrados menores conforman el espacio comprendido por los lados del cuadrado mayor (superficie)? \_\_\_\_\_
3. Si  $p = 2 \text{ cm}$

¿Cuál es el valor del borde o contorno del cuadrado menor (perímetro)?

¿Cuál es el valor del borde o contorno del cuadrado mayor (perímetro)?

4. Si  $a = 3 \text{ cm}^2$

¿Cuál es el valor del espacio comprendido entre los cuatro lados del cuadrado menor (área de la superficie)?

¿Cuál es el valor del espacio comprendido entre los cuatro lados del cuadrado mayor (área de la superficie)?

“Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares”

Unidad Didáctica: “TESELA para embellecer tú entorno educativo”

Sesión 3: GUÍA TALLER



APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_

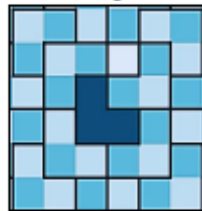
II. Para la fiestas ganaderas de la ciudad de Barrancabermeja, el alcalde piensa construir un corral cuadrado como el de la figura,



¿Cuántos largueros de madera horizontales necesita el alcalde para cercar el espacio? Justifique su respuesta

¿Cuántos metros debe medir cada larguero para cercar totalmente el corral?

III. Observa la figura:



¿Cuál es el área de la superficie de la figura si cada  mide 4 cm<sup>2</sup>?

## ANEXO I. SESIÓN 4. ¡VAMOS A INDAGAR! – TESELAR – GUÍA TALLER

“Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares”

Unidad Didáctica: “TESELA para embellecer tú entorno educativo

### Sesión 4: GUÍA TALLER



APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_

A partir de las figuras construidas (triángulo equilátero y cuadrado) traza una figura geométrica con:

1. Un teselado regular con el triángulo equilátero de 2cm de lado.
2. Un teselado regular con el cuadrado de 2cm de lado

Estima: Perímetro: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_

Estima: Perímetro: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_

3. Un teselado semirregular con el triángulo equilátero y el cuadrado cuyos lados son de 2 cm

Estima: Perímetro: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_

"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

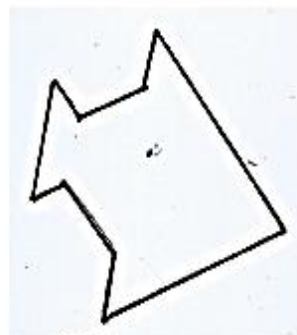
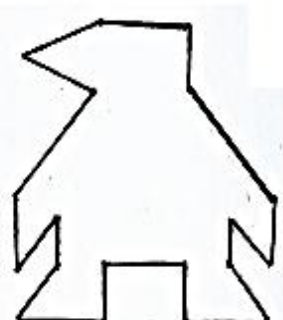
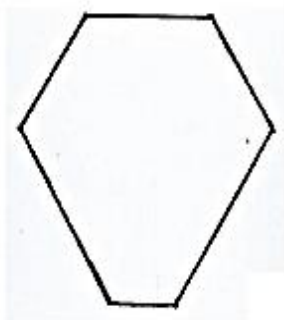
Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

Sesión 4: GUÍA TALLER



APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_

4. Arma una de las siguientes figuras haciendo uso del triángulo equilátero y el cuadrado construido:



## ANEXO J. SESIÓN 5. ¿QUÉ HAS APRENDIDO? – GUÍA TALLER

“Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares”

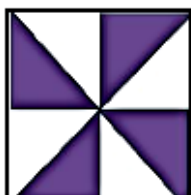
Unidad Didáctica: “TESELA para embellecer tú entorno educativo

### Sesión 5: GUÍA TALLER

APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_



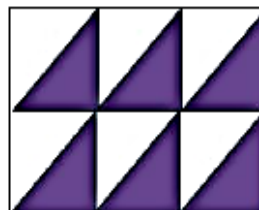
- I. Estima el perímetro de las siguientes figuras tomando el triángulo equilátero como como unidad patrón.



Perímetro= \_\_\_\_\_



Perímetro= \_\_\_\_\_



Perímetro= \_\_\_\_\_

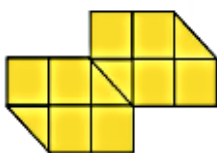
- II. Halle el perímetro del triángulo equilátero tomado como unidad patrón y calcule el perímetro de las figuras anteriores.

