



**ETNOMATEMÁTICA DE LA CARPINTERÍA Y LA COSTURA: UNA
ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO
GEOMÉTRICO Y ESPACIAL EN GRADO SÉPTIMO**

Pilar Tatiana Mora Mora

10101824726

Universidad Antonio Nariño

Programa de Licenciatura en Matemáticas

Facultad de Educación

Bogotá, Colombia

6 de junio de 2022

**ETNOMATEMÁTICA DE LA CARPINTERÍA Y LA COSTURA: UNA
ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO
GEOMÉTRICO Y ESPACIAL EN GRADO SÉPTIMO**

Pilar Tatiana Mora Mora

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Licenciada en Matemáticas

Modalidad:

Monografía de investigación

Directora:

Zaida Mabel Angel Cuervo

Universidad Antonio Nariño

Programa Licenciatura en Matemáticas

Facultad de Educación

Bogotá, Colombia

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado
Estrategia para el fortalecimiento del pensamiento
geométrico y espacial en grado séptimo,
Cumple con los requisitos para optar
Al título de Licenciada en Matemáticas.

Zaida Mabel Angel Cuervo

Firma del Tutor

Diego Fabián Vizcaíno

Firma Jurado

Grace Judith Vesga Bravo

Firma Jurado

Bogotá, 6 de junio de 2022

Contenido

	Pág.
Dedicatoria.....	10
Agradecimientos.....	12
Resumen.....	13
Abstract.....	14
Introducción	15
1. Presentación del problema	17
1.1 Planteamiento del problema	17
1.2 Justificación	19
1.3 Objetivos	22
1.3.1 <i>Objetivo General:</i>	22
1.3.2 <i>Objetivos específicos:</i>	22
1.4 Antecedentes.....	23
1.4.1 <i>La enseñanza de las matemáticas un reto para los maestros del siglo</i> <i>XXI</i>	24
1.4.2 <i>Saberes geométricos en trabajos de oficio en comunidades rurales..</i> ..	26
1.4.3 <i>Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del</i> <i>pensamiento geométrico y espacial en los niños</i>	29
1.4.4 <i>Enseñanza de la resolución de triángulos aplicados al Fashion Design</i> <i>para grado décimo</i>	31
1.4.5 <i>Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics</i>	33
1.5 Pertinencia	36
2. Referentes teóricos.....	38
2.1 Marco Legal.....	38
2.2 Marco Disciplinar	42
2.2.1 <i>Geometría</i>	42
2.2.2 <i>Figuras planas</i>	43

2.2.3	<i>Polígonos</i>	43
2.2.4	<i>Poliedros</i>	46
2.2.5	<i>Áreas y volúmenes</i>	46
2.2.6	<i>Factor Escala</i>	48
2.2.7	<i>Ángulos</i>	48
2.2.8	<i>Transformaciones geométricas</i>	49
2.2.9	<i>Etnomatemática</i>	51
2.3	Marco Pedagógico	54
2.3.1	<i>Aprendizaje Basado en Proyectos - ABP</i>	54
3.	Aspectos Metodológicos	60
3.1	Participantes	61
3.2	Recursos	61
3.3	Instrumentos	62
3.3.1	<i>Entrevista semiestructurada</i>	62
3.3.2	<i>Observación participante</i>	62
3.3.3	<i>Unidad Didáctica</i>	63
3.4	Estructura de la Unidad Didáctica	64
3.4.1	<i>Secuenciación didáctica</i>	64
3.4.2	<i>Estructura de las guías</i>	66
3.4.3	<i>Organización de la guías</i>	69
4.	Resultados	75
4.1	Resultados de la fase 1	75
4.1.1	<i>Identificación de las matemáticas en las prácticas de la carpintería y la costura</i>	75
4.2	Resultados de la fase 2	82
4.2.1	<i>Análisis de la guía diagnóstica “¿Geometría y oficios?”</i>	82
4.2.2	<i>Análisis de la guía 1 “Creación de moldes y dibujos”</i>	86
4.2.3	<i>Análisis de la guía 2 “Cortes de madera y tela”</i>	90
4.2.4	<i>Análisis de la guía 3 “Confección y montaje de productos”</i>	94
4.2.5	<i>Análisis de la guía 4 “Pintura de los productos de madera”</i>	99
4.2.6	<i>Análisis de la guía 5 “Decoración y descripción de productos”</i>	103
4.2.7	<i>Análisis de la Prueba final “Feria expositiva de productos”</i>	107
5.	Discusión de los resultados	113
	Conclusiones y Recomendaciones	116
	Referencias Bibliográficas	118
	Anexos	126

<i>Anexo 1. Entrevista semiestructurada</i>	126
<i>Anexo 2. Guía Diagnóstica</i>	127
<i>Anexo 3. Guía 1 “Creación de moldes y dibujos”</i>	129
<i>Anexo 4. Guía 2 “Cortes de madera y tela”</i>	133
<i>Anexo 5. Guía 3 “Confección y montaje de productos”</i>	136
<i>Anexo 6. Guía 4 “Pintura de los productos de madera”</i>	140
<i>Anexo 7. Guía 5 “Decoración y descripción de productos”</i>	143
<i>Anexo 8. Preguntas para asistentes a feria</i>	146

Lista de figuras

<i>Figura 1. Figura plana (Fuente: elaboración propia)</i>	43
<i>Figura 2. Polígono (Fuente: elaboración propia)</i>	43
<i>Figura 3. Elementos de un polígono (Fuente: elaboración propia)</i>	44
<i>Figura 4. Poliedro y sus partes (Fuente: elaboración propia)</i>	46
<i>Figura 5. Área de figuras planas (Fuente: elaboración propia)</i>	47
<i>Figura 6. Volumen de una figura (Fuente: elaboración propia)</i>	47
<i>Figura 7. Factor escala entre dos figuras (Fuente: elaboración propia)</i>	48
<i>Figura 8. Ángulo $ABC=45^\circ$ (Fuente: elaboración propia)</i>	49
<i>Figura 9. Rotación de una figura (Fuente: elaboración propia)</i>	50
<i>Figura 10. Traslación de un triángulo (Fuente: elaboración propia)</i>	50
<i>Figura 11. Reflexión según Godino y Ruiz (2002) (Fuente: elaboración propia)</i> ..	51
<i>Figura 12. Reflexión de una figura (Fuente: elaboración propia)</i>	51
<i>Figura 13. Título, objetivo encabezado de las guías</i>	70
<i>Figura 14. Acuerdos para la clase</i>	71
<i>Figura 15. ¿Sabías que...?</i>	71
<i>Figura 16. Recursos</i>	72
<i>Figura 17. Actividades de las guías</i>	72
<i>Figura 18. Datos matemáticos</i>	73
<i>Figura 19. Tareas individuales y grupales</i>	74
<i>Figura 20. Planos, dibujos y moldes</i>	76
<i>Figura 21. Ángulos en cortes de madera y tela cortes</i>	77
<i>Figura 22. Polígonos en piezas de productos</i>	78
<i>Figura 23. Transformaciones geométricas evidencias en el montaje y confección de productos</i>	79
<i>Figura 24. Montaje de productos hechos a base de madera</i>	80
<i>Figura 25. Acabado de los productos</i>	81
<i>Figura 26. Alcance del objetivo de la guía 1</i>	88
<i>Figura 27. Creación de los moldes (estudiantes grado 701)</i>	88

<i>Figura 28. Dibujos de la alcancía (estudiantes grado 701)</i>	89
<i>Figura 29. Tarea individual (estudiante 701)</i>	89
<i>Figura 30. Alcance del objetivo de la guía 2</i>	91
<i>Figura 31. Realización de cortes de tela (estudiantes 701)</i>	92
<i>Figura 32. Marcando cortes en la madera (estudiantes 701)</i>	93
<i>Figura 33. Uso del transportador</i>	93
<i>Figura 34. Tarea individual (estudiante 701)</i>	93
<i>Figura 35. Alcance del objetivo de la guía 3</i>	96
<i>Figura 36. Confección de los cojines</i>	97
<i>Figura 37. Confección de las mochilas</i>	97
<i>Figura 38. Confección de bolsos de mano</i>	98
<i>Figura 39. Montaje de las alcancías</i>	98
<i>Figura 40. Dibujos de movimientos geométricos evidenciados por los estudiantes</i>	98
<i>Figura 41. Alcance del objetivo de la guía 4</i>	101
<i>Figura 42. Pintura de alcancías</i>	102
<i>Figura 43. Dibujos de productos en los que los estudiantes identifican poliedros</i>	102
<i>Figura 44. Alcance del objetivo de la guía 5</i>	104
<i>Figura 45. Productos terminados</i>	105
<i>Figura 46. Cálculo del área de los productos realizado por loes estudiantes</i>	106
<i>Figura 47. Cálculo del volumen de los productos realizado por los estudiantes</i> ..	106
<i>Figura 48. Alcance del objetivo de la Feria</i>	109
<i>Figura 49. Carteleras realizadas por estudiantes de grado 701</i>	110
<i>Figura 50. Estudiantes de grado 701</i>	110
<i>Figura 51. Disposición de espacio para cada grupo</i>	111
<i>Figura 52. Exposiciones del trabajo realizado</i>	111

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Clasificación de los polígonos según el número de lados Carpinteyro</i> (2018).....	44
<i>Tabla 2. Clasificación de los polígonos según la medida de sus ángulos Carpinteyro</i> (2018).....	45
<i>Tabla 3. Clasificación de los polígonos según la medida de sus lados Carpinteyro</i> (2018).....	45
<i>Tabla 4. Tipos de ángulos según Clemens et al. (1998)</i>	49
<i>Tabla 5. Secuenciación didáctica</i>	64
<i>Tabla 6. Sistematización y análisis de la prueba diagnóstica</i>	82
<i>Tabla 7. Sistematización y análisis de la guía 1</i>	86
<i>Tabla 8. Sistematización y análisis de la guía 2</i>	90

<i>Tabla 9. Sistematización y análisis de la guía 3</i>	94
<i>Tabla 10. Sistematización y análisis de la guía 4</i>	99
<i>Tabla 11. Sistematización y análisis de la guía 5</i>	103
<i>Tabla 12. Sistematización y análisis de la prueba final</i>	107

Dedicatoria

A Dios por darme la vida, la salud, la sabiduría y la fortaleza para salir adelante, por escucharme y guiar e iluminar mi camino.

A mis padres, por el apoyo incondicional y porque han estado siempre para escucharme, ayudarme, darme aliento, confianza y seguridad en los momentos difíciles, por demostrarme que su trabajo conlleva un esfuerzo inmenso.

A mis hermanos, quienes me han brindado felicidad, motivación, comprensión, seguridad y nunca me han dejado sola.

A todos los miembros de mi familia, que nunca se han alejado y que siempre han estado dispuestos a ayudarme.

Ustedes lo son todo para mí, los amo.

Agradecimientos

Gracias a Dios por haberme permitido lograr esta meta para mi vida, porque siempre me guio y me iluminó para seguir adelante en los momentos difíciles.

Gracias a mis padres, que siempre han estado a mi lado y me han brindado el apoyo para sacar adelante mi carrera y ser una profesional con buenos valores y comprometida, porque cuando he pasado momentos difíciles siempre me han motivado para salir adelante y no rendirme nunca, por enseñarme sobre los oficios con los que se esfuerzan para salir adelante y dar la mayor contribución a este trabajo de grado.

Gracias a mis hermanos, que con su compañía, alegría, motivación y entusiasmo me ayudaron a sacar adelante el proyecto alentándome y dándome la seguridad necesaria en los momentos de dificultad.

Gracias a mi asesora Zaida Mabel Angel Cuervo, quien me brindó la compañía y los conocimientos para sacar adelante este trabajo de grado, por la dedicación, la comprensión y el apoyo en este proceso.

Gracias a la Universidad Antonio Nariño y a los docentes de la Licenciatura en Matemáticas que hacen parte de esta institución por cada una de las enseñanzas brindadas por todos los aportes que he recibido en mi formación como futura docente.

Gracias a mis compañeros de la carrera que de alguna u otra forma han contribuido y han hecho parte de este trabajo, aportándome ideas en el proceso.

Resumen

En este trabajo de grado, se presenta una propuesta didáctica para fortalecer el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial en estudiantes de grado séptimo, desde la etnomatemática que se encuentra en los oficios de carpintería y costura y partiendo del Aprendizaje Basado en Proyectos - ABP. Se realizó una secuencia didáctica para la creación de materiales elaborados (productos) con madera y tela en la que se abarcaron saberes occidentales de las matemáticas como lo son: factor escala, polígonos, ángulos, transformaciones geométricas, poliedros y cálculo de área y volumen.

La implementación del material didáctico se llevó a cabo en el Colegio Distrital Paulo Freire en la jornada mañana con treinta y ocho estudiantes del grado 701 de manera presencial, durante diez sesiones cada una de hora y media, lo cual se encuentra sistematizado y analizado de modo cualitativo.

Se concluye que la etnomatemática presente en los oficios de carpintería y costura contribuye al desarrollo del pensamiento geométrico y espacial en el ABP de manera grupal, sin embargo, se hace importante implementarla en un tiempo mayor para que se puedan dar las indicaciones necesarias en el desarrollo de tareas individuales.

Palabras clave: etnomatemática, geometría, carpintería, costura y proyectos.

Abstract

In this degree word, a didactic proposal is presented to strengthen the development of geometric and spatial thinking in seventh grade students, from the ethnomathematics found in the carpentry and sewing trades and starting from Project Based Learning - PBL. A didactic sequence was carried out for the creation of elaborate materials (products) with wood and fabric in which western knowledge of mathematics was covered, such as: scale factor, polygons, angles, geometric transformations, polyhedrons and calculation of area and volume.

The implementation of the didactic material was carried out at the Colegio Distrital Paulo Freire in the morning with thirty eight students of grade 701 in person, during ten sessions of an hour and a half each, which is systematized and analyzed qualitatively.

It is concluded that the ethnomathematics present in the carpentry and sewing trades contributes to the development of geometric thinking in the PBL in a group way, however, it is important to implement it in a longer time so that the necessary indications in the development can be given of individual tasks.

Keywords: ethnomathematics, geometry, carpentry, sewing and projects.

Introducción

Actualmente es evidente el poco interés que muestran los estudiantes hacia el área de las matemáticas, en la mayoría de instituciones educativas de Colombia se ha observado que tal como lo menciona Africano (2021), los estudiantes se sienten obligados a estudiar matemáticas demostrando incluso miedo, ya que consideran que el proceso de aprendizaje es complejo, es decir, que le encuentran poca utilidad y que su rendimiento en dicha área no es el mejor.

En el proceso de enseñanza de la geometría, Gamboa y Ballesterro (2010) mencionan que se ha enfatizado en hacer cálculos de áreas y volúmenes y reconocimiento de figuras, pero no se han tratado de implementar estrategias que sean atractivas para los estudiantes lo cual provoca su desmotivación hacia el aprendizaje de esta.

En mi práctica como docente en formación en el Colegio Distrital Paulo Freire, he podido evidenciar que los estudiantes consideran que las matemáticas y la geometría tienen poca utilidad en contextos reales y se desmotivan hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Es por esto, que en este trabajo de grado se aborda una propuesta para favorecer el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial a través de la etnomatemática abordando los oficios de carpintería y costura que han hecho parte de la tradición y cultura colombiana.

De acuerdo con lo anterior, el objetivo general de este trabajo de grado desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje que contribuyan al afianzamiento del pensamiento geométrico usando como base la etnomatemática a partir del rescate de los oficios de

carpintería y costura. Para lograr esto, se identificaron las matemáticas utilizadas en los dos oficios, se realizó un dialogo entre la etnomatemática encontrada y lo saberes matemáticos occidentales propuestos en los referentes nacionales de calidad y, se diseñó e implementó una Unidad Didáctica fundamentada en el ABP.

Como antecedentes de la investigación se abordan artículos y trabajos de grado en los que se plantean aspectos del pensamiento geométrico, de las matemáticas de la carpintería y la costura, de la creación de material didáctico y de la etnomatemática.

Dentro de los referentes teóricos abordados en la investigación se encuentran D'Ambrosio (2014-2016) y Bishop (2006) haciendo énfasis de la importancia de la etnomatemática y, cómo se puede identificar en diversidad de poblaciones que necesariamente no son indígenas ni raciales. De igual forma, se tienen en cuenta los referentes nacionales de calidad en cuanto a las competencias a desarrollar del pensamiento geométrico y espacial con estudiantes de grado séptimo; y, autores como Trujillo (2014), Rekalde y García (2010) con los que se habla del ABP y la metodología de trabajo en el aula.

En los aspectos metodológicos de este trabajo se abordó un paradigma interpretativo con enfoque cualitativo y se pudo concluir que en el proceso de enseñanza-aprendizaje los estudiantes lograron reconocer la importancia de los oficios de carpintería y costura de acuerdo con la tradición y cultura colombiana a través de la etnomatemática, con la que se desarrollaron conocimientos del pensamiento geométrico y espacial.

1. Presentación del problema

1.1 Planteamiento del problema

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas ha presentado un verdadero reto, ya que en la actualidad es evidente la desmotivación y el bajo rendimiento que muestran los estudiantes en el área de matemáticas, en este aspecto Alejandro (2013), menciona que se presenta un menor rendimiento en esta disciplina, a causa de la falta de interés por parte de los estudiantes y la poca innovación y conocimiento de los docentes en el aula. Es así, como en diversas instituciones educativas colombianas, se pueden evidenciar estos aspectos. Gómez et al. (2012), mencionan que los profesores enseñan de manera rutinaria y no se preocupan por atender a nuevas estrategias innovadoras en el aula, en este caso Bogotá no es la excepción.

Además, conforme con Gamboa y Ballesteros (2010), la enseñanza de la geometría hace énfasis en definiciones, teoremas y cálculos de áreas y volúmenes de manera memorística, mecánica y fuera del contexto. En el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta rama de las matemáticas no se tienen en cuenta nuevas estrategias para el apoyo del trabajo docente y no se ha demostrado interés por abordar aspectos que tradicionalmente han hecho parte del entorno de los estudiantes.

En este sentido, es fundamental tener en cuenta que “El estudiante de hoy necesita entornos de aprendizaje diferentes a los tradicionales, que lo motiven constantemente a la construcción del conocimiento matemático” (López, 2014, p. 19). Por lo tanto, es necesario abarcar de una manera diferente la enseñanza de las matemáticas para que los estudiantes se

interesen por el conocimiento y así motivar su aprendizaje mediante procesos atrayentes en el desarrollo de actividades.

De acuerdo con los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (MEN, 1998), existen cinco tipos de pensamiento en esta disciplina, dentro de los cuales se encuentra el pensamiento geométrico y espacial, en el cual se deben desarrollar ciertas competencias según los Estándares Básicos por Competencias (MEN, 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2017).

Conforme con lo anterior, en esta investigación, se abordan oficios que se desarrollan tradicionalmente en el país y en una ciudad como Bogotá, por tal razón, se hace alusión a la etnomatemática, que como lo menciona D'Ambrosio (2014), una de sus vertientes trata de “describir y comprender las prácticas de las poblaciones y de diferentes grupos, no necesariamente indígenas o mestizos o habitantes de la periferia” (p. 105). En este caso, se hace alusión en describir y comprender las prácticas de los oficios de carpintería y costura, para favorecer el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial a través del proceso de fabricación de los productos.

El Colegio Distrital Paulo Freire, está ubicado en la localidad de Usme en la ciudad de Bogotá, en mi experiencia como practicante observé que los estudiantes de grado séptimo muestran una desmotivación en cuanto al aprendizaje de las matemáticas y de la geometría, además, aluden al poco uso de las matemáticas en la cotidianidad.

A raíz del panorama presentado, aparece la necesidad de desarrollar estrategias de enseñanza-aprendizaje del pensamiento geométrico y espacial a través de una propuesta fundamentada en la etnomatemática, respondiendo a la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué estrategias de enseñanza-aprendizaje contribuyen al afianzamiento del pensamiento

geométrico a través de trabajos prácticos de carpintería y costura, en estudiantes de séptimo grado del Colegio Distrital Paulo Freire?

1.2 Justificación

Es valioso reconocer la importancia que tienen las matemáticas en la cotidianidad y en actividades que se desarrollan tradicionalmente, muchos de los oficios y profesiones que hacen parte del contexto de los estudiantes están rodeados de matemáticas aunque no sea muy visible. La geometría, es una de las ramas de las matemáticas que se puede encontrar en la entorno sociocultural y que según Alonso (2011) “está presente en múltiples ámbitos del sistema productivo de nuestra sociedad” (p. 2). Por lo tanto, es indispensable tener en cuenta que el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los estudiantes es fundamental para la comprensión de actividades que se realizan en el contexto de la vida real.

Los oficios de carpintería y costura han sido tradicionales en la cultura colombiana y bogotana y se han desarrollado a lo largo de varios años, donde se elaboran productos a partir de madera y tela respectivamente. Antiguamente, conforme con lo que mencionan Figueroa y Camacho (1959), el oficio de carpintería se realizaba completamente manual y con el pasar del tiempo se fue dando la utilización de maquinaria en el proceso con el fin de hacer cortes curvos y rectos de manera exacta. Por su parte, la moda ha hecho parte de la sociedad desde siempre abarcando las maneras en que se visten la personas enfocando estilos e intereses, parte esencial de toda su producción, en Bogotá se ha podido observar como se ha incrementado su comercio (González, 2014). Es así, como se hace importante abarcar estos dos oficios que hacen parte sociocultural en el país y que permiten el trabajo con el uso de

matemáticas en sus procesos para favorecer el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial.

La etnomatemática, como lo menciona Bishop (2006) no es un tipo de matemáticas, sino que estudia las relaciones entre estas y la cultura (entrevista publicada por Blanco y Parra, 2009). En este trabajo, se tratan de rescatar los saberes ancestrales y culturales de los oficios de carpintería y costura. Por lo cual, se hace relevante propiciar espacios donde los estudiantes reconozcan la importancia de las matemáticas en oficios, logrando motivar su aprendizaje de manera activa con la creación de productos utilizando recursos como la madera y la tela.

De esta manera, cabe resaltar que este trabajo de grado está fundamentado en el Aprendizaje Basado en Proyectos -ABP-, ya que se busca realizar productos a partir de recursos (madera y tela) y trabajar de manera activa y cooperativa en grupos, para que entre los estudiantes se escuchen, dialoguen y apoyen en la realización de las actividades. Según Cyrulies y Schamne (2021), el ABP es una estrategia que se ha utilizado con mayor frecuencia en los últimos tiempos y da la facultad a los estudiantes de participar de manera responsable en su proceso y a los docentes de ser orientadores en el desarrollo de las actividades propuestas.

Por lo tanto, se favorecen competencias del pensamiento geométrico y espacial, así como del pensamiento métrico, abarcando factor escala, polígonos, poliedros, área, volumen, rotación, reflexión y traslación; que se trabajan en grado séptimo según los Referentes Nacionales de Calidad, expuestos por el Ministerio de Educación Nacional en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006) y en los Derechos Básicos de

Aprendizaje en Matemáticas (MEN, 2017). Esto posibilita la creación de los productos y el manejo de cada uno de los procesos que hacen parte de estos oficios.

Además, esta investigación permite reconocer una nueva estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría teniendo en cuenta aspectos que rodean la cultura y tradición del país por medio de la propuesta didáctica diseñada e implementada, favoreciendo el aprendizaje activo y evitando la desmotivación hacia el aprendizaje en esta rama de las matemáticas. En este orden de ideas, también, ofrece un aporte a la sociedad a partir del fortalecimiento de habilidades y prácticas para la utilización de recursos como la madera y la tela en la elaboración de nuevos productos que tienen como fundamento la etnomatemática.

Por otro lado, se hace una contribución a los docentes en formación y en servicio a partir del diseño de la propuesta didáctica para ser implementada en el aula de matemáticas y sea de gran riqueza para el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial. De acuerdo con la argumentación de Alejandro (2013)

Las estrategias didácticas cada día representan mayor importancia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de ellas se puede enseñar diferentes maneras los contenidos matemáticos a fin de obtener un conocimiento constructivo; lo que permitirá al docente implementar e innovar en la enseñanza... (p. 45)

Por lo tanto, el diseño y la implementación de la Unidad Didáctica contribuyen a mejorar las estrategias utilizadas en la enseñanza de la geometría, teniendo en cuenta los

conocimientos previos y actuales de los estudiantes con el fin de obtener un conocimiento constructivo.

Es así como la presente investigación, aporta de manera significativa a mi formación profesional, ya que con la Unidad Didáctica se puede apoyar el trabajo en el aula y el fortalecimiento de competencias del pensamiento geométrico y espacial, además de motivar y hacer partícipes a los estudiantes de su propio aprendizaje, mostrando su utilización en oficios que hacen parte de la sociedad, dejando mi papel profesional como orientadora y guía de ellos haciendo sean los propios responsables en su proceso.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General:

Desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje que contribuyan al afianzamiento del pensamiento geométrico usando como base la etnomatemática a partir del rescate de los oficios de carpintería y costura

1.3.2 Objetivos específicos:

1. Identificar la etnomatemática en los trabajos de oficio de la carpintería y la costura.
2. Construir el fundamento de la propuesta didáctica a partir del diálogo entre los saberes occidentales de los referentes nacionales de calidad y la etnomatemática encontrada en los trabajos de oficio.

3. Diseñar e implementar una propuesta didáctica fundamentada en el ABP y la etnomatemática para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial en grado séptimo.

1.4 Antecedentes

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, se han visto afectados actualmente por la falta de interés y la dificultad que presentan los estudiantes en dicha área, además, la mayoría de docentes dentro de su trabajo y los procesos que utilizan en el aula no se preocupan por abarcar el contexto que rodea a los estudiantes (Gómez et al., 2012). En la mayoría de instituciones educativas, se trabajan las matemáticas con procesos mecánicos y siguiendo los algoritmos y temáticas de manera sistemática, lo cual provoca un aprendizaje fuera de contexto y sin sentido para los estudiantes (López, 2014).

Las estrategias y materiales didácticos que se utilizan en el aula son de gran importancia para llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, apoyan y respaldan el trabajo de los docentes y permiten el buen desarrollo de actividades por parte de los estudiantes en el aula (Trujillo, 2014). Por otra parte, es fundamental tener en cuenta la cultura de los estudiantes y actividades que rodean su entorno para poder abarcar aspectos de su cotidianidad, por lo tanto, la etnomatemática es una de las características más importantes para abordar las matemáticas desde lo que se desarrolla en cierta población.

