

**Construyendo manualidades con adultos mayores para definir en geometría**

**León Puentes Luisa Fernanda  
Montenegro Lozada Harvyn Alejandro**

**Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad de Ciencia y Tecnología  
Departamento de Matemáticas  
Licenciatura en Matemáticas  
Bogotá D.C. 2024**

**Construyendo manualidades con adultos mayores para definir en geometría**

**León Puentes Luisa Fernanda**

**Código: 2016140045**

**C.C: 1030634777**

**Montenegro Lozada Harvyn Alejandro**

**Código: 2016140053**

**C.C: 1031178398**

**Trabajo de Grado asociado al estudio de un asunto de interés profesional de los  
estudiantes**

**Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de  
Licenciados en Matemáticas**

**Directora**

**Tania J. Plazas Merchán**

**Magister en Docencia de la Matemática**

**Universidad Pedagógica Nacional**

**Facultad de Ciencia y Tecnología**

**Departamento de Matemáticas**

**Licenciatura en Matemáticas**

**Bogotá D.C. 2024**

## **Dedicatorias**

*En primer lugar, agradezco a mi mamá que siempre ha sido un apoyo incondicional y mi motor para cumplir todos mis sueños, a mi papá por darme un ejemplo de perseverancia y a mi esposo por impulsarme a retomar mis sueños. También agradezco a mi mejor amigo y compañero de trabajo de grado por ser mi apoyo durante toda la carrera, a la profe Ingrith por animarme a no rendirme y a la profe Tania Plazas por ser nuestra asesora y ayudarnos a cumplir el sueño de ser docentes.*

***Luisa Fernanda León Puentes***

*Agradezco inmensamente a mi mamá por ser la mayor motivación, apoyo, inspiración y ejemplo de vida, a mi papá por ser la fortaleza que necesitaba para avanzar y poder lograr mis sueños, a mi hermano Leo, por ser un ejemplo de perseverancia y fortaleza ante las adversidades que se presenten, a mi hermana por ser ese faro que me guía en el camino de la vida, por ser mi mayor ejemplo a seguir a nivel profesional y por ser resiliente ante los desafíos que la vida le propone, a mi tío Gustavo que fue una ayuda fundamental ante un momento de necesidad, también agradezco a mi mejor amiga con quien realicé este trabajo de grado y a quién admiro mucho por su perseverancia, su humanidad y sobre todo su compañía en mis momentos más difíciles.*

***Harvyn Alejandro Montenegro Lozada***

# Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.2. OBJETIVOS.....	6
<b>2. MARCO REFERENCIAL .....</b>	<b>7</b>
2.1. LA EDUCACIÓN EN ADULTOS MAYORES.....	7
2.2. PROCESO DE DEFINIR.....	9
2.3. MANUALIDADES .....	11
2.4. MARCO MATEMÁTICO .....	15
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>28</b>
3.1. ANÁLISIS DIDÁCTICO .....	28
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	29
3.3. PROPÓSITOS DE LAS TAREAS.....	29
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS .....</b>	<b>31</b>
4.1. TAREA 1: PARALELAS .....	31
4.2. TAREA 2: CLASIFICACIÓN DE ÁNGULOS .....	33
4.3. TAREA 3: PERPENDICULARES .....	35
4.4. TAREA 4: CUADRILÁTERO.....	37
4.5. TAREA 5: RECTÁNGULO.....	39
4.6. TAREA 6: CUADRADO.....	42
4.7. TAREA 7: COMETA.....	44
4.8. TAREA 8: ROMBO.....	48
<b>5. ANÁLISIS .....</b>	<b>51</b>

5.1.	TAREA 1 .....	51
5.2.	TAREA 2 .....	55
5.3.	TAREA 3 .....	57
5.4.	TAREA 4 .....	59
5.5.	TAREA 5 .....	64
5.6.	TAREA 6 .....	66
5.7.	TAREA 7 .....	69
5.8.	TAREA 8 .....	72
5.9.	MEJORAS A LA CARTILLA .....	75
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>83</b>
	<b>ANEXO 1: CARTILLA VERSIÓN INICIAL.....</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXO 2: CARTILLA VERSIÓN FINAL .....</b>	<b>106</b>

## Tabla de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 PUNTOS COLINEALES .....	16
ILUSTRACIÓN 2 RECTAS PARALELAS .....	16
ILUSTRACIÓN 3 ÁNGULO RECTO .....	17
ILUSTRACIÓN 4 RECTAS PERPENDICULARES .....	17
ILUSTRACIÓN 5 REPRESENTACIÓN DE SEGMENTO .....	18
ILUSTRACIÓN 6 SEGMENTOS CONGRUENTES .....	18
ILUSTRACIÓN 7 PUNTOS COPLANARES .....	18
ILUSTRACIÓN 8 ÁNGULOS SUPLEMENTARIOS .....	19
ILUSTRACIÓN 9 ÁNGULOS ADYACENTES .....	20
ILUSTRACIÓN 10 REPRESENTACIÓN DE CUADRILÁTERO .....	20
ILUSTRACIÓN 11 REPRESENTACIÓN DE CUADRILÁTERO 2 .....	21
ILUSTRACIÓN 12 REPRESENTACIÓN DE TRAPECIO .....	22
ILUSTRACIÓN 13 TRAPECIO ISÓSCELES .....	22
ILUSTRACIÓN 14 TRAPECIO RECTÁNGULO .....	22
ILUSTRACIÓN 15 TRAPECIO ESCALENO .....	23
ILUSTRACIÓN 16 REPRESENTACIÓN DE PARALELOGRAMO .....	23
ILUSTRACIÓN 17 REPRESENTACIÓN DE RECTÁNGULO .....	23
ILUSTRACIÓN 18 REPRESENTACIÓN DE ROMBO .....	24
ILUSTRACIÓN 19 REPRESENTACIÓN DE CUADRADO .....	24
ILUSTRACIÓN 20 TRAPEZOIDE SIMÉTRICO .....	25
ILUSTRACIÓN 21 TRAPEZOIDE ASIMÉTRICO .....	25

## Tabla de Diálogos

DIÁLOGO 1 .....	53
DIÁLOGO 2 .....	58
DIÁLOGO 3 .....	62
DIÁLOGO 4 .....	63
DIÁLOGO 5 .....	65
DIÁLOGO 6 .....	68

## Tabla de Imágenes

IMAGEN 1 UBICACIÓN DE LA HOJA .....	52
IMAGEN 2 EXPLICACIÓN DEL DOBLEZ .....	52
IMAGEN 3 DOBLECES JUNTOS .....	53
IMAGEN 4 CLASIFICACIÓN DE ÁNGULO SEGÚN SU MEDIDA .....	56
IMAGEN 5 USO DE REGLETA DE ÁNGULO RECTO.....	58
IMAGEN 6 TABLA DE CORCHO.....	60
IMAGEN 7 CINTAS COMO SEGMENTOS .....	60
IMAGEN 8 CAMBIO DE ALFILER A CHINCHES .....	61
IMAGEN 9 TRIÁNGULO DE ADRIANA.....	62
IMAGEN 10 MANUALIDAD PARA DEFINIR CUADRILÁTERO .....	63
IMAGEN 11 DEFINICIÓN DE RECTÁNGULO.....	66
IMAGEN 12 TABLA PARA DEFINIR CUADRADO .....	67
IMAGEN 13 DEFINICIÓN DE CUADRADO .....	68
IMAGEN 14 TEJIDO DEL COMETA.....	70
IMAGEN 15 MEDICIÓN DE ÁNGULOS DEL COMETA.....	71
IMAGEN 16 DEFINICIÓN DE COMETA .....	71
IMAGEN 17 BORDADO DEL ROMBO .....	73
IMAGEN 18 BORDADO FINAL .....	73
IMAGEN 19 DEFINICIÓN DE ROMBO .....	74
IMAGEN 20 MEDICIÓN DE LOS LADOS DEL ROMBO .....	74

## **Introducción**

Este documento es un trabajo de grado en la modalidad monografía que se realiza como requisito para optar por el título de Licenciados en Matemáticas, de la Universidad Pedagógica Nacional. En este, se describe el proceso de diseño de una secuencia de tareas en la cual se incluye el material seleccionado que tiene como propósito permitir a las adultas mayores desarrollar el proceso de definir, en torno al objeto matemático cuadrilátero. Se analiza la implementación de la cartilla con adultas mayores, específicamente con Adriana y Soraya. Se detalla el desarrollo de las tareas, los desafíos encontrados y las interacciones durante la ejecución de las actividades. A través de la observación y el análisis de las acciones de los participantes, se busca identificar el impacto que tuvo la intervención en el proceso de definir que tuvieron las adultas mayores.

Este documento está organizado en seis (6) capítulos de la siguiente manera: En el primer capítulo se encuentra el planteamiento del problema por lo que se presenta la justificación, también se plantean el objetivo general y los objetivos específicos para el desarrollo de este trabajo de grado.

El segundo capítulo muestra el marco referencial en el que se encuentra lo concerniente a la educación de los adultos, proceso de definir y las diferentes formas para definir. Se describen los beneficios que traen las manualidades a la educación y al proceso de aprendizaje de los adultos mayores y finalmente se enuncian las diferentes definiciones y conceptos geométricos que se implicados en el diseño de la cartilla (anexo 1).

El tercer capítulo de metodología se encuentra la descripción de la población con la que se implementó la cartilla y el sustento para realizar los distintos análisis.

El cuarto capítulo presenta la descripción de cada una de las tareas y la secuencia utilizada, incluido los conceptos involucrados y el material.

En el quinto capítulo presenta la descripción de la prueba piloto desarrollada por las adultas mayores, el análisis de esta implementación y la mejoras que se realizaron a la cartilla, a partir de los resultados de la prueba piloto.

En el sexto capítulo se presentan las conclusiones del trabajo de grado, haciendo énfasis en las mejoras que se realizaron a la propuesta, el cumplimiento de objetivos y el impacto del trabajo en los autores.

Finalmente se encuentra a la bibliografía y los anexos.

# 1. Planteamiento del Problema

A continuación, se presentan la justificación y objetivos de este trabajo de grado.

## 1.1. Justificación

En Colombia, la Ley 2055 de 2020, en su artículo 2, define el envejecimiento activo y saludable como:

Proceso por el cual se optimizan las oportunidades de bienestar físico, mental y social, de participar en actividades sociales, económicas, culturales, espirituales y cívicas, y de contar con protección, seguridad y atención, con el objetivo de ampliar la esperanza de vida saludable y la calidad de vida de todos los individuos en la vejez, y permitirles así seguir contribuyendo activamente a sus familias, amigos, comunidades y naciones. El concepto de envejecimiento activo y saludable se aplica tanto a individuos como a grupos de población (Congreso de la República de Colombia).

Dicha Ley, en el mismo artículo, define a la persona mayor como “Aquella de 60 años o más, salvo que la ley interna determine una edad base menor o mayor, siempre que esta no sea superior a los 65 años. Este concepto incluye, entre otros, el de persona adulta mayor”. Cabe resaltar que, en Colombia, "adulto mayor" es un término legalmente definido y asociado a ciertos beneficios y derechos, mientras que "persona mayor" es un término más amplio que se refiere a cualquier persona en una etapa avanzada de la vida. La Ley 2055 de 2020 también, en el artículo 20, establece que “la persona mayor tiene derecho a la educación (sin ser discriminada) y en igualdad con otros sectores de la población, a participar en los programas educativos existentes y a compartir sus conocimientos y experiencias con todas las poblaciones”. Dentro esta Ley, los estados parte se comprometen a:

A) Facilitar a la persona mayor el acceso a programas educativos y de formación adecuados que permitan el acceso, entre otros, a los distintos niveles del ciclo educativo, a programas de alfabetización y postalfabetización, formación técnica y profesional, y a la educación permanente continua, en especial a los grupos en situación de vulnerabilidad. B) Promover el desarrollo de programas, materiales y formatos educativos adecuados y accesibles para la persona mayor que atiendan sus necesidades, preferencias, aptitudes, motivaciones e identidad cultural. C) Adoptar las medidas necesarias para reducir y, progresivamente, eliminar las barreras y las dificultades de acceso a los bienes y servicios educativos en el medio rural. D) promover la educación y formación de la persona mayor en el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) para minimizar la brecha digital, generacional y geográfica e incrementar la integración social y comunitaria. E) diseñar e implementar políticas activas para erradicar el analfabetismo de la persona mayor y, en especial, de las mujeres y grupos en situación de vulnerabilidad. F) Fomentar y facilitar la participación de la persona mayor en actividades educativas, tanto formales como no formales (Ley 2055, 2020. Artículo 20).

Teniendo en cuenta que según la Ley 2025, el adulto mayor tiene derecho a la educación, es importante hacer una revisión documental para saber qué beneficios conlleva la educación para la población de adulto mayor. Erickson et al. (2010, citado en Mogollón, 2012) llevaron a cabo un estudio durante 20 años con 426 adultos mayores para correlacionar la actividad física, el volumen de materia gris y el deterioro cognitivo. La muestra consistió en 299 adultos mayores saludables (edad promedio 78 años) y 127 adultos mayores con deterioro cognitivo (edad promedio 81 años), incluyendo 44 con enfermedad de Alzheimer y 83 con deterioro cognitivo leve. Los participantes caminaron

en promedio 10 km por semana y se midió el deterioro cognitivo utilizando el Mini Examen del Estado Mental (Mini Mental State Examination, MMSE) durante cinco años. Después de 10 años de usar resolución de resonancia magnética tridimensional para obtener imágenes de alta resolución, se observó que la actividad física estaba asociada positivamente con un aumento en el volumen de la estructura cerebral, especialmente en la materia gris. Esto sugiere que una mayor actividad física puede resultar en células cerebrales más saludables y un rendimiento cerebral óptimo. Caminar diez kilómetros por semana puede proteger las estructuras cerebrales por más de diez años en personas con enfermedad de Alzheimer o deterioro cognitivo leve, especialmente en áreas relacionadas con la memoria y el aprendizaje, y también puede reducir la disminución de la memoria durante más de cinco años. Estos hallazgos indican que los adultos mayores que se mantienen activos pueden seguir educándose sin comprometer su memoria o cognición.

Tal como lo afirma Mogollón (2012). Según un estudio realizado por el Seattle Longitudinal Study, existen tres etapas de declinación cognitiva en adultos mayores:

1. Alteración de la memoria asociada a la edad: Lentitud al procesar información y en almacenamiento y recuerdo de nueva información. Dificultad leve en la capacidad de concentración (Agüera, et.al, 2006, citado en Mogollón 2012).
2. Desorden cognitivo leve: Declinación de la memoria prevalece en individuos de bajo nivel educativo, sin distinción de sexos. (Agüera, et.al, 2006). Si no se detecta a tiempo, puede llevar a la demencia (Petersen et al., 2001, citado en Mogollón 2012).
3. Declinación cognitiva relacionada con la edad: Leve deterioro de la memoria, lentitud en el aprendizaje, la atención y el uso del lenguaje.

Las manualidades son una actividad creativa que permite a las personas expresarse, desarrollar habilidades manuales y mentales, mejorar su calidad de vida y fomentar la socialización. Tal como lo dice Ordoñez (2018) estas son usadas en la educación, generalmente en la básica primaria, ya que contribuyen al desarrollo integral del niño estimulando los sentidos, y de acuerdo con Ortiz (2014, citado en Ordoñez, 2018) “los sentidos son el punto de contacto con el mundo”. De igual manera desarrolla su creatividad y concentración permitiendo fortalecer una educación orientada al desarrollo integral de las capacidades intelectuales y afectivas que permiten fortalecer su proceso académico.

Según el boletín de prensa 1051 del año 2021 emitido por Minsalud *“En Colombia, entre 1985 y 2020, la proporción de adultos mayores pasó del 6,9 % al 13,8 %, con lo cual se evidencia que la población colombiana se ha envejecido y continuará haciéndolo hasta alcanzar una proporción superior al 16 % para 2030. El índice de envejecimiento refleja un acelerado crecimiento de la población adulta mayor respecto a los niños, niñas y adolescentes”*.

Lo que indica que, en Colombia, la población de adultos mayores está creciendo rápidamente, lo que requiere atención especializada en su cuidado, educación y convivencia desde el desarrollo social y el trabajo en equipo. En este sentido, las manualidades se convertirían en una herramienta valiosa para la enseñanza en este grupo de edad.

Para fines de este trabajo, se toma como base, la Ley 2055 de 2020, especialmente el artículo 20 en los ítems a, b, y f; dado que, nos centramos en la educación permanente, desarrollar materiales y formatos educativos (tareas) accesibles para el adulto mayor atendiendo a sus necesidades, generar la participación de los adultos mayores en actividades educativas no formales, que les permita desarrollar pensamiento geométrico. Se

realizará el diseño de tareas que tengan como propósito establecer definiciones relacionadas con el objeto geométrico cuadrilátero utilizando manualidades.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar una secuencia de tareas enfocadas en el objeto geométrico cuadrilátero para adultos mayores, con el fin de promover el proceso de definir, utilizando manualidades.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Determinar y caracterizar la población de adultos mayores con la cual se desarrollará la prueba piloto.
- Realizar una revisión bibliográfica sobre la educación de adultos mayores y el proceso de definir en matemáticas.
- Diseñar la secuencia de tareas enfocadas al proceso de definir entorno al objeto geométrico cuadrilátero utilizando manualidades.
- Implementar la secuencia de tareas con los adultos mayores caracterizados.
- Analizar la aplicación de las tareas implementadas para evidenciar el desarrollo del proceso de definir cuadriláteros en adultos mayores y poder realizar mejoras en las tareas.

## **2. Marco Referencial**

### **2.1. La Educación en Adultos Mayores**

Como ya se mencionó la Ley 2055 de 2020 establece que las poblaciones de personas mayores tienen derecho a la educación. Específicamente los ítems B y F, de esta Ley son los que tendremos en cuenta para esta propuesta, estos consisten en:

B) Promover el desarrollo de programas, materiales y formatos educativos adecuados y accesibles para la persona mayor que atiendan sus necesidades, preferencias, aptitudes, motivaciones e identidad cultural y F) Fomentar y facilitar la participación activa del adulto mayor en actividades educativas, tanto formales como no formales. (Ley 2055, 2020. Artículo 20).

Según Mendizábal (2018), los adultos mayores no están excluidos del concepto de aprendizaje a lo largo de toda la vida. Cada vez hay más adultos mayores, en todo el mundo, que deciden continuar aprendiendo para mantenerse activos. La educación se considera una necesidad básica para los adultos mayores, ya que contribuye a mejorar su salud y su seguridad personal (OMS, 2002). En América Latina, muchos países han desarrollado iniciativas para proporcionar educación continua a los adultos mayores, lo que lleva a un envejecimiento activo y positivo (Mendizábal, 2018).

Antes de establecer el significado de educación en adultos mayores, consideramos necesario aclarar qué es la educación permanente o continua. Para ello, tomamos como referencia a Escotet (1991; 118 ss. Citado en Tünnermann, 2010) quien establece que la educación es un proceso que se desarrolla de manera continua y permanente. Por lo tanto, la mejora en la educación debe ser un proceso constante durante toda la vida. Además, el

espacio educativo es universal, lo que significa que cualquier lugar puede ser un espacio de aprendizaje. La educación permanente se enfoca en el desarrollo y crecimiento integral de la persona en su contexto social y laboral, siendo dinámico y flexible en sus estructuras, contenidos y métodos. El objetivo de la educación es ordenar el pensamiento y comprender el sentido y la utilidad de los conocimientos adquiridos. La educación permanente requiere innovación constante para satisfacer las necesidades educativas del presente y el futuro cercano.