Perímetro Figura 1: \_\_\_\_\_

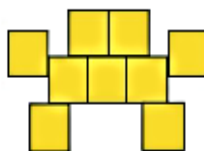
Perímetro Figura 2: \_\_\_\_\_

Perímetro Figura 3: \_\_\_\_\_

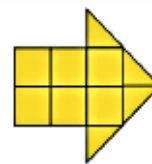
- III. Estime en unidades cuadradas el área de las siguientes figuras



Área= \_\_\_\_\_



Área= \_\_\_\_\_



Área= \_\_\_\_\_

Ten en cuenta que la unidad cuadrada  = 1 cm<sup>2</sup>.

"Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares"

Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo"

Sesión 5: GUÍA TALLER



APELLIDOS Y NOMBRE: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

IV. Resuelve las siguientes situaciones:

1. Para la celebración del cumpleaños de la ciudad de Barrancabermeja en la institución educativa, los estudiantes de cuarto grado han decidido decorar su aula con banderas de la ciudad en todo el contorno del techo. Si este tiene forma cuadrada y uno de sus lados mide 8m ¿Cuántos metros de bandera necesitan?



2. En la finca de la abuelita Sofia hay un terreno de tierra de forma triangular cuyos lados miden 8m y se quiere cubrir con cerámica triangular de  $1\text{m}^2$  de superficie ¿Cuántas baldosas de cerámica necesita comprar la abuelita para cubrir todo el piso?



3. Se desea tomar un tablero mural de forma cuadrada para embellecer el entorno de la escuela, ubicándolo en el patio de descanso y visible para todos los visitantes de la institución, para ello se hizo uso de  $144\text{m}^2$  de formica para cubrirlo, ¿Cuánto mide el largo del tablero mural?



ANEXO K. AUTORIZACIÓN - SOLICITUD DE PERMISO APLICACIÓN DE LA  
PROPUESTA AL RECTOR DE LA INSTITUCIÓN.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO**

Niveles Pre-Escolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Técnica

Resolución 12430 del 28 de Octubre de 2002

Nit: 800.043.472-1 DANE: 168081000598

Barrancabermeja, 15 de marzo de 2017

Licenciada  
YANETH GOMEZ GOMEZ  
Docente área de Matemáticas  
I.T.S.C.  
Barrancabermeja

**REFERENCIA:** Respuesta oficio fechado el 10 marzo de 2017, viabilidad para implementación de propuesta de la estrategia didáctica

Cordial saludo;

Con el fin de atender lo requerido mediante oficio en la referencia, comedidamente me permito informarle, que se autoriza la viabilidad para la implementación de propuesta de la estrategia didáctica denominada "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares" mediante la implementación de la Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tu entorno educativo", en los estudiantes de grado cuarto de la sede B "La Libertad" jornada de la tarde.

Por lo anterior, la institución facilitará toda la información o instrumentos con los que se cuenten y que sean necesarios para el desarrollo de la propuesta; quedo atento a la socialización de los resultados obtenidos.

Atentamente,

Lic.  MANUEL SALVADOR TAPIA WILCHES  
Rector

Elaboró: Yirley Beleño

*"Educamos para el Trabajo, La Convivencia y el Desarrollo Regional"*

<b>SEDE A "PRINCIPAL"</b> Teléfonos: 6029700 - 6111312 - 6222453 e-mail: <a href="mailto:tecnicocomercio@sembarrancabermeja.gov.co">tecnicocomercio@sembarrancabermeja.gov.co</a> Calle 64 No 25-105 Barrio El Parnaso	<b>SEDE B "LA LIBERTAD"</b> Teléfono: 6201124 Calle 73 No 21-39 Barrio La Libertad	<b>SEDE C "LA BELEN"</b> Teléfono: 6226888 Carrera 33 No 67-10 Barrio La Floresta	<b>SEDE E "SANTA ISABEL"</b> Calle 77 No 30-34 Barrio Santa Isabel	<b>SEDE F "LARA PARADA"</b> Calle 33 No 52-20 Barrio Los Algarrobos
---	---	--	--	---

**ANEXO L. AUTORIZACIÓN - CARTA SOLICITUD DE PERMISO APLICACIÓN  
DE LA PROPUETA A LA DOCENTE TITULAR DEL GRADO**

Barrancabermeja, 15 de Marzo del 2017

Licenciada  
**YANETH GOMEZ GOMEZ**  
Docente área de Matemáticas  
I.T.S.C.  
Barrancabermeja

Por medio del presente autorizo la implementación de la propuesta "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares", en el grado cuarto de la sede B "Libertad" Jornada de la tarde del Instituto Técnico Superior de Comercio, mediante el desarrollo de la unidad didáctica "TESELA para embellecer tú entorno educativo".