De acuerdo con lo anterior, se realizó una revisión de diversos artículos relacionados con la presente propuesta, a continuación, se presentan algunos de los referentes consultados.

1.4.1 La enseñanza de las matemáticas un reto para los maestros del siglo XXI

López (2014), en su artículo de investigación desarrollado en el curso de Maestría en Educación titulado *La enseñanza de las matemáticas un reto para los maestros del siglo XXI*, realizado en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja; hace referencia a las problemáticas que la comunidad educativa afronta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y presenta una propuesta pedagógica abordando aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en problemas, aula especializada y evaluación formativa. Realiza una evaluación de los conocimientos matemáticos de los alumnos de la Institución Educativa Técnica Rafael Uribe, en el municipio de Toca, trazando su objetivo en “evaluar la actitud socio académica y actitudinal del estudiante frente al aprendizaje de las matemáticas, al desempeñarse en un ambiente de aula distinto al tradicional” (p. 56).

Dentro de los referentes pedagógicos utilizados en este artículo, se encuentran: el MEN (1994), abarcando la importancia de que los conocimientos estén relacionados con la realidad que envuelve a los alumnos y su uso en la vida cotidiana. Se habla sobre la utilización de estrategias didáctico-pedagógicas para incentivar el interés por el aprendizaje de las matemáticas y la importancia de que los estudiantes puedan reconocer la utilidad de estas a través de su uso práctico. Se toma como referencia el aprendizaje basado en problemas y los ambientes colaborativos de aprendizaje. Y se enfatiza en una evolución constante del proceso en cada una de las actividades.

La investigación tuvo un enfoque cualitativo, bajo el tipo de investigación de sistematización de ejercicios educativos, involucrando a diversos actores de la educación, desarrollado en la Institución Educativa Técnica Rafael Uribe en el municipio de Toca,

Boyacá con alumnos del grado séptimo (47 niños), décimo (49 jóvenes) y undécimo (56 jóvenes). En la recolección de información se utilizaron las técnicas de diario de campo, observación directa, videgrabaciones, fotografías, encuestas, entrevistas, resultados de talleres y actividades; donde se evidencian las actitudes de los estudiantes frente a las metodologías utilizadas. Para el manejo de la información usó las técnicas de procesamiento y análisis de datos cualitativos.

El proceso de la investigación se inició creando un espacio acondicionado para el aprendizaje de las matemáticas en el salón, la decoración, una biblioteca matemática y diferentes materiales de apoyo en el área. Además, el aprendizaje basado en problemas donde el estudiante investiga y trabaja la solución de estos con lo investigado y el maestro realiza su labor de manera participativa con el estudiante, mejorando la comunicación entre los procesos de aprendizaje. Al mismo tiempo, se crearon ambientes colaborativos para realizar trabajos de manera conjunta entre grupos de estudiantes y estudiante-profesor. De igual forma, la evaluación de los procesos que se realizaron en cada una de las actividades y teniendo en cuenta el aprendizaje basado en problemas y el trabajo colaborativo entre estudiantes y docente.

Dentro de los resultados de la investigación, se evidencian expresiones emocionales en los estudiantes por el ambiente que encuentran en el salón de matemáticas, además con medio del aprendizaje basado en problemas contextualizando estos a su vida cotidiana, la actitud de los estudiantes es fresca y muy segura en el aula de matemáticas. Y de esta manera, los estudiantes van construyendo su conocimiento con ayuda del docente y sus demás

compañeros y de los diferentes materiales adecuados en el salón, se observa que obtienen más valores y aprenden a expresarse de mejor manera frente a los demás.

Como conclusiones se presentan la importancia de crear ambientes de aprendizaje que motiven a los estudiantes a construir su conocimiento y al mismo tiempo el interés por las matemáticas, donde tanto el trabajo en grupo, el apoyo del docente y los materiales didácticos, contribuyan en esta construcción y de acuerdo con las necesidades sociales y realidad que los rodea. De esta manera el estudiante puede obtener el conocimiento con su quehacer cotidiano, con el entorno que está a su alrededor.

Teniendo en cuenta todo lo abordado en este artículo de investigación, contribuye en la presente propuesta, ya que como es mencionado, en la actualidad es de gran importancia que el conocimiento matemático esté ligado a la vida real de los estudiantes y los constantes desafíos que se deben enfrentar en la educación de la matemática en el siglo XXI. En Colombia tradicionalmente se han desarrollado los trabajos de oficio que han contribuido a la economía del país, por lo que en el presente trabajo de grado se abarcan la carpintería la y costura para fortalecer el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial en grado séptimo por medio una estrategia de enseñanza-aprendizaje motivadora para los estudiantes.

1.4.2 Saberes geométricos en trabajos de oficio en comunidades rurales

Bastardo y Vicent (2014), en su artículo de investigación Saberes geométricos en trabajos de oficio en comunidades rurales de la Universidad de los Andes (Mérida, Venezuela), mencionan la problemática de la exclusión de las matemáticas dentro del contexto y la realidad que rodea a los estudiantes en la comunidad de San Antonio de

Capayacuar del estado de Monagas, Venezuela. De ahí que el objetivo sea “caracterizar algunos trabajos de oficio desde la perspectiva de la geometría para su uso en la enseñanza de este tópico en comunidades rurales” (p. 566).

Dentro de lo expuesto en este trabajo de investigación se mencionan las modalidades educativas abarcando las rurales de acuerdo con el contexto geográfico. También se hace referencia en la importancia de recuperar el abordaje de la geometría en el aula, considerando la enseñanza de la geometría desde perspectivas como: mejorar la formación docente, implementar la elaboración de materiales didácticos, falta de conciencia de los docentes para la utilización de la geometría en la vida cotidiana. Se encuentran investigaciones que hablan sobre la vinculación la enseñanza de la geometría al contexto de los estudiantes y otros más específicamente al sector rural, donde se hace referencia a medidas e invención de instrumentos de medición utilizados en diferentes oficios y profesiones.

El trabajo fue realizado bajo los parámetros de investigación cualitativa. Para el proceso de investigación seleccionaron tres personas que trabajan en diferentes oficios en donde relacionan el uso de la geometría en sus trabajos, en la comunidad de San Antonio de Capayacuar en Venezuela: una costurera, un constructor y un carpintero; utilizando técnicas como observación y entrevistas no estructuradas para la recolección de información e instrumentos de recolección: un diario de campo y grabaciones de voz, se realizaron unas sesiones de entrevistas con estudiantes de primer año en educación media para que observaran el uso de la geometría.

Para empezar el proceso de recolección de información se realizaron las visitas a cada una de las personas en días diferentes en el mes de enero del año 2012, contando con el

acompañamiento del grupo de estudiantes, se realizaron las entrevistas y la observación para conocer las técnicas y las herramientas utilizadas en estos oficios y su relación con la geometría. A partir de estos instrumentos, se evidenciaron diversas formas de la utilización de la geometría, a través de diferentes recursos, medidas y figuras. Con la información recolectada en entrevistas y con las grabaciones, utilizaron la técnica de análisis del discurso y con las observaciones se realizó una triangulación de la información.

Para concluir, los autores mencionan que la investigación se realizó con el fin de buscar nuevas alternativas para la enseñanza de la geometría en la comunidad de Capayacuar en el estado de Monagas Venezuela, con el uso de profesiones de oficio como la costura, la construcción y la carpintería, exponen la preocupación por la falta de interés en los maestros en la búsqueda de alternativas para la enseñanza de las matemáticas, además que no se evidencia un programa que ayude con la labor docente en las zonas rurales.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, con el acompañamiento de los estudiantes se logra evidenciar que existen diversas maneras a través de los trabajos en oficio con las que adquieran conocimientos matemáticos en el área de la geometría y que con estas alternativas los docentes pueden fomentar en los estudiantes la construcción de sus propios conocimientos y captar el interés por las matemáticas.

Este artículo de investigación contribuye en la presente propuesta, ya que abarca la parte del trabajo en oficios dentro de los cuales están la carpintería y la costura, a través de los saberes geométricos, mencionando el contexto de los estudiantes y la importancia de que sus conocimientos estén relacionados con la realidad que los rodea. De igual forma, este artículo brinda información sobre la geometría que se puede observar en los trabajos de

carpintería y costura y las herramientas que se utilizan en el proceso de fabricación de productos en los dos oficios.

1.4.3 Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial en los niños

Uribe et al. (2014), presentan un artículo titulado Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial en los niños, realizado en México para la contribución a la docencia. Se trazan como propósito fundamental “desarrollar las habilidades del pensamiento espacial y la construcción de conocimientos, nociones y conceptos geométricos de los niños en la escuela primaria” (p. 135). De esta manera, diseñan e implementan unidades didácticas abarcando geometría, pensamiento espacial y arte.

Hacen referencia de la historia de la geometría y su desarrollo en el aula, del pensamiento espacial en los niños y su importancia. De igual forma, se menciona el desarrollo de las teselaciones desde sus autores más representativos. Otro de los aspectos que abordan los autores son las tipologías, significados y características de las teselaciones y los niveles del Modelo de Van Hiele.

En cuanto a la metodología de trabajo, se emplearon tres momentos: diseño de la propuesta (trazando una ruta de trabajo y estructurado con apropiación conceptual, definición de los objetivos, la problemática, los criterios de evaluación, justificación, formulación y elaboración de los contenidos a trabajar), diseño de la metodología (con una estrategia pertinente, como una secuencia de unidades didácticas donde se abordaron diferentes

características, significados entre otras cosas para ser utilizados en cualquier curso al igual que los criterios de evaluación), planteamiento de unidades: Iniciación y exploración del mundo de las teselaciones; Introducción a las teselaciones; Características de las teselaciones; Las teselaciones y sus otras tipologías; y Del mundo de las teselaciones con polígonos a los poliedros (Uribe et al., 2014).

Dentro de los impactos e implicaciones, se evidenció que los niños con el uso de las teselaciones no solo demuestran la producción artística, sino también conceptos y nociones geométricas. Además, se permite que los estudiantes vayan construyendo sus conocimientos y diferentes representaciones por medio de las teselaciones, se incluyen nuevos trabajos y saberes en el aula, empleándolos en retos en la sociedad contemporánea.

Como resultados, se notó un mayor desempeño en los niños para solucionar diferentes problemas de geometría y espacio, construcción de conceptos para la utilización en su cotidiano vivir y la acogida en los planteles educativos. Además, dentro de las reflexiones finales se habla de la presentación de una nueva estrategia para la enseñanza de la geometría y el espacio desde las teselaciones en los niños de 5 a 11 años, alejándose un poco de los algoritmos y operaciones básicas de la matemática, sin dejar de reconocer y construir su importancia a través del pensamiento espacial.

Este artículo contribuye a la propuesta, ya que se habla de la manera de integrar la geometría en el contexto de los estudiantes, además de fomentar el conocimiento espacial por medio de lo artístico y la creación de diferentes términos y conceptos matemáticos a través del diseño e implementación de una Unidad Didáctica, lo cual se aborda en el presente trabajo de grado con los estudiantes de séptimo grado, a través de las creaciones de diferentes

productos con la utilización de recursos como la madera y la tela, abarcando competencias del pensamiento geométrico y espacial.

1.4.4 Enseñanza de la resolución de triángulos aplicados al Fashion Design para grado décimo

Ospitia (2021), en su trabajo de grado titulado Enseñanza de la resolución de triángulos aplicados al Fashion Design para grado décimo, realizado en la Universidad Antonio Nariño en Bogotá, presenta una propuesta para la enseñanza de la resolución de triángulos para grado décimo del Colegio Integral Femenino de Soacha por medio del diseño de modas, con el objetivo de “diseñar un material didáctico para la enseñanza de la resolución de triángulos utilizando una metodología diferente a los enfoques tradicionales” (p. 11).

En el desarrollo del trabajo se muestran los fundamentos legales, disciplinares y pedagógicos; referenciando los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (1998), los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas (2017), expuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), de esta manera, se enfoca en el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos y el pensamiento métrico y sistemas de medidas, abarcando el proceso general de la formulación y planteamiento de problemas, de acuerdo con ello menciona las competencias a desarrollar para grado décimo. Abarca el concepto de triángulo, el teorema de Pitágoras, razones trigonométricas, solución de triángulos rectángulos y las leyes del seno y el coseno. Toma como referente el aprendizaje significativo y el ABP para el desarrollo de las actividades propuestas en material didáctico abarcando el concepto, etapas y la evaluación.

De acuerdo con lo anterior, en este trabajo se alude al diseño de una unidad didáctica con actividades encaminadas a la resolución de triángulos a través del diseño de modas y una guía para el docente, eligiendo el Fashion Design como tema de interés para las estudiantes. Se abarcan actividades individuales y colaborativas con entregas parciales para obtener el producto final y realizar un desfile de modas al terminar su desarrollo. Por otra parte, se muestra la estructura de la unidad didáctica de acuerdo con los contenidos y los fundamentos legales, disciplinares y pedagógicos, su secuenciación didáctica y la estructura de la guía para docentes. Para evaluar el material didáctico, fue aplicado a las estudiantes de grado décimo, se realizó una encuesta con la que se evidenció el interés en la resolución de triángulos a través del Fashion Design y fue validado por dos pares expertos en el tema.

Como conclusiones, Ospitia menciona que es un trabajo que permite ver la aplicación del conocimiento a través del aprendizaje significativo con cada actividad, la importancia del abordaje de los referentes nacionales de calidad, la evaluación de manera constante al trabajo de los estudiantes, participación de manera individual y grupal y que el tiempo estipulado para el desarrollo de las guías no fue suficiente para su desarrollo por temas de alternancia por el COVID-19. Y para finalizar, recomienda que las guías sean aplicadas en colegio mixto para comprobar su nivel de interés e innovación, implementar más guías con diseños masculinos, mantener un proceso de evaluación constante de los estudiantes y fortalecer el aprendizaje por medio de guías para motivar a los estudiantes con temas de interés.

Partiendo de este trabajo de grado, se evidencia su contribución a la presente propuesta, ya que se abarcan aspectos del diseño de una Unidad Didáctica, se hace alusión al

ABP de acuerdo con la obtención de un producto final, además, se hace referencia al trabajo con diseño de modas guardando relación con el trabajo de costura.

En el presente trabajo de grado, además de lo mencionado, se abordan aspectos de la etnomatemática relacionados con oficios de carpintería y costura que se desempeñan en el municipio de Chipaque y con el diseño de una Unidad Didáctica para favorecer el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial en estudiantes de séptimo grado.

1.4.5 Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics

Rosa y Orey (2011), en su artículo titulado *Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics*, presentan los aspectos que hacen referencia a la etnomatemática, teniendo en cuenta la cultura, lo social, la cotidianidad y la manera significativa de aprender matemática desde este enfoque. De esta forma, mencionan la importancia de abordar la enseñanza de las matemáticas desde lo cultural y la vida real de los estudiantes, dejando en claro el rol del docente desde el planteamiento de la etnomatemática, haciendo alusión de diferentes aspectos que rodean la instrucción y la necesidad de un cambio en esta.

Para esto los autores hacen referencia de Las pautas del Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas, abarcando la importancia de las conexiones entre las matemáticas y la vida cotidiana. Toman referentes para mencionar que los docentes para abarcar la cultura en el aula, deben tener conocimientos de ella, reconocer sus tradiciones para entender que las matemáticas están construidas culturalmente.

Se habla de autores fundamentales en la etnomatemática como los son Bishop y D'Ambrosio, abordando su definición y relevancia, de acuerdo con las diferencias entre

diversas culturas y los problemas que se presentan en los contextos. De la misma forma, hacen alusión de diversos autores y trabajos de su autoría realizados anteriormente para respaldar la definición de etnomatemática y su importancia y, una comparación de las matemáticas académicas e informales, acercamiento a un plan de estudios con etnomatemática.

Para iniciar, los autores hacen referencia de la cultura de las matemáticas, respondiendo al interrogante “¿Son las matemáticas aculturales?”. De esta manera, mencionan que las matemáticas durante mucho tiempo se consideraron “...como una materia culturalmente libre que implicaba el aprendizaje de hechos, conceptos y contenidos supuestamente aceptados universalmente” (p. 34). Así, mencionan la relevancia del programa de etnomatemática para frenar estos tabúes y argumentan que la visión generalizada de las matemáticas por los estudiantes y profesores da una interpretación errónea de las matemáticas modernas. Por lo tanto, no se deben considerar las matemáticas libres de cultura porque el aprendizaje está ligado a la influencia social, lo que contradice la afirmación de que las matemáticas son objetivas, universales y aculturales.

Seguidamente, abordan la pregunta “¿Qué es la etnomatemática?” y para responder al interrogante, aluden a que el término fue elaborado por D’Ambrosio en 1985 y mencionan la definición que le dio en 1990, así, argumentar que el término se refiere a las matemáticas que se encuentran en un contexto cultural con problemáticas específicas y que también se puede considerar como la forma en que las personas de una población específica las utilizan en su vida cotidiana. Por lo tanto, mencionan que “D’Ambrosio (1990) afirmó que las matemáticas surgen de las necesidades de la sociedad organizada, que no se puede divorciar

de las actividades y prácticas desarrolladas por las personas en una sociedad globalizada” (p. 38).

Por otra parte, abordan las matemáticas desde un enfoque académico y un enfoque informal. De este modo, hacen referencia de diferentes autores que aluden a que las matemáticas informales, se refieren a espacios donde los estudiantes desarrollan actividad matemática fuera de un plantel educativo. Así, muestran el contraste que se presenta entre las matemáticas informales y las que hacen parte del proceso académico, evidenciando que el uso de lenguaje matemático en actividades de la vida real no se relaciona con aspectos que se abordan en las matemáticas escolares. Sin embargo, mencionan que existe una relación entre las matemáticas de la escuela y las cotidianas con un método llamado etnomodelado. Y así, reconocen que es importante que los profesores aborden la enseñanza con actividades rescatadas desde lo real para implicar a los estudiantes de manera cultural, social, económica y política.

Otro aspecto que hace parte de este artículo es el de un plan de estudios de etnomatemática, haciendo relevancia de que las aulas hacen parte del contexto donde se encuentran y por lo tanto no pueden ser aisladas. Por lo cual, hacen alusión a este tema, mencionando que los estudiantes ya traen consigo valores, normas y conceptos algunos de índole matemática. De la misma forma, mencionan aspectos que no se tienen en cuenta en el plan de estudios de las escuelas, como lo es la cultura y que son importantes para reconocer la matemática como parte de ella, se hace referencia al planteamiento de que los docentes al realizar un trabajo desde un plan de estudios con etnomatemática comprenden más fácilmente el contexto escolar. Por lo tanto, se mencionan aspectos de gran importancia al abordar un

plan de estudios basado en la etnomatemática y el rol del docente para realizar un trabajo exitoso desde este enfoque con el etnoconocimiento de la cultura de los estudiantes.

Para concluir, los autores exponen sus consideraciones finales, abarcando cada uno de los aspectos abordados en el artículo teniendo en cuenta planteamientos de los diferentes autores mencionados y el cambio favorable que causaría la etnomatemática en las aulas.

Este artículo, da un aporte de gran importancia para el desarrollo de la presente propuesta, ya que abarca aspectos de la etnomatemática. Además, menciona que es relevante el conocimiento de actividades que se realizan desde las matemáticas para el desarrollo de la tradición para abordar en el aula desde la vida real. En el presente trabajo de grado se evidencia la utilización de la etnomatemática que es fundamental para el reconocimiento de la cultura del país y de los oficios de carpintería y costura obteniendo conocimientos del pensamiento geométrico y espacial en grado séptimo.

1.5 Pertinencia

Este trabajo de grado es pertinente porque constituye una estrategia de enseñanza-aprendizaje para contribuir en el afianzamiento del pensamiento geométrico de los estudiantes en grado séptimo, lo que hace referencia a las habilidades del docente en la enseñanza en el nivel de educación básica.

El diseño y la implementación del material didáctico aportan a la práctica docente como estrategia de enseñanza-aprendizaje que permite abordar las competencias mencionadas en los referentes nacionales de calidad. La Unidad Didáctica se implementó durante la realización de la práctica profesional docente de la investigadora.

Para la realización de este trabajo se tuvo en cuenta el enfoque ABP, lo que aporta a las competencias disciplinares, pedagógicas y didácticas abordadas por los docentes en el aula de matemáticas.

El uso de otros recursos en el aula, permite que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas sea menos tradicional y ayuda a la comprensión de diversos aspectos que hacen parte del contexto, lo que demuestra la utilidad de la disciplina en la vida real, a través de la creación de un proyecto que a su vez contribuye en diversos aspectos sociales, económicos y ecológicos por medio de la fabricación de los productos.

2. Referentes teóricos

En este capítulo se mencionan los referentes teóricos para el desarrollo de la propuesta y el diseño de la Unidad Didáctica, abarcando los aspectos legales, disciplinares y pedagógicos. Se tienen en cuenta las características para abordar los referentes al desarrollo de la propuesta para grado séptimo, además se plantean las temáticas de acuerdo a técnicas de observación y evidencias de la utilización de la etnomatemática en los oficios de carpintería y costura.

2.1 Marco Legal

La Ley General de Educación 115 de 1994, menciona en el artículo número 22, como objetivo de la educación básica en el ciclo de secundaria

“El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana;” (p. 7).

De igual forma, en su artículo número 23, alude que el área de matemáticas tanto en educación pública como privada es obligatoria y fundamental y que debe ser abarcada de acuerdo al currículo y PEI de cada institución.

Dentro de lo mencionado por los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) “Es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas

y de intercambio de puntos de vista.” (p. 18). De esta manera, los estudiantes podrán relacionar su cultura nacional con el aprendizaje que obtienen dentro del aula, de igual forma, es importante tener en cuenta sus diferentes percepciones para mantener un punto de vista crítico de acuerdo con lo que sucede a su alrededor. De ahí que, se abarquen conocimientos básicos, procesos generales y contextos en el quehacer matemático (MEN, 1998).

Teniendo en cuenta lo mencionado, en este trabajo de investigación se abarca el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, favoreciendo su desarrollo por medio de la implementación de la unidad didáctica. En los Estándares Básicos de Competencias Matemáticas (MEN, 2006), se menciona la importancia de relacionar la geometría con la construcción de diferentes objetos en actividades de la cotidianidad. Es por esto que se abordan la carpintería y la costura encontrando su relación con la elaboración de productos que hacen parte de la tradición colombiana.

Por otro lado, se enfatiza en el pensamiento métrico y los sistemas de medidas, puesto que, diversas actividades que se realizan en la cotidianidad están relacionadas con los procesos de medición y contribuyen en el desarrollo de conceptos y habilidades matemáticas (MEN, 1998). En este aspecto, los dos oficios guardan relación con los sistemas métricos y permiten el desarrollo de conceptos matemáticos y que evidencian la importancia de medir.

En cuanto a los procesos generales, se tienen en cuenta la modelación, el planteamiento y resolución de problemas y la comunicación. De acuerdo con el MEN (1998) “La geometría, por su mismo carácter de herramienta para interpretar, entender y apreciar un mundo que es eminentemente geométrico, constituye una importante fuente de modelación...” (p. 17). De esta manera, los estudiantes comprenderán las situaciones

problemáticas planteadas desde la vida real, en este caso en la elaboración de productos creando modelos matemáticos.

En consideración con lo anterior, es importante que mediante el proceso de la resolución y el planteamiento de problemas los estudiantes vayan ganando mayor confianza y obtengan mayor comunicación matemática, así mismo abrir su mente de manera perseverante e inquisitiva (MEN, 1998). Es así, importante hacer énfasis en el contexto en el que están y el desarrollo que van obteniendo con base en ello por lo que se crean diversas estrategias que van utilizando dentro del contexto de las matemáticas y fuera del mismo.

De igual forma, la comunicación es fundamental en el proceso de implementación, según el (MEN, 1998) “La selección de textos escolares y de los materiales didácticos es determinante en la calidad y pertinencia de las representaciones y por ende de la comunicación” (p. 23). De esta forma, se hace necesario utilizar un lenguaje matemático y representaciones gráficas y simbólicas adecuadas dentro de la unidad didáctica, teniendo en cuenta el grado y el contexto de los estudiantes.

Según el MEN (1998), las condiciones económicas, sociales y culturales, tanto locales como internacionales, las creencias, las interacciones y los intereses que se generan se deben tener en cuenta en la ejecución de experiencias didácticas. Por consiguiente, dentro de este trabajo de grado se abordan oficios que han hecho parte de la tradición y cultura colombiana.

El contexto de las mismas matemáticas, es esencial en el desarrollo de las actividades del material de enseñanza y en los procesos y estrategias empleadas para la realización del trabajo práctico y la construcción de objetos con la madera y la tela, ejecutando figuras

geométricas, superficies, planos, ángulos, etc.; además de la construcción de conceptos geométricos y la utilización de herramientas en el proceso.

De acuerdo a la contextualización del trabajo, se mencionan las competencias a desarrollar según lo expuesto por el MEN (2006):

Del pensamiento espacial y sistemas geométricos

- Represento objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.
- Identifico y describo figuras y cuerpos generados por cortes rectos y transversales de objetos tridimensionales.
- Clasifico polígonos en relación con sus propiedades.

Del pensamiento métrico y sistemas de medida

- Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.
- Resuelvo y formulo problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).
- Calculo áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.

De igual forma, con este trabajo se busca responder a los siguientes Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas para grado séptimo (MEN, 2017):

- Utiliza escalas apropiadas para representar e interpretar planos, mapas y maquetas con diferentes unidades.

- Observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones.

De tal forma, que los estudiantes se apropien de sus conocimientos y los relacionen con oficios de la tradición y cultura colombiana.

2.2 Marco Disciplinar

En este apartado se plantean los conceptos geométricos y métricos de acuerdo con las competencias a desarrollar, a través de la implementación de la unidad didáctica. Se abordan definiciones, representaciones, y aspectos importantes de acuerdo al presente trabajo enfatizando en la geometría y la etnomatemática para la comprensión de la matemática que se realiza en oficios de carpintería y costura.