Debido a que la educación permanente pretende motivar la participación activa de los adultos en la educación, es necesario implementar estrategias pedagógicas diferentes, es por ello, que se creó un modelo pedagógico especial (en construcción) para la enseñanza a adultos mayores, este modelo se llama Modelo Gerontológico. La gerontagogía es un campo científico y profesional que se enfoca en la intervención socio-educativa con y para las personas mayores. Su objetivo es generar una atención específica para educar a los adultos mayores en el aprovechamiento máximo de sus capacidades y experiencias adquiridas a lo largo de su vida, las cuales a menudo pasan desapercibidas en nuestra sociedad, como lo expresó Lemieux (1997, citado en Sánchez, 2000). La capacidad de desarrollo de los adultos mayores depende de sus características personales y circunstancias, lo que significa que los procesos que involucran la edad y el desempeño en ciertas tareas pueden variar. Aunque los adultos mayores pueden adquirir habilidades y conocimientos al mismo nivel que los jóvenes, su progreso puede ser más lento, por lo que se requiere una educación que considere sus necesidades únicas y adapte los contenidos a sus diferentes ritmos, capacidades y experiencias previas. En las prácticas educativas con adultos mayores, es importante considerar algunos aspectos esenciales, como el

autoconcepto, la experiencia previa, la actitud hacia el aprendizaje y las perspectivas y enfoques de aprendizaje. Es importante que la metodología empleada en la educación de adultos mayores sea activa, participativa, socializadora e indagadora en la medida de lo posible. Además, debe ser abierta y comprensiva, con el objetivo principal de brindar oportunidades para que los mayores puedan recrear su vida y darle un nuevo significado a su trayectoria vital (Blázquez, 2000).

## **2.2. Proceso de Definir**

Vinner (1991, citado en Silva, 2013) afirma que cuando una persona memoriza las definiciones no hay garantía de que haya comprendido el concepto, pero, si puede construir las, hay más posibilidades de que comprenda el concepto. Este mismo autor considera que los estudiantes adquieren conocimientos matemáticos principalmente por medio de las definiciones, para luego usarlas en las demostraciones de Teoremas y la resolución de problemas. Silva (2013, citando a De Villiers, 1996) indica que muchas veces a los estudiantes se le dan instrumentos, de tal manera que solo deban memorizar su contenido, entre ellos definiciones, para luego replicarlos de memoria en los exámenes.

De acuerdo con De Villiers (1998 citado en Silva, 2013), un tema importante en la enseñanza de la geometría euclidiana es cuestionarse si se debe enseñar definiciones ya establecidas, o si se debe propiciar la participación de los estudiantes en la construcción de las definiciones y hacerlos partícipes de la construcción del conocimiento en la clase. Esto no implica necesariamente que los estudiantes aprendan por descubrimiento, pero resalta el significado del contenido y les permite participar en su construcción y desarrollo. Además, este autor argumenta que la construcción de definiciones es una actividad importante que

no debe ser excluida de la enseñanza de las matemáticas, ya que es igual de valiosa que los otros procesos como: resolver problemas, conjeturar, generalizar, demostrar, entre otros.

Para De Villiers (1994, citado en Silva, 2013) existen dos tipos de definiciones; las definiciones jerárquicas que son las que permiten que los conceptos más específicos sean subconjuntos de los más generales; y las definiciones particionales, en las cuales los subconjuntos de conceptos se consideran disyuntos, es decir, no tienen elementos en común. Camargo y Samper (2014), identifican que existe un proceso para crear una definición que puede ser descriptivo o constructivo. El proceso descriptivo implica determinar las propiedades de un objeto a partir de ejemplos y no-ejemplos y asignarle un nombre. Este enfoque requiere la habilidad de deducir propiedades y seleccionar el conjunto mínimo necesario para definir el objeto. Por otro lado, el enfoque constructivo implica alterar el conjunto de características de un objeto ya definido, eliminando o agregando propiedades y luego construyendo ejemplos y no-ejemplos del nuevo objeto.

Kublikowski (2009, citado en Silva 2013) sostiene que existen dos formas de enunciar las definiciones de un objeto, según su estructura lingüística: explícita e implícita. En una definición explícita o completa, se especifica la palabra a definir junto con las propiedades que la caracterizan, estableciendo una conexión a través de expresiones como “es” o “si y solo si”. Por ejemplo, “Un cuadrilátero es rombo si y solo si tiene todos sus lados congruentes”. Por otro lado, una definición implícita o parcial se presenta en forma de una condicional “si-entonces”. Por ejemplo, “Si dos rectas son perpendiculares, entonces forman un ángulo recto”. Poincaré (1908/1997 citado en Aya, 2014) señaló algunos aspectos relevantes de la relación entre la definición formal de un objeto o relación en las matemáticas y las definiciones descriptivas en la educación matemática. Mientras que en la

definición formal se enfoca en los aspectos lógico-formales (coherencia lógica y consistencia teórica), en la educación matemática se considera importante la correspondencia entre una representación y la noción intuitiva que el estudiante tiene, así como el uso de dicha representación. De acuerdo con Vinner (2002 citado en Samper et al, 2014), la formación de un concepto implica la interacción entre la definición del concepto, que proviene de las matemáticas, y la imagen conceptual existente en la mente del estudiante, la cual no siempre coincide con la definición del concepto. La imagen conceptual es la estructura cognitiva completa asociada a un concepto en la mente de un individuo, que incluye imágenes mentales, propiedades y procesos relacionados con dicho concepto, expresados de manera explícita o implícita. Esta interacción ocurre durante un largo período en el cual las experiencias con el concepto enriquecen la imagen conceptual. Barroso (2000, citado en Aya, 2014) analiza el proceso de definición de conceptos matemáticos, argumenta que los conceptos se generan a partir de atributos relevantes reconocidos por el sujeto a través de experiencias con los objetos, que también generan información sobre atributos irrelevantes.

### **2.3. Manualidades**

Según Albalat (2006, citado en Fuentes, 2016), las manualidades se refieren a una actividad planificada, organizada y sistematizada en la que una persona utiliza sus manos para crear un producto específico. Este proceso fomenta el desarrollo de la capacidad creativa, las habilidades motoras y el incremento y perfeccionamiento del conocimiento sobre los materiales más adecuados para llevar a cabo dicha actividad, así como la forma correcta de utilizarlos para obtener los mejores resultados. Ortiz (2015, citado en Rivas, et al, 2018) menciona distintos materiales que se pueden usar para manualidades, como los

son: Cuerdas y botellas (ejemplo 1), corchos (ejemplo 2), plastilina (ejemplo 3), yeso (ejemplo 4), estaño (ejemplo 5), resino (ejemplo 6), hilo (ejemplo 7), tela (ejemplo 8), masa (ejemplo 9), papel (ejemplo 10), entre otros.

				
<i>Ejemplo 1</i>	<i>Ejemplo 2</i>	<i>Ejemplo 3</i>	<i>Ejemplo 4</i>	<i>Ejemplo 5</i>
				
<i>Ejemplo 6</i>	<i>Ejemplo 7</i>	<i>Ejemplo 8</i>	<i>Ejemplo 9</i>	<i>Ejemplo 10</i>

Para esta propuesta se consideran las manualidades como un material didáctico, ya que su uso permite desarrollar distintas habilidades en los estudiantes, las cuales pueden ser enfocadas al aprendizaje de las matemáticas. Grecov (2011, citado en Rivas et al, 2018) afirma que, "Las manualidades son un conjunto de actividades lúdicas, que se trata de una tarea perfecta para motivar la creatividad y aprender colores, formas y texturas". Es decir, las manualidades potencian en los estudiantes habilidades motoras y cognitivas, lo cual permite, según Rivas, et al. (2018) centrar su atención en una tarea específica, trabajar el costado derecho del cerebro y mejorar sus relaciones sociales en su entorno. Además, de acuerdo con la tarea propuesta que incluya el uso de manualidades, desarrollar aprendizaje significativo a partir del trabajo realizado.

El uso de manualidades, según Delors (2001, citado en Fajardo, 2017), permite desarrollar la creatividad y fomenta la posibilidad de expandir la imaginación. A su vez, según lo explica Pozo (2004, citado en Fuentes 2016) las manualidades inciden y estimulan

el proceso de aprendizaje de una persona permitiendo desarrollar la concentración, la escritura, el razonamiento lógico, la destreza manual, la motricidad tanto fina como gruesa, la coordinación visomotora, entre otras. Según Ayala (2013), en Ecuador, la Asociación Ecuatoriana de Origami tiene como objetivo educativo enseñar a niños, adolescentes y adultos el arte de plegar papel, con el propósito de mejorar la concentración mental y fomentar la creatividad y habilidades motoras. Esta iniciativa se considera positiva debido a que hay poca atención hacia la educación en todos los niveles, incluyendo la educación para adultos, y brinda la oportunidad de promover la creatividad en las aulas y ser beneficiosos para la sociedad.

Un ejemplo que podemos estudiar del uso de las manualidades como herramienta en la educación matemática se puede encontrar en el trabajo de Cediél (2019). Cediél utilizó materiales manipulativos, especialmente reciclados, para que los estudiantes diseñaran distintos instrumentos para trabajar y desarrollar los cinco pensamientos matemáticos: numérico, métrico, espacial, variacional y aleatorio. Este enfoque permitió la integración de un proyecto transversal con el área de ciencias naturales (proyecto ecológico), en el cual se incluyó la educación ambiental con la educación matemática.

El proyecto se implementó a través de ocho sesiones. En la primera sesión, se realizó un reconocimiento del grupo, que incluía estudiantes de diferentes edades y grados, desde sexto hasta décimo de secundaria. Se decidió trabajar los cinco pensamientos matemáticos. En la segunda sesión, se pidió a los estudiantes que trajeran materiales reciclables, mientras que Cediél proporcionó pintura y pinceles. Durante esta sesión, los estudiantes construyeron ábacos, para reforzar asuntos relacionados con el número y el sistema de numeración decimal.

En la sesión siguiente, se les pidió que llevaran cartones de huevos para construir planos cartesianos con material reciclable, con la intención de recordar la ubicación de los puntos en el plano cartesiano. Esta metodología se repitió en las siguientes sesiones, con los estudiantes, recolectando materiales para las actividades posteriores. De este modo, construyeron manualidades que les permitieron llevar a cabo las actividades propuestas por Cediél, como se ilustra en la siguiente imagen.

*Ejemplo 1: Ábacos y plano cartesianos con materiales reciclables.*

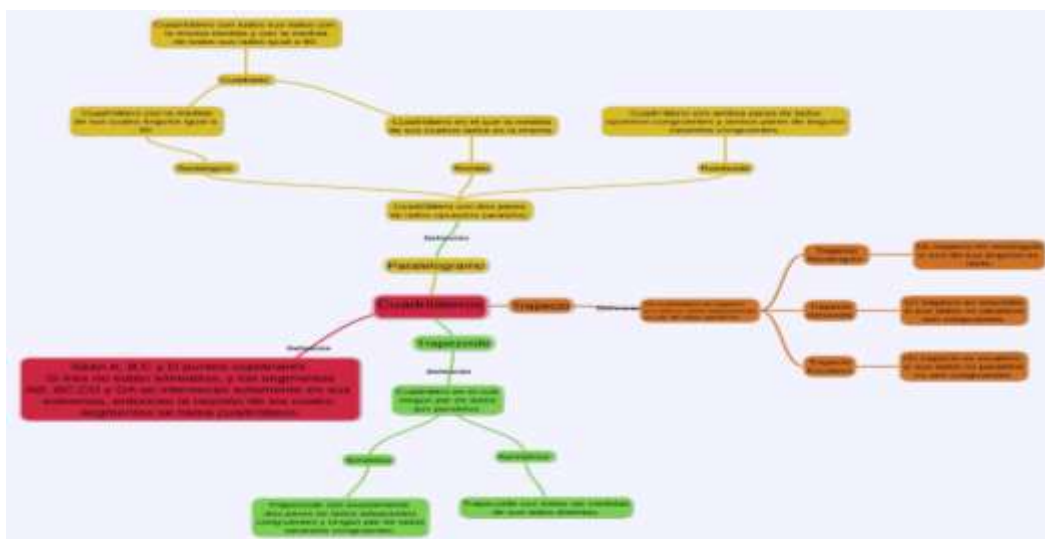


*Imagen Adaptado de Ábacos reciclables parte 2 [FOTOGRAFÍA], de Cediél José, 2019, Las Matemáticas con Reciclaje informe de sistematización de experiencia educativa, <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/21245/2019josecediel.pdf?sequence=1>.*

Cediél (2019) señala que, el uso de material didáctico construido por los estudiantes generó mayor compromiso de parte de estos, facilitó el desarrollo de las actividades y se generaron mejores relaciones entre los estudiantes, lo cual confirma lo planteado por Rivas et al. (2018).

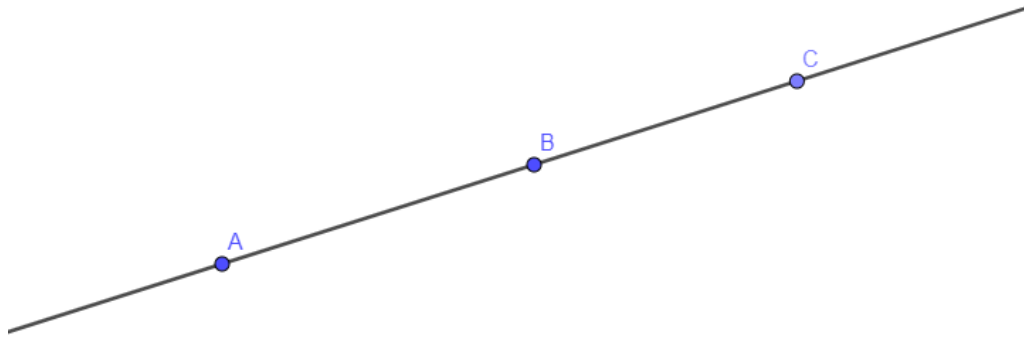
## 2.4. Marco Matemático

En este apartado se mostrarán algunas definiciones y características de los objetos geométricos que se usarán en las tareas que se plantearán en este trabajo de grado, se toma como referencia los libros de texto Geometría con Aplicaciones y Solución de Problemas de Clemens et al. (1998), y Geometría Moderna de Moise (1986).



### 2.4.1 Definición de puntos colineales

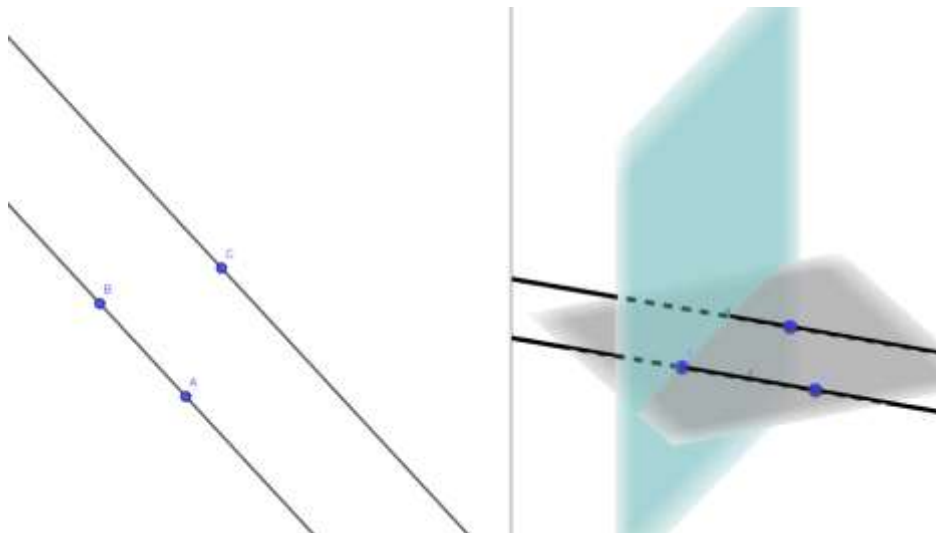
Tres o más puntos son Colineales si pertenecen a la misma recta.



*Ilustración 1 Puntos Colineales*

### 2.4.2 Definición de rectas paralelas

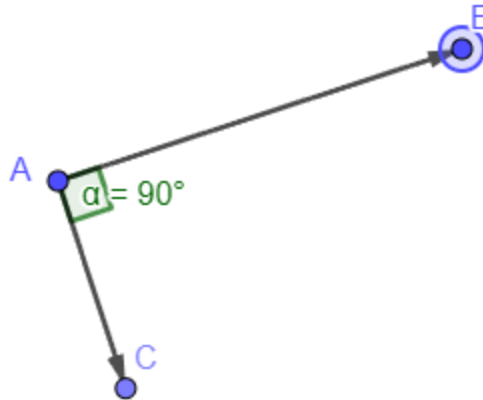
Dos rectas son paralelas si y solo si están contenidas en el mismo plano y su intersección es vacía.



*Ilustración 2 Rectas Paralelas*

### 2.4.3 Definición de ángulo recto

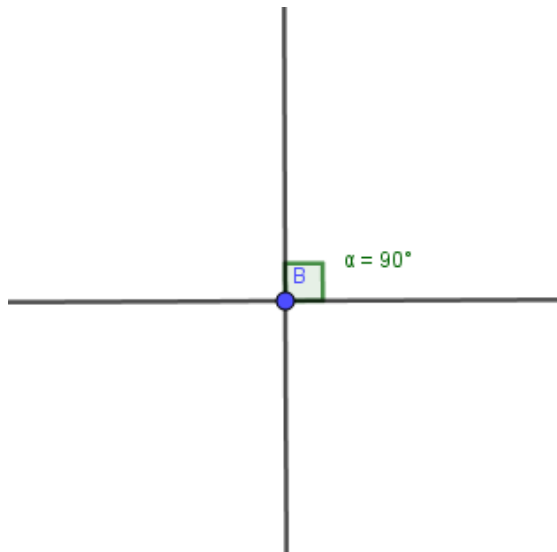
Un ángulo es recto si y solo si su medida es 90



*Ilustración 3 Ángulo Recto*

### 2.4.4 Definición de rectas perpendiculares

Dos rectas son perpendiculares si y solo si determinan un ángulo recto.



*Ilustración 4 Rectas Perpendiculares*

### 2.4.5 Definición de segmento

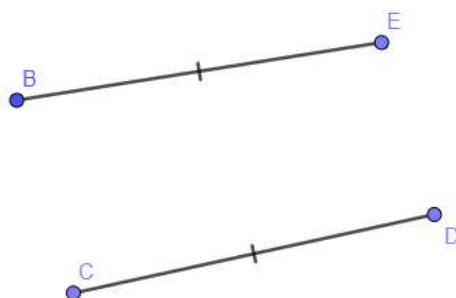
Para dos puntos  $A$  y  $B$ , el segmento  $AB$  es el conjunto de puntos  $A$  y  $B$  y de todos los puntos que están entre  $A$  y  $B$ , los puntos  $A$  y  $B$  son los extremos del segmento.



*Ilustración 5 Representación de Segmento*

### 2.4.6 Definición de segmentos congruentes

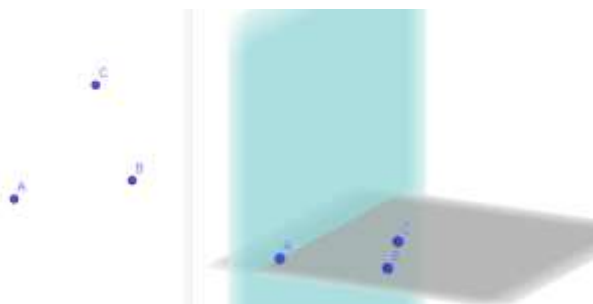
Dos segmentos son congruentes si y solo si tienen la misma medida.