Por lo que solicito la respectiva socialización a los estudiantes y padres de familia para que ellos autoricen la toma de evidencias fotográficas y filmicas.

Atentamente,

  
BEATRIZ TAMARA

Docente Cuarto Grado de Primaria  
Sede B "Libertad"  
Instituto Técnico Superior de Comercio

## ANEXO M. AUTORIZACIÓN - CONSENTIMIENTO INFORMADO A PADRES DE FAMILIA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

I.E. _____			DANE: _____		
Sede		Cód. DANE		Grado	4
Dirección: _____			Municipio: Barrancabermeja - Santander		

La maestra-investigadora YANETH GOMEZ GOMEZ de la propuesta "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares" cuya Unidad Didáctica lleva por nombre "TESELA para embellecer tú entorno educativo" pide el consentimiento a los padres o acudientes legales para poder publicar las imágenes en las cuales aparezcan individualmente o en grupo los niños y niñas, en las diferentes sesiones y actividades realizadas en la sede \_\_\_\_\_ donde participen.

Yo \_\_\_\_\_ mayor de edad, identificada con cc \_\_\_\_\_ como padre ( ) madre ( ) o acudiente ( ) o representante legal del estudiante \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad, autorizo al maestro encargado del proyecto de investigación al uso adecuado de las imágenes fotográficas y de video, realizadas en actividades o sesiones programadas, donde aparezca el estudiante, las cuales podrán ser publicadas en:

- Filmaciones destinadas a observación y análisis del proceso de investigación, difusión no comercial.
- Fotografías para periódicos, revistas o publicaciones, carteleros o folletos publicitarios de ámbito local o nacional
- Presentaciones digitales o videos para sustentaciones o socializaciones del proyecto.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria, se firma en: \_\_\_\_\_ a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
FIRMA MADRE, PADRE ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL  
CC/CE:

*Elaborado por Colectivo de Matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía – Universidad Industrial de Santander – sede Barrancabermeja*



**CONSENTIMIENTO INFORMADO  
PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES**

I.E. Instituto Técnico Superior de Comercio				DANE: 168081000598			
Sede	B "La Libertad"	Cód. DANE	168081000245	Grado	4	Jornada:	Tarde
Dirección: Calle 73 No. 21-39 B. Libertad				Municipio: Barrancabermeja - Santander			

La maestra-investigadora YANETH GOMEZ GOMEZ de la propuesta "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares" cuya Unidad Didáctica lleva por nombre "TESELA para embellecer tú entorno educativo" pide el consentimiento a los padres o acudientes legales para poder publicar las imágenes en las cuales aparezcan individualmente o en grupo los niños y niñas, en las diferentes sesiones y actividades realizadas en la sede B "La Libertad" donde participen.

Yo Jasmin Caceres mayor de edad, identificada con cc 37579947 como padre ( ) madre () o acudiente ( ) o representante legal del estudiante Sharith michel Cuervo caceres de 9 años de edad, autorizo al maestro encargado del proyecto de investigación al uso adecuado de las imágenes fotográficas y de video, realizadas en actividades o sesiones programadas, donde aparezca el estudiante, las cuales podrán ser publicadas en:

- Filmaciones destinadas a observación y análisis del proceso de investigación, difusión no comercial.
- Fotografías para periódicos, revistas o publicaciones, carteleras o folletos publicitarios de ámbito local o nacional
- Presentaciones digitales o videos para sustentaciones o socializaciones del proyecto.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria, se firma en: Barrancabermeja a los 23 del mes de agosto.

Jasmin Caceres ; Robinson Cuervo V.  
FIRMA MADRE, PADRE ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL  
CC/CE: 37579947 - 91.446.866

Elaborado por Colectivo de Matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía - Universidad Industrial de Santander - sede Barrancabermeja

**CONSENTIMIENTO INFORMADO  
PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES**

I.E. Instituto Técnico Superior de Comercio				DANE: 168081000598			
Sede	B "La Libertad"	Cód. DANE	168081000245	Grado	4	Jornada:	Tarde
Dirección: Calle 73 No. 21-39 B. Libertad				Municipio: Barrancabermeja - Santander			

La maestra-investigadora YANETH GOMEZ GOMEZ de la propuesta "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares" cuya Unidad Didáctica lleva por nombre "TESELA para embellecer tu entorno educativo" pide el consentimiento a los padres o acudientes legales para poder publicar las imágenes en las cuales aparezcan individualmente o en grupo los niños y niñas, en las diferentes sesiones y actividades realizadas en la sede B "La Libertad" donde participen.