2.2.1 Geometría

En el libro *Introducción a la geometría*, se menciona que el concepto de geometría proviene del griego Γη: Tierra, στο μέγεθος: medir, significa medida de la tierra y del latín *geometrein* donde *ge*: tierra y *metrein*: medir (Rojas, 2015). En la conferencia escrita por Bolt (1998) *¿Qué es la geometría?*, se hace alusión a la definición de geometría de acuerdo con la Cambridge Paperback Encyclopedia “es la parte de las matemáticas que estudia las propiedades de las formas y el espacio, originalmente (como sugiere su nombre) de la Tierra” (p. 2).

2.2.2 Figuras planas

Las figuras planas son aquellas que están construidas con todos sus puntos en un mismo plano.

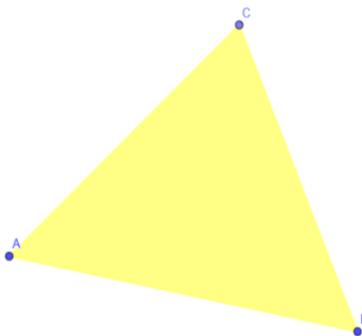


Figura 1. Figura plana (Fuente: elaboración propia)

2.2.3 Polígonos

Un polígono es una figura plana formada por la unión de segmentos en sus extremos de tal manera que, como se referencia en el libro *Geometría* “(1) como máximo dos segmentos se encuentran en un punto, y (2) cada segmento toca exactamente a otros dos.” (Clemens et al., 1998, p. 32)

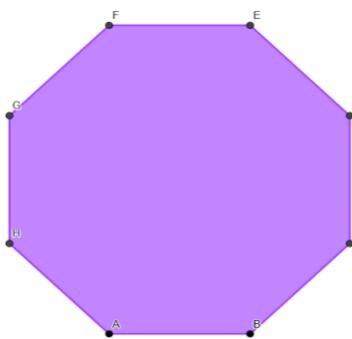


Figura 2. Polígono (Fuente: elaboración propia)

Los polígonos están constituidos por varios elementos. Como lo menciona Carpinteyro (2018) en su libro *Geometría y trigonometría: conceptos y aplicaciones*, los elementos de un polígono son: lados, vértices, radio, apotema, centro, diagonal, ángulo interno, ángulo externo.

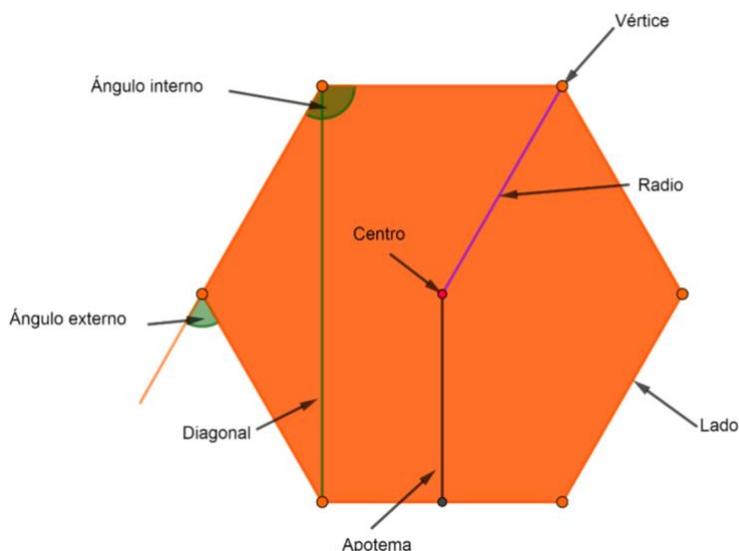


Figura 3. Elementos de un polígono (Fuente: elaboración propia)

Los polígonos se pueden clasificar de formas diferentes. Carpinteyro (2018), hace una clasificación de los polígonos según:

- a) El número de lados

Tabla 1. Clasificación de los polígonos según el número de lados Carpinteyro

(2018)

Polígono	Número de lados	Polígono	Número de lados
Triángulo	3	Endecágono	11
Cuadrilátero	4	Dodecágono	12

Pentágono	5	Tridecágono	13
Hexágono	6	Tetradecágono	14
Heptágono	7	Pentadecágono	15
Octágono	8	Icoságono	20
Eneágono	9	También es usual llamar al polígono indicando el número de lados que tiene.	
Decágono	10		

b) La medida de sus ángulos

Tabla 2. Clasificación de los polígonos según la medida de sus ángulos Carpintheyro (2018)

Polígono convexo	Polígono cóncavo	Polígono estrellado
Todos los ángulos internos del polígono son menores de 180° .	Al menos uno de sus ángulos internos es mayor a 180° .	Por lo menos una pareja de sus lados se intersecan.
Si todos los ángulos del polígono tienen la misma medida, se le llama equiángulo.		

c) La medida de sus lados

Tabla 3. Clasificación de los polígonos según la medida de sus lados Carpintheyro (2018)

Polígono equilátero	Polígono regular	Polígono irregular
Si todos los lados del polígono tienen la misma medida.	Es un polígono que es equiángulo y equilátero al mismo tiempo.	Todo polígono que no es regular.

2.2.4 Poliedros

Según Rojas (2015), “Un poliedro es un sólido que está formado por un número finito de regiones poligonales denominadas caras. Los lados y vértices de las caras se denominan, respectivamente, aristas y vértices.” (p. 40).

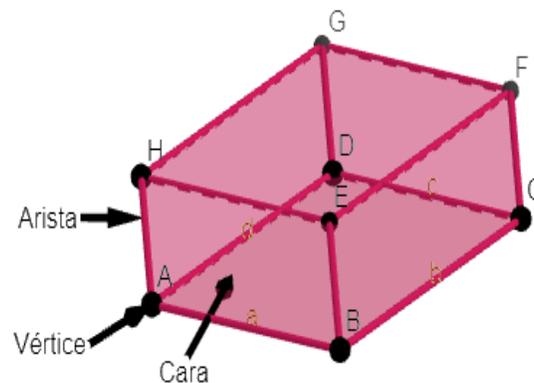


Figura 4. Poliedro y sus partes (Fuente: elaboración propia)

Los poliedros reciben su nombre con respecto al número de caras que tienen y se clasifican de acuerdo teniendo en cuenta dos criterios, como lo menciona Rojas (2015),

- a) Convexos o cóncavos.
- b) Regulares, semirregulares e irregulares.

Esta clasificación se hace de acuerdo con las medidas de sus ángulos, sus caras y sus aristas.

2.2.5 Áreas y volúmenes

- **Área**

El área es la medida de la región acotada por los lados de una figura. Esta medida se da en unidades cuadradas. El área de un cuadrilátero se puede obtener multiplicando base por altura y para un triángulo se puede obtener el producto de la base por altura dividido en dos.

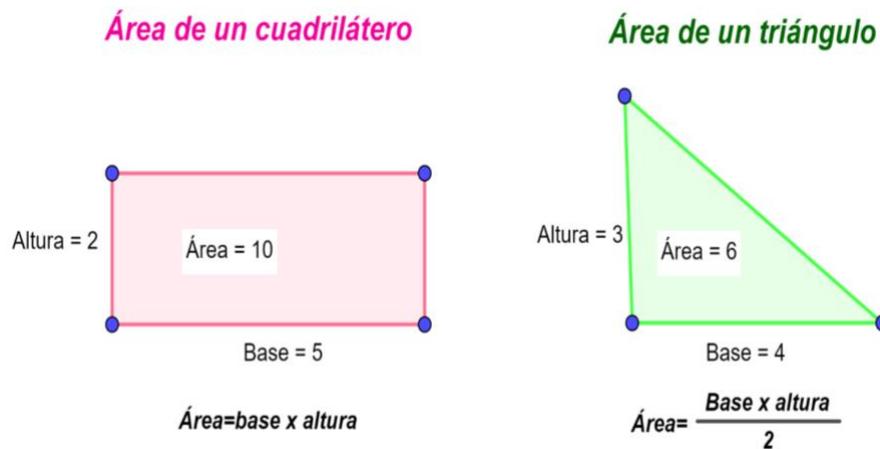


Figura 5. Área de figuras planas (Fuente: elaboración propia)

- **Volumen**

“El volumen de un sólido es la medida del espacio que ocupa un cuerpo.” (Rojas, 2015, p. 141). De esta manera, el volumen de un sólido se obtiene de acuerdo a las unidades de volumen utilizadas. Por ejemplo, Rojas (2015) menciona que la unidad cúbica de un sólido como el que se muestra en figura 5. Se puede hallar de dos maneras de acuerdo con la medida en unidades cúbicas y con la mitad de un cubo (prisma triangular irregular recto).

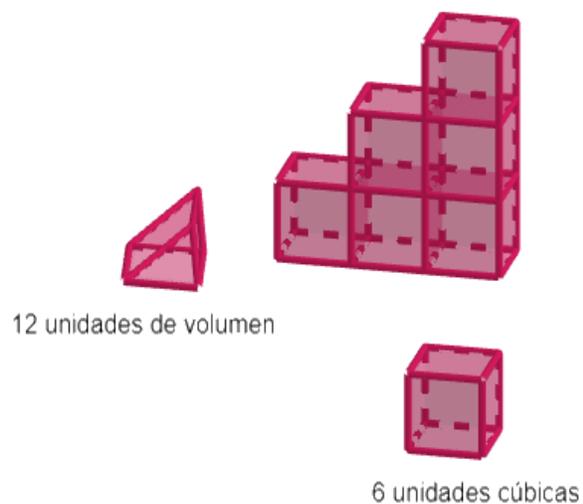


Figura 6. Volumen de una figura (Fuente: elaboración propia)

2.2.6 Factor Escala

Godino y Ruiz (2002), en el libro *Geometría y su didáctica para maestros*, ejemplifican las escalas de un mapa o plano como la razón existente entre las medidas de las distancias representadas y la medida real sobre un terreno. De esta forma, se pueden representar de diversas formas figuras planas y cuerpos sólidos, según las medidas requeridas. Un ejemplo de esto, es la siguiente imagen en la que por cada 2 cm de la figura morada se dibuja 1 cm en azul.

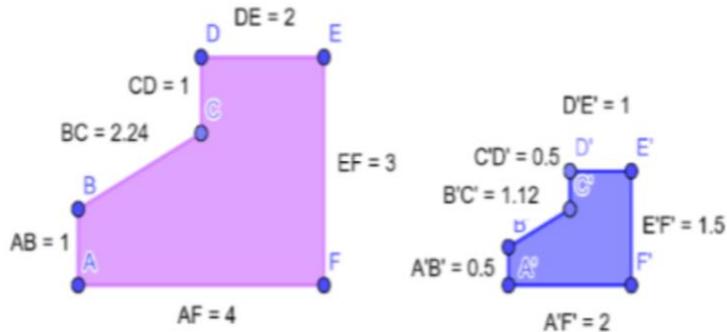


Figura 7. Factor escala entre dos figuras (Fuente: elaboración propia)

2.2.7 Ángulos

Un ángulo es el espacio contenido en la apertura de dos rayos no colineales unidos por un vértice.

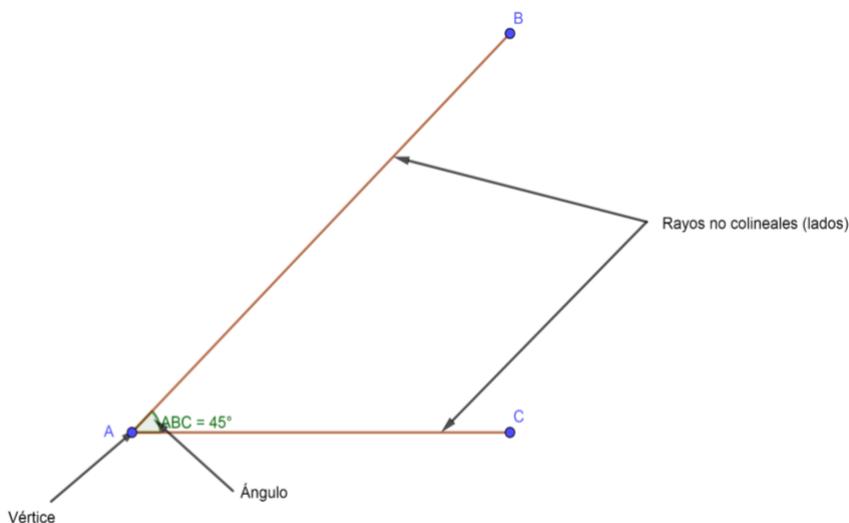


Figura 8. $\text{Ángulo } ABC=45^\circ$ (Fuente: elaboración propia)

Clemens et al. (1998), hacen mención de tres tipos de ángulos de la siguiente manera:

Tabla 4. Tipos de ángulos según Clemens et al. (1998)

<i>Ángulo agudo</i>	<i>Ángulo recto</i>	<i>Ángulo obtuso</i>
Que mide menos de 90 grados	Que mide 90 grados	Que mide más de 90 grados

2.2.8 Transformaciones geométricas

Las rotaciones o giros, las traslaciones y reflexiones o simetrías son movimientos rígidos de figuras en un plano.

- **Rotaciones**

Conforme con lo que dicen Godino y Ruiz (2002), las rotaciones consisten “en girar todos los puntos del plano alrededor de un punto fijo (centro del giro) un cierto ángulo que será el ángulo de giro.” (p. 88). A continuación, se muestra la representación de este movimiento.

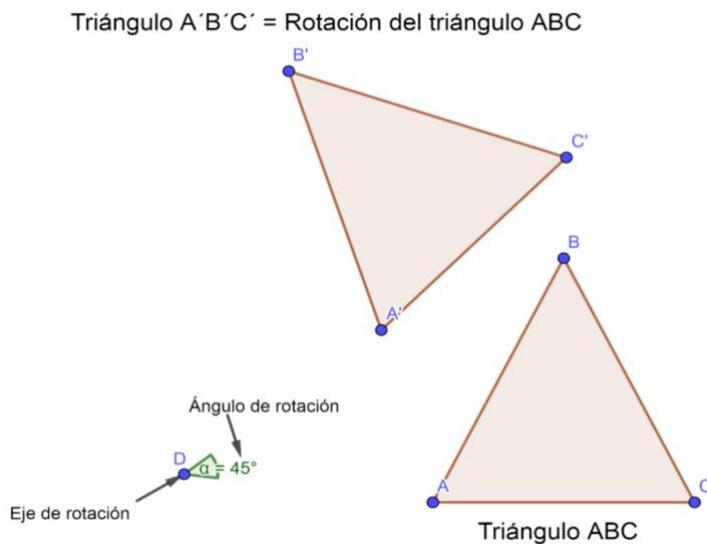


Figura 9. Rotación de una figura (Fuente: elaboración propia)

- **Traslaciones**

Una traslación como lo afirman Godino y Ruiz (2002) es un movimiento en el que todos los puntos de una figura se trasladan en la misma dirección y distancia. De tal forma que se tendrá la misma figura pero en otra posición del plano.

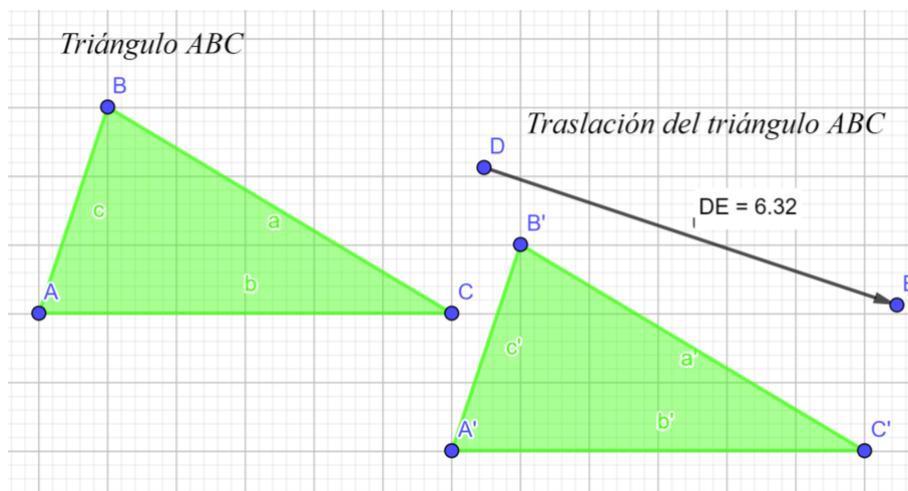


Figura 10. Traslación de un triángulo (Fuente: elaboración propia)

- **Reflexiones**

Godino y Ruiz (2002), hacen referencia a que “La simetría o reflexión sobre un espejo es el movimiento rígido del plano que se produce fijando una recta r del plano y hallando para cada punto P otro punto P' de tal manera que la recta r es mediatriz del segmento PP' .” (p. 89). De esta manera, se hace alusión a figuras que se representan en los dos lados de la recta, sin embargo, son la misma figura, con un efecto de espejo, como se presenta en la figura.

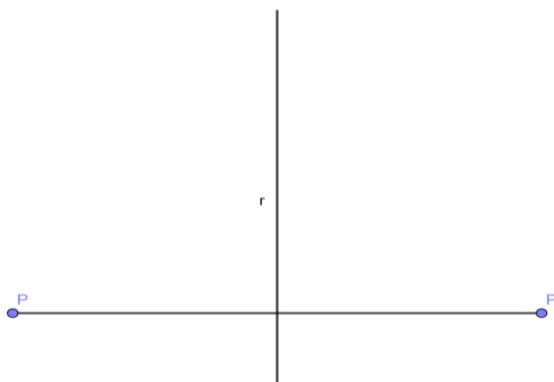


Figura 11. Reflexión según Godino y Ruiz (2002) (Fuente: elaboración propia)

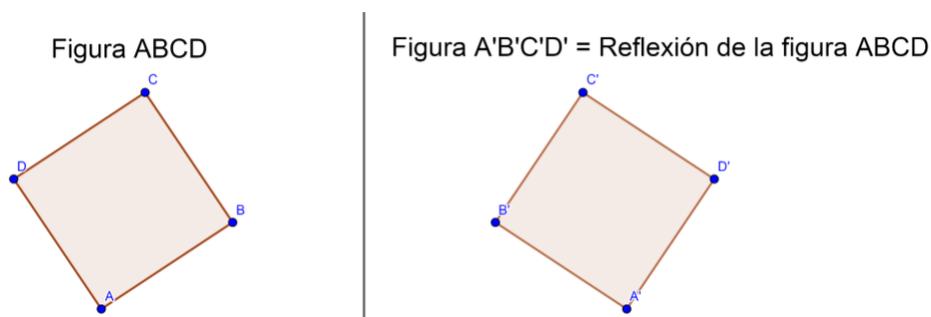


Figura 12. Reflexión de una figura (Fuente: elaboración propia)

2.2.9 Etnomatemática

La etnomatemática, abarca lo cultural y social desde la perspectiva del quehacer matemático, de esta manera, se abordan aspectos de la vida cotidiana. D'Ambrosio (2016),

hace alusión a que la cotidianidad está rodeada de actividades donde los individuos comparan, clasifican, cuantifican, miden, explican, generalizan, infieren y evalúan mediante el uso de recursos y el intelecto característicos de su cultura. De esta manera, se puede evidenciar que a través de diferentes actividades se desarrollan procesos que envuelven diversos procedimientos matemáticos.

Alan Bishop en una entrevista realizada en el 2006 alude a que la etnomatemática tiene en cuenta las ideas de diferentes culturas y su desarrollo (Blanco y Parra, 2009). Por lo tanto, es fundamental tener en cuenta que los oficios de carpintería y costura hacen parte de la tradición y economía colombiana, evidenciando las formas de utilización de las matemáticas dentro de la misma.

Como afirma D'Ambrosio (2014), "...un trabajo en Etnomatemática es una observación de prácticas de diferentes grupos culturales, seguidos de un análisis de lo que hacen y por qué lo hacen" (p. 106). De esta forma, es importante reconocer y hacer referencia de las matemáticas de los carpinteros y costureros, incluyendo diferentes aspectos que se utilizan dentro del proceso de construcción de productos con tela y madera.

- *Carpintería y costura*

La carpintería y la costura son dos oficios que hacen parte de la riqueza sociocultural de Colombia, se ha observado que en diferentes lugares del país están presentes y hacen parte de la tradición gracias a sus procesos en la creación de productos con la madera y la tela, de manera que guardan relación con las matemáticas. Tal como exponen Castro et al. (2020 citando a Aroca, 2013), oficios que se han desarrollado culturalmente entre los que se encuentran la carpintería y la costura, están relacionados con diversos procesos matemáticos.

Carpintería

La producción de muebles con base al recurso de la madera ha aportado de gran manera en los hogares, oficinas, tiendas, etc. Como lo mencionan González y von Haartman (2016), algunos quienes trabajaban con la madera decían tener grandes conocimientos matemáticos, como el dibujo y la perspectiva.

En este aspecto, Bastardo y Vicent (2014) señalan que mediante la observación de las prácticas de un carpintero pudieron evidenciar que “Hacen uso constante de la idea de ángulo, de líneas rectas y curvas, de paralelismo, perpendicularidad, figuras geométricas del espacio como cajas (cubos o paralelepípedos), pirámides; todo dependerá de aquello que se le indique al carpintero.” (p. 8).

En este orden de ideas, se puede deducir que la práctica de un oficio como el de la carpintería está muy ligada a la matemática y en su mayoría en aspectos geométricos. El dibujo o patrones previos, los cortes, los montajes de muebles, entre otras cosas, dan espacio para el trabajo con la geometría. Además, la carpintería por su capacidad de creatividad permite abordar gran cantidad de conceptos geométricos (Bastardo y Vicent, 2014).

Costura

La realización de productos a partir de la costura siempre han estado en la sociedad, la comercialización de ropa y demás artículos hechos a base de la tela son parte de la economía del país. En este oficio, las matemáticas están presentes en cada uno de los procesos de fabricación de productos. Según Alsina (2018), la geometría utilizada en la moda son las medidas, patrones, reglas, ángulos, líneas rectas y curvas, figuras planas y tridimensionales,

transformaciones geométricas, frisos o teselados, nudos, proporciones y programas de diseño.

En este sentido, cabe resaltar que las matemáticas y en especial la geometría guardan gran relación con el oficio de la costura. Conforme con lo que mencionan Bastardo y Vicent (2014), “El corte y confección es una profesión que puede usarse en la enseñanza de la geometría” (p. 6), además, del acabado y decoración de los productos, lo que permite realizar trabajos prácticos favoreciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas.

2.3 Marco Pedagógico

Este trabajo de grado aborda aspectos que hacen parte de la vida cotidiana de los estudiantes, además, la unidad didáctica favorece el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial por medio de trabajos prácticos de carpintería y costura. De esta manera y teniendo en cuenta las características abordadas, la vertiente pedagógica que sustenta esta propuesta es el Aprendizaje Basado en Proyectos - ABP.

2.3.1 Aprendizaje Basado en Proyectos - ABP

El ABP permite motivar a los estudiantes como los protagonistas de su propio aprendizaje, activando en ellos valores como la responsabilidad y organización para el desarrollo de actividades, con el fin de lograr los objetivos propuestos. En este apartado se aborda su definición, los roles del docente y el estudiante, la evaluación y las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Definición

Rekalde y García (2015) en su artículo de investigación titulado *El Aprendizaje Basado en Proyectos: Un constante desafío*, mencionan que

El ABP tiene sus raíces en el modelo constructivista que evolucionó a partir de las investigaciones, entre otros, de Dewey (1997), Ginsburg y Opper (1987) y Vygotsky (1962), considerando el aprendizaje el resultado de construcciones mentales, al ir construyendo nuevas ideas, basándose en conocimientos actuales y previos. (p. 221)

De manera que, es importante tener en cuenta que los estudiantes construyen su conocimiento y son responsables de su aprendizaje a partir de la creación de nuevos productos.

El ABP, según Trujillo (2014) es una metodología con la que los estudiantes adquieren habilidades y conocimientos mediante la elaboración de un proyecto que responde a la vida real. Es así, que se entiende como proyecto, a la actividad encaminada a generar productos o servicios, teniendo en cuenta recursos y tiempo asignado para su desarrollo (Cobo y Valdivia, 2017).

Esta investigación se basa en actividades que constituyen la generación de nuevos productos por medio de recursos como la tela y la madera, con la utilización de diferentes herramientas de medición y elementos que se requieran para los procesos de trabajo y con la asignación de un tiempo para el logro de dichas actividades.

Rol del docente

Es fundamental reconocer el rol del docente en el desarrollo de actividades centradas en esta vertiente pedagógica. En este aspecto, Rekalde y García (2015), afirman que en el

ABP el docente deja de transmitir conocimientos de manera mecánica, facilitando el aprendizaje individual y colaborativo de sus alumnos.

Es evidente que el docente cumple un papel de orientador frente al desarrollo de actividades propuestas a los estudiantes, guiando e interactuando en todos los procesos que se llevan a cabo. Por lo tanto, se debe hacer énfasis en el trabajo colaborativo, ya que se favorece el trabajo en equipo y el aprendizaje de manera activa de acuerdo con el desarrollo de actividades abordadas en el aula.

De la misma manera, Sánchez (2013) menciona que el docente “debe motivar, reforzar, facilitar pistas, ser flexible ante el pensamiento crítico de los alumnos, conocer y manejar el método científico y disponer de tiempo para atender inquietudes y necesidades de los alumnos” (p. 2). Es por esto, que el docente debe ser capaz de resolver las inquietudes de los estudiantes de manera clara y pertinente, del mismo modo, según lo expuesto por Galeana (2006), el profesor debe garantizar la comprensión de todo el proceso (cómo, por qué y la forma de evaluación), aprendiendo junto con ellos.

Rol del estudiante

En el ABP, el estudiante es el responsable de construir su conocimiento por medio de la indagación, la investigación y la toma de decisiones, junto con sus compañeros y el apoyo del docente. Acorde con Medina y Tapia (2017), el estudiante deja de ser pasivo y receptor de conocimientos y eleva su protagonismo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, el estudiante sabrá organizar los tiempos, espacios, recursos, aprendizajes y conocimientos a fin de obtener mejores resultados (Cardona y Gutiérrez, 2006).

De este modo, Cobo y Valdivia (2017), mencionan que el aprendizaje basado en proyectos permite a los estudiantes, mediante el trabajo en equipo:

- Planear el logro de metas comunes.
- Escuchar y expresar puntos de vista.
- Acordar compromisos y tomar decisiones.
- Evaluar la organización y avances.
- Plantear soluciones y generar ideas innovadoras.

De acuerdo con esto, se puede evidenciar que el ABP es una estrategia pedagógica que da lugar a desarrollar habilidades comunicativas y de trabajo en equipo, además de generar en los estudiantes el interés por el aprendizaje de las matemáticas de manera activa y significativa.