*Ilustración 6 Segmentos Congruentes*

### 2.4.7 Definición de puntos coplanares

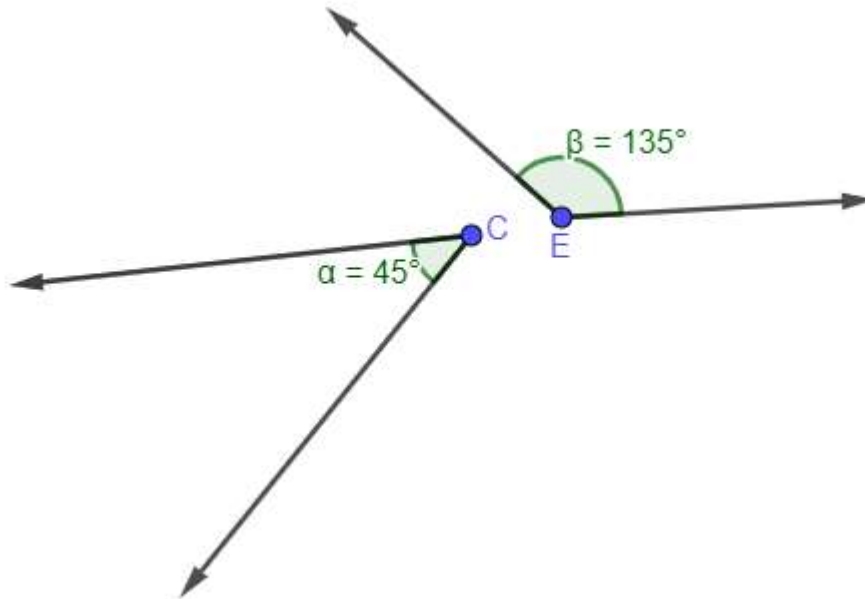
Cuatro o más puntos son coplanares si pertenecen al mismo plano.



*Ilustración 7 Puntos Coplanares*

### 2.4.8 Definición de ángulos suplementarios

Ángulo  $C$  y ángulo  $E$  son suplementarios si y solo si la suma de sus medidas es 180 grados.



*Ilustración 8 Ángulos Suplementarios*

### 2.4.9 Definición de ángulos adyacentes

Ángulo  $ABC$  y ángulo  $DBC$  adyacentes si y solo si  $D$  pertenece al semiplano determinado por la recta  $BC$  donde no está  $A$ .

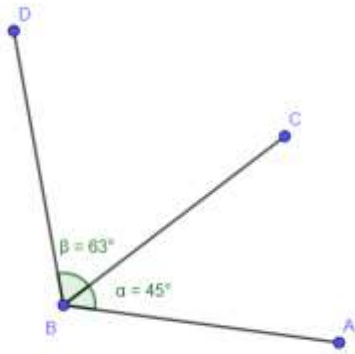


Ilustración 9 Ángulos Adyacentes

#### 2.4.10 Definición de bisectriz

El rayo  $BW$  es bisectriz del ángulo  $ABC$  si y solo si:

- $W$  Pertenece al interior del ángulo  $ABC$
- Ángulo  $ABW$  congruente al ángulo  $WBC$ .

#### 2.4.11 Cuadriláteros

Un cuadrilátero es una figura plana de cuatro lados.

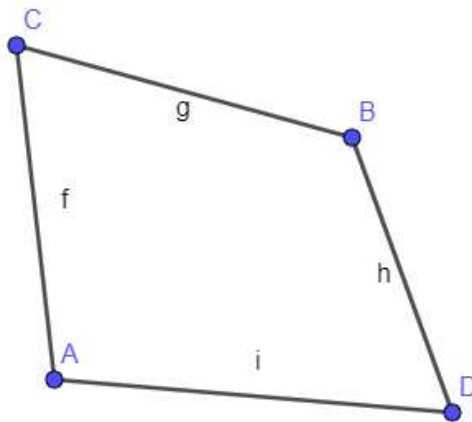
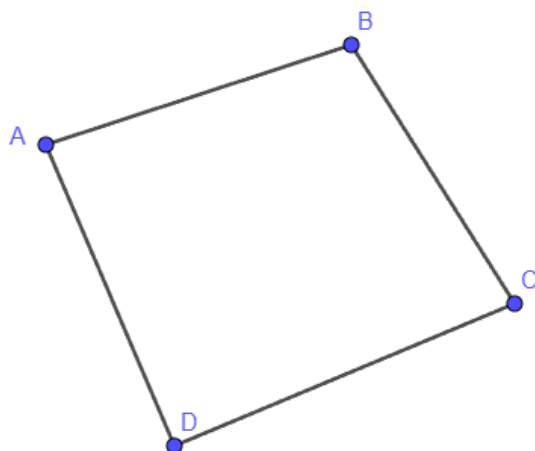


Ilustración 10 Representación de Cuadrilátero

### 2.4.12 Definición de cuadrilátero

Sean  $A, B, C$  y  $D$  puntos coplanares. Si tres cualesquiera de ellos no son colineales, y el segmento  $AB$  el segmento  $BC$ , segmento  $CD$  y segmento  $DA$  intersecan solamente en sus extremos, entonces la reunión de los cuatro segmentos se llama cuadrilátero. Los cuatro segmentos se llaman lados, los puntos  $A, B, C, D$  se llaman vértices.



*Ilustración 11 Representación de cuadrilátero 2*

### 2.4.13 Definición de polígono convexo

Es un polígono en el cual ningún segmento, cuyos extremos son dos vértices del polígono, tienen puntos en el exterior de este.

### 2.4.14 Clasificación de cuadriláteros

Los cuadriláteros se clasifican en tres tipos; trapecios, paralelogramos y trapezoides.

#### 2.4.14.1 Definición de trapecio

Un cuadrilátero es trapecio si y solo si, tiene exactamente un par de lados paralelos.

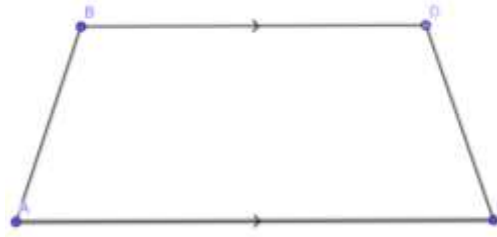


Ilustración 12 Representación de Trapecio

#### 2.4.14.1.1. Definición Trapecio Isósceles

Un trapecio es isósceles si y solo si, sus lados no paralelos son congruentes.

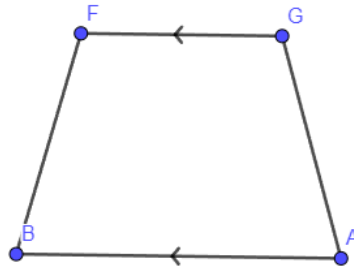


Ilustración 13 Trapecio Isósceles

#### 2.4.14.1.2. Definición Trapecio rectángulo

Un trapecio es rectángulo si y solo si, uno de sus ángulos es recto.

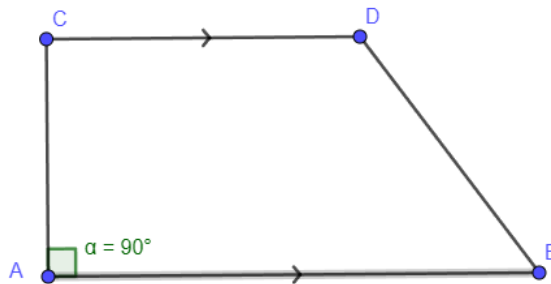
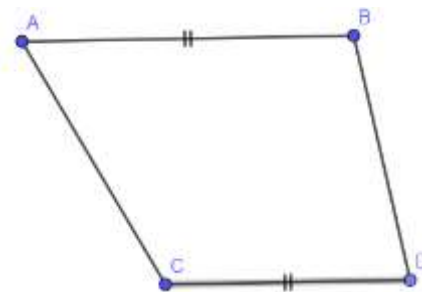


Ilustración 14 Trapecio Rectángulo

#### 2.4.14.1.3. Definición Trapecio escaleno

Un trapecio es escaleno si y solo si, sus lados no paralelos no son congruentes.



*Ilustración 15 Trapecio Escaleno*

### 2.4.14.2 Definición de paralelogramo

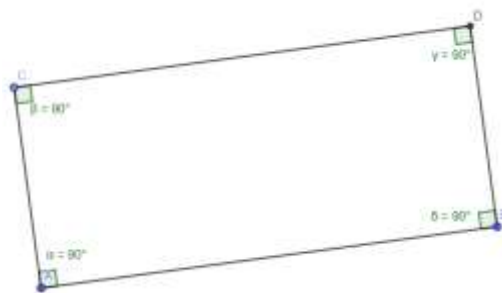
Es un cuadrilátero en el cual ambos pares de lados opuestos son paralelos.



*Ilustración 16 Representación de Paralelogramo*

### 2.4.14.3 Definición de rectángulo

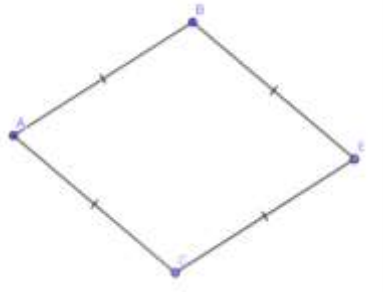
Un cuadrilátero es rectángulo si y solo si todos sus ángulos son rectos.



*Ilustración 17 Representación de Rectángulo*

### 2.4.14.4 Definición de rombo

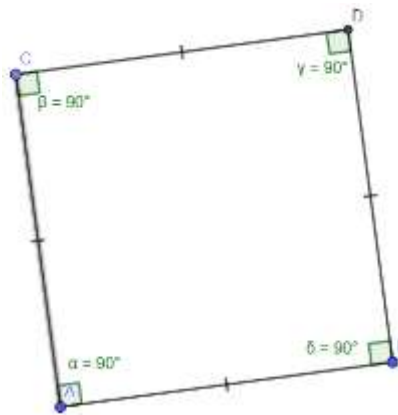
Un cuadrilátero es un rombo, si y solo si, todos sus lados son congruentes.



*Ilustración 18 Representación de Rombo*

#### **2.4.14.5 Definición de cuadrado**

Un cuadrilátero es un cuadrado si y solo si sus cuatro ángulos son rectos y sus cuatro lados son congruentes.



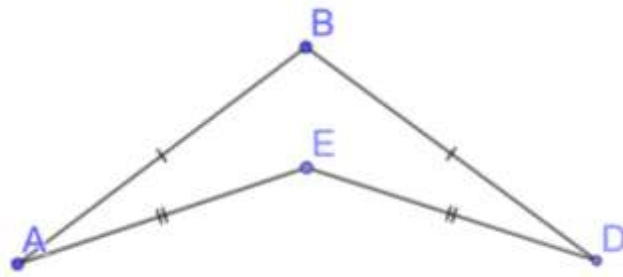
*Ilustración 19 Representación de Cuadrado*

#### **2.4.14.6 Definición de trapezoide**

Un cuadrilátero es trapezoide si y solo si, ningún par de sus lados son paralelos.

##### **2.4.14.6.1. Definición de trapezoide simétrico**

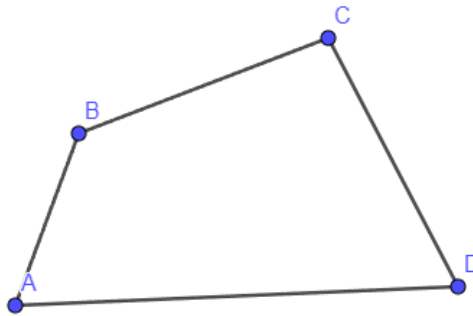
Un trapezoide es simétrico si y solo si, tiene exactamente dos pares de lados adyacentes congruentes y ningún par de lados opuestos congruentes.



*Ilustración 20 Trapezoide Simétrico*

#### **2.4.14.6.2. Definición de trapezoide asimétrico**

Un trapezoide es asimétrico si y solo si, ninguno de sus lados es congruente.



*Ilustración 21 Trapezoide Asimétrico*

#### **2.4.15 Teorema 1**

Si un cuadrilátero es paralelogramo, entonces sus ángulos opuestos son congruentes.

#### **2.4.16 Teorema 2**

Si un cuadrilátero es paralelogramo, entonces sus lados opuestos son congruentes.

#### **2.4.17 Teorema 3**

Si un cuadrilátero es paralelogramo, entonces los ángulos adyacentes son ángulos suplementarios.

#### **2.4.18 Teorema 4**

Si los dos pares de lados opuestos de un cuadrilátero son congruentes, entonces el cuadrilátero es un paralelogramo.

#### **2.4.19 Teorema 5**

Si un cuadrilátero tiene un par de lados opuestos paralelos y congruentes, entonces es un paralelogramo.

#### **2.4.20 Teorema 6**

Si los dos pares de ángulos opuestos de un cuadrilátero son congruentes, entonces el cuadrilátero es un paralelogramo.

#### **2.4.21 Teorema 7**

Si las diagonales de un cuadrilátero se bisecan entre sí, entonces el cuadrilátero es un paralelogramo.

#### **2.4.22 Teorema 8**

Si las diagonales de un paralelogramo son congruentes, entonces el paralelogramo es un rectángulo.

#### **2.4.23 Teorema 9**

Si un tiene las diagonales perpendiculares, entonces es un paralelogramo.

#### **2.4.24 Teorema 10**

Si cada diagonal de un paralelogramo biseca a un par de ángulos opuestos, entonces es rombo.

#### **2.4.25 Teorema 11**

Si un cuadrilátero es un trapecio isósceles, entonces los ángulos de la base y las diagonales son congruentes.

#### **2.4.26 Teorema 12**

Si dos rectas son perpendiculares a una misma recta, entonces son paralelas.

#### **2.4.27 Teorema 13**

Si un cuadrilátero es rombo, entonces es paralelogramo.

#### **2.4.28 Teorema 14**

Si un cuadrilátero es cuadrado, entonces es un paralelogramo.

#### **2.4.29 Teorema 15**

Si un cuadrilátero es rectángulo, entonces es un paralelogramo.

#### **2.4.30 Teorema 16**

Si un cuadrilátero es cuadrado, entonces es rombo.

#### **2.4.31 Teorema 17**

Si un cuadrilátero es cuadrado, entonces es rectángulo.

## **3. Metodología**

### **3.1. Análisis Didáctico**

Según Gómez (2002) análisis didáctico se refiere a las actividades necesarias para diseñar, implementar y evaluar unidades didácticas en la enseñanza de las matemáticas.

Según este mismo autor, el análisis didáctico consta de cuatro componentes: el análisis de contenido, el análisis cognitivo, el análisis de instrucción y el análisis de actuación.

- El análisis de contenido se centra en la estructura matemática y busca describir sus diferentes significados desde la matemática, esta descripción se hará a través del marco matemático mediante definiciones, propiedades y hechos matemáticos (geométricos) todo reflejado en el segundo capítulo.
- El análisis cognitivo se realiza antes de la implementación de las actividades y consiste en prever las actuaciones de los estudiantes y del profesor identificando posibles dificultades, errores, obstáculos y elementos adicionales que se requieren para afrontar las tareas este análisis se refleja en el capítulo tres.
- El análisis de instrucción consiste en identificar y describir las tareas que se pueden utilizar en el diseño de las actividades de enseñanza y aprendizaje como se puede encontrar en el capítulo cuarto.
- El análisis de actuación se lleva a cabo después de la implementación, describiendo las actuaciones de los estudiantes, sus errores y dificultades, con el objetivo de proporcionar información para futuros ciclos del análisis didáctico, el análisis de actuación se refleja en el quinto capítulo.

### 3.2. Descripción de la Población

Las tareas diseñadas se implementaron con dos mujeres, Soraya, de 60 años, y Adriana, de 62 años, quienes son hermanas. Ellas residen en la localidad de San Cristóbal Sur, en el barrio La Victoria.

Soraya, una mujer divorciada y madre de tres hijos, trabajó la mayor parte de su vida como aseo. Actualmente es pensionada y se dedica al cuidado de sus dos nietas. Soraya no terminó el colegio, alcanzó a cursar hasta quinto grado de primaria.

Adriana es ama de casa, vive con su esposo e hijos, y también se ocupa del cuidado de sus nietos, aunque no recibe remuneración por ello. Adriana, al igual que su hermana, no culminó sus estudios. Ambas hermanas viven en la misma casa, que es la residencia de Adriana.

### 3.3. Propósitos de las Tareas

Tareas	Propósitos de las Tareas
<b>Paralelismo</b>	El propósito de esta tarea es identificar rectas paralelas de manera gráfica. Esta cartilla se diseñó considerando que los adultos mayores debían tener tener noción de algunos conceptos matemáticos, por lo que se seleccionó al paralelismo como uno de los conocimientos básicos para poder desarrollar la tarea principal.
<b>Clasificación de Ángulos</b>	El propósito de esta tarea es clasificar ángulos según su medida en agudos, obtusos y rectos. La clasificación de los ángulos se diseñó para que los adultos mayores tuvieran, en primer momento, una herramienta que les permitiera identificar las características de los cuadriláteros, y en segundo momento, para que se entendiera mejor el concepto de ángulo representado por los dos broches de gancho legajador, haciendo referencia a los rayos.
<b>Perpendicularidad</b>	El propósito de esta tarea es reconocer la representación gráfica de las rectas perpendiculares.

	Para la perpendicularidad se pensó de igual forma que las paralelas, son características de las figuras que los adultos mayores deben tener presente para encontrar otras características o propiedades en los cuadriláteros.
<b>Cuadrilátero</b>	El propósito de esta tarea es definir cuadrilátero mediante el reconocimiento de sus características al momento de construirlo. Al momento de diseñar las tareas, surgió la necesidad que, si se va a encontrar las propiedades de los cuadriláteros, primero se debía describir que necesita una figura para ser cuadrilátero, cuáles son sus características. Por lo que esta tarea tiene el fin de que los adultos mayores descubran cuáles son las características suficientes para que una figura sea cuadrilátero.
<b>Tipos de Cuadrilátero</b>	El propósito de esta tarea es identificar características de algunos tipos de cuadriláteros, para establecer una definición no formal del objeto.

*Tabla 1 Propósitos de las Tareas*

## 4. Descripción de las Tareas

En este capítulo se realizará una descripción detallada de la secuencia de tareas presentadas en la cartilla (Anexo 1), la cual se entregó al inicio de la sesión a las adultas mayores. En cada tarea, se presenta el propósito, los materiales necesarios y cómo usarlos y, por último, algunas recomendaciones para los profesores al momento de implementarlas.


### 4.1. Tarea 1: Paralelas

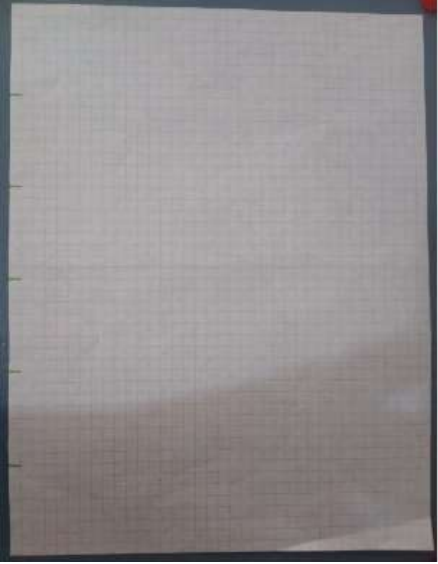

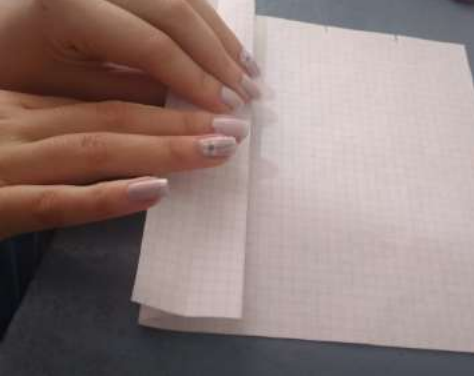
#### **Materiales:**

- 1 hoja tamaño carta

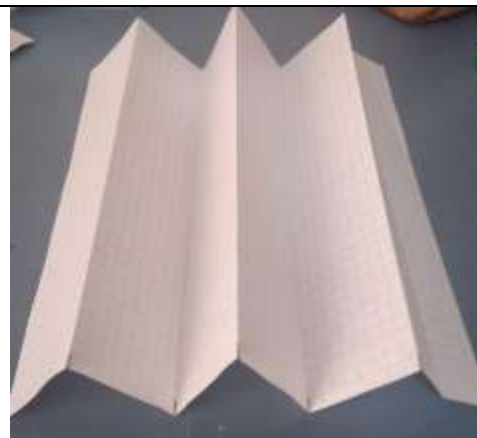
**Propósito de la tarea:** Definir e identificar gráficamente rectas paralelas.