Yo Ange Katherine Mellado Rendón mayor de edad, identificada con cc 1096.203.550 como padre ( ) madre (x) o acudiente ( ) o representante legal del estudiante Maria Camila Galvan Mellado de 9 años de edad, autorizo al maestro encargado del proyecto de investigación al uso adecuado de las imágenes fotográficas y de video, realizadas en actividades o sesiones programadas, donde aparezca el estudiante, las cuales podrán ser publicadas en:

- Filmaciones destinadas a observación y análisis del proceso de investigación, difusión no comercial.
- Fotografías para periódicos, revistas o publicaciones, carteleras o folletos publicitarios de ámbito local o nacional
- Presentaciones digitales o videos para sustentaciones o socializaciones del proyecto.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria, se firma en: Barrancabermeja / Santander a los 23 del mes de Agosto.

Ange K. Mellado R.

FIRMA MADRE, PADRE ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL  
CC/CE:

Elaborado por Colectivo de Matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía - Universidad Industrial de Santander - sede Barrancabermeja

**CONSENTIMIENTO INFORMADO  
PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES**

I.E. Instituto Técnico Superior de Comercio				DANE: 168081000598			
Sede	B "La Libertad"	Cód. DANE	168081000245	Grado	4	Jornada:	Tarde
Dirección: Calle 73 No. 21-39 B. Libertad				Municipio: Barrancabermeja - Santander			

La maestra-investigadora YANETH GOMEZ GOMEZ de la propuesta "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares" cuya Unidad Didáctica lleva por nombre "TESELA para embellecer tu entorno educativo" pide el consentimiento a los padres o acudientes legales para poder publicar las imágenes en las cuales aparezcan individualmente o en grupo los niños y niñas, en las diferentes sesiones y actividades realizadas en la sede B "La Libertad" donde participen.

Yo Dorly Katherine Quesada - mayor de edad, identificada con cc 1098670334 como padre ( ) madre ( ) o acudiente ( ) o representante legal del estudiante Diaz Quesada Nathalia de 10 años de edad, autorizo al maestro encargado del proyecto de investigación al uso adecuado de las imágenes fotográficas y de video, realizadas en actividades o sesiones programadas, donde aparezca el estudiante, las cuales podrán ser publicadas en:

- Filmaciones destinadas a observación y análisis del proceso de investigación, difusión no comercial.
- Fotografías para periódicos, revistas o publicaciones, carteleras o folletos publicitarios de ámbito local o nacional
- Presentaciones digitales o videos para sustentaciones o socializaciones del proyecto.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria, se firma en: Barrancabermeja a los 22 del mes de agosto.

Dorly Katherine Quesada,  
FIRMA MADRE, PADRE ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL  
CC/CE: 1.098670334

Elaborado por Colectivo de Matemáticas de la I Cohorte de la Maestría en Pedagogía - Universidad Industrial de Santander - sede Barrancabermeja

## ANEXO N. AUTORIZACIÓN – ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

### ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en la investigación "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares", dirigida por la Licenciada YANETH GOMEZ GOMEZ. He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio es "la implementación de la estrategia didáctica en matemáticas, con el fin de potenciar el pensamiento geométrico".

Me han indicado también que tendré que responder pruebas pedagógicas al iniciar y finalizar la implementación de la propuesta, así como participar activamente de cada una de las actividades que se propongan en ella.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento: He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al correo [gg.yaneth@gmail.com](mailto:gg.yaneth@gmail.com)

**Firma del Participante**

**Fecha**

Nathalia Diaz Osada

25 de Julio del 2017

### ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en la investigación "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares", dirigida por la Licenciada YANETH GOMEZ GOMEZ. He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio es "la implementación de la estrategia didáctica en matemáticas, con el fin de potenciar el pensamiento geométrico".

Me han indicado también que tendré que responder pruebas pedagógicas al iniciar y finalizar la implementación de la propuesta, así como participar activamente de cada una de las actividades que se propongan en ella.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al correo [gg.yaneth@gmail.com](mailto:gg.yaneth@gmail.com)

**Firma del Participante**

**Fecha**

Sharith Michell Cuello Caceres

25 de Julio del 2017

### ASENTAMIENTO INFORMADO DE LOS ESTUDIANTES

Acepto participar voluntariamente en la investigación "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares", dirigida por la Licenciada YANETH GOMEZ GOMEZ. He sido informado (a) de que el objetivo principal de este estudio es "la implementación de la estrategia didáctica en matemáticas, con el fin de potenciar el pensamiento geométrico".