Evaluación

Con respecto a la evaluación, en el ABP esta se realiza de manera formativa, con el fin de tener en cuenta el proceso llevado a cabo en el desarrollo de las actividades, tal como lo menciona Cardona y Gutiérrez (2006), la evaluación constante a modo de presentación ayuda a detectar inconsistencias a tiempo y da lugar a la retroalimentación de los avances realizados.

Trujillo (2014), afirma que “La evaluación constante, crítica y necesaria en un camino hacia la excelencia puede y debe trabajarse con el alumnado” (p. 134). Es de esta manera, que se tiene en cuenta el progreso de los estudiantes en el proceso, de la misma forma se

realiza una evaluación sumativa en la que se evidencia lo logrado con el proyecto y el aprendizaje obtenido por los estudiantes (Cobo y Valdivia., 2017).

En consonancia con Galeana (2006), los estudiantes deberán comprender las formas de evaluación sobre los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de proyecto, en el que también aprenden a autoevaluar y coevaluar de manera constructiva y crítica. Además, se hace importante comprender que a lo largo del trabajo los estudiantes tendrán momentos en los que cometan errores, de forma que “Un buen sistema de evaluación debe estimular y premiar esa conducta de ensayo y error en lugar de castigarla” (Galeana, 2006, p. 9).

Estrategias de enseñanza-aprendizaje

En cuanto a las estrategias de enseñanza-aprendizaje en el ABP, es importante tener en cuenta según Galeana (2006), que se deben plantear unos objetivos que sean del conocimiento de todos los agentes participantes del proceso.

Es importante atender a que el conocimiento es “el resultado de un proceso de trabajo entre estudiantes y docentes” (Trujillo, 2014, p. 17). De esta manera, se tiene en cuenta que en la realización del proyecto, los estudiantes desarrollan diferentes habilidades y responsabilidades frente a su conocimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En este aspecto, se hace fundamental una buena organización de actividades para el desarrollo del proyecto y con el fin de alcanzar los objetivos planteados (Cobo y Valdivia, 2017). De acuerdo con esto, se debe considerar que los proyectos pueden ser formulados por los estudiantes o un mismo proyecto puede ser asignado a todos los estudiantes, sin embargo,

es primordial según Galeana (2006), abordar los pasos a seguir: planeación, análisis, diseño, construcción, implementación y mantenimiento.

Cardona y Gutiérrez (2006), hacen alusión a tres modelos: el primero, *Buck Institute for Education* (se consideran el antes de la planeación del proyecto, metas, resultados esperados por los alumnos, pregunta guía, subpreguntas y actividades, productos, actividades de aprendizaje, apoyo instruccional, ambiente de aprendizaje e identificación de recursos); el segundo, *Servicio de Innovación Educativa*, consiste en cuatro fases en las que se abordan respectivamente definición del proyecto, actividades, recursos necesarios y la evaluación y, por último, el Grant, M. M., en el que se proponen elementos como introducción, tarea, recursos, proceso, guianza y andamiaje, Aprendizaje cooperativo/colaborativo y reflexión.

De acuerdo con lo anterior, es crucial atender a los aspectos de planteamiento de objetivos, actividades a realizar, preguntas guía en el proceso, productos y los recursos y herramientas a utilizar. De igual forma, es central tener presente que tanto los estudiantes como el docente hacen parte significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En estos aspectos Trujillo (2014), expone que el proyecto debe ser significativo, con un propósito educativo y conforme a los estándares de la disciplina abordada.

3. Aspectos Metodológicos

El paradigma en el cual se enmarca esta investigación es el interpretativo, que según Gil et al. (2017), se tiene el objetivo de conocer y comprender una situación a través de los sujetos que hacen parte de la investigación. De esta forma, Santamaría (2013) afirma que en este paradigma se realiza un estudio del punto de vista de los participantes de una manera subjetiva.

En este aspecto Lincoln et al. (1985, citados por González 2001), menciona que el paradigma interpretativo tiene 5 axiomas que lo caracterizan: la naturaleza de la realidad, la relación entre el investigador y lo conocido, la posibilidad de generalización y de nexos causales y, el papel de los valores en la investigación.

Según Santamaría (2013), es importante reconocer que este paradigma ayuda a comprender mejor la realidad educativa, genera impacto positivo al desarrollar prácticas educativas contextualizadas, aporta a la relación entre la teoría y la práctica y crea un simbolismo imaginario para la comprensión de una realidad educativa concreta.

Es así, que esta investigación busca observar e indagar sobre los puntos de vista de los sujetos participantes y como la Unidad Didáctica diseñada puede aportar al desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje de la etnomatemática contribuyendo al afianzamiento del pensamiento geométrico de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Paulo Freire, para que esta sea utilizada en otros contextos educativos.

Se tuvieron en cuenta dos fases para la obtención de resultados en cuanto a la identificación de la etnomatemática de los oficios de carpintería y costura en el municipio de

Chipaque Cundinamarca y la implementación de las guías en el Colegio Distrital Paulo Freire.

3.1 Participantes

Fase 1: teniendo en cuenta el enfoque en la etnomatemática, en la primera fase de la investigación participaron dos personas del municipio de Chipaque que han desempeñado los oficios de carpintería y costura durante 25 y 20 años respectivamente, quienes brindaron información sobre los procesos que se llevan a cabo en la fabricación de productos en sus trabajos.

Fase 2: en la implementación de la Unidad Didáctica participaron 38 estudiantes de grado séptimo (701) del Colegio Paulo Freire de la jornada mañana, con edades entre los 12 y 14 años. Los integrantes del curso son 28 niñas y 10 niños.

3.2 Recursos

Fase 1: celular, cámara fotográfica, esferos y cuaderno.

Fase 2: papel periódico, tijeras, lápiz, regla, transportador, madera, tela, tiza, metro para costura, guantes de protección, hilo, aguja, pegamento, puntillas, martillo, esferos, video beam o TV y elementos decorativos.

3.3 Instrumentos

3.3.1 *Entrevista semiestructurada*

Se diseñó una entrevista semiestructurada para reconocer el trabajo de los oficios de carpintería y costura y la experiencia del carpintero y la costurera del municipio de Chipaque Cundinamarca.

Según Peláez et al. (2013), la entrevista permite tener una conversación formal entre dos personas de manera directa en la que el entrevistador obtiene información con una intencionalidad, de igual forma, mencionan que la entrevista semiestructurada ayuda al investigador tener clara la información que se requiere y que se puede entrelazar el tema del que se habla.

3.3.2 *Observación participante*

Se realizó una observación participante para la recolección de datos en cuanto a las matemáticas que utilizan en la carpintería y costura para la fabricación de productos.

La observación participante, según Kawulich (2005) ayuda a visualizar las prácticas de un entrevistado y comprender el tiempo que utiliza para realizar sus actividades, su manera de expresión y diversos aspectos que puedan ser de importancia para la investigación. Por lo que fue importante reconocer cada uno de los procesos e indagar sobre las matemáticas que se utilizan en el proceso de fabricación de los productos.

3.3.3 *Unidad Didáctica*

Se propone el diseño y la implementación de una Unidad Didáctica en la que se aborda la etnomatemática presente en los oficios de carpintería y costura y los saberes matemáticos occidentales propuestos en los referentes nacionales de calidad para el grado séptimo.

Ortiz (2014), menciona que la didáctica es entendida como la “ciencia del aprender” (p. 79). Alude a que la función de la didáctica, primordialmente, es favorecer el conocimiento a partir de la mejora continua de la práctica pedagógica, es decir, que constituye un papel fundamental en que se incluyen todos los agentes que hacen parte del proceso educativo.

En este sentido, una Unidad Didáctica de acuerdo con lo que menciona Arias y Torres (2017) es un conjunto de actividades que se desarrollan en un tiempo, espacio y contexto definidos y se deben tener en cuenta los objetivos del proceso del aprendizaje logrado. La Federación de Enseñanza de Andalucía (2010), afirma que la Unidad didáctica se trata de una planificación que se realiza de un proceso de enseñanza-aprendizaje, tiene como eje integrador el contenido de la misma.

Arias y Torres (2017) mencionan que los elementos de una Unidad Didáctica son: el título, los objetivos, la pregunta orientadora, la motivación, los conceptos, los procedimientos, las actividades y la evaluación.

Para el desarrollo de la unidad didáctica se estima un tiempo de trabajo, sin embargo, este se va acoplando de acuerdo al proceso del docente las características de los estudiantes y a la temática abordada (Arias y Torres, 2017).

3.4 Estructura de la Unidad Didáctica

A continuación se muestra la estructura de la Unidad didáctica diseñada e implementada en grado séptimo del Colegio Distrital Paulo Freire en la jornada mañana.

3.4.1 Secuenciación didáctica

En la siguiente tabla se muestra la secuenciación didáctica, la cual está compuesta por una prueba diagnóstica, cinco guías de desarrollo y una feria de cierre (Prueba final).

Tabla 5. Secuenciación didáctica

No. actividad	Tema del oficio a abordar	Matemática presente el oficio	Objetivo de la clase	Recursos
1	Saberes previos en carpintería y costura	<ul style="list-style-type: none"> Saberes previos en geometría 	Identificar los conocimientos relacionados con el pensamiento espacial y geométrico, así como de los oficios de carpintería y costura que tienen los estudiantes de grado séptimo del Colegio Distrital Paulo Freire.	Colores, lápiz y regla.
2	Diseño de moldes y planos	<ul style="list-style-type: none"> Factor escala 	Crear moldes y dibujos para la fabricación de productos de costura y carpintería, a partir del factor escala.	Papel periódico o carteleras reutilizadas, tijeras, esferos,

				lápiz, regla, tablero, marcadores .
3	Cortes de madera y tela	<ul style="list-style-type: none"> • Polígonos y su clasificación • Ángulos y su clasificación 	Realizar cortes en la madera y en la tela utilizando las herramientas necesarias para el proceso, identificando ángulos y polígonos en las piezas de los productos.	Madera, tela, metro, lápiz regla, transportador, segueta, tiza, tijeras, video beam o TV, Youtube.
4	Confección y montaje de productos elaborados a base de tela y madera	<ul style="list-style-type: none"> • Transformaciones geométricas (rotación reflexión y traslación) 	Confeccionar y montar los productos elaborados a base de tela y madera realizando diferentes transformaciones geométricas.	Tela, madera, hilo, aguja, tiza, regla, pegamento, puntillas, guantes de protección y martillo.
5	Pintura de productos elaborados con madera	<ul style="list-style-type: none"> • Poliedros y su clasificación 	Pintar los productos elaborados a base de madera identificando diferentes clases de poliedros.	Pinturas, brocha o pincel, esferos y lápiz.
6	Decoración y acabado	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas y volúmenes 	Decorar y describir los productos realizados con madera y tela, calculando	Elementos decorativos , metro,

	de los productos a base de madera y tela		el área y volumen de cada uno.	lápiz, esferos, cartulina, marcadores, video beam o TV, Youtube.
7	Feria de exposición de productos (Prueba final)	<ul style="list-style-type: none"> • Factor escala • Ángulos y polígonos • Transformaciones geométricas • Poliedros • Área y volumen 	Exponer y describir el trabajo realizado con la elaboración de los productos abordando los aspectos geométricos y de los oficios de carpintería y costura.	Cartelera, productos realizados, sillas y marcadores.

3.4.2 Estructura de las guías

La construcción de la secuenciación didáctica propone la elaboración de cinco guías de aprendizaje en las que se abordaron los temas a tratar de los oficios de carpintería y costura y la etnomatemática presente en ellos para trabajar de acuerdo a los saberes occidentales en matemáticas y responder a las competencias abordadas en los referentes nacionales de calidad para grado séptimo. En la última guía, se tendrá en cuenta la organización de los estudiantes para la exposición de sus productos en feria (Prueba final), lo que coincide con la especialidad de formación del Colegio Paulo Freire.

- *Guía diagnóstica*

Conforme a lo que menciona Vera (2020), la prueba diagnóstica tiene como fin identificar los conocimientos previos de los estudiantes antes de iniciar un proceso de enseñanza-aprendizaje y, que según lo percibido en esta, el docente puede modificar la estrategia a utilizar.

Con el desarrollo de la prueba diagnóstica, los estudiantes evidencian sus saberes previos en geometría y el espacio, asimismo, como los de los oficios de carpintería y costura. De esta manera que, se tiene en cuenta el trabajo con enfoque etnomatemático, la identificación de estos oficios en su cotidianidad y el interés en estos.

- ***Guías de desarrollo***

Se diseñaron 5 guías en las que se aborda la etnomatemática presente en los oficios de carpintería y costura (creación de moldes y dibujos, cortes de madera y tela, montaje y confección de productos, pintura y decoración). Para ello se tuvo en cuenta datos de los oficios de carpintería y costura y la tradición de estos en Colombia, su importancia en la cultura del país y la manera en que las matemáticas pueden estar inmersas en los procesos de fabricación de los productos.

La motivación e interés fueron de los pilares más importantes en el diseño de las guías de tal modo que los estudiantes percibirán el uso y la importancia de la geometría en actividades que se han desarrollado tradicionalmente en el país. De acuerdo a los procesos de los oficios, se aborda el factor escala en la creación moldes y dibujos, la clasificación de ángulos y polígonos en los cortes de madera y tela, las transformaciones geométricas en el montaje y confección de los productos, los poliedros en la pintura del producto de madera y el área y el volumen en el acabado y decoración de estos.

Se tuvo en cuenta el trabajo en equipo de acuerdo al enfoque del ABP, para que los estudiantes llevaran a cabo la elaboración de un proyecto con trabajos prácticos en carpintería y costura, con la búsqueda en el desarrollo de habilidades de responsabilidad, organización y respeto. Por lo tanto, es indispensable antes de iniciar las actividades de cada sesión crear los acuerdos para la clase.

Al finalizar cada guía se propone una tarea individual para que los estudiantes realicen un procedimiento similar al abordado en las sesiones de clase, con un material elaborado (producto) elegido en su casa puede ser de costura o carpintería, pero con la utilización de materiales como cartón paja, cartón o cartulina.

La evaluación del proceso será de tipo formativa, con el fin de reconocer cada uno de los aspectos de desarrollo de actividades realizadas por los estudiantes y de la misma forma retroalimentar el trabajo realizado durante la creación del proyecto.

- ***Prueba final***

La prueba final se presenta a manera de la creación de una empresa en la que se fabrican productos de carpintería y costura, dentro de la última guía de desarrollo, se pide a los estudiantes crear un nombre para su empresa y en un pliego de cartulina dibujar cada uno de los pasos que siguieron en la fabricación de los productos para ser expuestos en una feria incluyendo lo realizado de manera individual como tarea.

En esta se realiza una evaluación sumativa de acuerdo a los aprendizajes obtenidos por los estudiantes. Según Rosales (2014), esta permite reconocer los resultados obtenidos por los estudiantes luego de un proceso enseñanza-aprendizaje. De Vincenzi y De Angelis

(2006) aluden a que las características de esta evaluación están situadas sobre la integración de diversas habilidades obtenidas por los estudiantes y no solo en la reproducción de información y que debe estar relacionada con el trabajo desarrollado en clase.

Es por esto que la evaluación está encaminada a la identificación de los concomimientos adquiridos en geometría y en los oficios de carpintería y costura obtenidos por los estudiantes.

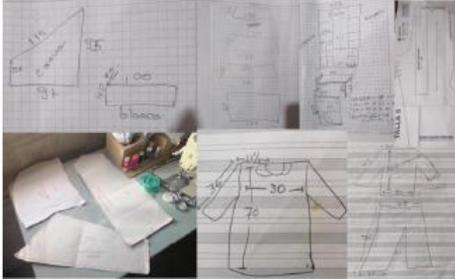
3.4.3 Organización de la guías

La organización del contenido de las guías se muestra a continuación:

- ***Título, objetivo y encabezado***

Todas las guías de la unidad didáctica comienzan con el título que hace referencia a cada proceso en la fabricación de productos en la carpintería y la costura y, se muestra la imagen correspondiente. Luego se encuentra un encabezado con la metodología de las guías y el objetivo a desarrollar con las actividades propuestas. Por último, está el espacio para colocar los nombres de los estudiantes, la fecha y el curso.

Creación de moldes y dibujos



A continuación utilizarás tus conocimientos en la realización de planos y moldes para la fabricación de productos de carpintería y costura.

Reúnete con tres compañeros para el desarrollo de las actividades.

Objetivo: Crear moldes y dibujos para la fabricación de productos de costura y carpintería, a partir del factor escala.

Nombres: _____

Fecha: _____

Curso: _____

Figura 13. Título, objetivo encabezado de las guías

- *Acuerdos para la clase*

En esta parte se encuentra un apartado para escribir los acuerdos de clase que son formulados al iniciar cada sesión entre el docente y los estudiantes.

Acuerdos para la clase	
Estudiantes	Profesor

Figura 14. Acuerdos para la clase

- **“Sabías que...”**

En este apartado, se dan a conocer aspectos y datos importantes de los oficios de carpintería y costura ejemplificando con imágenes, en algunas ocasiones se hacen preguntas a los estudiantes.

¿Sabías que...?

Un oficio es el trabajo que desempeñan las personas de acuerdo a la tradición y requiere diversas habilidades manuales. Los más representativos en nuestro país son el tejido, la cocina, la carpintería, la costura, entre otros. Estos han aportado al crecimiento cultural y económico del país, puesto que su labor se deriva en diversos productos como bolsos, platos típicos, muebles, ropa, zapatos, artesanías, etc. Muchas personas que están a nuestro alrededor desempeñan sus oficios y obtienen ganancias gracias a esto.

La carpintería y la costura hacen parte de esta tradición, donde se elaboran productos a partir de la madera y la tela.

Muy probablemente, has observado diferentes productos que han sido elaborados a base de estos dos recursos. Sin embargo, ¿has pensado en los conocimientos matemáticos que se han utilizado para esto? ¿Cuáles crees que han sido? Escribe dos

Es por esto, que en esta guía encontrarás y trabajarás uno de los primeros pasos para la elaboración de productos con la tela y la madera.

Aprenderás mucho sobre el factor escala y como obtenerlo en este proceso.

Figura 15. ¿Sabías que...?

- **Recursos**

En cada guía se encuentra un apartado en el que se mencionan los recursos a utilizar en el desarrollo de esta.

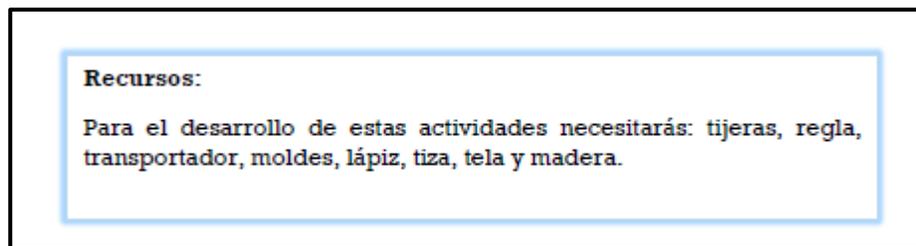


Figura 16. Recursos

- **Actividades**

Las actividades de todas las guías comienzan con el proceso que se lleva a cabo en los oficios, es decir, que inicia con el trabajo práctico, en algunas ocasiones se realizan preguntas de los pasos desarrollados.



Figura 17. Actividades de las guías

Dentro de las actividades se encuentra un apartado titulado “Observación y análisis de datos matemáticos”, en el cual se hace referencia de las matemáticas occidentales que se

utilizaron el proceso de los oficios con imágenes y datos escritos o con videos sobre la temática que se encuentran en la plataforma de YouTube.

Observación y análisis de datos matemáticos

Lee y analiza los siguientes enunciados con atención:

Reflexión o simetría: Es el movimiento en el plano, en el cual hay una figura que se relaciona con otra de manera horizontal o vertical formando una imagen con las que se pueden observar un efecto como de espejo entre las dos, se tiene un eje de simetría de acuerdo con su posición vertical u horizontal.

Traslación: Es un movimiento en el que una figura traslada todos sus puntos en una misma dirección y la misma distancia.

Rotación o giro: Es el movimiento en el cual se gira una figura con respecto a un punto dado y un ángulo de rotación.

Observación y análisis de datos matemáticos

Observa los siguientes videos, analiza la información presentada y toma apuntes de lo más importante:

Ángulo: <https://youtu.be/4nGrs2PfoM>

Polígonos: <https://youtu.be/AwdQocKufmQ>

Figura 18. Datos matemáticos

Para terminar, se encuentran unos enunciados en los que los estudiantes utilizan sus saberes occidentales en el proceso de trabajo en la carpintería y en la costura.

A medida que se realizan las actividades los estudiantes van obteniendo conocimiento sobre los procesos de fabricación de productos con madera y tela, los recursos que se deben utilizar y asimismo van encontrando la relación entre los conceptos geométricos con los oficios de carpintería y costura.

- **Tareas individuales y grupales**

Al finalizar cada guía, se presentan los enunciados que hacen parte de las tareas individuales y grupales. En las tareas individuales se asigna la realización de los procesos que se llevaron a cabo en clase con un producto escogido en la casa, con el fin de identificar los aprendizajes adquiridos en el aula. En el trabajo grupal, se hace alusión de los recursos que se deben llevar en la próxima sesión para continuar el trabajo.

Tarea Individual

1. Escoge un producto de tu casa elaborado a base de madera o tela.
2. Escribe el nombre del producto que elegiste y realiza el dibujo en una hoja cuadriculada. Por cada 4 cm de la medida de los lados del producto dibuja 1 cm en la hoja, es decir que si un lado mide 20 cm en el dibujo medirá 5 cm.

Tarea Grupal

1. Traer tela (puede ser ropa que ya no utilicen), tijeras, tiza y regla.

Figura 19. Tareas individuales y grupales

4. Resultados

Los resultados de la investigación, se dividen en dos fases: la identificación de los procesos matemáticos en los oficios de carpintería y costura y, el análisis de las guías implementadas.

4.1 Resultados de la fase 1

En esta apartado se encuentran los resultados derivados de la observación participante y de la entrevista semiestructurada realizada al carpintero y a la costurera del municipio de Chipaque y su relación con los saberes occidentales en matemáticas. Cabe resaltar que durante la realización de la entrevista, se formularon otras preguntas que no se encuentran en el formato (*Ver anexo 1*), con el fin de entrelazar la información de manera más precisa.

4.1.1 Identificación de las matemáticas en las prácticas de la carpintería y la costura

A continuación, se muestran los hallazgos de la matemática presente en los oficios incluidos en este trabajo y la relación que presentan con los referentes nacionales de calidad para la enseñanza de la matemática, haciendo énfasis en el pensamiento geométrico y espacial en grado séptimo.

- *Factor escala.* Se evidenció en la elaboración de planos, dibujos y moldes para el diseño de productos de la carpintería y la costura, en los planos y dibujos se disminuye la medida y en los moldes se aumenta. Durante la entrevista, el carpintero y la

costurera mencionaron que es importante en este proceso, tener claras las medidas y la estructura de cada uno de los productos que se van realizar.

Conforme a lo que menciona el MEN (2006), dentro de las competencias a desarrollar con el pensamiento métrico en grado séptimo se encuentra la representación e interpretación de planos, mapas y maquetas por medio de la utilización de las escalas. Con esto se comprueba que el factor escala puede ser utilizado para la creación de moldes y dibujos y, es el primer proceso que se realiza en la fabricación de productos de carpintería y costura.

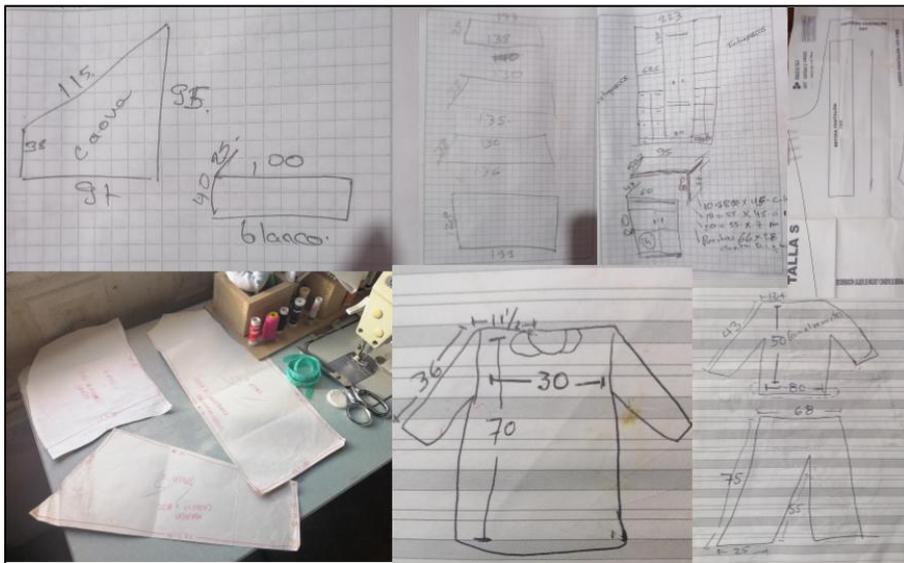


Figura 20. Planos, dibujos y moldes

- **Ángulos.** En la marcación y cortes de madera y tela, se identificaron ángulos para que las piezas tengan sus lados rectos y la forma sea correcta. Mediante la entrevista realizada, el carpintero y la costurera mencionaron la importancia de los ángulos en los cortes de las piezas.

El MEN (1998), menciona que el concepto de ángulo se puede construir mediante diversos ejercicios prácticos donde los estudiantes realicen giros por ejemplo con sus brazos o con cuerdas, para que luego identifiquen los ángulos, tal como se observan dibujados en el cuaderno.

El hecho de observar el ángulo formado en las esquinas de las figuras, permite a los estudiantes tener más relación con este concepto y reconocer la importancia en el corte que se realiza en las piezas para que queden con la forma correcta y que sus lados sean rectos.



Figura 21. Ángulos en cortes de madera y tela cortes

- *Polígonos.* En los cortes realizados a las piezas, tanto de costura como de carpintería, se encontraron figuras planas que se pueden asociar con polígonos regulares e irregulares.

En este aspecto, con las figuras planas se pueden encontrar y abordar características en sus lados y vértices, en grado séptimo se debe realizar una clasificación de

polígonos de acuerdo con sus propiedades (MEN, 2006). Es así, como los estudiantes al identificar las relaciones entre sus lados y los ángulos formados desde un vértice podrán reconocer si el polígono es regular o irregular.