**Descripción:** En esta tarea, se les entregará a los adultos mayores una hoja cuadrículada tamaño carta, además se les indicará que en la cartilla entregada encontrarán la instrucción de la tarea tal como se muestra en la siguiente tabla .

<b>Instrucción</b>	<b>Paso a paso</b>
1. Toma la hoja verticalmente	

<p>2. Cuenta ocho cuadros de la hoja, de arriba hacia abajo, y marca una línea (repite el proceso de tal manera que quede una línea cada ocho cuadros)</p>	
<p>3. Toma el borde de la hoja y únelo con la segunda línea marcada en la hoja, de tal manera que, al doblar, verifiques que quedan ocho cuadritos de la hoja en el dobléz generado.</p>	
<p>4. Da vuelta a la hoja y realiza nuevamente un dobléz de tal manera que se tomen solo ocho cuadros de la hoja.</p>	

5. Repite los dobleces hasta que ocupe toda la hoja.



A continuación, se harán las siguientes preguntas:

Los pliegues que se generaron en la hoja, ¿se cruzan entre sí? ¿Cuántos cuadritos hay entre los pliegues? ¿Existe algún caso en que la cantidad de cuadritos haya disminuido o aumentando entre dos pliegues? Después de que los adultos mayores respondan cada una de las preguntas, el profesor deberá institucionalizar una definición para rectas paralelas, Indicando la representación gráfica con los pliegues de las hojas.

### **Recomendaciones para el profesor:**

1. Entregue una guía o un documento donde los estudiantes tengan a la mano cada instrucción.

Entregue la hoja de block sin los bordes, es decir, recorte todo aquello que queda fuera de la cuadrícula de la hoja. Esto con el fin de que al hacer los dobleces queden con la misma cantidad de cuadros entre sí.

## **4.2. Tarea 2: Clasificación de Ángulos**

### **Materiales:**

- 10 broches de ganchos legajadores (por persona) unidos en forma de ángulo, cuatro rectos, tres agudos y tres obtusos.
- Transportador.

**Propósito de la tarea:** Clasificar ángulos según su medida en agudos, obtusos y rectos.

**Descripción:** El adulto mayor contará con ángulos que estarán formados por ganchos legajadores (anexo 1- p. 3 ). Se deberá agrupar los ángulos según las características comunes que encuentre el adulto mayor, luego se registra la información de la medida de cada ángulo en la tabla que se encuentra en la página 4 de la cartilla

**Instrucciones:**

Toma el transportador y mide cada uno de los ángulos. Luego, llena la siguiente tabla con los datos recolectados:

Ángulo	Medida
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

- \* Agruparán los ángulos según las características que consideren comunes. Después de la clasificación se llevará a cabo una socialización y se institucionalizarán las definiciones de ángulo agudo, ángulo obtuso y ángulo recto.
- \* Posteriormente deberán cumplir con la instrucción “Pinta de color azul los ángulos agudos, de color rojo los rectos y de color verde los obtusos”.

**Recomendaciones para el docente:**

Para colorear los ángulos hechos por los adultos mayores con ganchos legajadores, use marcadores permanentes o Sharpie.

### 4.3. Tarea 3: Perpendiculares

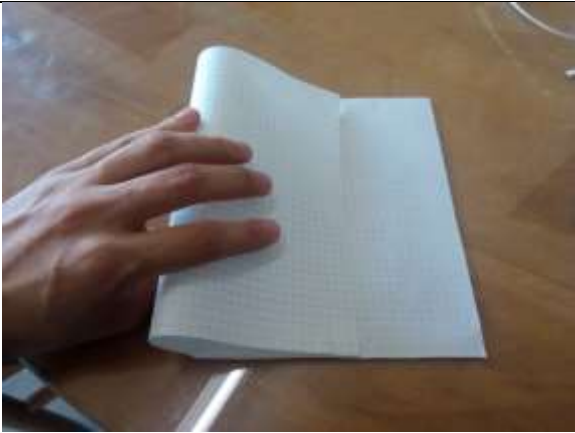
#### Materiales:

- Una hoja tamaño carta
- Ángulos rectos elaborados con ganchos legajadores

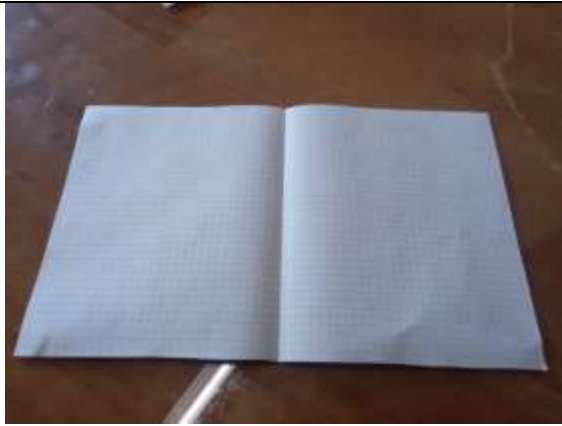
**Propósito de la tarea:** Reconocer la representación gráfica de las rectas perpendiculares

#### Desarrollo:

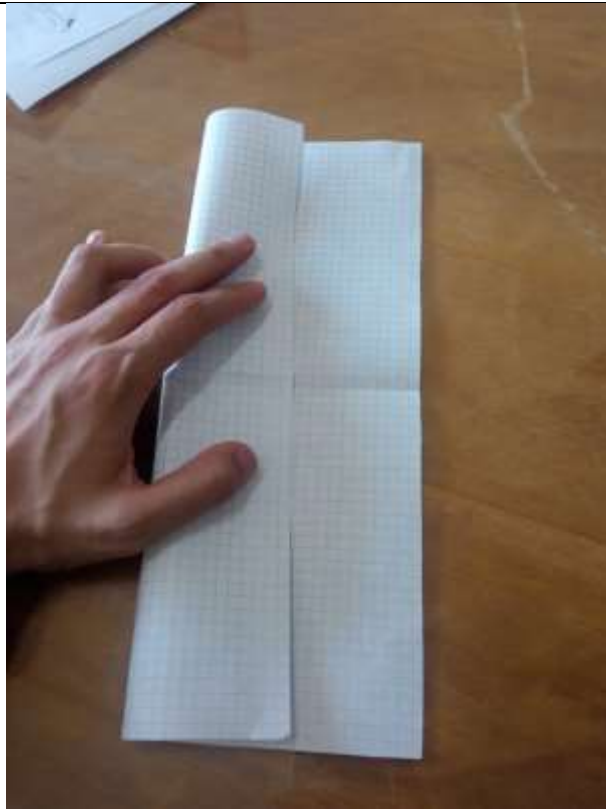
Se le entregará a cada adulto mayor una hoja tamaño carta y se les dará las siguientes instrucciones:

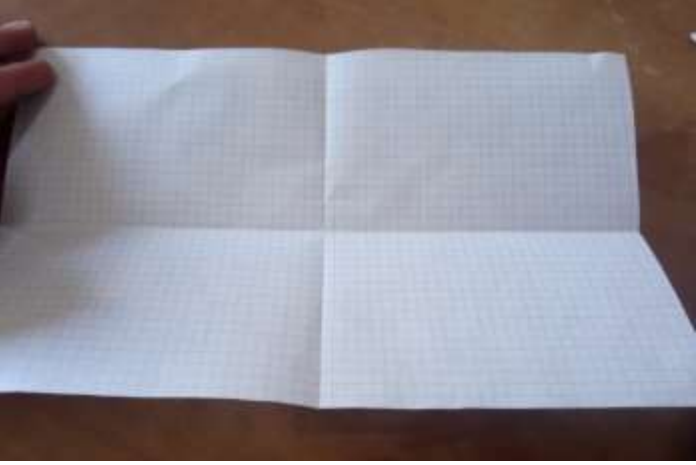

Instrucción	Imagen
1. Toma la hoja horizontalmente y dóblala por la mitad	

2. Desdobra la hoja



3. Toma la hoja  
verticalmente y  
dóblala nuevamente  
por la mitad



<p>4. Desdóblala nuevamente</p>	
<p>5. Nota que, al desdoblar la hoja, se crean dos líneas. Toma los ángulos creados con los ganchos legajadores e identifica qué ángulo se forma entre las dos.</p>	

Al finalizar las instrucciones se les explicará a los adultos mayores que los dobleces de la hoja determinan un ángulo recto, y que esos segmentos serían perpendiculares, luego, se hará un acercamiento a la institucionalización de la definición de perpendicularidad.

#### 4.4. Tarea 4: Cuadrilátero

##### **Materiales:**

1. Cinta para moños decorativos
2. Alfileres
3. Plancha de corcho

**Propósito de la tarea:** Definir cuadrilátero mediante el reconocimiento de sus características al momento de construirlo.

**Instrucciones:**

1. Toma la cinta y corta cuatro trozos
2. Toma cuatro alfileres
3. Construye una figura usando las cuatro cintas y los cuatro alfileres de tal manera que cumpla las siguientes condiciones:
  - Que sea una figura cerrada
  - Dos cintas no pueden estar en una misma línea.
  - Las cintas deben estar templadas
  - Por cada alfiler debe haber exactamente dos cintas
  - Los alfileres deben estar ubicados en los extremos de cada cinta, y estos se usan para unir las cintas

Da una breve descripción del tipo de figura que se forma.

Ahora, con cuatro trozos de cintas diferentes a los anteriores y cuatro alfileres, construye una figura que cumpla las siguientes condiciones:

- Una figura que no sea cerrada.
- Dos cintas no pueden estar en una misma línea.
- Las cintas deben estar templadas no pueden haber más de dos alfileres por cinta.

- Los alfileres deben ir ubicados en los extremos de cada cinta.

Da una breve descripción del tipo de figura que se forma.

Ahora, con cuatro trozos de cintas y cuatro alfileres, diferentes a los usados en la construcción anterior, construye una figura con las siguientes condiciones:

- Una figura no cerrada
- Puede haber dos cintas en una misma línea
- Las cintas deben estar templadas
- No pueden haber más de dos alfileres por cinta
- Los alfileres deben ir ubicados en los extremos de cada cinta

Da una breve descripción del tipo de figura que se forma.

Después de que los adultos mayores realicen cada una de las construcciones, se les pedirá que completen la siguiente tabla, con base en lo trabajado.

Figura	¿A qué te recuerda esta figura?

Después de que se complete la tabla, se hará la institucionalización de la definición de cuadrilátero y se indicará que es necesario que cumpla todas las características.

#### 4.5. Tarea 5: Rectángulo

##### Materiales:

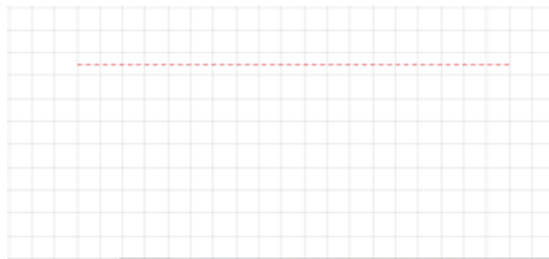
1. Rejilla para manualidades

2. Aguja punta roma
3. Hilo de color rojo

**Propósito de la tarea:** Definir rectángulo a través del bordado

**Instrucciones:**

1. Toma la rejilla de manera horizontal
2. Con el hilo de color rojo borda un tejido recto empezando en el cuarto cuadrado de izquierda a derecha y en el tercer cuadrado de arriba hacia abajo, dejando dos cuadrillos al final de la rejilla, tal como se muestra en la siguiente imagen:



3. Desde el final del bordado anterior, haz otro tejido recto por la misma columna hacia abajo, debes dejar cinco cuadrillos al finalizar el bordado, tal como se muestra en la siguiente imagen:



4. Gira a la izquierda y borda otro tejido recto por la misma fila hasta dejar tres cuadrillos al final del tejido, tal como se muestra en la siguiente imagen:



5. Gira hacia arriba y borda un tejido recto hasta llegar al inicio del bordado de la figura, tal como se muestra en la siguiente imagen:



De acuerdo con la figura bordada, responde:

- ¿A qué figura corresponde el bordado realizado?
- Con el material que representa los ángulos (ganchos) en la segunda actividad de esta cartilla, mide los ángulos que se formaron en la figura roja que acabas de construir y menciona de qué tipo son (rectos, agudos u obtusos)
- Escribe una definición para la figura bordada en color rojo:

Después de que los adultos mayores registren sus respuestas en la cartilla, se realizará una socialización para comparar las respuestas. Posterior a ello, teniendo en cuenta que los adultos mayores debieron escribir características del rectángulo, se establecerá la definición de esta figura como; es un cuadrilátero con cuatro ángulos rectos y lados opuestos congruentes.

## 4.6. Tarea 6: Cuadrado

### Materiales:

1. Rejilla trabajada en la construcción de la primera figura
2. Aguja punta roma
3. Hilo de color amarillo

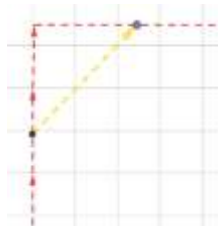
**Propósito de la tarea:** definir cuadrado

### Instrucciones:

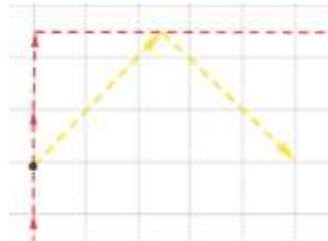
1. Toma la rejilla horizontalmente y marca con un punto la mitad del segmento bordado en el lado izquierdo de la figura anterior, tal como se muestra a continuación:



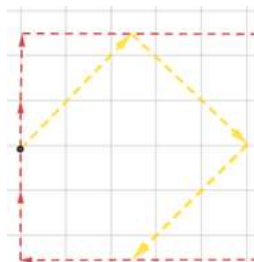
2. Toma hilo de color amarillo y desde el punto marcado borda con tejido uno a uno diagonalmente hasta el segmento de la parte superior, tal como se muestra en la figura:



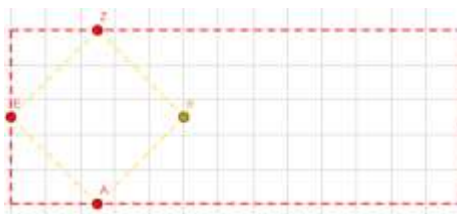
3. Borda desde el final del segmento amarillo anterior, un segmento con tejido uno a uno de manera diagonal de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, tal como se muestra en la siguiente figura (La última puntada debe quedar en la misma línea de la puntada en la cual se inició a construir la figura amarilla):



4. Desde el final del segmento bordado en el punto anterior borda un segmento, con tejido uno a uno diagonalmente de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo, hasta llegar al tejido rojo inferior, tal como se muestra en la siguiente figura (La última puntada debe quedar en la misma línea donde terminó el primer segmento amarillo que se construyó):



5. Desde el final del segmento bordado en el punto anterior borda un segmento con tejido uno a uno diagonalmente de derecha a izquierda, de abajo hacia arriba, tal como se muestra en la siguiente figura:



Completa la siguiente tabla:

Escribe la cantidad de cuadritos de la rejilla que hay entre el punto E y el punto A	
Escribe la distancia que hay entre el punto E y el punto Z	
Escribe la distancia que hay entre el punto Z y el punto B	
Escribe la distancia que hay entre el punto B y el punto A	
¿Qué tipo de ángulos se forman en la figura?	
¿Qué tipo de figura es?	

Escribe una definición para la figura bordada en color amarillo

En este punto de la actividad se socializará con los adultos mayores las definiciones que propusieron para la figura bordada. Finalmente, se les socializará que la figura bordada es un cuadrilátero que se llama cuadrado, tiene cuatro lados congruentes y cuatro ángulos rectos.

#### **4.7. Tarea 7: Cometa**

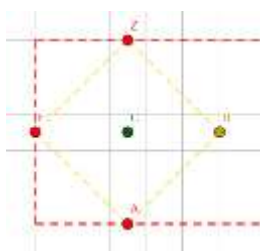
##### **Materiales:**

1. Rejilla trabajada en la construcción anterior.
2. Hilo de color verde.
3. Aguja punta roma.
4. Regla.
5. Marcador.

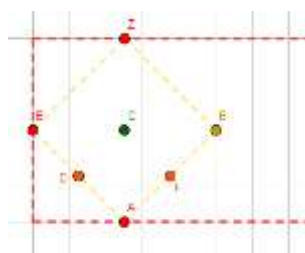
**Propósito de la tarea:** definir cometa después de haberlo bordado, midiendo sus lados y sus ángulos.

**Instrucciones:**

1. Con ayuda de una regla y un marcador, pinta un punto de tal manera que este sea la mitad de la distancia que hay entre el punto E y el punto B, tal como se muestra en la siguiente figura:



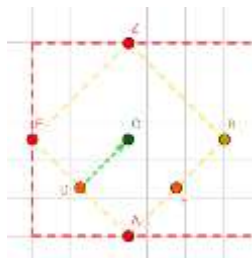
2. Con ayuda de la regla y el marcador, pinta un punto que sea la mitad de la distancia entre E y A y otro punto que sea la mitad de la distancia entre Z y B, tal como se muestra en la siguiente imagen:



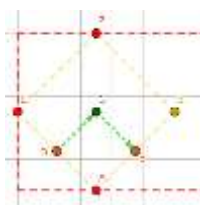
3. Toma hilo de color verde y borda un segmento con tejido uno a uno<sup>1</sup>, en diagonal, que vaya desde el punto D hasta el punto C, tal como se muestra en la siguiente imagen:

---

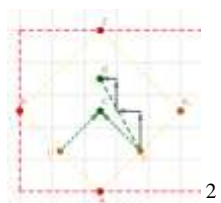
<sup>1</sup> Se refiere a que el tejido se debe realizar cuadro a cuadro de manera consecutiva cruzando el hilo por cada uno de los cuadros uno a uno.



4. Borda un segmento con tejido uno a uno, en diagonal, desde el punto C hasta el punto F, tal como se muestra en la siguiente imagen:



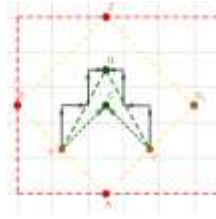
5. Desde el punto F borda un segmento diagonal de color verde, de derecha a izquierda, de abajo hacia arriba, que tenga tejido dos cuadritos hacia arriba, uno a la izquierda, de tal manera que este finalice en la misma línea vertical donde está ubicado el punto Z, tal como se muestra en la siguiente imagen:



6. Desde el punto D, borda un segmento diagonal de color verde, de izquierda a derecha de abajo hacia arriba, que tenga tejido dos cuadritos hacia arriba, uno a la derecha, hasta llegar al punto G tal como se muestra en la siguiente imagen:

---

<sup>2</sup> En la representación se hacen solo dos puntadas completas, sin embargo, en la rejilla real, debe hacer 15 puntadas para lograr llegar al punto indicado.



Con ayuda de la regla y el transportador, completa la siguiente tabla:

Escribe la distancia que hay del punto G hasta el punto D	
Escribe la distancia que hay del punto G hasta el punto F	
Escribe la distancia que hay desde el punto C hasta el punto D	
Escribe la distancia que hay desde el punto C hasta el punto F	
Escribe la medida del ángulo del vértice D	
Escribe la medida del ángulo del vértice F	

Para este momento, se realizará una pausa para revisar lo escrito por los adultos mayores y se les pedirá que lean lo que escribieron, para que finalmente se les confirme que lo que acaban de bordar es un cuadrilátero llamado cometa.

