



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

**Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación**

**Carrera de Educación Básica**

**El uso de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría en educación básica elemental y media**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Básica.

**Autores:**

Bryam Andrés Mora Saltos

C.I: 0107297939

brymor5119@hotmail.com

Ashley Lizbeth Ponce Villarreal

C.I: 1750185785

ashley.ponce2799@gmail.com

**Directora:**

Mgrt.

María Gabriela Aguilar Feijoo

CI: 0103937348

**Cuenca, Ecuador**

**03 – febrero -2022**



## RESUMEN

El presente trabajo monográfico se sitúa en el campo de la didáctica de la geometría. Dentro de este tema se considera que el uso de los recursos didácticos en la educación básica elemental y media, es de vital importancia, sobre todo en el aprendizaje de la geometría, porque permite comprender de una mejor manera los conceptos geométricos. Por ello, el propósito de este trabajo es conocer cómo enseñar geometría con el uso de recursos didácticos en la educación básica elemental y media. Este trabajo se desarrolló mediante la revisión de literatura e investigaciones que proponen el uso de recursos didácticos en geometría. Dentro de los recursos didácticos reportados en investigaciones se encuentra el geoplano, el tangram, el origami, entre otros, los cuales se consideran que ayudan a la enseñanza de la geometría, al entenderse como facilitadores de aprendizaje que vinculan el mundo teórico con el práctico. En este sentido se plantea que la manipulación, la práctica, y el desarrollo de habilidades cognitivas, mediante los recursos didácticos, mejora el proceso de aprendizaje de la geometría en los niveles de educación básica elemental y media.

**Palabras claves:** Recursos didácticos. Enseñanza de la geometría. Aprendizaje significativo.



## ABSTRACT

This monographic work is situated in the field of geometry didactics. Within this topic, it is considered that the use of didactic resources in elementary and middle school education is of vital importance, especially in the learning of geometry, because it allows a better understanding of geometric concepts. Therefore, the purpose of this work is to know how to teach geometry with the use of didactic resources in elementary and middle elementary education. This work was developed through the review of literature and researches that propose the use of didactic resources in geometry. Among the didactic resources reported in research are the geoplano, the tangram, origami, among others, which are considered to help in the teaching of geometry, as they are understood as learning facilitators that link the theoretical world with the practical one. In this sense, it is proposed that manipulation, practice, and the development of cognitive skills, through didactic resources, improve the geometry learning process at the elementary and middle school levels.

**Keywords:** Teaching resources. Geometry of teaching. Meaningful teaching.



## ÍNDICE DEL TRABAJO

INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO 1 .....	16
LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y SUS ENFOQUES.....	16
1.1. Origen y epistemología de la geometría.....	16
1.2. Enseñanza de la geometría .....	17
1.3. Enfoques didácticos para la enseñanza de la geometría.....	19
1.3.1. Constructivista.....	20
1.3.2. Tradicional .....	21
1.3.3. Conductista .....	23
1.3.4. Modelo didáctico de la Geometría Dinámica .....	24
1.3.5. Modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele.....	25
CAPITULO 2 .....	28
LOS RECURSOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA.....	28
2.1. Recursos didácticos: generalidades.....	28
2.1.1. Definición de recursos didácticos.....	29
2.1.2. Funciones de los recursos didácticos .....	30
2.1.3. ¿Por qué es importante usar recursos didácticos?.....	31
2.2. Uso de recursos didácticos en geometría .....	31
2.3. Aprender geometría con recursos didácticos .....	32
2.4. Algunas ventajas del uso de recursos didácticos en geometría .....	34
2.5. Algunas dificultades con el uso de recursos didácticos en geometría.....	34
2.6. Visión de los docentes acerca de la geometría.....	36
2.7. Visión de los estudiantes acerca de la geometría .....	37
CAPÍTULO 3 .....	39
USO DE RECURSOS DIDÁCTICOS MANIPULABLES PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA: PROPUESTAS DESDE LA INVESTIGACIÓN.....	39
3.1. Propuestas para trabajar la geometría con el uso de recursos didácticos manipulables. 39	
3.1.1. Geoplano.....	39
3.1.1.1. Definición, uso y propuesta desde la investigación.....	40