Figura 22. *Polígonos en piezas de productos*

- *Transformaciones geométricas.* En el proceso de confección y montaje de las piezas de madera y tela que tienen una relación de igualdad, se pudieron evidenciar diferentes transformaciones geométricas como la reflexión, traslación y rotación. En este sentido el MEN (2017), menciona la importancia de reconocer estas transformaciones geométricas y los resultados de realizar estas con diferentes figuras, lo cual se encuentra inmerso en el proceso de montaje y confección al realizar reflexiones, traslaciones y rotaciones entre las piezas de madera y tela.



Figura 23. Transformaciones geométricas evidencias en el montaje y confección de productos

- *Poliedros.* Al terminar el proceso de montaje de los productos en la carpintería, se observan diferentes clases de poliedros regulares e irregulares.

El MEN (2017), menciona que dentro de las competencias que deben desarrollar los estudiantes en séptimo grado se deben abordar los objetos tridimensionales con respecto a su observación y representación.

Es importante que los estudiantes mediante el tacto y la visualización de objetos tridimensionales reconozcan sus propiedades y características (MEN, 1998). Las construcciones realizadas en el oficio de la carpintería permiten que se tenga mayor claridad de lo que es un poliedro y sus características observándolo y manipulándolo como un cuerpo tridimensional.



Figura 24. Montaje de productos hechos a base de madera

- *Área y volumen.* Se observó que al terminar el proceso de elaboración de los objetos en los oficios, el carpintero y la costurera realizan el cálculo del área para saber la cantidad de material que se utilizó para así tener esto en cuenta para asignar el precio. En la carpintería, es importante reconocer el espacio que va a ocupar el objeto construido lo que se calcula por medio del volumen, ya que en algunas ocasiones se tiene un lugar específico para este. En este aspecto, el MEN (2006) contempla que el cálculo de área y volumen de diferentes figuras y cuerpos es una competencia que se debe desarrollar en el grado séptimo.



Figura 25. Acabado de los productos

Conclusiones:

Estos saberes de la matemática escolar son algunos de los que se pueden observar en estos dos oficios. De igual forma, aparece el uso de instrumentos de medición como la cinta métrica, colilladora (máquina cortes de madera con ángulos), regla, escuadra, entre otros, que ayudan a la elaboración de productos resultantes de estos oficios.

De esta forma, se corrobora que los saberes occidentales de las matemáticas propuestos en los referentes nacionales de calidad para grado séptimo, se relacionan con el proceso de elaboración de productos en estos dos oficios, lo cual se abordará en el diseño y la implementación de la propuesta didáctica de la presente investigación.

El MEN (1998), hace alusión de la importancia de la manipulación de objetos con los que los estudiantes observen y comprendan las diversas características de figuras planas y cuerpos tridimensionales. Es así, como lo productos elaborados con madera y tela contribuirán en este aspecto.

4.2 Resultados de la fase 2

En este apartado se encuentran los resultados obtenidos después de la implementación de cada una de las guías, los cuales se contrastan con el objetivo propuesto para los estudiantes. Lo que sirvió para evaluar el aprendizaje obtenido por cada uno de los participantes en el desarrollo de las actividades. Para esto se abordaron los siguientes niveles:

- **Logrado:** Se cumplió entre el 80% y el 100% el objetivo.
- **Medianamente logrado:** Se cumplió el 50% del objetivo propuesto.
- **No logrado:** El objetivo tuvo un alcancé por debajo del 50% o no se cumplió.

4.2.1 Análisis de la guía diagnóstica “¿Geometría y oficios?”

Tabla 6. Sistematización y análisis de la prueba diagnóstica

Guía Diagnóstica “¿Geometría y oficios?” <i>(Ver anexo 2)</i>		
Modalidad: Presencial	Tiempo de duración: 30 minutos.	Participantes: 38 estudiantes.
Objetivo: Identificar los conocimientos relacionados con el pensamiento espacial y geométrico, así como de los oficios de carpintería y costura que tienen los estudiantes de grado séptimo del Colegio Distrital Paulo Freire.		
Metodología de implementación: La prueba diagnóstica fue desarrollada de manera individual sobre la guía. Durante el tiempo de la prueba, no se resolvieron las dudas presentadas por los estudiantes, ya que esta actividad fue realizada con el fin de conocer los saberes previos en cuanto a geometría y a los oficios de carpintería y costura.		
Actividad 1. Dibujar objetos geométricos		

Se pudo observar que aproximadamente el 82% de los estudiantes dibujaron al menos un objeto de los señalados. De ahí, el 11% dibujaron solo uno, el 68% dibujaron dos y el 3% dibujó tres.

Por otra parte, aproximadamente el 18% de los estudiantes dejaron los espacios en blanco.

Durante el desarrollo de la guía, frecuentemente sucedieron las siguientes situaciones:

- Más de la mitad de los estudiantes presentaron dudas en cuanto a cómo dibujar cada uno de los objetos geométricos.
- 5 estudiantes dibujaron una curva en lugar de una semirrecta.

Actividad 2. Encerrar cuerpos tridimensionales

Se evidenció que todos los estudiantes identificaron cuerpos tridimensionales, por lo que aproximadamente el 71% encerraron correctamente todos los cuerpos tridimensionales sin presentar dudas, 13% encerraron dos y 16% encerraron uno. Sin embargo, se encuentran algunas falencias ya que el 8% de ellos además de identificar cuerpos tridimensionales, encerraron figuras bidimensionales.

Durante el desarrollo de la guía, frecuentemente sucedieron las siguientes situaciones:

- Este fue el enunciado por el que menos preguntaron los estudiantes.
- De las tres imágenes presentadas de los cuerpos tridimensionales, la que tuvo mayor frecuencia de identificación fue la del cubo.

Actividad 3. Identificación de polígonos regulares e irregulares

Se observó que aproximadamente el 58% de los estudiantes identificaron correctamente al menos un polígono regular y uno irregular. De ellos, aproximadamente el 71% acertaron al colorear de verde todos los polígonos regulares, el 5% identificó ocho polígonos regulares, el 9% colorearon siete polígonos regulares, el 5% coloreó cinco polígonos regulares, otro 5% coloreó cuatro polígonos regulares y 5% coloreó dos polígonos regulares. Sin embargo, se encontraron algunas falencias ya que este 58% colorearon de verde algunos polígonos irregulares y algunas figuras no fueron coloreadas.

Por otro lado, aproximadamente el 42% de los estudiantes no colorearon ninguna de las figuras presentadas en la imagen, de los cuales el aproximadamente el 37% escribieron “no sé”.

Actividad 4. Reconocimiento de transformaciones geométricas

Se evidenció que aproximadamente el 37% de estudiantes identificaron al menos uno de los movimientos geométricos en las imágenes. Un porcentaje cercano al 43% reconocieron los 3 movimientos, el 50% uno de estos y, el 7% dos movimientos.

Por otra parte, aproximadamente el 63% de los estudiantes no identificaron los movimientos geométricos de las imágenes. 54% de ellos escribieron “no sé”, 38% nombraron los movimientos de manera incorrecta y 8% no escribieron nada.

Se observó que el movimiento más reconocido fue la rotación con 14 estudiantes, 7 la traslación y 6 la reflexión.

Actividad 5. Identificación de vértices en los productos elaborados

Se encontró que aproximadamente el 63% de los estudiantes identificaron los vértices de al menos un producto. De ellos, el 4% identificó el número de vértices de todos los productos, el 13% los de tres, el 50% los de dos y, el 33% los de uno.

Por otra parte, el 37% de los estudiantes no identificaron los vértices de los productos, el 71% de ellos no escribieron nada y, el 29% lo hicieron de manera incorrecta.

Durante el desarrollo de la guía, frecuentemente los estudiantes realizaron la pregunta “¿Qué son vértices?”.

Actividad 6. Conocimiento de personas que trabajen en los oficios de carpintería y costura

Aproximadamente el 47% de los estudiantes mencionaron que si conocen personas que desempeñan algunos de los oficios, el 6% de ellos mencionó que una amistad y el 94% restante habló sobre sus familiares. Con respecto a esto, se evidencia un porcentaje aproximado al 67% conocen personas que trabajan en costura, un 11% en carpintería y, un 22% en ambos oficios.

Por otro lado, aproximadamente el 45% de los estudiantes escribieron que no tenían personas conocidas que desapañaran algunos de los dos oficios y, el 8% dejaron el espacio en blanco.

De esta manera, se comprueba que un poco menos de la mitad de estudiantes conocen personas que trabajan en estos oficios, es importante reconocer que este hace parte de su contexto y que lo han observado desempeñar en su alrededor.

Actividad 7. Importancia de las matemáticas en el desempeño de oficios

Se encontró que aproximadamente el 79% de los estudiantes creen que las matemáticas si son importantes en el desempeño de los oficios de carpintería y costura, de los cuales el 90% hacen alusión al manejo de medidas.

Desde otra perspectiva, aproximadamente el 5% de los estudiantes mencionan que las matemáticas no son importantes y que se trata más de paciencia y manejo de herramientas. El 3% se confundió con la pregunta anterior y contestó que no tenía familiares que trabajaran en los oficios y el 13% no escribieron nada.

En este orden de ideas, se observó que la mayoría de los estudiantes tienen una noción de que las matemáticas están presentes y son importantes en los oficios de carpintería y costura y, que además, se deben tener otras habilidades manuales para su desempeño, por lo que también se pudo evidenciar que reconocen la utilidad de las matemáticas en actividades que hacen parte de la tradición colombiana.

Actividad 8. Interés por los oficios

Se registró que aproximadamente el 31% de los estudiantes señalaron la carpintería y escriben que es por gusto propio. Por otra parte, el 66% señalaron el oficio de costura, de los cuales el 12% escribieron que es por influencia familiar, el 72% por gusto y el 16% no dan razones. El 3% señaló ambos oficios escribiendo que es por gusto e interés.

Conclusiones

Con estos resultados se puede concluir que los conocimientos que los estudiantes de grado séptimo tienen del pensamiento espacial y geométrico, así como de los oficios de carpintería y costura, responden a:

- Bases débiles en cuanto al desarrollo del pensamiento geométrico y, lo cual se refleja cuando responden “no sé”, dejan el espacio en blanco y/o responde equivocadamente.
- Tienen dificultades sobre el concepto de vértice y movimientos en el plano, lo que se evidenció durante el desarrollo de la guía con la frecuente formulación de preguntas sobre esto.
- No clasifican correctamente los polígonos regulares e irregulares, ya que se pudo observar que no tienen clara su diferencia.
- Demuestran gusto e interés por alguno de los dos oficios de carpintería y costura. Además, para la mayoría estos hacen parte de su entorno y los han podido visualizar en su familia, amigos o conocidos.

Por tanto, se decidió que durante la realización de las guías formativas se iban a trabajar los aspectos mencionados con el objetivo de mejorar y fortalecer su comprensión.

4.2.2 Análisis de la guía 1 “Creación de moldes y dibujos”

Tabla 7. Sistematización y análisis de la guía 1

Guía 1 “Creación de moldes y dibujos” (Ver anexo 3)		
Modalidad: Presencial	Tiempo de duración: 2 horas.	Participantes: 38 estudiantes.
Objetivo: Crear moldes y dibujos para la fabricación de productos de costura y carpintería, a partir del factor escala.		
Implementación		

Esta guía fue implementada en 12 grupos de a 3 y uno de 2 estudiantes. Durante el desarrollo de la guía, la investigadora guio la creación de acuerdos para la clase y resolvió las dudas e inquietudes de los estudiantes. El docente titular acompañó la actividad.

En esta sesión, se distribuyeron la elaboración de los productos de la siguiente manera:

- cinco grupos, los cojines y la alcancía.
- cinco grupos, la mochila y la alcancía.
- tres grupos, el bolso de mano y la alcancía.

Para lograr el objetivo propuesto en la guía, se realizaron 4 actividades: la primera, la creación de los moldes para los productos de madera y tela; la segunda, para elaboración de un dibujo de la alcancía; la tercera, para la indagación del uso y la importancia del factor escala en la creación de moldes y dibujos; la cuarta, en la que se asignaron las tareas individuales y grupales.

Se observó que los grupos de estudiantes, utilizaron el factor escala en la creación de los moldes y dibujos de manera correcta y lograron reconocer su importancia en este proceso.

También se encontró que los estudiantes habían realizado actividades similares con el uso del factor escala en la asignatura de artística. Sin embargo, algunos presentaron dificultades en el desarrollo de algunas actividades.

Las tareas individuales fueron presentadas solamente por 4 estudiantes y los demás dijeron que no habían tenido tiempo o que se les había olvidado.

Las tareas grupales fueron realizadas por todos los grupos, ya que todos llevaron a la siguiente sesión los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades en clase.

Alcance del objetivo

De acuerdo con la implementación, se obtiene que para crear moldes y dibujos para la fabricación de productos de costura y carpintería, a partir del factor escala, los estudiantes alcanzan los siguientes resultados:

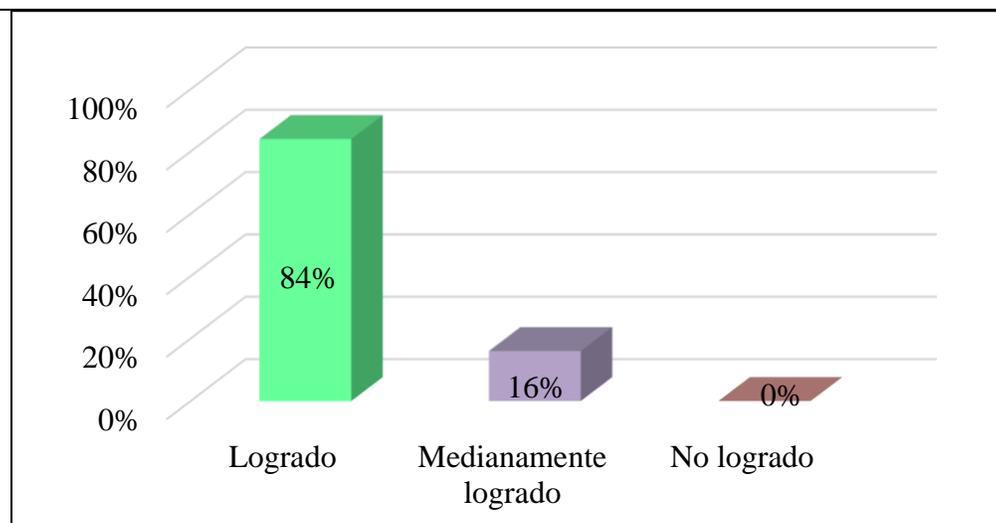


Figura 26. Alcance del objetivo de la guía 1

Aproximadamente el 84% de los estudiantes logró el objetivo propuesto, ya que en el desarrollo de las actividades hicieron uso del factor escala y reconocieron su importancia creación de moldes y dibujos para productos de carpintería y costura, comprendieron que puede aumentar o disminuir de acuerdo a lo requerido y, mencionaron que esto ayudaba a mantener la forma y las medidas adecuadas.

Quienes medianamente lograron el objetivo fueron aproximadamente el 16% de los estudiantes, porque elaboraron los moldes y los dibujos con el uso del factor escala, pero se enfocaron más en el proceso de los oficios y no realizaron la indagación del conocimiento adquirido, lo que se puso evidenciar con los espacios en blanco de los enunciados.

Evidencias fotográficas



Figura 27. Creación de los moldes (estudiantes grado 701)



Figura 28. Dibujos de la alcancía (estudiantes grado 701)

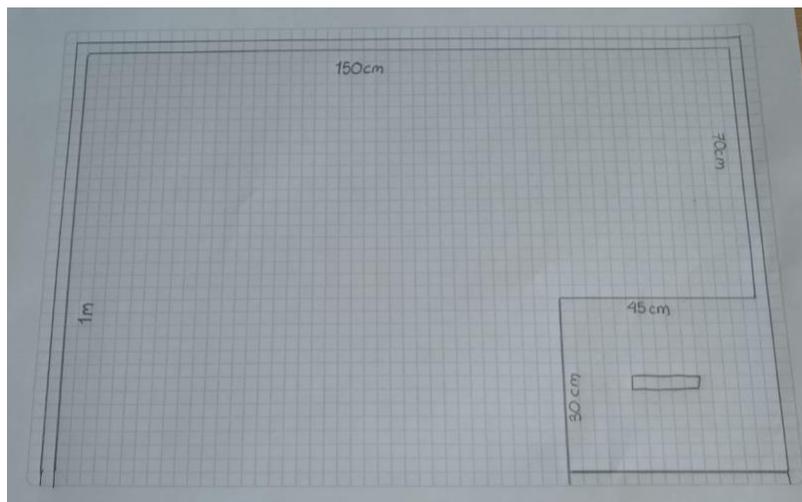


Figura 29. Tarea individual (estudiante 701)

Conclusiones

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que los estudiantes:

- En su mayoría reconocieron el factor escala como un proceso matemático que se utiliza en la elaboración de productos en la carpintería y la costura y que puede aumentar o disminuir de acuerdo a lo requerido con las medidas.
- Identificaron la importancia de las medidas y la forma en el proceso de creación de moldes y dibujos en los oficios de carpintería y costura.

- Ya habían trabajado el factor escala en clase de artística y crearon una relación de similitud con el proceso de creación de los moldes y los dibujos.

Se evidenció que en general los estudiantes, tuvieron un buen manejo del factor escala, sin embargo, dos grupos presentaron dificultades en el desarrollo de la guía, ya que se pudo observar que se tomaron todo el tiempo estimado para la creación del molde y el dibujo, dejando incompleto uno o dos enunciados de los propuestos. Asimismo, los estudiantes dieron a conocer el gusto por la actividad y se notó la motivación en el desarrollo de las actividades.

Por otra parte, la realización de la tarea individual tuvo muy poca acogida, los estudiantes no tuvieron en cuenta su desarrollo y se enfocaron solo en el trabajo en clase. Los que realizaron el trabajo en casa tuvieron algunas dificultades, ya que dieron a conocer que el espacio de la hoja no les alcanzó para la realización del dibujo con la escala dada por lo que lo realizaron a una escala menor.

4.2.3 Análisis de la guía 2 “Cortes de madera y tela”

Tabla 8. Sistematización y análisis de la guía 2

Guía 2 “Cortes de madera y tela” (Ver anexo 4)		
Modalidad: Presencial	Tiempo de duración: 2 horas y 30 minutos.	Participantes: 38 estudiantes.
Objetivo: Realizar cortes en la madera y en la tela utilizando las herramientas necesarias para el proceso, identificando ángulos y polígonos en las piezas de los productos.		
Implementación		
Esta guía fue implementada en los grupos organizados desde la sesión anterior. Se inició con los acuerdos para la clase y durante su desarrollo la investigadora resolvió las dudas e inquietudes de los estudiantes.		

Para lograr el objetivo propuesto en la guía, se realizaron 4 actividades organizadas de la siguiente manera: en la primera, los estudiantes debían marcar y realizar los cortes de la tela; en la segunda, marcar los cortes en la madera para que la investigadora los realizara; en la tercera, indagar sobre la importancia e identificación de los ángulos y los polígonos en los cortes de madera y tela y; la cuarta, en la que se asignaron las tareas individuales y grupales.

Se observó que los estudiantes utilizaron los moldes realizados en la sesión anterior para marcar los cortes de la tela y, en la madera realizaron las marcar con regla y lápiz de acuerdo con las medidas dadas. De esta manera, reconocieron la importancia de los ángulos en las piezas para que quedaran con la forma correcta y los cortes fueran rectos, de igual forma, identificaron polígonos regulares e irregulares en cada una de estas.

Se observó que solo dos estudiantes realizaron la actividad de corte de las piezas del producto elegido en casa con cartón paja, pero no respondieron las preguntas enunciadas. Las tareas grupales fueron realizadas por todos los grupos, ya que todos llevaron a la siguiente sesión los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades en clase.

Alcance del objetivo

De acuerdo con la implementación, se obtiene que para realizar cortes en la madera y en la tela utilizando las herramientas necesarias para el proceso, identificando ángulos y polígonos en las piezas de los productos, los estudiantes alcanzan los siguientes resultados:

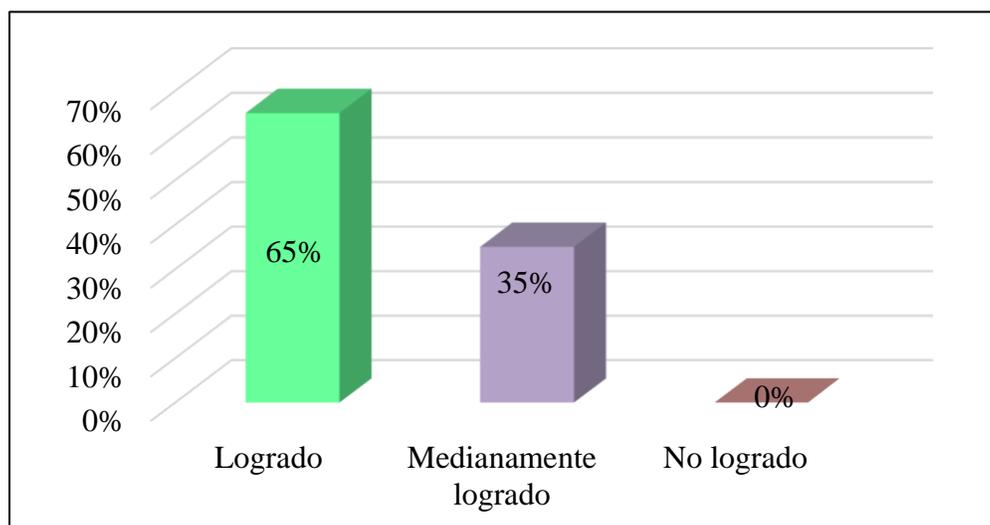


Figura 30. Alcance del objetivo de la guía 2

Se registró que aproximadamente el 65% de los estudiantes lograron el objetivo propuesto porque realizaron las marcas y los cortes de manera correcta, reconocieron la importancia de los ángulos en las piezas para que sus lados no quedaran desiguales y no se afectara su forma, identificaron que todos los ángulos de la piezas eran de 90° y, comprendieron la diferencia entre polígonos regulares e irregulares.

Por otro lado, aproximadamente el 35% de los estudiantes lograron medianamente el objetivo, puesto que tuvieron algunas dificultades al marcar los cortes en la madera, el 25% de ellos no reconocieron la importancia de los ángulos y no identificaron los polígonos en las piezas cortadas y, el otro 75% reconocieron la importancia de los ángulos pero no escribieron sus medidas, también mencionaron algunos polígonos pero no aludieron a si eran regulares o irregulares.

Evidencias fotográficas



Figura 31. Realización de cortes de tela (estudiantes 701)



Figura 32. Marcando cortes en la madera (estudiantes 701)



Figura 33. Uso del transportador

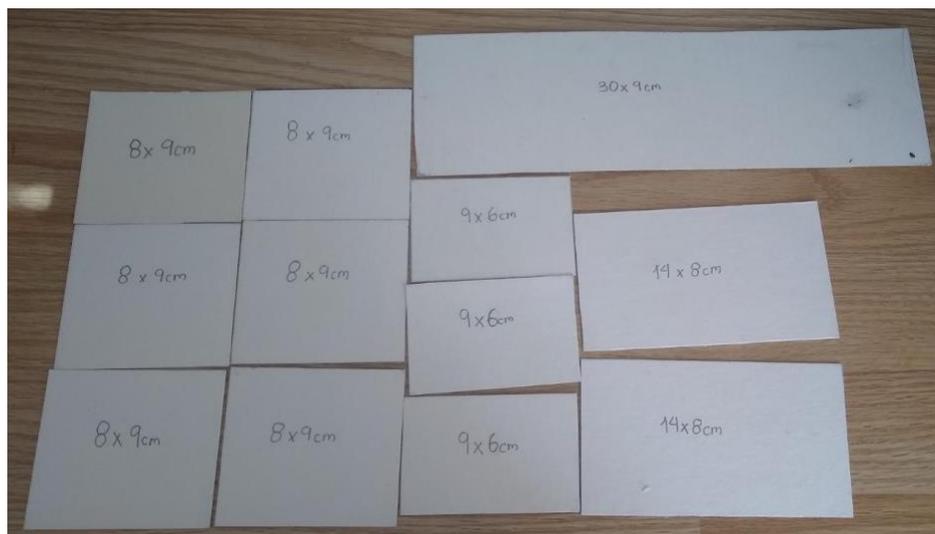


Figura 34. Tarea individual (estudiante 701)

Conclusiones

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que los estudiantes:

- Identificaron y midieron ángulos en las piezas cortadas, sin embargo, unos pocos no reconocieron su importancia y sus medidas, lo que se pudo evidenciar con las repuestas parciales o incorrectas.
- En su mayoría identificaron polígonos regulares e irregulares en las piezas de madera y tela, además lograron reconocer y comprender que las medidas de los lados y de los ángulos tenían que ver con este aspecto.
- Necesitan que se resuelvan sus dudas en cuanto a las características de los ángulos y los polígonos y, sobre el proceso de medición con el transportador.
- No son conscientes de la importancia de las tareas individuales, lo cual se evidencia con el bajo número de estudiantes que realizan el trabajo autónomo.

En general los estudiantes tuvieron una buena comprensión del tema trabajado, sin embargo, quedaron algunos vacíos porque se pudo evidenciar mediante las dificultades presentadas en la sesión y, en la falta de trabajo autónomo e individual en la casa.

Durante el desarrollo de la guía en la sesión, se pudo observar que todos trabajaron de manera activa y colaborativa en grupo y se utilizaron los recursos necesarios para cada una de las actividades en clase.

4.2.4 Análisis de la guía 3 “Confección y montaje de productos”

Tabla 9. Sistematización y análisis de la guía 3

Guía 3 “Confección y montaje de productos” (Ver anexo 5)		
Modalidad: Presencial.	Tiempo de duración: 4 horas.	Participantes: 38 estudiantes.
Objetivo: Confeccionar y montar los productos elaborados a base de tela y madera realizando diferentes transformaciones geométricas.		
Implementación		

Esta guía fue implementada en los grupos organizados desde las sesiones anteriores. Al iniciar la sesión se crearon los acuerdos para la clase y durante el desarrollo de las actividades la investigadora resolvió las dudas presentadas en el proceso y, sobre los datos matemáticos relacionados con el trabajo.