## 4.8. Tarea 8: Rombo

### Materiales:

1. Rejilla trabajada en las construcciones anteriores.
2. Hilo de color fucsia.
3. Aguja punta roma.
4. Marcador

**Propósito de la tarea:** definir rombo mediante la construcción de un bordado.

### Instrucciones:

1. Toma la rejilla de manera horizontal, como se muestra en la siguiente imagen:



2. Toma un marcador y señala la mitad del segmento derecho de la figura roja, tal como se muestra en la siguiente imagen:



3. Partiendo desde el punto J borda un segmento diagonal de derecha a izquierda, de abajo hacia arriba y con tejido dos cuadritos hacia la izquierda, uno hacia arriba, dejando un cuadrito de distancia entre el segmento superior de la figura roja y el final del segmento fucsia, como se muestra en la siguiente imagen:



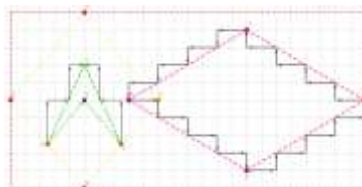
4. Desde el punto T borda un segmento diagonal de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo, y con tejido dos cuadritos hacia la izquierda, uno hacia abajo, hasta llegar a la misma línea horizontal donde se encuentra el punto J. Tal como se muestra en la siguiente imagen:



5. Desde el punto H, borda un segmento diagonal de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo, con tejido dos cuadritos hacia la derecha, uno hacia abajo, hasta llegar a la misma línea vertical donde se encuentra el punto T, tal como se muestra en la siguiente imagen:



6. Borda un segmento del punto X al punto J, con tejido dos cuadritos hacia la derecha, uno hacia arriba, tal como se muestra en la siguiente imagen:



Con ayuda de la regla y el transportador, completa la siguiente tabla:

Escribe la distancia que hay entre el punto T y el punto J	
Escribe la distancia entre el punto T y el punto H	
Escribe la distancia entre el punto X y el punto H	
Escribe la distancia entre el punto X y el punto J	
Escribe la medida del ángulo del vértice T	
Escribe la medida del ángulo del vértice X	
Escribe la medida del ángulo del vértice H	
Escribe la medida del ángulo del vértice J	

Finalmente, se les pedirá a los adultos mayores observar y mencionar que encuentran similar en la figura bordada y las características encontradas de esta, para que al momento de mencionar cualquiera de las características, bien sea los lados o los ángulos se le aclare que la figura corresponde a un rombo.

## **5. Análisis**

En este capítulo se presenta la descripción y el análisis de las tareas desarrolladas por Adriana y Soraya. La recolección de datos se hizo por medio de videos y fotos tomados por los autores del trabajo, quienes fueron los profesores durante la prueba piloto, a quienes en adelante llamaremos profesores (anexo 1).

La implementación se llevó a cabo el día 24 de noviembre de 2023, y tuvo una duración de siete horas en las cuales las adultas desarrollaron las tareas propuestas.

Los profesores se presentaron, entregaron la cartilla y explicaron a Adriana y Soraya que desarrollarían unas actividades en las que se abordarían conceptos geométricos, y para ello debían seguir el paso a paso expuesto en la cartilla con los materiales designados.

### **5.1. Tarea 1**

#### **Descripción**

Para la primera tarea los profesores les entregaron una hoja cuadriculada tamaño carta, a cada una, la hoja debía ser ubicada de manera vertical y en ella tenían que generar marcas con el lápiz cada 8 cuadros, iniciando desde el extremo superior de la hoja, hasta llegar al extremo inferior. Soraya tuvo inconveniente para realizar las marcas ya que no sabía qué significaba acomodar la hoja de manera vertical. Los profesores le mostraron a Soraya la posición vertical que se busca de la hoja, como se muestra en la imagen 1.



*Imagen 1 Ubicación de la hoja*

Después de generar las marcas en la hoja, se les pidió que leyeran la instrucción tres. Las dos adultas mayores comenzaron a doblar las hojas tal como lo indicaban las instrucciones de la cartilla (ver anexo 1). Sin embargo, a Adriana se le dificultó realizar el primer doblado ya que pensó que el borde de la hoja debía llevarse a la primera marca y no que las marcas indican en donde se debería hacer el doblado (imagen 2), por lo tanto, fue necesario que uno de los profesores le explicara que el doblado de la hoja debía coincidir con cada marca de la hoja.



*Imagen 2 Explicación del doblado*

Posteriormente cuando intentaron responder la pregunta de la guía “¿los pliegues se cruzan entre sí?” Soraya respondió que no, pero Adriana dijo: “sí se cruzan, sí se unen” frente a lo cual el profesor preguntó “¿si junto los dobleces se cruzarían?” mientras doblaba la hoja (Imagen 3) de tal manera que las líneas quedaran una encima de la otra (Ver diálogo 1).



*Imagen 3 Dobleces juntos*

*Diálogo 1*

**Profesor:** ¿Ustedes creen que se cruzan los pliegues que se formaron en las hojas?

**Soraya:** No, todos quedaron bien, todos tienen ocho cuadros...

**Adriana:** Al unirlos, sí...

**Profesor:** Es decir, que si yo junto los dobleces, ¿se cruzarían?

**Adriana:** Sí. ¿Escribo eso en la cartilla?

**Profesor:** Sí, si es lo que tú observas, escríbelo.

Al responder, Adriana y Soraya procedieron a registrar sus respuestas en el espacio de la cartilla y terminaron de responder cada una de las preguntas. En la última pregunta - *¿Existe algún caso en que la cantidad de cuadritos haya disminuido o aumentado entre dos pliegues?* - Adriana respondió “Quedan iguales siempre y cuando no nos equivoquemos”, esta respuesta se dio debido a que, al momento de realizar los dobleces, Adriana contó cuatro cuadritos en vez de ocho, ya que unió el borde de la hoja con la primera marca. Al

finalizar, se les indicó que las líneas que se formaban en la hoja causadas por los dobleces eran paralelas, ya que en ningún momento se cortan entre sí.

## **Análisis**

En esta actividad se presentó un error de planeación, ya que, al realizarla los profesores, no se contempló que a las adultas mayores doblaran por completo la hoja para responder a la pregunta ¿existe algún caso en que se crucen los dobleces? Y, por ende, su respuesta fuera sí. También se evidenció que hay que tener cuidado al desarrollar la actividad con adultos mayores, porque cuando se pidió contar los cuadritos para trazar dobleces, Adriana contó menos cuadros al inicio de la actividad y aunque esto no dañaba el proceso para identificar la representación gráfica de las rectas paralelas, y de esta manera construir su definición, si dificultaba los dobleces por su falta de destreza para manipular objetos pequeños.

## **5.2. Tarea 2**

### **Descripción**

Adriana y Soraya leyeron la lista de materiales de la segunda tarea, mientras los profesores los entregaron. Al recibir el transportador Soraya y Adriana preguntaron cómo se debía usar este instrumento, los profesores explicaron la forma de usarlo, indicando que el vértice de los ángulos debía ir en la “cruz” que aparece en la mitad del transportador, de tal manera que uno de los ganchos legajadores que conforman el ángulo quedara alineado con el cero que se encontraba al lado derecho del transportador, y luego, se debía observar en qué grado quedaba el otro gancho legajador ya que este indicaba la medida del ángulo, o, si lo preferían podían contar de cinco en cinco cada rayita que se encontraba marcada alrededor del transportador. Las adultas mayores optaron por la segunda opción. Esta explicación fue necesaria porque no se hizo una caracterización para saber qué instrumentos de medida sabían utilizar. Durante la explicación Adriana mencionó que los números

de los transportadores eran pequeños para ellas y no los podían ver, luego, fue necesario que los profesores guiaran todo el tiempo la medición, con el fin de ayudarlas a identificar los números del transportador.

Posteriormente, Adriana y Soraya procedieron a llenar la tabla de medidas de los ángulos (Imagen 4) y a diferenciarlos por su medida, asignándoles un color a cada grupo, el azul corresponde a los ángulos cuya medida es menor que 90, el rojo los ángulos cuya medida es igual a 90 y el verde a los ángulos cuya su medida es mayor que 90.

Una vez realizada la clasificación de los ángulos según sus medidas y la asignación de los colores, se les indicó a Soraya y Adriana que cada grupo de ángulos tiene un nombre que se le asigna de acuerdo con la característica con que se clasificaron, es decir, los que miden menos de 90 son ángulos agudos, los que tienen medida igual a 90 son ángulos rectos y los que tienen medida mayor a 90 grados son ángulos obtusos.



*Imagen 4 Clasificación de ángulo según su medida*

## **Análisis**

Se evidenció que se les facilitó diferenciar los ángulos junto con las medidas gracias al uso de los colores y por la apertura que tenían, ya que claramente unos eran más amplios que otros, característica que Adriana notó y mencionó al medirlos. También se pudo evidenciar que el uso de los materiales para esta actividad no fue el más apropiado, ya que el transportador usado, debido al tamaño de sus números dificultaba la visibilidad para las adultas. Es necesario adaptar los instrumentos de medidas para la población.

### **5.3. Tarea 3**

#### **Descripción**

Se entregaron los respectivos materiales para el desarrollo de la tarea 3, mientras Adriana leía en voz alta las instrucciones que se encontraban en la cartilla. Después, doblaron la hoja por la mitad sin dificultad, pero al indicarles que tomarían la hoja verticalmente, Soraya se confundió y la ubicó horizontalmente, por lo que hubo que recordarle cuál era la posición vertical de la hoja. Después de realizar los dos dobleces se les preguntó “¿qué ángulo se forma entre las dos rectas?” a lo que Soraya respondió “yo creo que este sirve acá” (Imagen 5) mientras que tomaba uno de los ángulos rojos (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



*Imagen 5 Uso de regleta de ángulo recto*

*Diálogo 2*

**Profesor:** ¿Qué ángulo se forma entre las dos líneas?

**Soraya:** Yo creo que este sirve acá.

**Profesor:** Puedes probar.

**Soraya:** Sí, este sirve.

**Profesor:** ¿Y cuál es ese ángulo?

**Soraya:** El igual.

**Profesor:** ¿El igual a cuál?

**Adriana:** El igual a 90.

**Profesor:** Eso quiere decir que esos ángulos ¿son?

**Soraya:** Iguales.

**Adriana:** ¡No! Son... eh...

**Soraya:** De los rectos.

**Adriana:** Sí, los rectos.

**Profesor:** Correcto.

En este momento Soraya menciona “*todos los ángulos son los rectos y son iguales*”, mientras mueve sus manos señalando los cuatro ángulos que se forman en los dobleces que determinan las rectas perpendiculares, afirmación que los profesores validan.

Posterior a ello, se les preguntó “*¿cuántos ángulos puedes observar ahí?*” y Soraya respondió “*en estas dos líneas hay 4 ángulos iguales, que son los de 90*”, el profesor les aclaró que este tipo de rectas que se interesan (cruzan) en único punto y forman ángulos de medida igual a 90, se llaman rectas perpendiculares.

### **Análisis**

En esta actividad se pudo evidenciar que haber clasificado y pintado previamente los ángulos de colores, les permitió recordar con mayor facilidad el nombre y asociar a este su respectiva medida, tal como se puede evidenciar en la intervención de Soraya (ver diálogo 2) al decir “*el igual a 90*”.

## **5.4. Tarea 4**

### **Descripción**

Los profesores indican a las adultas mayores los materiales que debían utilizar en la tarea 4, mostrando cada uno de ellos. Posterior a ello, se les pidió que cortaran la cinta en cuatro partes, teniendo en cuenta que al poner la cinta estirada en la tabla corcho no podrían quedar partes fuera de este (Imagen 6). Luego se les pide que, utilizando cuatro alfileres, crearan una figura que cumpliera las condiciones indicadas en la cartilla (anexo, páginas 7-8).



*Imagen 6 Tabla de corcho*

Al revisar la primera condición la profesora les pregunta “¿entienden qué es una figura cerrada?”, a lo que Adriana respondió “como un cuadrado” por lo que la profesora le preguntó sobre el significado de ser cerrada y Adriana mencionó “entonces que no queden cintas sueltas”. Para la instrucción final, Soraya preguntó cuál era el extremo de la cinta, por lo que la profesora le mostró cuáles eran y resaltó que, por cada dos cintas solo se podría usar un alfiler (imagen 7).



*Imagen 7 Cintas como segmentos*

En ese momento fue necesario detener la actividad ya que los alfileres fueron difíciles de manipular para ellas, debido a que la cabeza del alfiler era muy pequeña

y estos se doblaban fácilmente, por lo cual fue necesario utilizar chinchas de cabeza grande (Imagen 8).



*Imagen 8 Cambio de alfiler a chinchas*

Al retomar la actividad el cambio de los chinchas les ayudó a desarrollar mejor la actividad ya que Adriana mencionó *“Ahora sí, con estos si queda mejor. Toca que escriban como recomendación que mejor se usen estos cositos”*. Para los siguientes ejercicios los profesores les indicaron las condiciones para que Adriana y Soraya pudieran realizar las figuras, al momento de construir la segunda figura con la condición de que no sea cerrada, la figura que construyó Adriana, a su consideración, y con sus palabras, *“se parecía a un triángulo”* (Imagen 9).

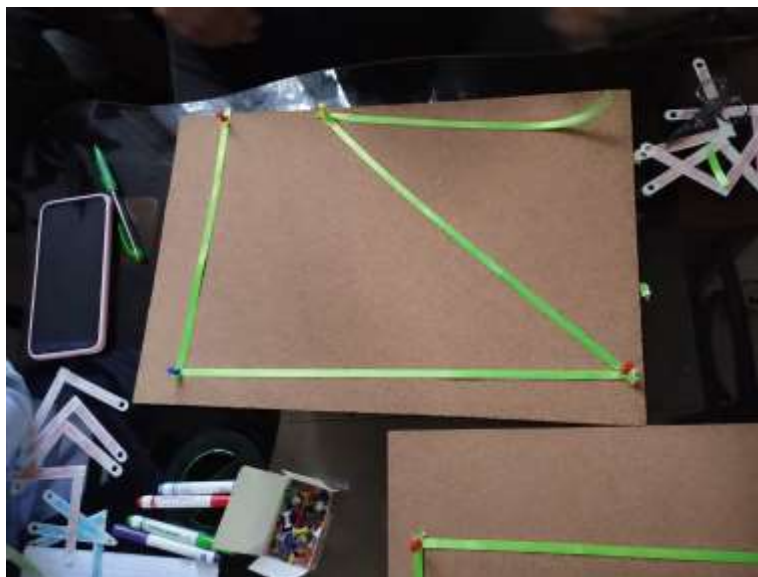


Imagen 9 Triángulo de Adriana

*Diálogo 3*

**Profesor:** ¿Qué figura creen que se formó?

**Soraya:** Eso es como un cuadrado abierto.

**Adriana:** Es como una especie de triángulo.

**Profesor:** ¿por qué dicen que son esas figuras?

**Adriana:** Porque al hacerlo aquí se forma como triángulo

**Profesor:** Pero ¿consideran que sí cumple con las características de la figura que mencionan?

**Soraya:** Pues yo creo que no ya que no se alcanza a completar la figura.

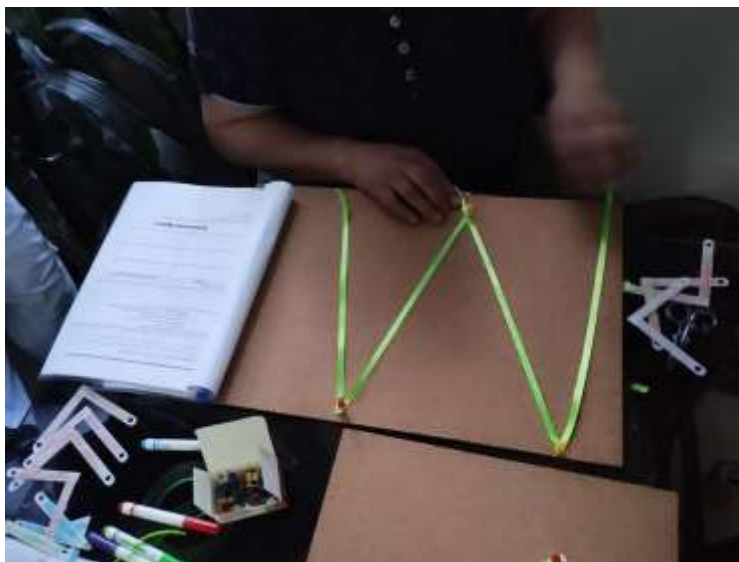
**Adriana:** Para mí sí es un triángulo por cómo se forma por este lado (*señalando la figura que aparecen en la imagen 9*)

**Profesor:** Entonces escriban eso en la cartilla por favor.

**Adriana:** ¿qué escribimos?, ¿qué sea un triángulo?

**Profesor:** Sí, lo que ustedes concluyeron que les recuerda esa figura.

Continuando con la actividad, en la construcción de la tercera figura las características permitían construir cualquier figura, por lo que Adriana construyó una figura que a palabras de ella se parecía a una “M” (Imagen 10).



*Imagen 10 Manualidad para definir cuadrilátero*

Para finalizar el profesor le preguntó a Soraya y Adriana cuáles eran las diferencias que podrían mencionar entre la primera figura y las otras dos, ellas mencionaron que las *figura sean abiertas o cerradas*, y que se pudieran colocar más de dos cintas en una línea (ver diálogo 4).

*Diálogo 4*

- Profesor:** Para concluir ¿Qué diferencias encontraron en cada una de las figuras que construyeron?
- Adriana:** Que el cuadrado es cerrado, que el triángulo es abierto, que la última figura también es abierta.
- Profesor:** Correcto las últimas dos figuras no son cerradas, y sumercé (refiriéndose a Soraya) ¿qué diferencias pudo encontrar?
- Soraya:** (*Leyendo*) yo encontré abierto... eh, el cuadrado cerrado y el triángulo.

<b>Profesor:</b>	Efectivamente en la primera figura que construimos, esa figura se llama cuadrilátero, ya que posee las características que estaban en la cartilla, esas características en las que estaban en la primera figura son las necesarias para que la figura que construyan sea un cuadrilátero, ¿pueden ver por qué las otras dos figuras no son cuadriláteros?
<b>Soraya:</b>	Son abiertas.
<b>Profesor:</b>	Correcto, esta es una de las características para que no sea cuadrilátero.
<b>Adriana:</b>	También la de las cintas, eh... que no puede haber más de dos cintas por alfiler.
<b>Profesor:</b>	Correcto, el alfiler en las figuras representa los vértices y las cintas representan los segmentos, de tal forma que no pueden haber más de dos segmentos por vértice.

### **Análisis**

Para esta actividad se pudo evidenciar que los materiales que se eligieron no fueron los adecuados ya que la motricidad fina de Soraya y Adriana es limitada. También se pudo observar que no reconocen las figuras geométricas usuales (triángulo, cuadrado y rectángulo) ya que, para Adriana, por ejemplo, la primera figura que se formaba era un triángulo, pese a que esta no cumplía la condición de ser cerrada. Además, para ellas cualquier cuadrilátero se asociaba a un cuadrado.

## **5.5. Tarea 5**

### **Descripción**

Para iniciar la tarea 5, que hace parte de la última secuencia de actividades de la cartilla, el profesor les preguntó *¿cuáles eran los materiales necesarios para realizar esta tarea?*, a lo que Soraya respondió leyendo los materiales que aparecían en la cartilla, luego la profesora entregó los materiales. Al iniciar la actividad no fue posible para ellas, enhebrar las agujas, por lo tanto, fue necesario que los profesores

les ayudaran. Posterior a ello, se leyeron las instrucciones que se encontraban en la cartilla y se les explicó qué significaba el tejido uno a uno. La profesora le explicó a Soraya que al ser tejido uno a uno debían ingresar la aguja por arriba de la rejilla y luego devolver la puntada por debajo de esta. Mientras se explicaba a Soraya, Adriana avanzó hasta la mitad el tejido del primer segmento. Posterior a ello, se les indicó que respondieran las preguntas de la cartilla. (ver diálogo 5).