Me han indicado también que tendré que responder pruebas pedagógicas al iniciar y finalizar la implementación de la propuesta, así como participar activamente de cada una de las actividades que se propongan en ella.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizar contacto con quien lo dirige al correo [gg.yaneth@gmail.com](mailto:gg.yaneth@gmail.com)

**Firma del Participante**

**Fecha**

Maria Camila Galvan.M.

25 de Julio del 2017

**ANEXO O. AUTORIZACIÓN – SOLICITUD DE PERMISO UTILIZAR EL NOMBRE DE LA INSTITUCION DENTRO DE LA PROPUESTA AL RECTOR DE LA INSTITUCIÓN.**



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO SUPERIOR DE COMERCIO**

Niveles Pre-Escolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Técnica

Resolución 12430 del 28 de Octubre de 2002

Nit: 800.043.472-1 DANE: 168081000598

R-T.S.C- 008

Barrancabermeja, 30 de enero de 2018


Licenciada  
YANETH GOMEZ GOMEZ  
Docente área de Matemáticas  
I.T.S.C.  
Barrancabermeja

Referencia: Autorización de nombrar la Institución Educativa en Proyecto de Grado para ostentar al título de Maestría en Pedagogía.

Cordial Saludo;

Con el fin de atender y apoyar las sugerencias de los representantes del jurado evaluador del Proyecto de Investigación implementado en la sede B de nuestra Institución Educativa, denominado: "Diseño de una estrategia didáctica matemática, para potenciar el pensamiento geométrico, en estudiantes de cuarto grado, a partir de la resolución de situaciones problema de área y perímetro en polígonos regulares" mediante el desarrollo de la Unidad Didáctica: "TESELA para embellecer tú entorno educativo", autorizo se mencione la Institución Educativa con su nombre Instituto Técnico Superior de Comercio, así como también en sus siglas I.T.S.C.

Atentamente,

  
Esp. MANUEL SALVADOR TAPIAS WILCHES  
Rector

Elaboró: Yirley Beleño

*"Educamos para el Trabajo, La Convivencia y el Desarrollo Regional"*

<b>SEDE A "PRINCIPAL"</b> Teléfonos: 6029700 - 6111312 - 6222453 e-mail: <a href="mailto:tecnicocomercio@sembarrancabermeja.gov.co">tecnicocomercio@sembarrancabermeja.gov.co</a> Calle 64 No 25-105 Barrio El Parnaso	<b>SEDE B "LA LIBERTAD"</b> Teléfono: 6201124 Calle 73 No 21-39 Barrio La Libertad	<b>SEDE C "LA BELEN"</b> Teléfono: 6226888 Carrera 33 No 67-10 Barrio La Floresta	<b>SEDE E</b> "SANTA ISABEL" Calle 77 No 30-34 Barrio Santa Isabel	<b>SEDE F</b> "LARA PARADA" Calle 33 No 52-20 Barrio Los Algarrobos
---	---	--	---	--

## ANEXO P. CERTIFICADO DEL CURSO NIH. "PROTECCION DE LOS PARTICIPANTES HUMANOS DE LA INVESTIGACIÓN"

27/10/2017

Protección de los participantes humanos de la investigación

### **Certificado de finalización**

La Oficina para Investigaciones Extraintitucionales de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) certifica que **YANETH GOMEZ GOMEZ** ha finalizado con éxito el curso de capacitación de NIH a través de Internet "Protección de los participantes humanos de la investigación".

Fecha de finalización: 10/24/2017

Número de certificación: 390477

## ANEXO Q. DECLARACIÓN DEL DOCENTE INVESTIGADOR

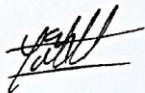
### DECLARACIÓN DEL DOCENTE INVESTIGADOR

Yo certifico que le he explicado al menor de edad y a su padre o acudiente, la naturaleza y el objetivo de la investigación, y que ellos entienden en qué consiste su participación, los posibles riesgos y beneficios implicados.

Todas las preguntas que los sujetos me han hecho le han sido contestadas en forma adecuada. Así mismo, he leído y explicado adecuadamente las partes del asentimiento y el consentimiento informado.

Hago constar con mi firma.

Firma:



Nombre del investigador: YANETH GOMEZ GOMEZ

Cedula de Ciudadanía número: 63459313

Fecha: 25 de Julio del 2017