Para el desarrollo de la guía fue esencial que la investigadora llevara el martillo y las puntillas para el montaje de la alcancía, además, algunas agujas e hilo para el proceso de confección.

Con el fin de lograr el objetivo propuesto en la guía, se diseñaron 4 actividades organizadas de la siguiente manera: la primera, para la confección de los productos; la segunda, para el montaje de la alcancía; la tercera, para indagar sobre la identificación de movimientos geométricos en el proceso de montaje y confección de los productos y; la cuarta, para la realización de tareas individuales y grupales.

Se observó que los estudiantes realizaron el procedimiento de acuerdo a las instrucciones dadas en la guía, tuvieron en cuenta los pasos mencionados y los recursos necesarios. De igual forma, indagaron sobre los movimientos geométricos que observaron con cada una de las actividades, sin embargo, se notó un mayor énfasis en los procesos de los oficios que el conocimiento matemático presente en las actividades. Con respecto a las tareas individuales, ninguno de los estudiantes las realizó, dieron a conocer que tenían más tareas por hacer y que era muy poco tiempo para su realización.

Las tareas grupales fueron realizadas por todos los grupos, ya que todos llevaron a la siguiente sesión los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades en clase.

Logro del objetivo

De acuerdo con la implementación, se obtiene que para confeccionar y montar los productos elaborados a base de tela y madera realizando diferentes transformaciones geométricas, los estudiantes alcanzan los siguientes resultados:

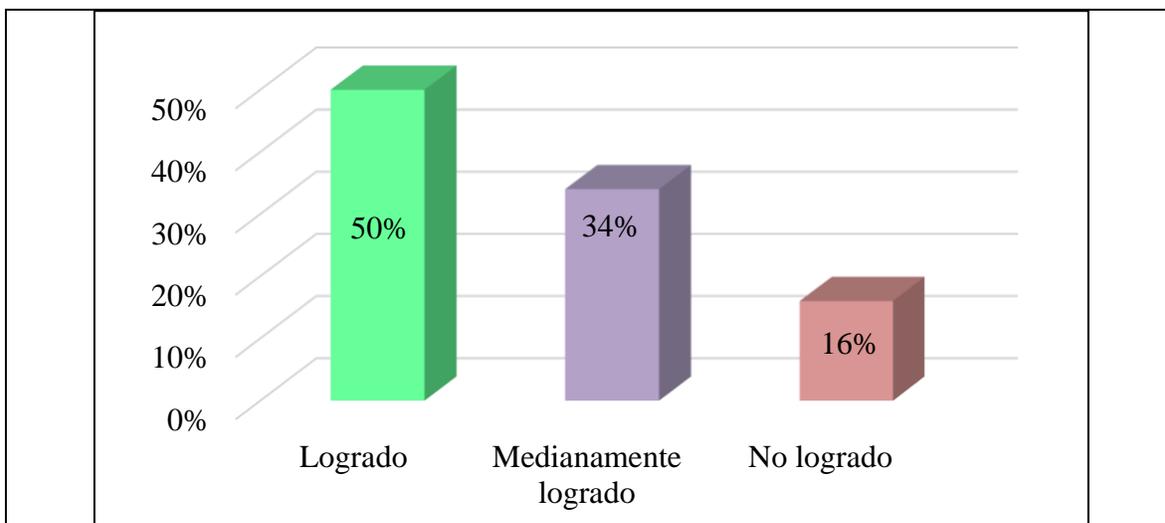


Figura 35. Alcance del objetivo de la guía 3

Aproximadamente el 50% de los estudiantes logró el objetivo propuesto, realizaron el proceso de montaje y confección de manera correcta y siguiendo los pasos enunciados en la guía. También, reconocieron los movimientos geométricos de rotación, traslación y reflexión realizados en el proceso y, establecieron relaciones de igualdad entre las piezas obtenidas en cada paso.

Quienes lograron medianamente el objetivo propuesto fueron aproximadamente el 34% de los estudiantes, porque se enfocaron más en el proceso de realizar el oficio dejando de lado la validación del conocimiento geométrico presente. Esto se evidenció al no identificar a partir del lenguaje de la matemática todos los movimientos realizados.

Por otra parte, aproximadamente el 16% de los estudiantes realizaron el proceso de montaje y confección de manera incompleta, es decir, al terminar la sesión de clase no finalizaron la actividad, por ende, fue difícil que identificaran y se apropiaran de los movimientos a trabajar.

Evidencias fotográficas



Figura 36. Confección de los cojines



Figura 37. Confección de las mochilas



Figura 38. Confección de bolsos de mano



Figura 39. Montaje de las alcancías

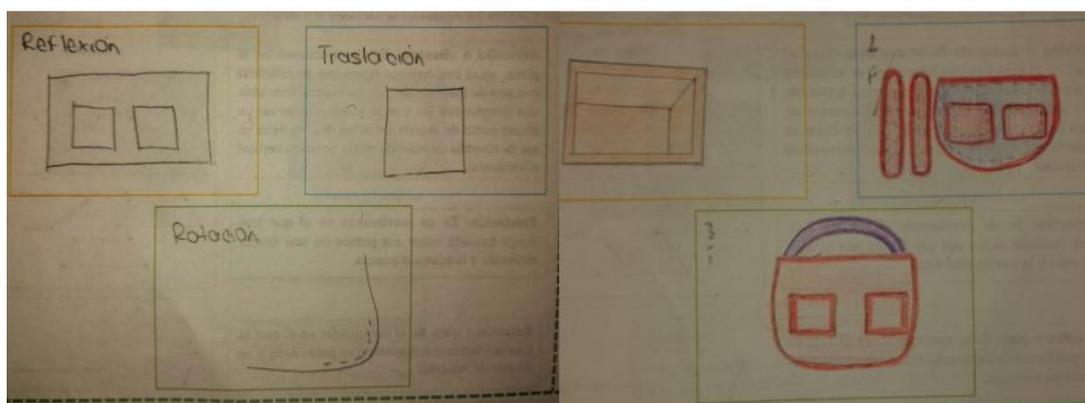


Figura 40. Dibujos de movimientos geométricos evidenciados por los estudiantes

Conclusiones

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que los estudiantes:

- En su mayoría identificaron los movimientos geométricos en el proceso de confección y de montaje los productos, sin embargo, presentaron diversas dificultades en la institucionalización del conocimiento de la matemática escolar porque fue más atractivo el diseño del producto que el concepto matemático.
- No son conscientes de la importancia del trabajo autónomo e individual, razón por la cual no realizaron la actividad dejada para la casa.
- Podría decirse que los oficios presentados han resultado atractivos, porque su atención se ha centrado en la fabricación de los objetos. Olvidando algunas veces que están en la “tradicional” clase de geometría.

En general, los estudiantes estuvieron muy activos y participativos en la clase, además, se notó que el proceso fue motivador para ellos y que el trabajo con materiales les gusta, pero se enfocaron más en el trabajo práctico de montaje y confección de los productos que en el conocimiento matemático.

Se podría pensar que algunos no leyeron la información presentada en la guía para contestar las preguntas enunciadas, razón por la que algunas respuestas fueron dadas de manera incorrecta y por la que dejaron los espacios en blanco.

4.2.5 Análisis de la guía 4 “Pintura de los productos de madera”

Tabla 10. Sistematización y análisis de la guía 4

Guía 4 “Pintura de los productos de madera” <i>(Ver anexo 6)</i>		
Modalidad: Presencial	Tiempo de duración: 2 horas.	Participantes: 38 estudiantes.
Objetivo: Pintar los productos elaborados con madera identificando diferentes clases de poliedros.		
Implementación		

Esta guía fue implementada en los grupos organizados desde las sesiones anteriores. Al iniciar la sesión se crearon los acuerdos para la clase y durante el desarrollo de las actividades la investigadora resolvió las dudas presentadas en el proceso de pintura y sobre los datos matemáticos relacionados con el trabajo.

Para lograr el objetivo propuesto se realizaron 5 actividades organizadas de la siguiente manera: la primera, para la pintura de la alcancía; la segunda, para identificar las características de los poliedros de las imágenes mostradas en la guía (número de vértices, caras y aristas); la tercera, para indagar sobre las características del poliedro realizado con la alcancía; la cuarta, para la identificación y caracterización de poliedros que se construyen en la carpintería y; la quinta, para las tareas individuales y grupales.

Se observó que todos los estudiantes trabajaron de manera activa y participativa en el proceso, además dieron a conocer que el proceso de pintura les gustaba mucho.

La construcción de la alcancía en forma de cubo, les permitió reconocer más fácilmente las características de un poliedro por medios de su visualización y manipulación. El concepto de vértice fue el que más comprendieron con las actividades realizadas.

Se presentaron algunas dificultades mayormente en la identificación de las aristas y de si los poliedros eran regulares o irregulares.

Las tareas individuales no fueron realizadas y, las grupales si, ya que todos llevaron a la siguiente sesión los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades en clase.

Logro del objetivo

De acuerdo con la implementación, se obtiene que para pintar los productos elaborados con madera identificando diferentes clases de poliedros, los estudiantes alcanzan los siguientes resultados:

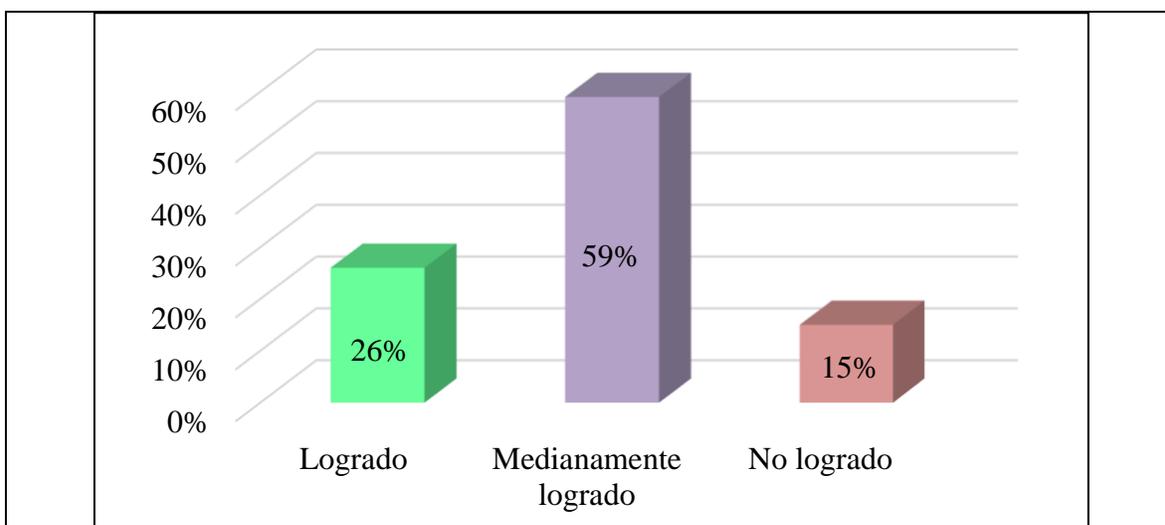


Figura 41. Alcance del objetivo de la guía 4

Aproximadamente el 26% de los estudiantes lograron cumplir el objetivo propuesto, nombrando correctamente las características (número de vértices, caras, aristas, es regular o irregular) de los poliedros asignados en la guía, de la alcancía fabricada y de los productos que mencionaron que se elaboran en el oficio de carpintería.

Por otro lado, aproximadamente el 59% logró medianamente el objetivo, ya que presentaron algunas dificultades en el reconocimiento de características de los diferentes poliedros. De ellos, el 70% se equivocaron en el número de aristas de los poliedros (de las imágenes de la guía, la alcancía o los que mencionaron que se realizaban en la carpintería) y, el otro 30% tuvieron errores de acuerdo a si eran regulares o irregulares y la identificación de poliedros elaborados en la carpintería.

Por otra parte, aproximadamente el 15% no logró el objetivo propuesto, pues el 50% de ellos señalaron las características de los poliedros de manera incorrecta y se evidenció que los productos que señalaban de la carpintería no correspondían a poliedros y, el otro 50% dejó los espacios en blanco.

Evidencias fotográficas



Figura 42. Pintura de alcancías

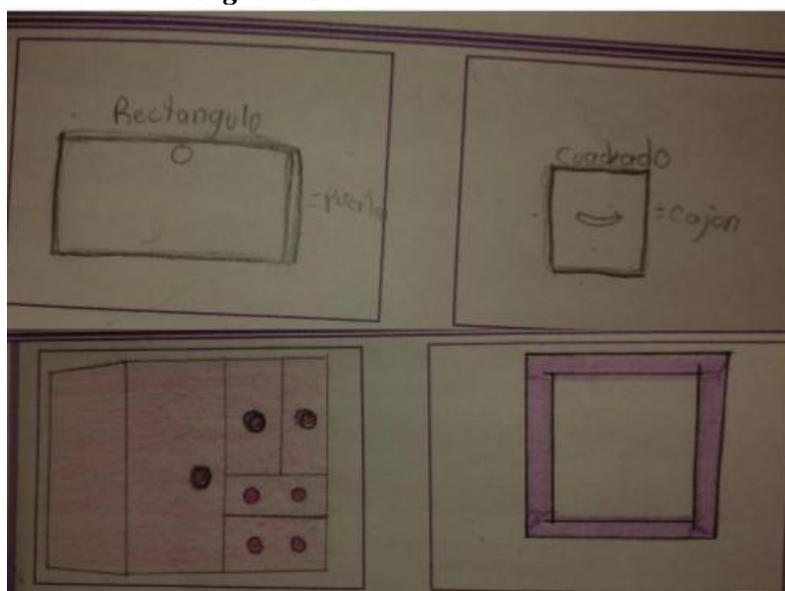


Figura 43. Dibujos de productos en los que los estudiantes identifican poliedros

Conclusiones

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que los estudiantes:

- Comprendieron mejor el significado de vértice, arista y cara por medio de la alcancía fabricada, su manipulación y visualización permitió que el aprendizaje sobre los poliedros y sus características fuera más claro. Sin embargo, se presentaron algunas dificultades al no identificar si eran regulares o irregulares y con el número de aristas.

- Se podría decir que se interesaron mucho por el proceso de pintura, porque demostraron su creatividad al ser una actividad divertida y se evidenció el gusto por diferentes estilos en los diseños de sus alcancías.
- En su mayoría reconocieron poliedros en productos que se elaboran en el oficio de carpintería y nombraron algunas de sus características de manera correcta.
- No realizaron las tareas individuales en casa, con lo que se podría decir que el trabajo autónomo no les representa importancia.

En general, se observó que los estudiantes lograron el aprendizaje sobre poliedros y sus características con algunas dificultades.

Se notó que el proceso de pintura fue muy atractivo y divertido para ellos, porque todos participaron de manera activa en la sesión y reconocieron las características de poliedros que identificaron en productos que se elaboran en la carpintería.

4.2.6 Análisis de la guía 5 “Decoración y descripción de productos”

Tabla 11. Sistematización y análisis de la guía 5

Guía 5 “Decoración y descripción de productos” (Ver anexo 7)		
Modalidad: Presencial	Tiempo de duración: 2 horas y 30 minutos.	Participantes: 38 estudiantes.
Objetivo: Decorar y describir los productos realizados con madera y tela, calculando el área y el volumen de cada uno.		
Implementación		
<p>Esta guía fue implementada en los grupos organizados desde las sesiones anteriores. Al iniciar la sesión se crearon los acuerdos para la clase y durante el desarrollo de las actividades la investigadora resolvió las dudas. De igual forma, se adecuo el espacio para ver los videos explicativos para calcular el área y volumen de los productos.</p> <p>Para lograr el objetivo propuesto en la guía, se desarrollaron 6 actividades organizadas de la siguiente manera: la primera, para realizar los ajustes finales y la decoración de los</p>		

productos; la segunda y la tercera, para calcular el área y el volumen de los productos; la cuarta, para indagar sobre el procedimiento realizado para calcular el área y el volumen; la quinta, para dar a conocer el aprendizaje obtenido y el interés en las actividades realizadas y; la sexta, para las tareas individuales y grupales.

Se observó que todos los estudiantes decoraron sus productos a su gusto utilizando marcadores, pinturas y algunos recortes. Se evidenciaron muchas dificultades en cuanto al cálculo del área y el volumen de los productos, razón por la cual la mayoría de grupos de trabajo no lo realizaron y no indagaron sobre el procedimiento. Por otra parte, todos reconocieron la importancia del uso de las matemáticas en los oficios de carpintería y costura.

Las tareas individuales ningún estudiante las realizó, lo que se pudo deber a la falta de tiempo para llevarlas a cabo y, las grupales las hicieron todos con el fin de organizar la exposición de los productos en la feria.

Logro del objetivo

De acuerdo con la implementación, se obtiene que para decorar y describir los productos realizados con madera y tela, calculando el área y el volumen de cada uno, los estudiantes alcanzan los siguientes resultados:

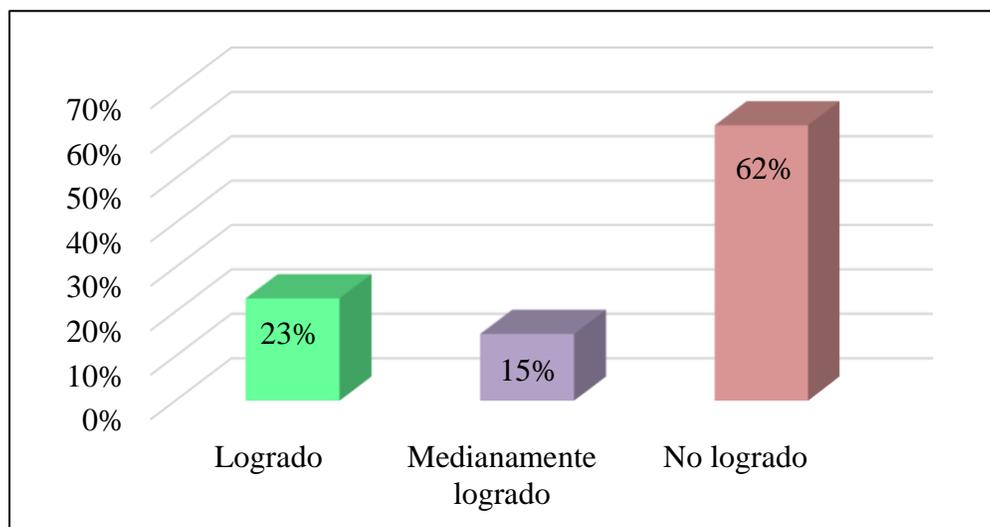


Figura 44. Alcance del objetivo de la guía 5

Aproximadamente el 23% de los estudiantes lograron cumplir con el objetivo propuesto, lo que se pudo evidenciar con el cálculo del área y el volumen de los productos de manera correcta y durante el proceso reconocieron la importancia de las medidas y mencionaron que se les facilitó más el trabajo con la alcancía porque todas sus caras eran iguales.

Quienes lograron medianamente el objetivo fueron aproximadamente el 15% de los estudiantes, puesto que presentaron algunos errores en el cálculo del área y el volumen de uno de los dos productos, sin embargo, reconocieron la importancia de las matemáticas en el desempeño de la carpintería y la costura y señalaron que fue más fácil realizar el proceso con la alcancía ya que todas sus caras eran iguales.

Aproximadamente el 62 % de los estudiantes no lograron el objetivo, ya que de ellos el 89% calcularon el área y el volumen de los productos de manera incorrecta y no indagaron sobre el procedimiento realizado y, el otro 11% no llevaron a cabo las actividades propuestas en la guía.

Evidencias fotográficas



Figura 45. Productos terminados

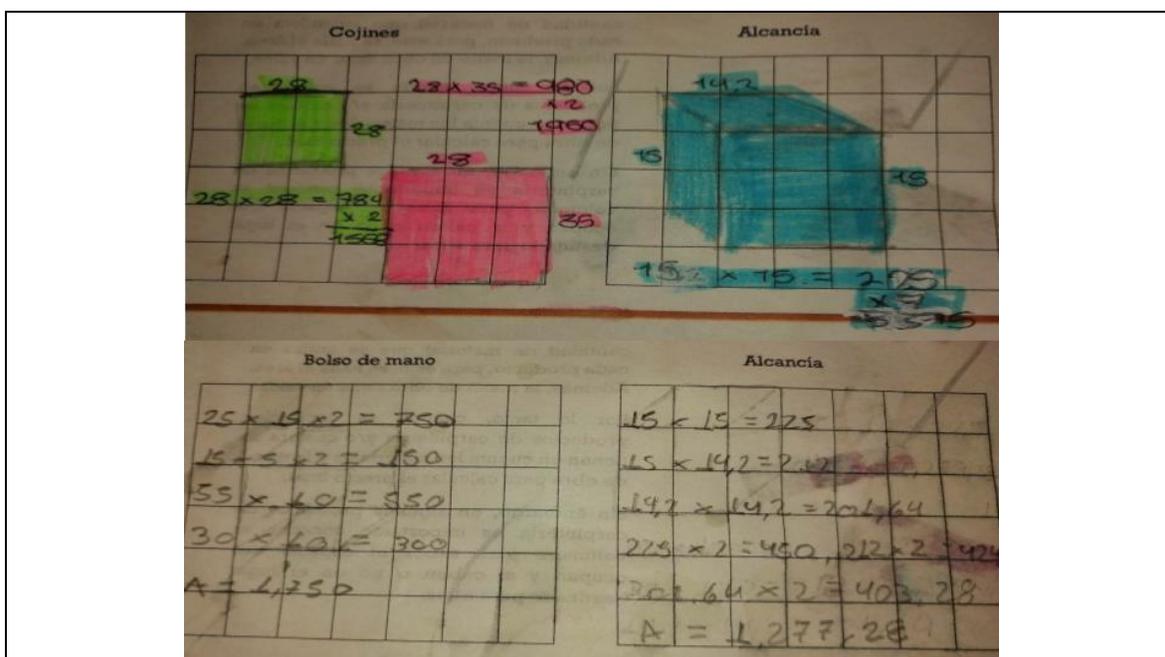


Figura 46. Cálculo del área de los productos realizado por los estudiantes

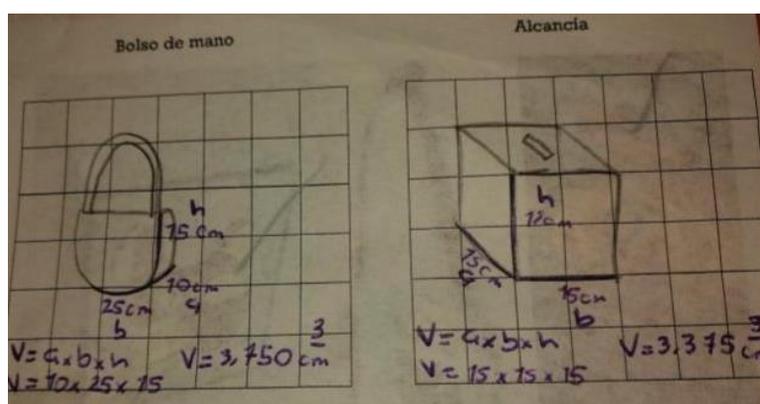


Figura 47. Cálculo del volumen de los productos realizado por los estudiantes

Conclusiones

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que los estudiantes:

- En su mayoría tuvieron dificultades en para calcular el área y el volumen de los productos, lo que se pudo identificar con las respuestas parciales, los espacios en blanco y los procedimientos incorrectos.
- Reconocen la importancia de las matemáticas en el proceso de fabricación de productos en la carpintería y la costura, la mayoría mencionó que lo más deben

saber las personas que desempeñan los oficios son el manejo de las medidas, la multiplicación, la división y los ángulos para que queden con la forma y la estructura adecuada.

- No realizaron el trabajo autónomo, ya que dieron a conocer que por el poco tiempo no alcanzaron a terminar las actividades individuales, sin embargo, se pudo evidenciar el aprendizaje obtenido por cada uno con las actividades realizadas en clase.
- Todos tuvieron en cuenta todo el proceso llevado a cabo para preparar las exposiciones de sus productos en la feria, reconociendo la importancia de cada uno de los aspectos trabajados.

En general la actividad generó en los estudiantes interés, completarlo y añadieron algunas decoraciones a sus productos, de igual forma, prepararon la exposición para la feria y se organizaron de manera adecuada para este evento.

Es importante reforzar el cálculo del área y el perímetro con más actividades y realizar esto en mayor tiempo, ya que los estudiantes presentaron muchas dificultades en este aspecto.

4.2.7 *Análisis de la Prueba final “Feria expositiva de productos”*

Tabla 12. Sistematización y análisis de la prueba final

Prueba final “Feria expositiva de productos”		
Modalidad: Presencial.	Tiempo de duración: 2 horas.	Participantes: 40 estudiantes.
Objetivo: Exponer y describir el trabajo realizado con la elaboración de los productos abordando los aspectos geométricos y de los oficios de carpintería y costura.		
Organización: La feria se organizó teniendo en cuenta las dinámicas del Colegio Distrital Paulo Freire y los horarios de los estudiantes, por tal motivo se tuvo que acondicionar un espacio en el que se pudieran disponer todos los grupos de trabajo y los asistentes al evento.		

Se establecieron los horarios para que los estudiantes de ciclo 3 (sexto y séptimo) asistieran de la siguiente manera:

- 601 y 602: el primer bloque de 25 minutos.
- 603 y 702: segundo bloque de 25 minutos.
- 703: tercer bloque de 25 minutos.

Para lograr el objetivo propuesto, se realizaron 3 actividades estructuradas de la siguiente manera: la primera, para la organización de la exposición con la realización de la cartelera y los productos terminados; la segunda, disposición del espacio para la feria y; la tercera, exposición de los productos y opiniones de los asistentes.

Se observó que once de los grupos llevaron todo lo correspondiente para la exposición y organizaron el grupo de manera adecuada para el desarrollo del evento y los otros dos no llevaron los productos ni la cartelera.

Los estudiantes que no llevaron lo necesario se hicieron en otros grupos para poder participar del evento.

Se evidenció que todos los estudiantes se apropiaron del conocimiento adquirido en cuanto a los oficios y la geometría para explicar el trabajo realizado en clase.

En cuanto a las opiniones dadas por los asistentes, tanto docentes como estudiantes consideraron muy interesante el trabajo realizado y les gustó la manera en que la geometría puede estar inmersa en la fabricación de productos con madera y tela. Las preguntas presentadas por los asistentes fueron resueltas por los estudiantes expositores, lo cual evidencia el aprendizaje obtenido.