*Diálogo 5*

- Profesora:** Con los ángulos creados anteriormente, ¿cuáles son los ángulos que se forman en la figura roja y de qué tipo son?
- Soraya:** Los rojos.
- Profesora:** ¿de qué tipo son?
- Soraya:** Los de 90.
- Profesora:** Exactamente los de 90, pero ¿cómo se llaman los de 90?
- Soraya:** Este... los rectángulos.
- Adriana:** Los rectos “*Al tiempo que hablaba Soraya*”.
- Soraya:** Ah sí, los rectos.
- Profesora:** Efectivamente, los ángulos rojos son los rectos que miden 90 y corresponden a los ángulos de la figura que acabaron de bordar.

Al leer la tercera pregunta de la página 10 de la cartilla (anexo 1) Soraya y Adriana respondieron que la figura bordada correspondía a un cuadrilátero con cuatro ángulos rectos y lados opuestos iguales (imagen 11). En este momento la profesora les indicó que la figura que acababan de bordar y definir se llamaba rectángulo.

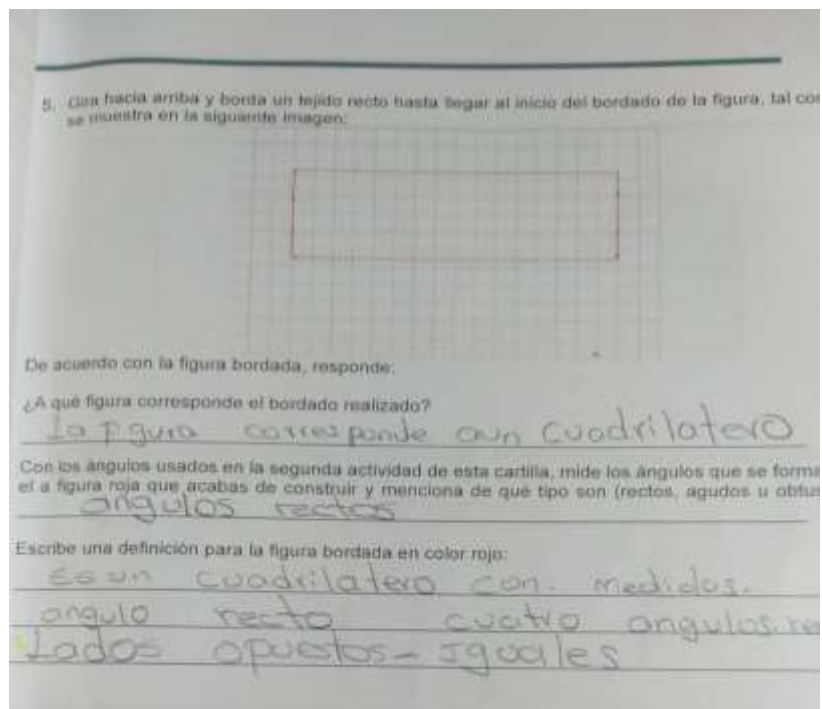


Imagen 11 Definición de rectángulo

## Análisis

En esta actividad se pudo evidenciar que a Soraya y Adriana se les facilitaba identificar los ángulos rectos ya que los asociaban con el color rojo y los llamaban “los rojos” sin embargo, al preguntarles qué tipo de ángulos eran, tenían claro que se trataban de los que medían 90. También se pudo evidenciar que, en este punto de la actividad, identificaban gráficamente el objeto cuadrilátero y los lados opuestos en este. Ello facilitó para las adultas la construcción de la definición del rectángulo. Al finalizar la construcción y socialización, se les indicó que la figura bordada correspondía a un rectángulo.

## 5.6. Tarea 6

### Descripción

Para el desarrollo de esta tarea, Soraya leyó los materiales que utilizarían, luego, la profesora les preguntó si era claro la instrucción de “tomar la rejilla horizontalmente” a lo que Soraya dijo “así” colocando la rejilla de manera horizontal. Posterior a ello, procedieron a contar los cuadritos de la rejilla para indicar cuál era la mitad del segmento izquierdo, mientras la profesora enhebraba las agujas, esto debido a que la luz era limitada y a las adultas mayores se les dificultaba un poco la visión. Luego de marcar el punto que indicaba la mitad del segmento, la profesora les explicó que se debía bordar un segmento con tejido uno a uno en diagonal. Después se realizó el bordado de los otros tres segmentos del cuadrilátero sin ninguna complicación y se les pidió que usaran la regla y -los ángulos elaborados con ganchos legajadores para que diligenciaran la tabla de la página 12 (imagen 12).

Escribe la distancia que hay entre el punto E y el punto A	16.5
Escribe la distancia que hay entre el punto E y el punto Z	16.5
Escribe la distancia que hay entre el punto Z y el punto B	16.5
Escribe la distancia que hay entre el punto B y el punto A	16.5
¿Qué tipo de ángulos se forman en la figura?	ángulo recto
¿Qué tipo de figura es?	Cuadrilátero

Imagen 12 Tabla para definir cuadrado

Por último, para dar respuesta a la pregunta de la página 13 de la cartilla (anexo 1), se les preguntó a las adultas mayores *¿qué tipo de figura se había bordado?* pero Soraya y Adriana no entendían a qué se refería la profesora con la palabra “tipo” por lo tanto fue necesario que se les explicara a qué se refería con la pregunta (diálogo 6).

Diálogo 6

**Profesora:** Cuando decimos ¿Qué tipo? Nos referimos es como cuando hicimos la roja, ¿cómo se llaman en general los que tienen cuatro lados?

**Soraya** El cuadrado, no el... es que se me olvida cómo se llama. Siempre se me olvida ese nombre, el cuadri...

**Profesora:** Látero

**Soraya** Eso, el cuadrilátero

**Profesora** Entonces cuando preguntamos qué tipo de figura, nos referimos a...

**Soraya** Cuadrilátero

Después de haber diligenciado el cuadro, se les pidió que dieran una definición para la figura bordada con color amarillo, a lo cual, Soraya dijo “es un cuadrado” y la profesora le preguntó ¿entonces qué características tiene para usted ese cuadrado? “seguido a esto, Soraya dijo “es un cuadrilátero” luego, entre las dos construyeron la siguiente definición “es un cuadrilátero con todas las partes iguales y cuatro ángulos rectos” (imagen 13). Los profesores les mencionaron que esa figura que acababan de definir era un cuadrado y que consistía en un cuadrilátero con todos sus lados de igual medida y con cuatro ángulos rectos.

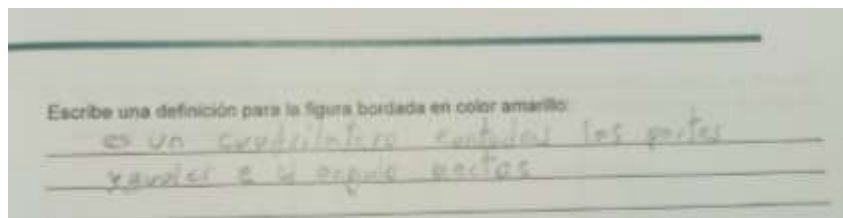


Imagen 13 Definición de cuadrado

**Análisis:**

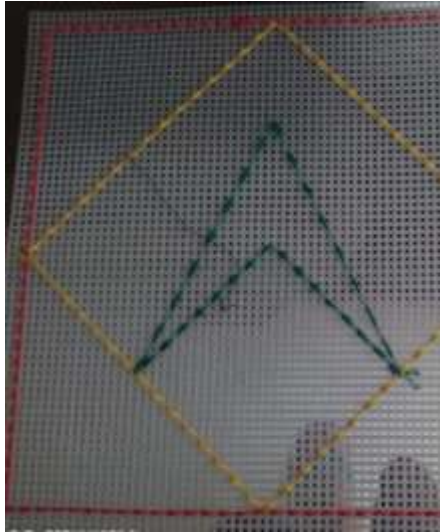
En esta actividad se evidenció una evolución en el sentido de orientación de Soraya, ya que al indicarles que debían tomar la rejilla horizontalmente, comprendió que debía girar la rejilla 90 grados de su posición vertical, esto facilitó un poco las instrucciones de la cartilla debido a que, no era necesario volver a explicarles la diferencia entre vertical y horizontal. También se evidenció que ya identificaban la definición de cuadrilátero, que no necesariamente es cuadrado, pero para este caso sí lo era, tenían la imagen mental del cuadrado y sabían que era un cuadrilátero con características que lograron identificar, a partir de mediciones y de los ángulos guía.

## **5.7. Tarea 7**

### **Descripción**

La profesora se encargó de leer las instrucciones, posterior a ello, marcaron el punto medio del segmento EB con ayuda de la regla y un marcador (anexo 1, página 13), luego marcaron los puntos medios D y F de los segmentos AE y AB

respectivamente (anexo 1, página 14). Luego, con hilo de color verde, bordaron con tejido uno a uno los segmentos DC, FG y GD (anexo 1, página 14)



*Imagen 14 Tejido del cometa*

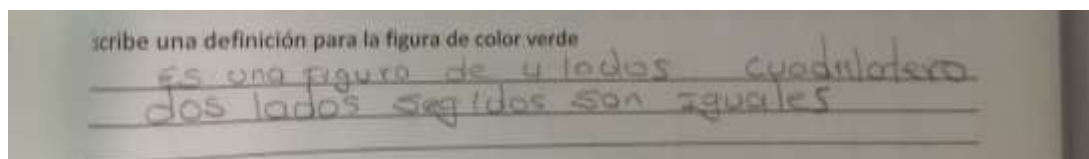
Después de realizar el tejido, se les pidió que, con ayuda de la regla y el transportador, tomaran medidas, llenaran la tabla de la página 16 de la cartilla y dieran una definición para la figura verde. Soraya y Adriana, tomaron la regla y midieron los lados, luego tomaron el transportador y midieron el ángulo que se

interseca con el cuadrado en la parte de derecha y el superior del cometa (Imagen 15).



*Imagen 15 Medición de ángulos del cometa*

Pero como no eran congruentes decidieron omitir tomar la medida de los otros ángulos. A partir de estas mediciones, discutieron y escribieron una sola definición: “tiene cuatro lados, es un cuadrilátero, dos lados seguidos son iguales” señalando los lados inferiores del cometa (Imagen 16). Los profesores les indicaron que esa figura verde correspondía a un cometa.



*Imagen 16 Definición de cometa*

**Análisis:**

En el desarrollo de esta actividad, fue necesario que las adultas mayores tuvieran constante acompañamiento de los profesores, ya que el tamaño de los números de los transportadores y la poca luz, dificultaba su visibilidad. La definición que ambas dieron al cometa se centró en las medidas de los lados adyacentes del cuadrilátero a los cuales llamaron “seguidos”, pero ninguna mencionó alguna característica de los ángulos, pese a que usaron el transportador para medirlos, lo que lleva a pensar que no consideraron que hubiera una característica relevante en los ángulos, a partir de las medidas tomadas.

## **5.8. Tarea 8**

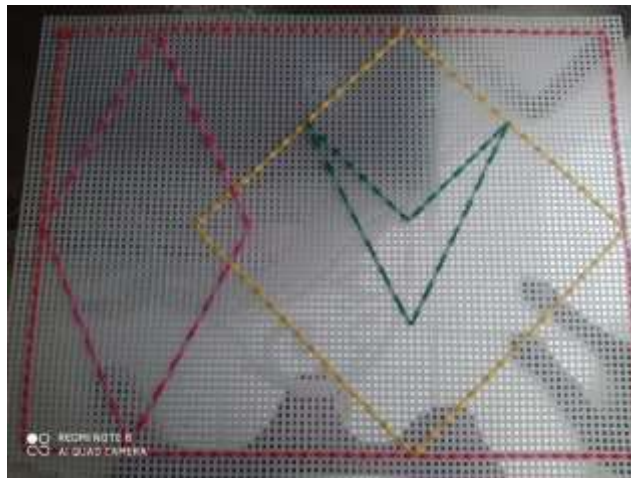
### **Descripción**

La profesora les indicó que para esta actividad se usarían los mismos materiales del bordado anterior, pero que en este caso se usaría hilo de color fucsia. Las primeras puntadas del bordado fueron confusas para Soraya y Adriana, porque este tejido era diferente a los anteriores, consistía en bordar cuatro segmentos de la siguiente manera: primer segmento: dos cuadritos hacia la izquierda, uno hacia arriba. Segundo segmento: dos cuadritos hacia la izquierda, uno hacia abajo. Tercer segmento: dos cuadritos hacia la derecha, uno hacia abajo. Cuarto segmento: dos cuadritos hacia la derecha, uno hacia arriba. Debido a la confusión y dificultad que causó este bordado para las adultas mayores, los profesores tomaron la rejilla y realizaron algunas puntadas explicándoles cómo se debía bordar la nueva figura para que finalmente lo completaran ellas solas (Imagen 17).



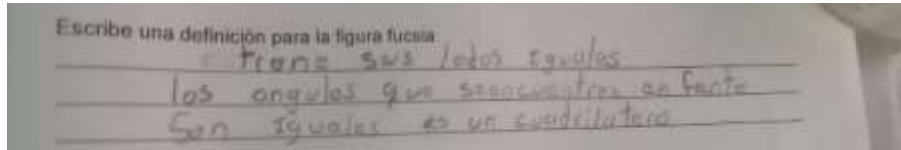
*Imagen 17 Bordado del rombo*

Al finalizar el bordado, se les pidió que con ayuda de la regla y el transportador realizaran las medidas y completaran la tabla que se encontraba en la página 18 de la cartilla (anexo, página 18).



*Imagen 18 Bordado final*

Posterior a ello, dieran una definición de la figura fucsia (imagen 19).



*Imagen 19 Definición de rombo*

A diferencia de la actividad anterior en esta tuvieron en cuenta la medida de los cuatro ángulos porque a simple vista veían algunos que podrían ser congruentes.



*Imagen 20 Medición de los lados del rombo*

Mencionaron que los ángulos opuestos eran iguales. Al finalizar la actividad se les mencionó que la figura fucsia correspondía a un rombo, que es un cuadrilátero con todos sus lados de igual medida y sus ángulos opuestos congruentes.

### **Análisis**

Se pudo evidenciar que el cambio repentino en la instrucción del bordado en las adultas mayores causó confusión en ellas y les tomó un poco más de tiempo adaptarse al nuevo bordado. También se evidenció que, en este caso para ellas, fue más fácil seguir un “tutorial” guiado por los profesores en vez de leer instrucciones en la cartilla. En cuanto a los conceptos matemáticos, las adultas mayores construían con mayor facilidad las definiciones a medida que se avanzaba en la actividad, por ejemplo, en este caso, fue más

fácil identificar y hablar de ángulos opuestos, aunque ellas los llamaran *ángulos en frente*, ya que, a diferencia del cometa, en este caso encontraron que eran congruentes, por lo que se infiere que para ellas es relevante encontrar similitudes a simple vista, para luego si comprobar las características.

La implementación de la cartilla en la prueba piloto muestra que no se debe llevar a cabo todas las tareas en una sesión, esto debido a que, al final de la cartilla donde se presenta el componente fuerte para evidenciar la forma y el estilo de definir de los adultos mayores, se notan cansados y esto influye negativamente en la creación de una definición o desarrollo de la tarea, como por ejemplo, los tejidos que se realizan al final, por lo que se sugiere implementar la cartilla en dos o máximo tres sesiones de clase.

## **5.9. Mejoras a la Cartilla**

La mayoría de las instrucciones de la cartilla fueron claras para las adultas mayores. Respecto al material usado para las manualidades tuvo grandes beneficios ya que era fácil de manipular y es sencillo de conseguir. No obstante, hubo dificultades con algunas preguntas e instrucciones de la cartilla y en algunos materiales utilizados ya sea porque no eran lo suficientemente resistentes o porque de acuerdo con las capacidades físicas de las adultas no era posible o manipular y ver

La cartilla diseñada tuvo un impacto positivo en el proceso de definir en las adultas mayores, por dos motivos principales, el primero referente a la secuencia de tareas, ya que para cada nueva tarea tuvieron en cuenta lo trabajado en la anterior, lo cual permitió que empezaran a relacionar las características nuevas con las que se habían establecido en la tarea anterior, dándole más sentido a lo que estaban realizando como sucedió con los

ángulos al identificar sus medidas y clasificarlos por colores.

Se debe tener en cuenta las limitantes físicas que puedan poseer los adultos mayores ya que esto afecta el tipo de material que puede ser utilizado para tarea. Por ejemplo, se pudo observar una dificultad en el uso de los transportadores porque no se lograban ver los números de las medidas que les correspondían a los ángulos.

Respecto a la definición de rectas paralelas y rectas perpendiculares es intuitiva la forma en la que se presentan, lo que facilitó entender la naturaleza de estas características. El material usado es sencillo y fácil de manipular, por lo que cumple con los requerimientos necesarios para los adultos mayores, pero se llega a la conclusión que se debe hacer una revisión de las indicaciones que se presentan allí para construirlas, con eso se evita confusiones con respecto a la orientación de la hoja.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones que ayudan a mejorar la cartilla y el material asociado:

<b>Ubicación en la cartilla inicial</b>	<b>Instrucción o material inicial</b>	<b>Modificación</b>	<b>Motivación</b>
<b>Página 3</b>	Cuenta ocho cuadros de la hoja y marca una línea (repite el proceso de tal manera que quede una línea cada tocco cuadros)	Cuenta trece cuadros de la hoja y marca una línea (repite el proceso de tal manera que quede una línea cada trece cuadros)	Las adultas tuvieron dificultad para hacer dobleces con espacios tan angostos, por tanto, es mejor que los espacios entre los

			dobletes sean más anchos.
<b>Página 3</b>	Toma el borde la hoja y únelo con la segunda línea marcada en la hoja, de tal manera que, al doblar, verifica que quedan ocho cuadritos de la hoja en el doblez generado.	Toma el borde la hoja y únelo con la segunda línea marcada en la hoja, de tal manera que, al doblar, verifiques que quedan trece cuadritos de la hoja en el doblez generado.	Las adultas tuvieron dificultad para hacer dobleces con espacios tan angostos, por tanto, es mejor que los espacios entre los dobleces sean más anchos.
<b>Página 4</b>	Da vuelta a la hoja y realiza nuevamente un doblez de tal manera que se tomen solo ocho cuadros de la hoja.	Da vuelta a la hoja y realiza nuevamente un doblez de tal manera que se tomen solo trece cuadros de la hoja.	Las adultas tuvieron dificultad para hacer dobleces con espacios tan angostos, por tanto, es mejor que los espacios entre los dobleces sean más anchos.

<p><b>Página 4</b></p>	<p>¿Los pliegues que se generaron en la hoja, ¿se cruzan entre sí?</p>	<p>Al desdoblar la hoja, ¿es posible que los pliegues que se generaron se crucen entre sí?</p>	<p>Tal como se comentan en los análisis la pregunta inicial causaba confusión al momento de definir paralelas, ya que para una de las adultas mayores si se doblaba la hoja, los dobleces se cruzaban.</p>
------------------------	--	--	--

*Tabla 2 Mejoras a la Cartilla*

## 6. Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones del desarrollo de este trabajo de grado, algunas de ellas están asociadas al cumplimiento de objetivos planteados, otras a los asuntos académicos y personales que deja el desarrollo del trabajo:

En relación con el objetivo general se diseñó una secuencia de actividades centrada en el proceso de definir usando manualidades, ya que se construyó una cartilla la cual está conformada por ocho actividades que implicaban el uso de manualidades con las cuales las adultas mayores lograron acercarse a plantear una definición de cuadrilátero y lograron identificar características de los tipos de cuadriláteros, tales como cuadrado, rectángulo rombo y cometa.