3.1.2.	Tangram clásico .....	41
3.1.2.1.	Definición, uso y propuesta desde la investigación .....	41
3.1.3.	Origami o papiroflexia.....	42
3.1.3.1.	Definición, uso y propuesta desde la investigación .....	43
3.1.4.	Bloques lógicos.....	45
3.1.4.1.	Definición, uso y propuesta desde la investigación .....	45
3.1.5.	Policubos.....	47
3.1.5.1.	Definición, uso y propuesta desde la investigación .....	47
3.1.6.	Varillas de mecano.....	49
3.1.6.1.	Definición, uso y propuesta desde la investigación .....	49
3.1.7.	Mecano Magnético (3D).....	50
3.1.7.1.	Definición, uso y propuesta desde la investigación .....	51
3.1.8.	Geoespacio .....	52
3.1.8.1.	Definición, uso y propuesta desde la investigación .....	52
CONCLUSIONES .....		61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		64
ANEXOS .....		72
Anexo 1- Construcción fácil del geoplano .....		72
Anexo 2- Construcción fácil del tangram clásico .....		72
Anexo 3- Construcción fácil de los bloques lógicos.....		76



## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Destrezas de geometría y sus recursos didácticos ..... 54

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Ejemplo de movimiento de una figura en la geometría dinámica ..... 25

**Figura 2.** Recurso didáctico Geoplano ..... 39

**Figura 3.** Recurso didáctico Tangram..... 41

**Figura 4.** Ejemplo de figuras con el Tangram..... 41

**Figura 5.** Recurso didáctico Origami o papiroflexia..... 42

**Figura 6.** Construcción mediante plegado de una casa ..... 44

**Figura 7.** Recurso didáctico Bloques lógicos..... 45

**Figura 8.** Recurso didáctico Policubos ..... 47

**Figura 9.** Reto de figuras a plasmar con el uso de policubos..... 48

**Figura 10.** Resultado de figuras con policubos ..... 48

**Figura 11.** Recurso didáctico Varillas de mecano ..... 49

**Figura 12.** Recurso didáctico Mecano magnético (3D) ..... 50

**Figura 13.** Actividad de figuras planas simulando al mecano magnético..... 51

**Figura 14.** Recurso didáctico Geoespacio ..... 52



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Bryam Andrés Mora Saltos en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "El uso de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría en educación básica elemental y media", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 03 de febrero de 2022

---

Bryam Andrés Mora Saltos

C.I: 0107297939



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

---

Ashley Lizbeth Ponce Villarreal en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “El uso de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría en educación básica elemental y media”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 03 de febrero de 2022

Ashley Lizbeth Ponce Villarreal

C.I.: 1750185785





## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Ashley Lizbeth Ponce Villarreal autora del trabajo de titulación "El uso de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría en educación básica elemental y media", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 03 de febrero de 2022

Ashley Lizbeth Ponce Villarreal

C.I: 1750185785



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Bryam Andrés Mora Saltos autora del trabajo de titulación "El uso de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría en educación básica elemental y media", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 03 de febrero de 2022



---

Bryam Andrés Mora Saltos

C.I: 0107297939



## AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradecemos a Dios por ser nuestra luz y guía, por habernos concedido sabiduría y permitirnos concluir con éxito esta meta. En segundo lugar, agradecemos a nuestros padres por su amor, paciencia, comprensión, y gran apoyo incondicional en todo momento. De igual manera agradecemos a nuestros hermanos por la confianza puesta en nosotros y a nuestra familia en general. Así mismo queremos agradecer a los docentes quienes con su esfuerzo y dedicación nos han enseñado la vocación de educar. De manera particular agradecemos a Gabriela Aguilar, nuestra tutora, quien nos ha acompañado a lo largo de este proceso, nos ha compartido sus conocimientos, nos ha brindado su tiempo y paciencia y sobre todo nos ha inspirado a ser unos buenos educadores, nuestro total respeto y aprecio para ella. También un mutuo agradecimiento a quienes hemos realizado el trabajo monográfico Ashley Ponce y Andrés Mora.

Bryam Andrés Mora Saltos

Ashley Lizbeth Ponce Villarreal



## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo de monografía a nuestro pilar fundamental Dios y luego a nuestros padres que han sido de gran apoyo, que, con su amor, ternura y comprensión nos han sabido guiar por el buen camino, el ser humano que somos es gracias a ellos. Y nos han enseñado que la unión en familia es lo primordial.