Alcance de objetivo

De acuerdo con la implementación, se obtiene que para exponer y describir el trabajo realizado con la elaboración de los productos abordando los aspectos geométricos y de los oficios de carpintería y costura, los estudiantes alcanzan los siguientes resultados:

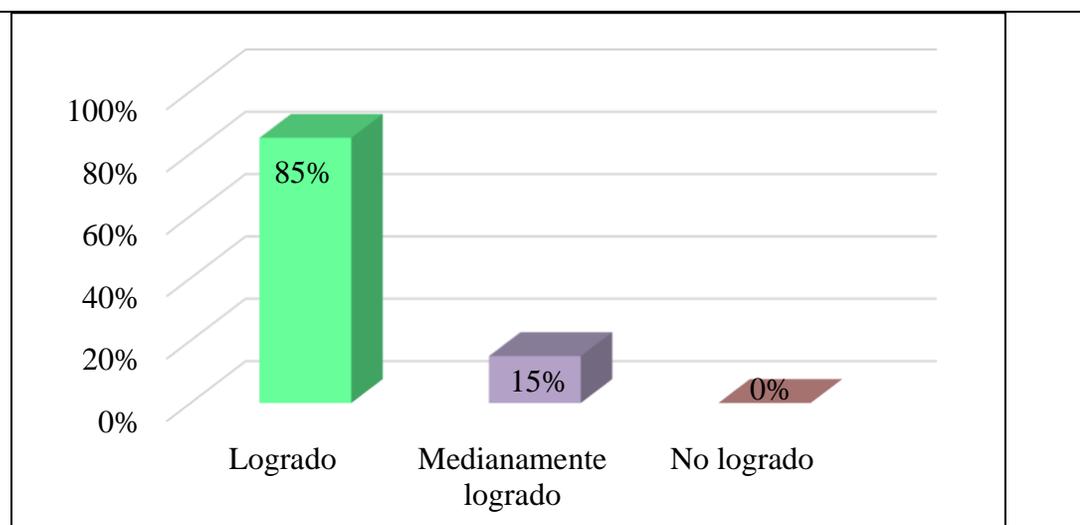


Figura 48. Alcance del objetivo de la Feria

Aproximadamente el 85% de los estudiantes llevaron los productos y realizaron la organización de manera correcta para el desarrollo de la exposición, lo que se identificó con la realización de la cartelera con el nombre de su grupo a manera de una empresa y la elección de los roles de cada integrante (presidente, vicepresidente y gerente). De igual forma, lograron hacer alusión de los conocimientos matemáticos adquiridos y de los oficios abordados en el trabajo y respondieron las dudas de los asistentes a la feria.

Quienes lograron medianamente el objetivo fueron aproximadamente el 15 % de los estudiantes, que aunque realizaron el trabajo durante todas las sesiones no llevaron los productos ni la cartelera para la feria de exposición. Sin embargo, hicieron su participación al unirse con otros grupos y se pudo evidenciar el aprendizaje obtenido.

Todos participaron de manera organizada y respondieron a las preguntas presentadas por los asistentes, haciendo alusión de la matemática que estuvo inmersa durante todo el proceso de fabricación de los productos y la manera en que se utilizaron todos los recursos.

Evidencias fotográficas



Figura 49. Carteleras realizadas por estudiantes de grado 701



Figura 50. Estudiantes de grado 701



Figura 51. Disposición de espacio para cada grupo



Figura 52. Exposiciones del trabajo realizado

Conclusiones

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que los estudiantes:

- Adquirieron aprendizaje por medio de la fabricación de los productos de carpintería y costura y esto contribuyó a favorecer el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial, lo cual se pudo evidenciar mediante las exposiciones realizadas y las respuestas dadas a los asistentes.

- Se motivaron por su participación como creadores de una feria matemática, ya que se notó la responsabilidad y colaboración en la actividad, todos estuvieron enfocados en el trabajo y la importancia de dar conocerlo a los asistentes a la feria de acuerdo a las matemáticas utilizadas y el procedimiento de elaboración de los productos.

En general, la participación del curso fue acertada y organizada, teniendo en cuenta la asistencia de docentes y estudiantes de otros cursos, se evidenció dominio del aprendizaje, la responsabilidad, la buena organización y el respeto con los demás.

Con respecto a la opinión dada por los estudiantes asistentes a la feria en el formato de dos preguntas (*Ver anexo 8*), consideraron que la actividad fue muy interesante y divertida en la que podrían demostrar la creatividad y mencionaron que les gustaría aprender matemáticas de esta manera porque sería diferente a las clases “tradicionales”.

Algunos de los docentes asistentes, dieron a conocer que realizaron preguntas a los estudiantes con el fin de reconocer el aprendizaje que obtuvieron y las respuestas dadas por ellos fueron acordes con el trabajo realizado y la matemática abordada desde lo geométrico y espacial.

5. Discusión de los resultados

La etnomatemática es una base esencial para comprender las actividades matemáticas que están inmersas en diversas poblaciones o grupos de personas. Como mencionan Rosa y Orey (2011), las matemáticas no están alejadas de las actividades que hacen parte de la cultura. De acuerdo con la implementación de las guías, se trabajó la etnomatemática presente en los oficios de carpintería y costura, lo que concuerda con el trabajo de Bastardo y Vicent (2014), quienes hacen alusión de que los saberes geométricos están muy inmersos en los procesos de fabricación de los productos en estos dos oficios.

La secuencia de la Unidad Didáctica fue dada acorde con el proceso llevado a cabo en la fabricación de productos en los oficios de carpintería y costura. De acuerdo con esto se encontraron diversos usos de la geometría como: el factor escala en la creación de moldes y dibujos, los ángulos y polígonos en los cortes, las transformaciones geométricas en el montaje y la confección, la pintura en los poliedros y, la decoración y descripción para hallar el área y el volumen.

Con la implementación de las guías se pudo evidenciar que los estudiantes comprendieron la utilización de las matemáticas en la fabricación de los productos, en algunos casos se tuvieron dificultades en cuanto al desarrollo de actividades por falta de materiales, sin embargo, el apoyo de la investigadora fue crucial para que el trabajo no quedara estancado.

La realización del proyecto con carpintería y costura despertó en los estudiantes la creatividad y el interés, al proponer actividades diferentes de las que se han llevado a cabo

tradicionalmente, lo que ayudó a que los estudiantes hicieran las actividades de manera activa. El trabajo en equipo fue fundamental para que se asignaran y organizaran las funciones de cada integrante.

Con la realización de la prueba diagnóstica, se pudo reconocer el nivel bajo del conocimiento geométrico de los estudiantes, igualmente, se observó que identificaron los oficios de carpintería y costura como parte de la sociedad y demostraron su interés por algunos de estos dos.

En la creación de los moldes y planos, los estudiantes lograron comprender que el factor escala influye y que las medidas están presentes en este proceso. Sin embargo, algunos realizaron las actividades prácticas pero no se preocuparon por las respuestas a las preguntas sobre el aprendizaje obtenido en el proceso, lo cual deja en duda si el conocimiento fue adquirido o no.

En la guías de corte, montaje, confección y pintura los estudiantes estaban muy animados ya que se trabajó con materiales que nunca habían utilizado en la clase de geometría, todos realizaron las actividades propuestas y desarrollaron el aprendizaje en cuanto a polígonos, ángulos, movimientos geométricos y poliedros. Aunque se presentaron diversas dificultades en cuanto a los aspectos matemáticos abordados, los estudiantes siempre preguntaron y la investigadora resolvió sus dudas.

En la última guía, los estudiantes presentaron dificultades en cuanto al cálculo área y el volumen de los productos y se evidenciaron muchos procedimientos incorrectos, sin embargo, muy pocos grupos de trabajo lograron realizar las actividades asignadas en este aspecto. Por lo tanto, es importante afianzar el proceso de enseñanza-aprendizaje en cuanto

al área y el volumen de cuerpos tridimensionales con más actividades y un mayor tiempo para su comprensión.

Con esto, es importante mencionar que el trabajo fue guiado por cada uno de los procesos que se llevan a cabo en los oficios, de esta manera, se lograron consolidar los conocimientos matemáticos de cada guía y que fue acertado en cuanto a la secuencia de actividades.

Al tener una frecuencia tan baja en la realización de tareas individuales, se observó que el trabajo autónomo no representó tanta importancia, con lo que se puede decir que fue más motivador para ellos la que interacción y se organización para la desarrollar las actividades en clase.

Cabe resaltar que se debe fortalecer el trabajo de todas las sesiones con más actividades que aporten en el proceso de enseñanza-aprendizaje y manejar un tiempo mayor para implementación de cada una de la guías.

Conclusiones y Recomendaciones

El pensamiento geométrico y espacial se ha visto afectado en su desarrollo, diferentes autores mencionan que las estrategias de enseñanza-aprendizaje no se llevan a cabo de forma diferente a la tradicional, es decir, los docentes no se preocupan por utilizar materiales didácticos que apoyen su trabajo en las aulas y que motiven a los estudiantes, lo que les genera su poco interés en dicha rama de las matemáticas.

La etnomatemática muy pocas veces ha sido utilizada en procesos de enseñanza-aprendizaje de la geometría. Los oficios como la carpintería y la costura guardan gran relación con aspectos matemáticos que pueden ser abordados en el aula y motivar el aprendizaje de los estudiantes. Por lo cual, es relevante reconocer cada uno de los procesos que se llevan a cabo en dichos oficios y crear un diálogo entre estos y los saberes matemáticos occidentales propuestos en los referentes nacionales de calidad.

Fue importante tomar referentes legales, disciplinares y pedagógicos que ayuden a soportar el diseño de la Unidad Didáctica para tener en cuenta los saberes que se abarcaron de acuerdo con aspectos de la etnomatemática de los oficios de carpintería y costura y, los conocimientos geométricos y espaciales en grado séptimo.

La motivación de los estudiantes fue dada por la utilización de los materiales y el trabajo práctico en la fabricación de los productos en las sesiones de clase, por esto el manejo adecuado de cada uno de los recursos fue importante para la buena realización de las actividades. Constantemente, la investigadora tuvo que pasar grupo por grupo para observar y resolver las dudas presentadas.

La realización de la prueba diagnóstica, permitió reconocer los saberes previos de los estudiantes en cuanto al pensamiento geométrico y espacial y los oficios de carpintería y costura para así aplicar las guías de desarrollo, teniendo en cuenta los aspectos a reforzar.

Los resultados obtenidos en el análisis de la implementación permiten reconocer si se cumplió el objetivo propuesto en las guías y se logró contribuir al afianzamiento del pensamiento geométrico y espacial a través de la elaboración de los productos de carpintería y costura desde el enfoque etnomatemático.

De esta manera, se permiten hacer las siguientes recomendaciones:

- Utilizar la Unidad Didáctica para desarrollar estrategias de enseñanza-aprendizaje en el aula a partir de la etnomatemática presente en los oficios, reconociendo la importancia de los estos y su tradición en Colombia.
- Tener en cuenta las características de la población en las que se lleva a cabo la implementación y los saberes previos de los estudiantes.
- Explicar y socializar las tareas individuales para tener la claridad del aprendizaje obtenido en el trabajo en clase.
- Prever un número de sesiones mayor para que la implementación no se vea afectada por las dinámicas de la institución, ya que en este trabajo se tuvieron dificultades de acuerdo con este aspecto.
- Tener en cuenta que el aspecto socioeconómico de los estudiantes porque puede que algunos no tengan la posibilidad de obtener los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades.

Referencias Bibliográficas

- Africano, B. A. (2021). *Estudio de los factores que influyen en el desinterés y la apatía de los estudiantes de básica primaria hacia las matemáticas*. [Monografía]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40158>.
- Alejandro, M. F. (2013). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Perspectivas docentes*, 52, 43-58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6349169>
- Alonso, Adrián (2011). Desarrollo del pensamiento espacial y sistema geométrico en el aprendizaje de los sólidos regulares mediante el modelo de Van Hiele, con los estudiantes de 6° grado del colegio San José de la comunidad marista. En García, Gloria (Ed.), *Memorias del 12° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (pp. 40-48). Armenia: Gaia. <http://funes.uniandes.edu.co/2620/1/AlonsoDesarrolloAsocolme2011.pdf>
- Alsina, C. (2018). Geometría y moda. Barcelona, España. Recuperado de https://www.icmat.es/divulgacion/Material_Divulgacion/miradas_matematicas/07.pdf
- Arias, D. & Torres, E. (2017). Unidades didácticas. Herramientas de la enseñanza. *Noria Investigación Educativa*, 1(1), 41–47. <https://doi.org/10.14483/25905791.13072>

- Bastardo, J. & Vicent, R. (2014). Saberes geométricos en trabajos de oficio en comunidades rurales. *Educere*, 18(61),565-573. ISSN: 1316-4910. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35639776017>
- Blanco, H., & Parra, A. (2009). Entrevista al profesor Alan Bishop. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(1), 69-74.<https://documat.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2924951>
- Bolt, B. (1998). ¿ Qué es la geometría?. *Suma*.
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/13541>
- Cardona, B., & Gutiérrez, L. (2006). Aprendizaje basado en proyectos.
<https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/crea-ruta-tic-aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>
- Carpinteyro, E. (2018). Geometría y trigonometría: conceptos y aplicaciones. Grupo Editorial Patria. <https://ezproxy.uan.edu.co:2830/es/lc/bibliouan/titulos/40528>
- Castro, Á., Rodríguez, C., Pacheco, L., Loncomilla, A., & Cisternas, D. (2020). Nociones matemáticas evidenciadas en la práctica cotidiana de un carpintero del sur de Chile. *Revista científica*, (39), 278-295. <http://www.scielo.org.co/pdf/cient/n39/2344-8350-cient-39-278.pdf>
- Clemens, S., O'Daffer, P., & Cooney, T. (1998). Geometría. Pearson Educación.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CgAeQc7jr_YC&oi=fnd&pg=PA1&dq=que+es+geometria&ots=9ftjYTef1D&sig=4ZlBxFivMfYNOFGTursIVkG4g6A#v=onepage&q=que%20es%20geometria&f=false

- Cobo, G & Valdivia, S. (2017). Aprendizaje basado en proyectos. Lima, Perú: Pontífica Universidad Católica del Perú. Recuperado de <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/170374>
- Cyrulies, E., & Schamne, M. (2021). El aprendizaje basado en proyectos: Una capacitación docente vinculante. *Páginas de Educación*, 14(1), 1-25. <https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/paginasdeeducacion/article/view/2293/2267>
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana De Etnomatemática Perspectivas Socioculturales De La Educación Matemática*, 7(2), 100-107. Recuperado a partir de <https://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/126>
- D'Ambrosio, U. (2016). *Etnomatemática-elo entre as tradições e a modernidade*. Autêntica. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HODFDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=etnomatem%C3%A1tica+d%27ambrosio+libro&ots=kQn2aliHU0&sig=8TyRSPDq011Bu3GvjKuNM-qYcZc#v=onepage&q&f=false>
- De Vincenzi, A., & De Angelis, P. (2008). La evaluación de los aprendizajes de los alumnos. *Orientaciones para el diseño de instrumentos de evaluación*, 17-22. https://www.panoramadelarte.com.ar/hamal/pdf/criterio_evaluativo.pdf
- Federación de Enseñanza de Andalucía. (2010). La unidad didáctica, un elemento de trabajo en el aula. *Temas para la educación*, 7. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6953.pdf>
- Figueroa, J. & Camacho, E. (1959). El léxico de la carpintería en Bogotá. https://cvc.cervantes.es/lengua/thesaurus/pdf/14/TH_14_123_274_0.pdf

- Galeana, L. (2006). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista Ceupromed*, 1(27), 1-17.
https://cursos.montessorispace.com/wp-content/uploads/2021/03/ilovepdf_merged-30-3.pdf
- Gamboa, R. & Ballesteros, E. (2010). La enseñanza y el aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. Costa Rica.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5414933.pdf>
- Gil Álvarez, J. L., León González, J. L., & Morales Cruz, M. (2017). Los paradigmas de investigación educativa, desde una perspectiva crítica. *Revista Conrado*, 13(58), 72-74. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Godino, J. & Ruiz, F. (2002). Geometría y su didáctica para maestros. Granada, España. ReproDigital. Recuperado de https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf
- Gómez, K., Wilches, L., Ruiz, R., & Corrales, P. (2012). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 6° grado de educación básica secundaria en la institución educativa Almirante Colón de Lorica-Córdoba (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/226/proyecto_unicartagena.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- González, J. (2001). El paradigma interpretativo en la investigación social y educativa: nuevas respuestas para viejos interrogantes. *Cuestiones pedagógicas*, 15, 227-246.
https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/12862/file_1.pdf
- González, C. (2014). Costuras populares: sentidos culturales en la construcción de moda en un mercado popular. El caso de " El gran San Victorino" de Bogotá.

<https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/6857/2/TFLACSO-2015CGH.pdf>

González, C. & von Haartman, E. (2016). La carpintería de armar: técnica y fundamentos histórico-artísticos. Málaga, España: Servicio de Publicaciones y Divulgación Científica de la Universidad de Málaga. Recuperado de <https://ezproxy.uan.edu.co:2830/es/lc/bibliouan/titulos/60699>.

Kawulich, B.B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. *Forum Qualitative Social Research*, 6(2). Disponible en: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2715>

López, G. (2014). La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo XXI. *Praxis Pedagógica*, 14(15), 55-7. Disponible en: <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.14.15.2014.55-76>

Mason, M. (2009). The van Hiele levels of geometric understanding. *Colección Digital Eudoxus*, 1(2). https://tusach.thuvienkhoahoc.com/images/e/eb/The_van_Hiele_Levels_of_Geometric_Understanding.pdf

Medina, M., & Tapia, M. (2017). El Aprendizaje Basado En Proyectos Una Oportunidad Para Trabajar Interdisciplinariamente (Revisión). *Revista científica Olimpia*, 14(46), 236-246. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/202/297>

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1994). Ley General de Educación en Colombia 115. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). Lineamientos curriculares. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006) Estándares básicos de la educación matemática. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2017). DBA Matemáticas. http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf
- Ortiz, A. (2014). Currículo y didáctica. Ediciones de la U. https://www.researchgate.net/publication/315835071_Curriculo_y_Didactica
- Ospitia, Y. (2021). Enseñanza de la resolución de triángulos aplicados al Fashion Design para grado décimo. [Trabajo de grado]. Universidad Antonio Nariño. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/4924>
- Peláez, A., Rodríguez, J., Ramírez, S., Pérez, L., Vázquez, A., & González, L. (2013). La entrevista. *Universidad autónoma de México. [En línea]. [Online].*
- Rekalde, I., & García, J. (2015). El Aprendizaje Basado en Proyectos: un constante desafío. *Innovación Educativa*, (25). <https://doi.org/10.15304/ie.25.2304>
- Rojas, C. (2015). Introducción a la geometría. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte. <https://ezproxy.uan.edu.co:2830/es/ereader/bibliouan/69957?page=1>
- Rosa, M., & Orey, D. (2011). Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 4(2), 32-54. <http://funes.uniandes.edu.co/3079/>
- Rosales, M. (2014). Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa y Assesment su impacto en la educación actual. In Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación (Vol. 4, p. 662).

https://www.academia.edu/download/60520610/662_220190907-26539-5gm2uo.pdf

Sánchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. Actualidad pedagógica, 1-4. <https://colorearte.cl/wp-content/uploads/2021/05/Aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf>

Santamaría, J. S. (2013). Paradigmas de investigación educativa: de las leyes subyacentes a la modernidad reflexiva. Entelequia: revista interdisciplinar, 16, 91-102. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jose-Santamaria-8/publication/257842598_Paradigmas_de_Investigacion_Educativa_Paradigms_on_Educational_Research/links/00463525f9bb30665b000000/Paradigmas-de-Investigacion-Educativa-Paradigms-on-Educational-Research.pdf

Trujillo, F. (2014). Aprendizaje basado en proyectos: infantil, primaria y secundaria. Madrid, Ministerio de Educación de España. Recuperado de <https://ezproxy.uan.edu.co:2830/es/lc/bibliouan/titulos/114145>

Uribe, S., & Cárdenas, Ó., & Becerra, J. (2014). Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. Educación Matemática, 26(2),135-160. ISSN: 0187-8298. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40532665006>

Vera, F. (2020). La importancia del proceso de enseñanza- aprendizaje y la evaluación diagnóstica. Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo, ISSN: 1989-

4155. Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/atlanter/2020/08/evaluacion-diagnostica.html>

Anexos

Anexo 1. Entrevista semiestructurada

- ¿Cuál es el trabajo que desempeña?
- ¿Desde hace cuánto tiempo es habitante del municipio de Chipaque?
- ¿Cómo aprendió a desempeñar su oficio?
- ¿Cuáles son los procesos relacionados con matemáticas que usted utiliza dentro de sus trabajos?
- ¿Cuáles de los elementos que utiliza, considera que son indispensables para el desarrollo de su trabajo?

Anexo 2. Guía Diagnóstica

COLEGIO DISTRITAL PAULO FREIRE

¿Geometría y oficios?

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: _____

Objetivo: Identificar los conocimientos relacionados con el pensamiento espacial y geométrico, así como de los oficios de carpintería y costura que tienen los estudiantes de grado séptimo del Colegio Distrital Paulo Freire.

A continuación encontrarás una serie de enunciados con los que pondrás a prueba tu pensamiento geométrico y espacial y podrás demostrar tu conocimiento en oficios de carpintería y costura

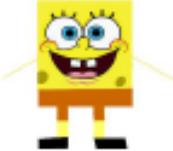
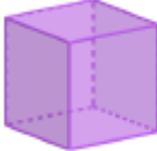
Let's go!

1. Dibuja en los recuadros cada uno de los siguientes objetos:

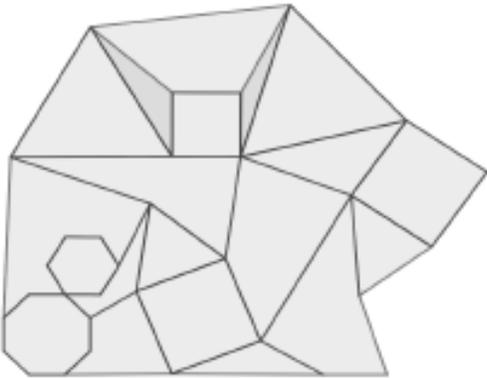
Punto	Recta	Segmento	Semirrecta

2. Encierra los cuerpos tridimensionales que reconoces en las siguientes imágenes:

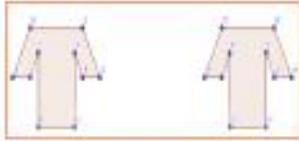


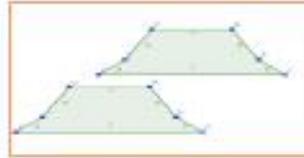



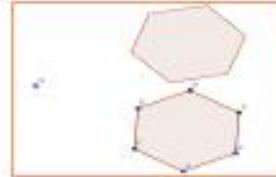

3. Observa la siguiente imagen y colorea con verde los polígonos regulares y con rojo los polígonos irregulares que identificas.



4. Observa las siguientes imágenes y escribe el nombre de alguno o algunos de los siguientes movimientos (rotación, reflexión y traslación), en la línea que se encuentra debajo de cada recuadro.







5. Observa los productos que se muestran en las siguientes imágenes y escribe una el número de vértices que tiene cada producto, en el círculo que se encuentra debajo de cada una.



6. ¿Tienes familiares, amigos o conocidos que se dediquen a oficios como la carpintería o la costura? ¿Quiénes?

7. ¿Crees que para desempeñar la costura y/o la carpintería es necesario saber matemáticas? Si tu respuesta es sí, ¿Qué temas de matemáticas? ¿Qué objetos de matemáticas se usan?

8. Colorea el dibujo del oficio que más te guste:



Carpintería

¿Por qué?



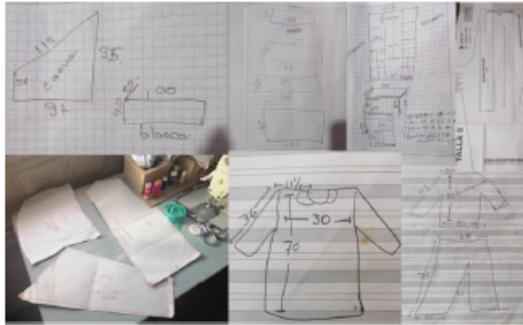
Costura

¿Por qué?

Anexo 3. Guía 1 “Creación de moldes y dibujos”

Nota: En este anexo solo se muestra la guía de uno de los productos de costura elaborados.

Creación de moldes y dibujos



A continuación utilizarás tus conocimientos en la realización de planos y moldes para la fabricación de productos de carpintería y costura.

Reúnete con tres compañeros para el desarrollo de las actividades.

Objetivo: Crear moldes y dibujos para la fabricación de productos de costura y carpintería, a partir del factor escala.

Nombres:

Fecha: _____

Curso: _____

Acuerdos para la clase

Estudiantes	Profesor

¿Sabías que...?

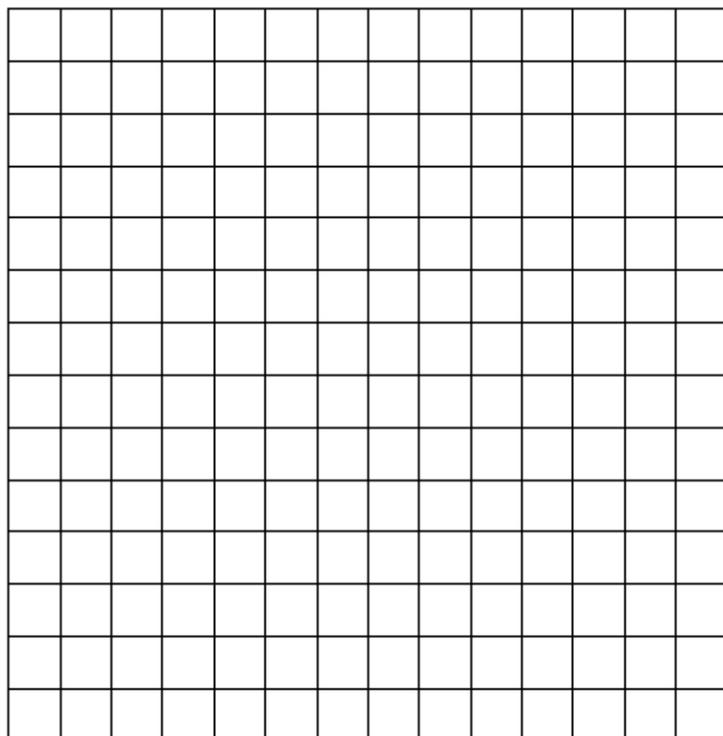
Un oficio es el trabajo que desempeñan las personas de acuerdo a la tradición y requiere diversas habilidades manuales. Los más representativos en nuestro país son el tejido, la cocina, la carpintería, la costura, entre otros. Estos han aportado al crecimiento cultural y económico del país, puesto que su labor se deriva en diversos productos como bolsos, platos típicos, muebles, ropa, zapatos, artesanías, etc. Muchas personas que están a nuestro alrededor desempeñan sus oficios y obtienen ganancias gracias a esto.