El primer objetivo específico que consistía en *Determinar y caracterizar la población de adultos mayores con la cual se desarrollará la prueba piloto*, se cumplió parcialmente puesto que cada una de las tareas, fueron diseñadas pensando en la población seleccionada, la cual fue implementada con Soraya y Adriana, quienes son dos adultas mayores, sin embargo, solo se hizo una caracterización de su nivel de escolaridad y situación socioeconómica, pero no se hizo una caracterización para saber qué instrumentos de medida sabían usar y que conocimientos tenían sobre la cardinalidad (horizontal, vertical, etc). En cuanto al objetivo *Realizar una revisión bibliográfica sobre la educación de adultos mayores y el proceso de definir en matemáticas*, se hizo la revisión de algunas normas en relación a enseñanza y el aprendizaje en adultos mayores en Colombia. También se consultaron y estudiaron las posturas de diferentes autores que hablan sobre el proceso de definir, al igual que se consultaron diversos trabajos y artículos que hablan sobre la

educación en adultos mayores y el uso de manualidades en la enseñanza. Sin embargo, sabemos que hay mucha información más por estudiar en este ámbito.

Para el objetivo *Diseñar la secuencia de tareas enfocadas al proceso de definir entorno al objeto geométrico cuadrilátero utilizando manualidades*, se diseñaron ocho tareas que se centraron en la definición de los tipos de cuadriláteros utilizando el tejido como manualidad para el elaborar bordados que les permitiera encontrar las características del objeto matemático. Para lograr el proceso de definir, se usó lo que Camargo y Samper (2014) llaman “*definiciones descriptivas*”, ya que en la implementación de la cartilla las adultas mayores identificaron características que permitieron diferenciar los tipos de cuadriláteros.

Para el objetivo Implementar la secuencia de tareas con los adultos mayores caracterizados, se realizó una sesión con las señoras Adriana de 62 años y Soraya de 60 años, en la cual se desarrollaron todas las tareas planteadas, logrando los propósitos de todas estas.

Para el objetivo Analizar la aplicación de las tareas implementadas para evidenciar el desarrollo del proceso de definir cuadriláteros en adultos mayores y poder realizar mejoras en las tareas, se realizaron descripciones y análisis en los cuales se identificaron algunas falencias de las tareas las cuales se encuentran en el apartado 5.9 y se proponen algunos cambios para mejorar la cartilla.

El impacto que tuvo este trabajo de grado en nosotros, respecto a nuestra vida profesional, fue reflexionar sobre el quehacer docente ya que se presentaron nuevos retos al tratar con una población que era desconocida en el ámbito educativo , pese a que en la

Universidad nos enseñan a caracterizar una población para saber qué trabajo se debe realizar de acuerdo con las características de un grupo, este trabajo nos deja que hay que conocer realmente a una población para poder implementar una secuencia de tareas. En este caso se tuvo que analizar detalladamente el material a usar, ya que este debía ser más fácil de manipular para las adultas, como lo fue el caso de usar chinchas en lugar de alfileres, poder entender el lenguaje adecuado que se debía usar teniendo en cuenta la población tratante, e incluso, haber entendido que con algunos adultos mayores se debe utilizar un lenguaje similar al que se usa con estudiantes de primaria, ya que, se puede causar confusión y una confrontación fuerte en el autoestima respecto a las capacidades y conocimientos que puedan poseer. De manera general, se considera que este trabajo de grado impactó en la vida profesional de los de los futuros educadores, ya que, se desarrollaron habilidades didácticas al usar otros recursos no convencionales, como el bordado, y habilidades investigativas necesarias para ejercer la labor.

La población con la que se realizó este trabajo de grado mostró que a pesar de no contar con algunos conceptos matemáticos y tener limitantes motrices debido a la edad, se pudo realizar una actividad de aprendizaje, puesto que se contaba con el interés y las ganas por aprender, lo que resultó gratificante en los futuros educadores matemáticos.

Al trabajar con esta población se compartieron espacios llenos de empatía, sensibilidad y comunicación, puesto que se debía entender que el ritmo de trabajo de las adultas mayores es pausado, el trato, por parte de ellas, fue amable y cariñoso en cuanto a las preguntas que realizaban. La comunicación fue paciente en todo momento, porque los futuros educadores aprendieron a esperar que los adultos concretaran sus ideas, además, los futuros educadores debieron buscar una manera pausada y clara para que se entendiera lo

que se les quería explicar a las dos adultas mayores, pero lo más importante que se desarrolló con esta experiencia, fue la paciencia y la tolerancia, que son dos factores que se deben poseer en todo momento por el entorno en el que está expuesto un profesor, y los adultos mayores fueron grandes maestros para enseñarnos este tipo de cualidades, por lo que se considera esto, como uno de los aportes y enseñanzas más importante para ejercer una labor como lo es ser educador matemático.

El desarrollo del trabajo de grado nos aporta paciencia, resiliencia y colaboración, ya que en muchas ocasiones debimos ser apoyo el uno con el otro para culminar este trabajo, aprendimos que cuando se trabaja en equipo y se respetan las ideas del otro, es más fácil construir un proyecto, entendimos que desde la diferencia nos completamos como profesores y que la enseñanza y construcción de aprendizaje no se puede dar de manera individual, sino que es un trabajo colectivo y colaborativo que nos permite desarrollar adecuadamente la labor docente.

Los objetos matemáticos definidos en el trabajo de grado se pueden visualizar en la cotidianidad, pero no se identifican como tal como objetos matemáticos, motivo por el cual consideramos que saber qué es un rectángulo, cuadrado, cometa y rombo, les ayudará a las adultas mayores a sentirse incluidas y útiles en la educación de sus nietos, ya que, como se mencionó anteriormente, ambas se dedican al cuidado de estos. Además de que ya pueden identificar por lo menos en forma, qué objetos de su entorno son cuadriláteros.

## 7. Referencias

- Alonso, C., Gallegos, D. y Honey, P. (2007). *Los estilos de aprendizaje: Procedimiento de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Mensajero.
- Ayala, K. (2013). *El Origami en el Desarrollo de la Motricidad Fina de los Niños y Niñas de Primer Año de Educación General Básica de la escuela María Teresa Dávila del sector de Carapungo, Propuesta de Una Guía para Docentes*. Universidad Central Del Ecuador. Quito, D, M.
- Blázquez, F. (1999/2000) *Memorias del Programa Universidad de los Mayores de Extremadura*. Badajoz: ICE de la Universidad de Extremadura, 2000.
- Cardona, M. (2006a). *Construcción de cuadriláteros mediados por cabri geometry. Perspectivas de intervención en el aula*. Extraído el día 15 de julio de 2010 desde [www.iberocabri.org/iberocabri2008/MEMORIAS.../MarioCardona\\_T18.pdf](http://www.iberocabri.org/iberocabri2008/MEMORIAS.../MarioCardona_T18.pdf)
- Cardona, M. (2006b). *Papel mediador de cabri geometry en la construcción de conceptos relacionados con los cuadriláteros y sus propiedades*. Extraído el día 15 de julio de 2010 desde [www.iberocabri.org/iberocabri2008/MEMORIAS.../MarioCardona\\_C17.pdf](http://www.iberocabri.org/iberocabri2008/MEMORIAS.../MarioCardona_C17.pdf)
- Camargo, L. y Samper, C. (2014). *Definiciones y construcción de significado en el marco de la actividad demostrativa*. En P. Perry (Ed.), *Relevancia de lo inadvertido en el aula de Geometría* (pp. 55-77). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional y Colciencias.
- Cediel, J. (2019). [FOTOGRAFÍA]. *Las Matemáticas con Reciclaje Informe de Sistematización de experiencia Educativa*. Universidad Santo Tomas. Santander. Repositorio Universidad Santo Tomas sede Bucaramanga.

Cediel, J. (2019). *Las Matemáticas con Reciclaje Informe de Sistematización de experiencia Educativa*. Universidad Santo Tomas. Santander. Repositorio Universidad Santo Tomas sede Bucaramanga.

Clemens, S., O'Daffer, P. y Cooney, T. (1998). *Geometría con aplicaciones y solución de problemas*. Addison Wesley Longman de México.

Fajardo, S. (2017). *Estrategias de manualidades y su incidencia en el desarrollo psicomotriz de los estudiantes de cuarto año «b» de la escuela de educación básica Armando Coronel Dreshner. Canton del Empalme. Provincia del Guayas. Universidad Técnica del Babahoyo*. Recuperado de [dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3504/P-UTB-FCJSE-ARTE-SECED-000050.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3504/P-UTB-FCJSE-ARTE-SECED-000050.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Fuentes, K (2016). *Estrategias docentes para la elaboración de manualidades*. (Tesis de grado). Universidad Rafael Landívar. Guatemala.

Gil, N. (2015). *Caracterización gerontagógica de los programas educativos para adultos mayores en relación a la percepción de los alumnos sobre la oferta educativa. In Nuevos perfiles de alumnos en las Aulas de Mayores: reflexiones en torno a sus percepciones y expectativas sobre los Programas Universitarios para Mayores en España* (pp. 393-403). Editorial Universidad de Granada.

Ley 2055 de 2020. *Por medio de la cual se aprueba la “Convención interamericana sobre la protección de los derechos humanos de las personas mayores”*, adoptada en Washington, el 15 de junio de 2015. 10 de septiembre de 2020.

Manrique, A. y Gallego, A. (2013). *El material didáctico para la construcción de aprendizaje significativos*. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), pp 101-108

Mason, J., Graban, A., Pimm, D. y Goward, N. (1999) *rutas/raíces hacia el álgebra*. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Mendizábal, M. R. L. (2018). *Envejecimiento activo: un cambio de paradigma sobre el envejecimiento y la vejez*. *Aula abierta*, 47(1), 45-54. Recuperado desde <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6292831>

Minsalud (2021, 16 octubre). Minsalud actualiza política de envejecimiento y vejez. Recuperado 14 de agosto de 2024, de <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Minsalud-actualiza-politica-de-envejecimiento-y-vejez.aspx>

Mogollón, E. (2012) *Una perspectiva integral del adulto mayor en el contexto de la educación* *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, vol. 34, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 56-74 Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe Pátzcuaro, México.

Moise, E. (1986). *Geometry*. W. H. Freeman & Company.

Ordoñez, M. (2018). *Las manualidades como estrategia para contribuir a la convivencia de aula de los niños del grado tercero cuatro de la Institución Educativa Don Bosco*.

Organización Mundial de la Salud. (2002). *Envejecimiento activo: un marco político*. Recuperado desde [https://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/vejez/oms\\_envejecimiento\\_activo.pdf](https://ccp.ucr.ac.cr/bvp/pdf/vejez/oms_envejecimiento_activo.pdf)

Peiteado, M. (2013). *Los estilos de enseñanza y aprendizaje como soporte de la actividad docente*. *Revista de estilos de aprendizaje*, 6(11), 51-70. Recuperado desde <http://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/971/1679>

Rivas, A., Gutiérrez, E y Salmerón, M. (2018) *Uso del Material didáctico para el proceso de enseñanza-aprendizaje en Educación Inicial en el Departamento de Matagalpa*, durante el II semestre, 2017. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Managua, Repositorio UNAN – FAREM – MATAGALPA.

Saldaña, D. (2019). *Programa de Manualidades con Papiroflexia para fomentar la creatividad en los estudiantes del V Ciclo de Educación Primaria*. Universidad César Vallejo. Chiclayo. Repositorio Universidad César Vallejo.

Samper, C., Aya Corredor, O. y Echeverry, A. (2014). *Definición de altura de triángulo: ampliando el espacio de ejemplos con el entorno de geometría dinámica*. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (35), 63-86.

Sánchez, M. (2000). *Haciendo avanzar la gerotagogía. Aprendiendo de la experiencia canadiense*. Pedagogía social. Revista Interuniversitaria, 6(7) segunda época, pp 243-262. Universidad de Granada. España.

Silva Calderón, L. H. (2013). *Argumentar para definir y definir para argumentar*.

Tünnermann Bernheim, C., (2010). *La educación permanente y su impacto en la educación superior*. Revista Iberoamericana de Educación Superior, I(1), 120-133.

## Anexo 1: Cartilla Versión Inicial



---

# Índice

1. Definición de rectas paralelas
2. Clasificación de ángulos
3. Definición de rectas perpendiculares
4. Definición de cuadriláteros
5. Construcción figura 1
6. Construcción figura 2
7. Construcción figura 3
8. Construcción figura 4

|

---

## **Definición de Rectas Paralelas:**

Para el desarrollo de esta actividad necesitarás los siguientes materiales:

1. Una hoja block tamaño carta

### **Instrucciones:**

1. Toma la hoja verticalmente
2. Cuenta ocho cuadros de la hoja y marca una línea (repite el proceso de tal manera que quede una línea cada tres cuadros)



3. Toma el borde la hoja y únelo con la segunda línea marcada en la hoja, de tal manera que, al doblar, verifiques que quedan ocho cuadritos de la hoja en el doblar generado.



- 
4. Da vuelta a la hoja y realiza nuevamente un doblez de tal manera que se tomen solo ocho cuadros de la hoja.



5. Repite los dobleces y da vuelta a la hoja entre cada doblez hasta que ocupe toda la hoja.



Los pliegues que se generaron en la hoja, ¿se cruzan entre sí?

---

¿Cuántos cuadritos hay entre cada uno de los pliegues?

---

¿Existe algún caso en que la cantidad de cuadritos haya disminuido o aumentando entre dos pliegues?

---

---

## Clasificación de ángulos

Para el desarrollo de esta actividad necesitarás los siguientes materiales:

1. Sujetadores de ganchos legajadores
2. Transportador

### Instrucciones:

Toma el transportador y mide cada uno de los ángulos. Luego, llena la siguiente tabla con los datos recolectados:

Angulo	Medida
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Los ángulos agudos son aquellos cuya medida es menor que 90, los ángulos obtusos son aquellos cuya medida es mayor que 90 y los ángulos rectos son aquellos cuya medida es igual a 90.



- Agrupa los ángulos según sus características comunes.
- Pinta de color azul los ángulos agudos, de color rojo los rectos y de color verde los obtusos.

---

## Definición de rectas perpendiculares

Para el desarrollo de esta actividad necesitarás los siguientes materiales:

1. 1 hoja tamaño carta
2. Ángulos rectos utilizados en la actividad anterior

### Instrucciones:

1. Toma la hoja horizontalmente y dóblala por la mitad



2. Desdobra la hoja



3. Toma la hoja verticalmente y dóblala nuevamente por la mitad



---

4. Desdobla la hoja



5. Nota que, al desdoblar la hoja, se crean dos líneas. Toma los ángulos de ganchos legajadores e identifica qué tipo ángulo se forma entre las dos.

## Definición de cuadriláteros

Para realizar esta manualidad necesitas los siguientes materiales:

- Cinta para moños decorativos
- Alfileres
- Plancha de corcho

### Instrucciones:

1. Toma la cinta y corta cuatro trozos
2. Toma cuatro alfileres
3. Construye una figura usando las cuatro cintas y los cuatro alfileres de tal manera que cumpla las siguientes condiciones:
  - I. Que sea una figura cerrada
  - II. Dos cintas no pueden estar en una misma línea.
  - III. Las cintas deben estar templadas
  - IV. Por cada alfiler debe haber exactamente dos cintas
  - V. Los alfileres deben estar ubicados en los extremos de cada cinta, y estos se usan para unir las cintas

Da una breve descripción del tipo de figura que se forma:

---

---

---

Ahora, con cuatro trozos de cintas diferentes a los anteriores y cuatro alfileres, construye una figura que cumpla las siguientes condiciones:

- I. Una figura que no sea cerrada.
- II. Dos cintas no pueden estar en una misma línea.
- III. Las cintas deben estar templadas no pueden haber más de dos alfileres por cinta.
- IV. Los alfileres deben ir ubicados en los extremos de cada cinta.

---

Da una breve descripción del tipo de figura que se forma:

---

---

---

Ahora, con cuatro trozos de cintas y cuatro alfileres, diferentes a los usados en la construcción anterior, construye una figura con las siguientes condiciones:

- I. Una figura no cerrada
- II. Pude haber dos cintas en una misma línea
- III. Las cintas deben estar templadas
- IV. No pueden haber más de dos alfileres por cinta
- V. Los alfileres deben ir ubicados en los extremos de cada cinta

Da una breve descripción del tipo de figura que se forma:

---

---

---

De acuerdo con las construcciones anteriores, dibuja en la siguiente tabla lo que obtuviste e indica la figura que te recuerda

Figura	¿A qué te recuerda esta figura?

### **Construcción figura 1**

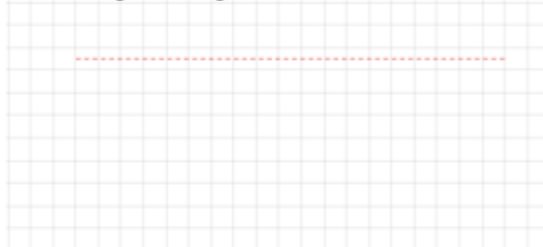
Para la construcción de la figura necesitarás los siguientes materiales:

1. Rejilla para manualidades
2. Aguja punta roma
3. Hilo de color rojo

---

**Instrucciones:**

1. Toma la rejilla de manera horizontal
2. Con el hilo de color rojo borda un tejido recto empezando en el cuarto cuadrado de izquierda a derecha y en el tercer cuadrado de arriba hacia abajo, dejando dos cuadrillos al final de la rejilla, tal como se muestra en la siguiente imagen:



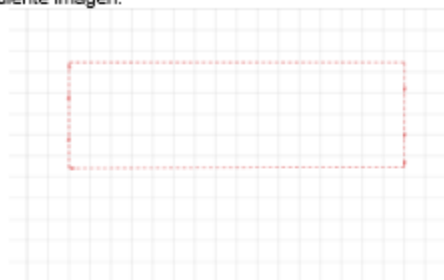
3. Desde el final del bordado anterior, haz otro tejido recto por la misma columna hacia abajo, debes dejar cinco cuadrillos al finalizar el segmento, tal como se muestra en la siguiente imagen:



4. Gira a la izquierda y borda otro tejido recto por la misma fila hasta dejar tres cuadrillos al final del tejido, tal como se muestra en la siguiente imagen:



5. Gira hacia arriba y borda un tejido recto hasta llegar al inicio del bordado de la figura, tal como se muestra en la siguiente imagen:



De acuerdo con la figura bordada, responde:

¿A qué figura corresponde el bordado realizado?

---

Con los ángulos usados en la segunda actividad de esta cartilla, mide los ángulos que se formaron en la figura roja que acabas de construir y menciona de qué tipo son (rectos, agudos u obtusos)

---

Escribe una definición para la figura bordada en color rojo:

---

---

---

## **Construcción de la figura 2**

Para la construcción de la figura, necesitarás los siguientes materiales:

1. Rejilla trabajada en la construcción de la primera figura
2. Aguja punta roma
3. Hilo de color amarillo

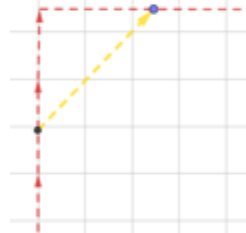
---

**Instrucciones:**

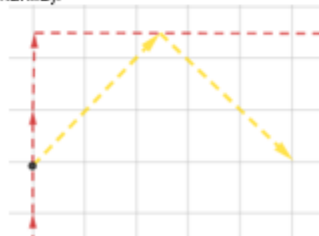
1. Toma la rejilla horizontalmente y marca con un punto la mitad del segmento bordado en el lado izquierdo de la figura anterior, tal como se muestra a continuación:



2. Toma hilo de color amarillo y desde el punto marcado borda con tejido uno a uno diagonalmente hasta el segmento de la parte superior, tal como se muestra en la figura:



3. Borda desde el final del segmento amarillo anterior, un segmento con tejido uno a uno de manera diagonal de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, tal como se muestra en la siguiente figura (La última puntada debe quedar en la misma línea de la puntada en la cual se inició a construir la figura amarilla):





---

Escribe una definición para la figura bordada en color amarillo:

---

---

---

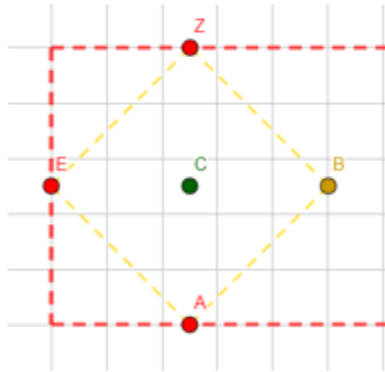
### Construcción de la figura 3

Para la construcción de esta figura, necesitarás los siguientes materiales:

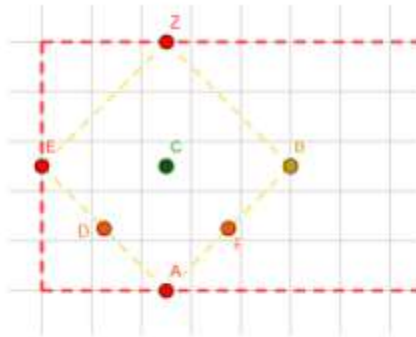
1. La rejilla usada en la construcción anterior
2. Hilo de color verde
3. Aguja punta roma
4. Regla
5. Marcador

#### Instrucciones:

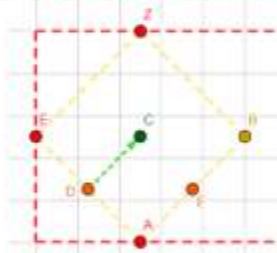
1. Con ayuda de una regla y un marcador, pinta un punto de tal manera que este sea la mitad de la distancia que hay entre el punto E y el punto B, tal como se muestra en la siguiente figura:



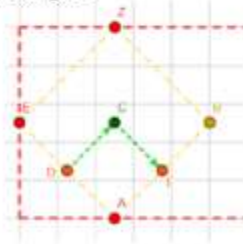
2. Con ayuda de la regla y el marcador, ahora pinta un punto que sea la mitad de la distancia entre E y A y otro punto que sea la mitad de la distancia entre Z y B, tal como se muestra en la siguiente imagen:



3. Toma hilo de color verde y borda un segmento con tejido uno a uno, en diagonal, que vaya desde el punto D hasta el punto C, tal como se muestra en la siguiente imagen:



4. Borda un segmento con tejido uno a uno, en diagonal, desde el punto C hasta el punto F, tal como se muestra en la siguiente imagen:





Con ayuda de la regla y el transportador, completa la siguiente tabla:

Escribe la distancia que hay del punto G hasta el punto D	
Escribe la distancia que hay del punto G hasta el punto F	
Escribe la distancia que hay desde el punto C hasta el punto D	
Escribe la distancia que hay desde el punto C hasta el punto F	
Escribe la medida del ángulo del vértice D	
Escribe la medida del ángulo del vértice F	

Escribe una definición para la figura de color verde

---



---



---

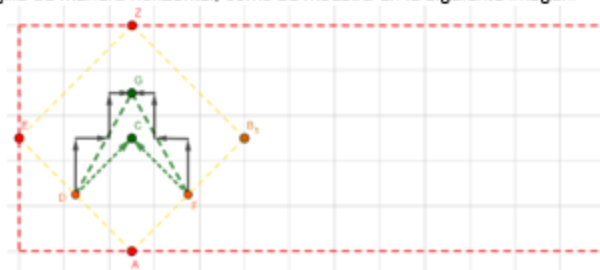
### Construcción de la figura 4

Para la construcción de esta figura necesitarás los siguientes materiales:

1. La rejilla usada en las construcciones anteriores
2. Hilo de color fucsia
3. Aguja punta roma

**Instrucciones:**

1. Toma la rejilla de manera horizontal, como se muestra en la siguiente imagen:



2. Toma un marcador y señala la mitad del segmento derecho de la figura roja, tal como se muestra en la siguiente imagen:



3. Partiendo desde el punto J borda un segmento diagonal de derecha a izquierda, de abajo hacia arriba y con tejido dos cuadritos hacia la izquierda, uno hacia arriba, dejando un cuadrado de distancia entre el segmento superior de la figura roja y el final del segmento fucsia, como se muestra en la siguiente imagen:



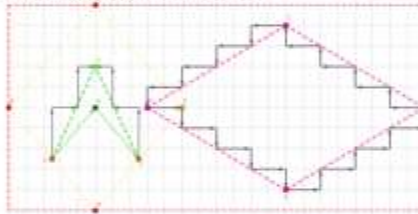
4. Desde el punto T borda un segmento diagonal de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo, y con tejido dos cuadritos hacia la izquierda, uno hacia abajo, hasta llegar a la misma línea horizontal donde se encuentra el punto J. Tal como se muestra en la siguiente imagen:



5. Desde el punto H, borda un segmento diagonal de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo, con tejido dos cuadritos hacia la derecha, uno hacia abajo, hasta llegar a la misma línea vertical donde se encuentra el punto T, tal como se muestra en la siguiente imagen:



6. Borda un segmento del punto X al punto J, con tejido dos cuadritos hacia la derecha, uno hacia arriba, tal como se muestra en la siguiente imagen:



Con ayuda de la regla y el transportador, completa la siguiente tabla:

Escribe la distancia que hay entre el punto T y el punto J	
Distancia entre el punto T y el punto H	
Distancia entre el punto X y el punto H	
Distancia entre el punto X y el punto J	
Medida del ángulo del vértice T	
Medida del ángulo del vértice X	
Medida del ángulo del vértice H	
Medida del ángulo del vértice J	

---

Escribe una definición para la figura fucsia

---

---

---

## **Anexo 2: Cartilla Versión Final**

---

*Construyendo manualidades  
con adultos mayores para definir  
en geometría*



*Creada por:*

*Luisa Fernanda León*

*Harolyn Alejandro Montenegro*

*Asesorada por:*

*Lic. Tania Pazas Merchán*



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL

*Educadora de educadoras*

---

# Índice

1. Definición de rectas paralelas
2. Clasificación de ángulos
3. Definición de rectas perpendiculares
4. Definición de cuadriláteros
5. Construcción figura 1
6. Construcción figura 2
7. Construcción figura 3
8. Construcción figura 4

---

## Definición de Rectas Paralelas:

Para el desarrollo de esta actividad necesitarás los siguientes materiales:

1. Una hoja block tamaño carta

**Instrucciones:**

1. Toma la hoja verticalmente
2. Cuenta trece cuadros de la hoja y marca una línea (repite el proceso de tal manera que quede una línea cada tres cuadros)



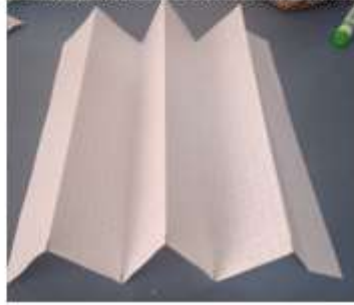
3. Toma el borde la hoja y únelo con la segunda línea marcada en la hoja, de tal manera que, al doblar, verifiques que quedan trece cuadrillos de la hoja en el doblez generado.



- 
4. Da vuelta a la hoja y realiza nuevamente un doblez de tal manera que se tomen solo trece cuadros de la hoja.



5. Repite los dobleces y da vuelta a la hoja entre cada doblez hasta que ocupe toda la hoja.



Al desdoblar la hoja, ¿es posible que los pliegues que se generaron se crucen entre sí?

---

¿Cuántos cuadritos hay entre cada uno de los pliegues?

---

¿Existe algún caso en que la cantidad de cuadritos haya disminuido o aumentando entre dos pliegues?

---

---

## Clasificación de ángulos

Para el desarrollo de esta actividad necesitarás los siguientes materiales:

1. Sujetadores de ganchos legajadores
2. Transportador

### Instrucciones:

Toma el transportador y mide cada uno de los ángulos. Luego, llena la siguiente tabla con los datos recolectados:

Ángulo	Medida
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Los ángulos agudos son aquellos cuya medida es menor que 90, los ángulos obtusos son aquellos cuya medida es mayor que 90 y los ángulos rectos son aquellos cuya medida es igual a 90.



- Agrupa los ángulos según sus características comunes.
- Pinta de color azul los ángulos agudos, de color rojo los rectos y de color verde los obtusos.

---

## Definición de rectas perpendiculares

Para el desarrollo de esta actividad necesitarás los siguientes materiales:

1. 1 hoja tamaño carta
2. Ángulos rectos utilizados en la actividad anterior

### Instrucciones:

1. Toma la hoja horizontalmente y dóblala por la mitad



2. Desdobla la hoja



3. Toma la hoja verticalmente y dóblala nuevamente por la mitad



- 
4. Desdobla la hoja



5. Nota que, al desdoblar la hoja, se crean dos líneas. Toma los ángulos de ganchos legajadores e identifica qué tipo ángulo se forma entre las dos.

## Definición de cuadriláteros

Para realizar esta manualidad necesitas los siguientes materiales:

- Cinta para moños decorativos
- Chinchas cabeza grande
- Plancha de corcho

### Instrucciones:

1. Toma la cinta y corta cuatro trozos
2. Toma cuatro alfileres
3. Construye una figura usando las cuatro cintas y los cuatro alfileres de tal manera que cumpla las siguientes condiciones:
  - I. Que sea una figura cerrada
  - II. Dos cintas no pueden estar en una misma línea.
  - III. Las cintas deben estar templadas
  - IV. Por cada alfiler debe haber exactamente dos cintas
  - V. Los alfileres deben estar ubicados en los extremos de cada cinta, y estos se usan para unir las cintas

Da una breve descripción del tipo de figura que se forma:

---

---

---

Ahora, con cuatro trozos de cintas diferentes a los anteriores y cuatro alfileres, construye una figura que cumpla las siguientes condiciones:

- I. Una figura que no sea cerrada.
- II. Dos cintas no pueden estar en una misma línea.
- III. Las cintas deben estar templadas no pueden haber más de dos alfileres por cinta.
- IV. Los alfileres deben ir ubicados en los extremos de cada cinta.

---

Da una breve descripción del tipo de figura que se forma:

---

---

---

Ahora, con cuatro trozos de cintas y cuatro alfileres, diferentes a los usados en la construcción anterior, construye una figura con las siguientes condiciones:

- I. Una figura no cerrada
- II. Puede haber dos cintas en una misma línea
- III. Las cintas deben estar templadas
- IV. No pueden haber más de dos alfileres por cinta
- V. Los alfileres deben ir ubicados en los extremos de cada cinta

Da una breve descripción del tipo de figura que se forma:

---

---

---

De acuerdo con las construcciones anteriores, dibuja en la siguiente tabla lo que obtuviste e indica la figura que te recuerda

Figura	¿A qué te recuerda esta figura?

### **Construcción figura 1**

Para la construcción de la figura necesitarás los siguientes materiales:

- 1. Rejilla para manualidades
- 2. Aguja punta roma
- 3. Hilo de color rojo

---

**Instrucciones:**

1. Toma la rejilla de manera horizontal
2. Con el hilo de color rojo borda un tejido recto empezando en el cuarto cuadrado de izquierda a derecha y en el tercer cuadrado de arriba hacia abajo, dejando dos cuadrillos al final de la rejilla, tal como se muestra en la siguiente imagen:



3. Desde el final del bordado anterior, haz otro tejido recto por la misma columna hacia abajo, debes dejar cinco cuadrillos al finalizar el segmento, tal como se muestra en la siguiente imagen:



4. Gira a la izquierda y borda otro tejido recto por la misma fila hasta dejar tres cuadrillos al final del tejido, tal como se muestra en la siguiente imagen:



---

5. Gira hacia arriba y borda un tejido recto hasta llegar al inicio del bordado de la figura.

De acuerdo con la figura bordada, responde:

¿A qué figura corresponde el bordado realizado?

---

Con los ángulos usados en la segunda actividad de esta cartilla, mide los ángulos que se formaron en la figura roja que acabas de construir y menciona de qué tipo son (rectos, agudos u obtusos)

---

Escribe una definición para la figura bordada en color rojo:

---

---

---

## Construcción de la figura 2

Para la construcción de la figura, necesitarás los siguientes materiales:

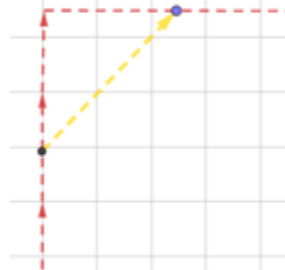
1. Rejilla trabajada en la construcción de la primera figura
2. Aguja punta roma
3. Hilo de color amarillo

### Instrucciones:

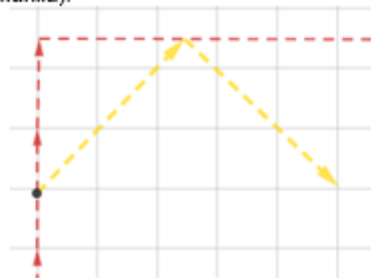
1. Toma la rejilla horizontalmente y marca con un punto la mitad del segmento bordado en el lado izquierdo de la figura anterior, tal como se muestra a continuación:



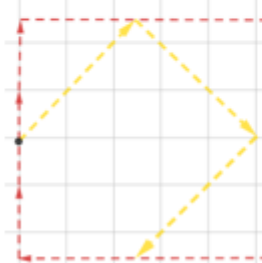
- 
2. Toma hilo de color amarillo y desde el punto marcado borda con tejido uno a uno diagonalmente hasta el segmento de la parte superior, tal como se muestra en la figura:



3. Borda desde el final del segmento amarillo anterior, un segmento con tejido uno a uno de manera diagonal de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, tal como se muestra en la siguiente figura (La última puntada debe quedar en la misma línea de la puntada en la cual se inició a construir la figura amarilla):



4. Desde el final del segmento bordado en el punto anterior borda un segmento, con tejido uno a uno diagonalmente de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo, hasta llegar al tejido rojo inferior, tal como se muestra en la siguiente figura (La última puntada debe quedar en la misma línea donde terminó el primer segmento amarillo que se construyó):



- 
5. Desde el final del segmento bordado en el punto anterior borda un segmento con tejido uno a uno diagonalmente de derecha a izquierda, de abajo hacia arriba.

Completa la siguiente tabla:

Escribe la distancia que hay entre el punto E y el punto A	
Escribe la distancia que hay entre el punto E y el punto Z	
Escribe la distancia que hay entre el punto Z y el punto B	
Escribe la distancia que hay entre el punto B y el punto A	
¿Qué tipo de ángulos se forman en la figura?	
¿Qué tipo de figura es?	

Escribe una definición para la figura bordada en color amarillo:

---

---

---

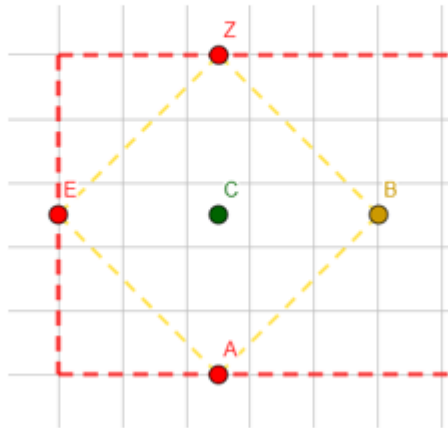
### **Construcción de la figura 3**

Para la construcción de esta figura, necesitarás los siguientes materiales:

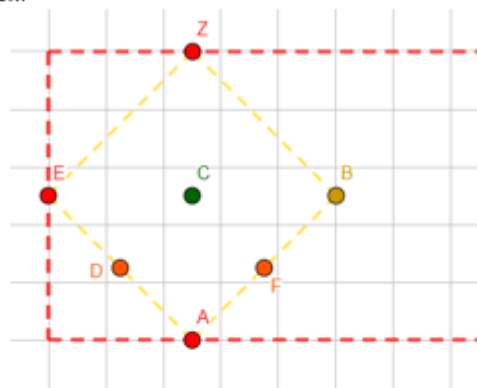
1. La rejilla usada en la construcción anterior
2. Hilo de color verde
3. Aguja punta roma
4. Regla
5. Marcador

**Instrucciones:**

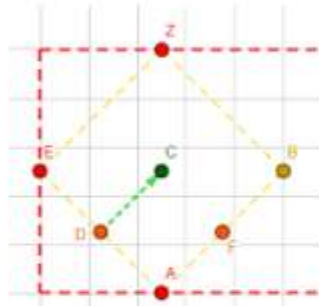
1. Con ayuda de una regla y un marcador, pinta un punto de tal manera que este sea la mitad de la distancia que hay entre el punto E y el punto B, tal como se muestra en la siguiente figura:



2. Con ayuda de la regla y el marcador, ahora pinta un punto que sea la mitad de la distancia entre E y A y otro punto que sea la mitad de la distancia entre Z y B, tal como se muestra en la siguiente imagen:



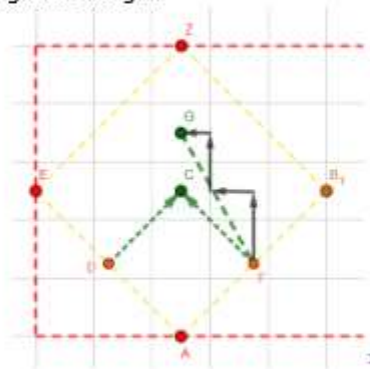
3. Toma hilo de color verde y borda un segmento con tejido uno a uno, en diagonal, que vaya desde el punto D hasta el punto C, tal como se muestra en la siguiente imagen:



4. Borda un segmento con tejido uno a uno, en diagonal, desde el punto C hasta el punto F, tal como se muestra en la siguiente imagen:



5. Desde el punto F borda un segmento diagonal de color verde, de derecha a izquierda, de abajo hacia arriba, que tenga tejido dos cuadritos hacia arriba, uno a la izquierda, de tal manera que este finalice en la misma línea vertical donde está ubicado el punto Z, tal como se muestra en la siguiente imagen:



<sup>1</sup> En la representación se hacen solo dos puntadas completas, sin embargo, en la rejilla real, debe hacer 15 puntadas para lograr llegar al punto indicado.

6. Desde el punto D, borda un segmento diagonal de color verde, de izquierda a derecha de abajo hacia arriba, que tenga tejido dos cuadritos hacia arriba, uno a la derecha, hasta llegar al punto G.

Con ayuda de la regla y el transportador, completa la siguiente tabla:

Escribe la distancia que hay del punto G hasta el punto D	
Escribe la distancia que hay del punto G hasta el punto F	
Escribe la distancia que hay desde el punto C hasta el punto D	
Escribe la distancia que hay desde el punto C hasta el punto F	
Escribe la medida del ángulo del vértice D	
Escribe la medida del ángulo del vértice F	

Escribe una definición para la figura de color verde

---



---



---

## **Construcción de la figura 4**

Para la construcción de esta figura necesitarás los siguientes materiales:

1. La rejilla usada en las construcciones anteriores
2. Hilo de color fucsia
3. Aguja punta roma

***Instrucciones:***

1. Toma la rejilla de manera horizontal, como se muestra en la siguiente imagen:



2. Toma un marcador y señala la mitad del segmento derecho de la figura roja, tal como se muestra en la siguiente imagen:



3. Partiendo desde el punto J borda un segmento diagonal de derecha a izquierda, de abajo hacia arriba y con tejido dos cuadritos hacia la izquierda, uno hacia arriba, dejando un cuadrado de distancia entre el segmento superior de la figura roja y el final del segmento fucsia, como se muestra en la siguiente imagen:



4. Desde el punto T borda un segmento diagonal de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo, y con tejido dos cuadritos hacia la izquierda, uno hacia abajo, hasta llegar a la misma línea horizontal donde se encuentra el punto J. Tal como se muestra en la siguiente imagen:



---

**Escribe una definición para la figura fucsia**

---

---

---