La carpintería y la costura hacen parte de esta tradición, donde se elaboran productos a partir de la madera y la tela.



Imagen tomada de:
<https://fotospública.com.co/bohio-mi-avanza-la-fiesta-tradicional-de-colombia>
Ingreso al registro de buenas prácticas del patrimonio cultural de la humanidad 2017.

2. Realiza el dibujo de una alcancía que tiene forma de cubo. Cada uno de sus lados mide 15 cm. Por cada 3 cm de los 15 cm dibuja un centímetro en la siguiente cuadrícula, es decir, que si un lado mide 12 cm en el dibujo medirá 4 cm.



Observación y análisis de datos matemáticos

El factor escala es un número con el que se realizan operaciones para obtener un valor mayor o menor en una medida como se usó en la creación de los moldes y los dibujos.

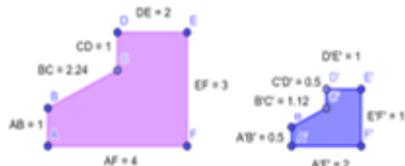
Ejemplo: En el dibujo de un cojín uno de los lados mide 4 cm, para crear el molde real cada centímetro mide 7 cm. Por esta razón se realiza la siguiente multiplicación:

$$4 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} = 28 \text{ cm} \text{ Por esto en el molde el lado medirá } 28 \text{ cm}$$

Otro ejemplo: En el dibujo de una alcancía se debe dibujar 1 cm por cada 3 cm de los 15 cm de cada lado. Por esto, se realiza la siguiente división:

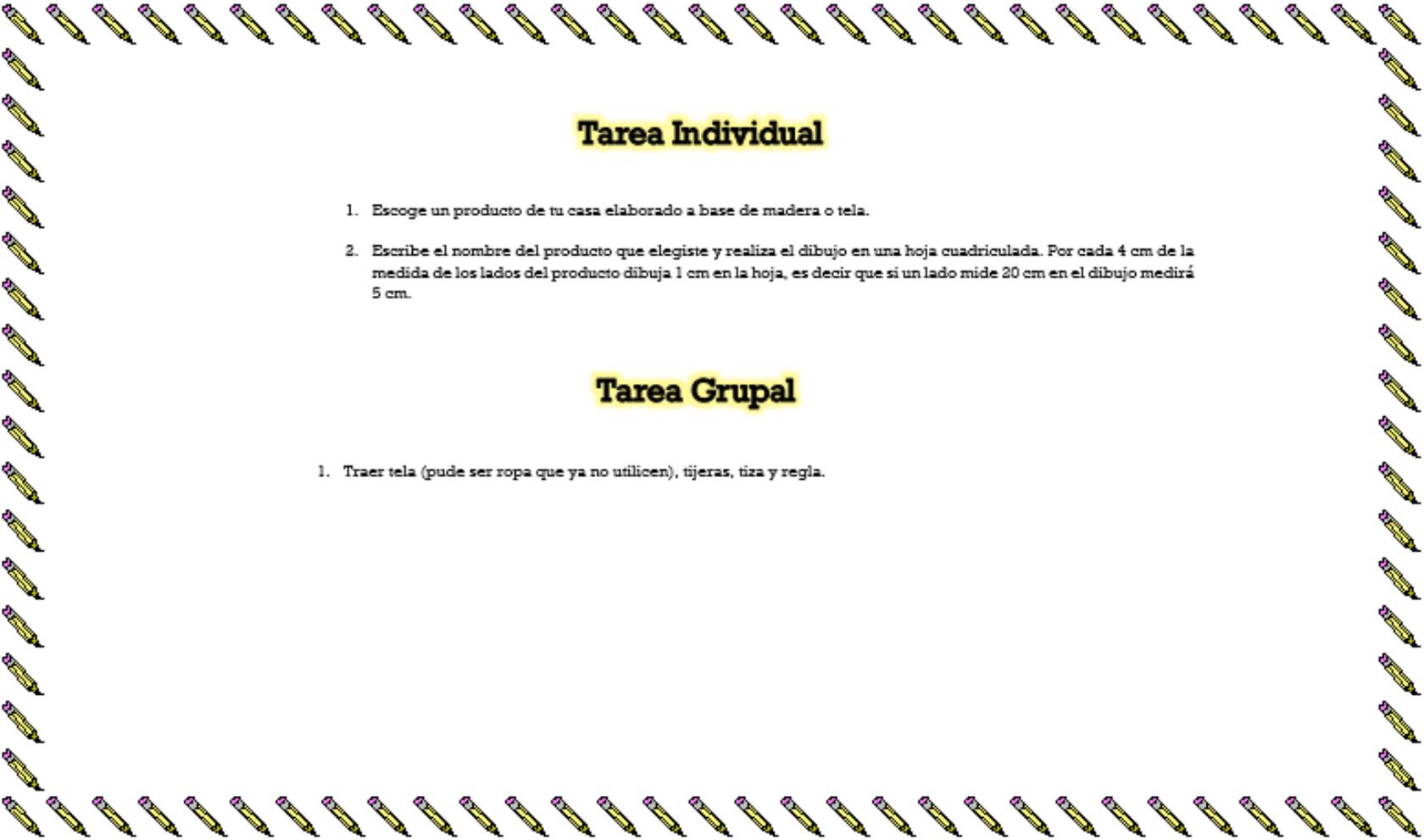
$$15 \text{ cm} \div 3 \text{ cm} = 5 \text{ cm} \text{ Por esto en el dibujo el lado medirá } 5 \text{ cm}$$

Ejemplo geométrico: Por cada 2 cm de la figura morada en la azul se dibuja 1 cm.



3. Responde las siguientes preguntas:

- ¿Por qué será tan importante la creación de moldes y planos en la carpintería y la costura?
-
-
-
- ¿Crees que el factor escala es primordial en la creación de moldes y planos en la carpintería y la costura? Justifica tu respuesta.
-
-
-



Tarea Individual

1. Escoge un producto de tu casa elaborado a base de madera o tela.
2. Escribe el nombre del producto que elegiste y realiza el dibujo en una hoja cuadrículada. Por cada 4 cm de la medida de los lados del producto dibuja 1 cm en la hoja, es decir que si un lado mide 20 cm en el dibujo medirá 5 cm.

Tarea Grupal

1. Traer tela (puede ser ropa que ya no utilicen), tijeras, tiza y regla.

Anexo 4. Guía 2 “Cortes de madera y tela”

Nota: En este anexo solo se muestra la guía de uno de los productos de costura elaborados.

Cortes de madera y tela



Aquí encontrarás las indicaciones para cortar la madera y la tela para la elaboración de tus productos de carpintería y costura.

Trabaja con tus compañeros de grupo.

Objetivo: Realizar cortes en la madera y en la tela utilizando las herramientas necesarias para el proceso, identificando ángulos y polígonos en las piezas de los productos.

Nombres: _____

Fecha: _____

Curso: _____

Acuerdos para la clase	
Estudiante	Profesor

¿Sabías que...?



En la carpintería y en la costura se utilizan procesos diferentes para realizar los cortes en la madera y en la tela.

En la mayoría de las creaciones en la costura, se deben utilizar moldes para marcar los cortes a realizar. Además, estos ayudan a que los cortes queden bien y la tela sea mejor distribuida.

Para el diseño de muebles es importante tener en cuenta las medidas de cada lado. Se debe utilizar el metro con el fin de medir y marcar los puntos para trazar las líneas por donde se van a realizar los cortes.

En los dos oficios se utilizan diferentes máquinas y herramientas para el proceso de corte de los recursos.

En el caso de la carpintería se utiliza la **sierra** que sirve para realizar cortes a tablas de tamaño grande; la **colilladora** para cortes pequeños y con medida de ángulos, el **serrucho** y la **segueta**, para cortes pequeños, entre otros, que ayudan en este proceso.

En la costura, para cortar se necesitan herramientas de corte más sencillas como las **tijeras** y, en las fábricas mayoristas se utilizan **máquinas de corte** para grandes cantidades de tela.



Recursos:

Para el desarrollo de estas actividades necesitarás: tijeras, regla, transportador, moldes, lápiz, tiza, tela y madera.

1. Realiza los siguientes cortes para los cojines utilizando los moldes creados:

- Dos piezas de 35 cm por 28 cm
- Dos piezas de 28 cm por 28 cm

Recuerda marcar con una tiza la tela para hacer bien el corte.

2. Marca las medidas para los cortes de las caras de la alcancía, para ello ten en cuenta que es un cubo y se deben cortar 6 piezas (4 de madera delgada y 2 de madera gruesa). Considerando el grosor de la madera, para que el cubo quede con medidas de 15 cm por todos los lados, se deben cortar:

- Dos piezas de 14,2 cm por 14,2 cm (madera gruesa)
- Dos piezas de 14,2 cm por 15 cm (madera delgada)
- Dos piezas de 15 cm por 15 cm (madera delgada)

¡Importante! Pide ayuda a tu docente para realizar los cortes de la madera.

Observación y análisis de datos matemáticos

Observa los siguientes videos, analiza la información presentada y toma apuntes de lo más importante:

Ángulos: <https://youtu.be/4pGvx2PrfgM>

Polígonos: <https://youtu.be/AwdQocKn6m0>



3. Responde las siguientes preguntas:

- ¿Por qué crees que son importantes los ángulos en el corte de la madera y de la tela?

- ¿Cuáles polígonos identificas en las piezas de la madera y la tela? ¿Son regulares o irregulares? ¿Por qué?

- ¿Qué tipos de ángulos identificas en los cortes realizados? Mídelos con tu transportador y escribe sus medidas.

Tarea Individual

1. Con el molde realizado del producto que elegiste de tu casa, escoge un material con el que vayas a trabajar (cartón, cartulina o cartón paja) y corta las piezas.
2. ¿Cuántos ángulos hay en cada pieza de tu producto? Escribe las medidas.
3. ¿Cuáles polígonos identificas en las piezas que cortaste?

Tarea Grupal

1. Traer hilo, tijeras, pegamento, guantes de protección y regla.

Anexo 5. Guía 3 “Confección y montaje de productos”

Nota: En este anexo solo se muestra la guía de uno de los productos de costura elaborados.

Confección y montaje de productos



En esta guía confeccionarás y montarás los productos elaborados con la tela y la madera.

Reúnete con tu equipo de trabajo.

Objetivo: Confeccionar y montar los productos elaborados a base de tela y madera realizando diferentes transformaciones geométricas.

Nombres:

Fecha: _____

Curso: _____

Acuerdos para la clase

Estudiante	Docente

¿Sabías que...?



Imagen: Imágenes de Internet



Imagen: Imágenes de Internet

Las personas que trabajan en oficios como la carpintería y la costura, tienen gran imaginación y, el diseño de sus productos son una inspiración para la creación de empresas.

En Colombia, diversas personas han desempeñado sus oficios con gran esfuerzo y perseverancia.

En el caso de la costura y el diseño de modas, una mujer que se ha dado a conocer en todo el mundo es Silvia Tcherassi, una diseñadora de modas barranquillera que se ha destacado por sus creaciones con un gran prestigio y elegancia.

En la carpintería hay grandes historias de personas muy trabajadoras y entregadas al oficio, como es el caso de don Carlos Eduardo Cardona, un manizaleño que reside actualmente en el barrio la candelaria en Bogotá. Se dio a conocer por su trabajo en el oficio, demostrando grandes habilidades manuales desde sus inicios.

Para realizar el proceso de confección en el campo de la modistería, se utilizan máquinas como la **plana** y la **fileteadora** para trabajos grandes y con acabado fino; **máquinas familiares** para trabajos caseros y pequeños y, la **aguja** y el **hilo**, para coser a mano diferentes productos con mayor cuidado y precisión.

Para realizar el proceso de montaje de productos en la carpintería, es importante lijar cada una de las piezas antes de empezar a unir las, además, el buen manejo de las herramientas y la organización de los materiales. Se debe utilizar **pegamento** para madera, **martillo** y **puntillas** para unir las piezas y, en algunos casos se necesitan **tornillos** y **taladro** para trabajos de gran tamaño.



Máquina plana



Máquina fileteadora



Máquina familiar



Hilo y aguja

Pegamento,
martillo y puntillas

Taladro y tornillos

Recursos:

Para estas actividades necesitas las piezas de tela y madera cortada, tijeras, martillo, pegamento, puntillas, hilo, aguja y guantes de protección.

1. Realiza la confección de los cojines. Ten presente el siguiente orden:

- a. Enhebra el hilo en la aguja y une los dos extremos haciendo un nudo triple. b. Selecciona dos piezas del mismo tamaño.



- c. Pon una pieza encima de la otra.



- d. Cóselas con un patrón de zigzag por tres de sus lados y deja uno libre para rellenar el cojín.



- e. Rellena el cojín con algodón o retazos de tela, por el lado que quedó sin coser.



- f. Cose el lado que falta.



- g. Termina la costura con un nudo (puedes pedir ayuda a tu docente). h. Realiza el mismo procedimiento con las otras dos piezas.



2. Realiza el montaje de la alcancía. Ten presente el siguiente orden:

- a. Toma una pieza de madera gruesa con medidas de 14,2 cm por 14,2 cm y una pieza de 14,2 cm por 15 cm.
- b. Pon pegamento en un borde de la madera gruesa y une la delgada por el lado de 14,2 cm, y asegúralo con puntillas.



- c. Al otro extremo de la madera delgada, une la otra pieza de madera gruesa con pegamento y puntillas.
- d. Luego, al frente de la segunda pieza que colocaste, une la otra pieza de 14,2 cm por 15 cm con pegamento y puntillas.



- e. Por último, en los espacios libres coloca las piezas de 15 cm por 15 cm, únelo con pegamento y puntillas.



¡Importante! Ten cuidado con la aguja y el martillo, trabaja en equipo y mantén una buena organización con tus compañeros de trabajo. Acuerda turnos para que cada uno participe en el proceso. **No olvides hacer preguntas a tu docente si lo necesitas.**

3. Responde las siguientes preguntas:

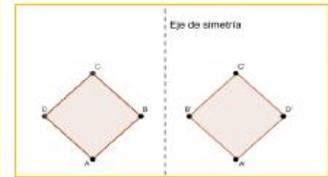
- ¿Qué relación encuentras entre las piezas del paso **C** de la confección de los cojines?

- ¿Qué observas en el paso **b** del montaje de la alcancía, al unir las dos primeras piezas?

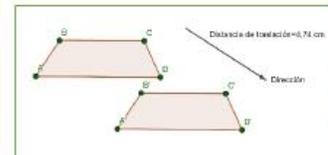
Observación y análisis de datos matemáticos

Lee y analiza los siguientes enunciados con atención:

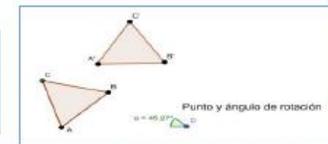
Reflexión o simetría: Es el movimiento en el plano, en el cual hay una figura que se relaciona con otra de manera horizontal o vertical formando una imagen con las que se pueden observar un efecto como de espejo entre las dos, se tiene un eje de simetría de acuerdo con su posición vertical u horizontal.



Traslación: Es un movimiento en el que una figura traslada todos sus puntos en una misma dirección y la misma distancia.

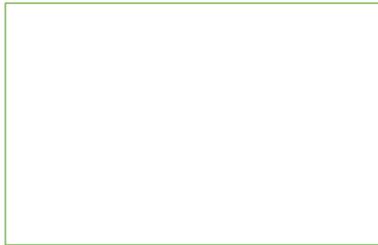
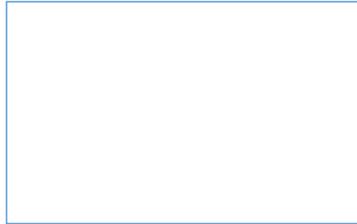


Rotación o giro: Es el movimiento en el cual se gira una figura con respecto a un punto dado y un ángulo de rotación.



4. De acuerdo con lo leído, ¿qué movimientos observas en el montaje y/o confección de los productos elaborados? Justifica tu respuesta.

5. Escoge un producto (cojines o alcancía) y dibuja en los espacios asignados los pasos del proceso en los que consideras que se realizan los movimientos descritos en el punto anterior.



Tarea Individual

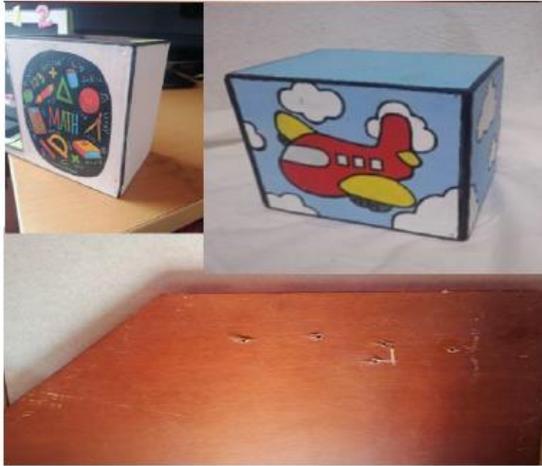
1. Arma el producto con las piezas (cartón paja, cartulina o cartón) que cortaste.
2. Escribe y dibuja o toma fotografía los pasos que seguiste para el montaje de tu producto.
3. ¿Qué movimientos observas en el montaje y/o confección de los productos elaborados? Justifica tu respuesta. Señala en tus dibujos o fotografías en donde los encuentras.

Tarea grupal

1. Traer pinturas de cualquier tipo.
2. Traer pincel y/o brocha.

Anexo 6. Guía 4 “Pintura de los productos de madera”

Pintura de los productos de madera



En esta guía armarás los productos elaborados con la madera.

Reúnete con tu equipo de trabajo.

Objetivo: Pintar los productos elaborados a base de madera identificando diferentes clases de poliedros.

Nombres:

Fecha: _____

Curso: _____

Acuerdos para la clase

Estudiante	Docente

¿Sabías que...?



En la carpintería, los productos elaborados se pueden pintar con diferentes clases de pintura y de maneras distintas, como se nombran a continuación:

1. **Con compresor y pistola a presión.** Esta técnica se utiliza para lograr un acabado mucho más fino y es para trabajos de tamaño grande y se pueden usar lacas, pintura tipo esmalte, selladores, entre otras.
2. **Con brocha.** Esta técnica es manual y brinda un acabado más rustico, además, requiere mayor trabajo. Se utilizan tintes para madera, pinturas tipo esmalte, mate, acrílicas entre otras. Es importante que al terminar el proceso, la brocha quede bien lavada para que no se dañe.



Compresor y pistola a presión



Tinner, pinturas y tintes para madera

3. **Con pincel.** Esta técnica se utiliza para acabados más pequeños y delicados, requiere una gran habilidad manual y mucha precisión. Se pueden utilizar pinturas tipo esmalte, tintes, lacas, entre otras.

Antes de pintar, se deben lijar los productos para suavizarlos.



Pinturas tipo esmalte y herramientas para trabajos de carpintería

Recursos:

Para desarrollar esta actividad necesitas pinturas, pincel y/o brocha, diseños o imágenes de inspiración, lápiz, borrador y guantes de protección.

1. Elige un diseño o inspírate para pintar las caras de la alcancía. Para cada cara elige uno diferente (recuerda que son 6 caras en total).



Este es un ejemplo de diseño de pintura para la alcancía.

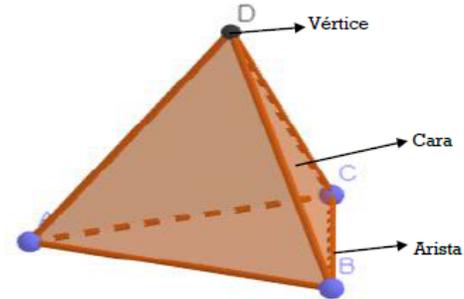
2. Prepara las pinturas necesarias, puedes realizar mezclas entre colores para obtener el elegido.
3. Pinta la alcancía.

¡Importante! Acuerda turnos con tus compañeros para que todos participen de manera activa en el proceso.

Observación y análisis de datos matemáticos

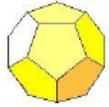
Lee y analiza la siguiente información:

Un poliedro es una figura tridimensional, cuyas caras están conformadas por polígonos. Los lados de un poliedro se llaman aristas y la unión de estos son los vértices.



Este poliedro se llama tetraedro, tiene 4 vértices, 4 caras y 6 aristas

Algunos poliedros tienen todas sus caras iguales y reciben el nombre de poliedros regulares.

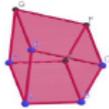


Este es un dodecaedro y es poliedro regular porque todas sus caras son iguales.

Completa la información:

Tiene _____ vértices, _____ caras y _____ aristas.

Sin embargo, no todos los poliedros tienen las caras iguales, estos reciben el nombre de poliedros irregulares.



Por ejemplo, este un poliedro irregular porque no todas sus caras son iguales.

Completa la información:

Tiene _____ vértices, _____ caras y _____ aristas.

4. Responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de poliedro es la alcancía construida? Escribe sus características (nombre, número de caras, vértices, aristas, es regular o irregular).

- ¿Crees que los carpinteros están en constante creación de poliedros en su trabajo? ¿Por qué? ¿Cuáles? Dibuja dos en los recuadros asignados.



- Escribe las características de los productos que dibujaste (número de caras, vértices, aristas, es regular o irregular).

Tarea Individual

1. Pregunta a tus familiares la preferencia del color para el producto que estás realizando en casa y la mejor técnica para pintar.
2. Realiza el proceso de pintura de tu producto teniendo en cuenta lo realizado en clase.
3. ¿Tu producto es un poliedro? ¿Qué tipo de poliedro? Escribe sus características (número de caras, vértices, aristas, es regular o irregular).

Tarea grupal

1. Traer materiales decorativos (escarcha, stickers, apliques para tela, etc.).
2. Traer un pliego de cartulina, marcadores, una caja de cartón y tijeras.
3. Traer un metro para costura.

Anexo 7. Guía 5 “Decoración y descripción de productos”

Nota: En este anexo solo se muestra la guía de uno de los productos de costura elaborados.

Decoración y descripción de productos



En esta guía decorarás y describirás los productos elaborados con la tela y la madera.

Reúnete con tu equipo de trabajo.

Objetivo: Decorar y describir los productos realizados con madera y tela, calculando el área y volumen de cada uno.

Nombres: _____

Fecha: _____

Curso: _____

Acuerdos para la clase

Estudiante	Docente



Las personas que trabajan en oficios de carpintería y/o costura, crean cosas que son muy útiles en nuestra vida cotidiana. Cuando se fabrican productos con madera o tela es importante saber la cantidad de material que se utiliza en cada producto, para esto, se halla el área. Además, la mano de obra tiene un valor.

Por lo tanto, cuando se comercian productos de carpintería y/o costura se tienen en cuenta los materiales y la mano de obra para calcular el precio final.

Sin embargo, en algunos productos de carpintería es importante conocer su volumen, para saber el espacio que ocupan y si caben o no en el lugar destinado para ellos.



Recursos:

Para el desarrollo de esta actividad necesitas materiales decorativos, metro, lápiz, esferos y marcadores.



1. Decora y realiza los ajustes finales a los productos realizados.

¡Importante! Trabaja en equipo y mantén una buena organización con tus compañeros y acuerda turnos para que cada uno participe en el proceso.

Observación y análisis de datos matemáticos

Observa los siguientes videos:

Área: <https://youtu.be/QmKYuzttRqs>

Volumen: <https://youtu.be/n0j1XwaroHs>

2. Calcula el área de los productos en el espacio asignado para cada uno.

Cojines

Alcancía

3. Calcula el volumen de cada uno de los productos en el espacio asignado para cada uno. Realiza un dibujo del producto con sus medidas.

Cojines

Alcancía

4. Responde las siguientes preguntas:

- ¿A cuál producto fue más fácil calcularle el área y el volumen? ¿Por qué?

- ¿Los dos productos te da el volumen exacto? ¿Por qué?

- ¿Consideras que es importante saber la cantidad de materia prima utilizada en la fabricación de un producto en los oficios de carpintería y costura? ¿Por qué?

- ¿Qué conocimientos mínimos de matemáticas deben tener los carpinteros y los costureros para desempeñar sus oficios?

¡Felicitaciones, has terminado los productos!

Ahora...

1. En un pliego de cartulina explica por medio de dibujos todo el proceso de creación de los productos. Ten en cuenta todos los recursos, los pasos y las matemáticas que se utilizaron en su desarrollo.

2. Responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué aprendiste con la creación de los productos?

- ¿Te gustaría seguir trabajando en alguno de estos oficios? ¿En cuál? Justifica tu respuesta.

Tarea Individual

1. Trae el producto realizado en cartón paja, cartulina o cartón.
2. En un octavo de cartulina, explica todo el proceso de creación del producto teniendo en cuenta todos los recursos, los pasos y las matemáticas que se utilizaron en su desarrollo (puede ser con dibujos, un cuento, un cómic u otra técnica de tu preferencia).

Tarea Grupal

1. Traer la cartelera con los dibujos de explicación del proceso de creación de los productos.
2. Organizar el grupo para la exposición de los productos en una feria. Para esto, se debe tener en cuenta lo siguiente:
 - Crear un logo que represente el trabajo que realizaste.
 - Poner un nombre al grupo.
 - Asignar tareas a cada integrante del grupo (funciones: presidente, vicepresidente y gerente).

Anexo 8. Preguntas para asistentes a feria

¿Cómo les pareció el proyecto presentado por los estudiantes? ¿Por qué?

¿Les gustaría aprender matemáticas por medio de la creación de productos como los presentados en esta feria? ¿Por qué?