Bryam Andrés Mora Saltos

Ashley Lizbeth Ponce Villarreal



## INTRODUCCIÓN

El uso de los recursos didácticos en la enseñanza de la geometría como tema central de investigación es relevante porque son facilitadores de aprendizaje, ya que toma en cuenta las experiencias, concepciones y forma de enseñanza que a lo largo del tiempo se han ido estableciendo. Esta investigación surge a partir de las observaciones llevadas a cabo en las instituciones educativas de prácticas, en las que se advirtió que los docentes en su mayoría no hacen uso de recursos didácticos para desarrollar clases de geometría. Báez e Iglesias (2007), explican que los docentes no usan recursos didácticos, porque no desarrollan los contenidos geométricos basándose en el currículo, afirmando que no se da importancia a esta disciplina, de esta forma se puede provocar en los estudiantes desinterés a la geometría y sus conceptos.

Por lo mencionado, el principal objetivo de este trabajo monográfico es conocer cómo enseñar geometría con el uso de recursos didácticos. Para la consecución de dicho objetivo se plantearon dos objetivos específicos: a) identificar los enfoques didácticos que han sido propuestos para la enseñanza de la geometría de acuerdo a la literatura, b) conocer las propuestas que existen sobre el empleo de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría en educación básica elemental y media, a partir de la revisión de investigaciones sobre el tema.

Para la ejecución de este trabajo se recurrió a la metodología de investigación documental-descriptiva, donde se comenzó desde la selección, recopilación y organización de la información del uso de los recursos didácticos para geometría por medio de la lectura crítica de documentos y materiales bibliográficos, posterior se efectuó un análisis de la revisión bibliográfica, la cual mediante la interpretación objetiva, se permitió definir y explicar el uso de los recursos didácticos en la enseñanza de la geometría en educación básica elemental y media. Por último, se sintetizó la información recopilada, de tal manera que se llegó a establecer conclusiones con ideas claras con respecto al objetivo planteado.

El presente trabajo, está estructurado en tres capítulos. En el primer capítulo se habla sobre la enseñanza de la geometría y sus enfoques, donde se parte del origen y epistemología de la



geometría, para posteriormente hablar sobre la enseñanza de la geometría y los enfoques didácticos; en cuanto a los enfoques se detallan en base a la literatura el enfoque constructivista, el tradicional, el conductista, el modelo didáctico de la geometría dinámica y el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele; con estos enfoques se pretende identificar la metodología de enseñanza que los caracteriza, por la cual se ha considerado pertinente en base a las investigaciones enseñar desde el enfoque constructivista, ya que permite al estudiante aprender desde sus experiencias, conocimientos previos para asociarlos con los conocimientos nuevo. En el segundo capítulo, se detalla los recursos didácticos para la enseñanza de la geometría, teniendo en cuenta las generalidades, definición, funciones, importancia de usar recursos didácticos; dentro de este capítulo se enlista propuestas didácticas desde la investigación ya sea en el contexto nacional o internacional de algunos recursos didácticos que se han utilizado para aprender geometría como: geoplano, tangram clásico, origami, bloques lógicos, policubos, varillas de mecano y geoespacio. También se ha considerado pertinente para este trabajo presentar algunas ventajas y dificultades del uso de recursos didácticos, finalmente en este capítulo a partir de haber revisado la teoría, también se coloca la visión del uso de recursos didácticos en docentes y estudiantes desde su experiencia; en la que manifiestan sus razones acerca del porqué no se usa recursos didácticos para las clases de geometría, sin embargo al usar recursos didácticos se dan cuenta de su importancia y los beneficios que conlleva aprender geometría de una manera práctica. En el tercer y último capítulo se detallan las propuestas didácticas del uso de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría. En dicho capítulo se describen algunos recursos didácticos como el tangram, el geoplano, el origami, entre otros. A partir de esta descripción se exponen propuestas didácticas para cada recurso. De igual manera se incluye una tabla en la que consta el año de educación básica, destrezas con criterios de desempeño, temas geométricos y el recurso didáctico acorde al tema según la literatura; como aporte final se anexa algunas construcciones fáciles de recursos didácticos.



Finalmente se evidenció que el uso de recursos didácticos para enseñar geometría, construye aprendizajes significativos y desarrolla habilidades cognitivas en los estudiantes, de esta manera les permite tener aprendizajes no solo teóricos, sino prácticos en los que pueden asociar con sus actividades diarias en los diferentes contextos; además durante el proceso de enseñanza los recursos didácticos permiten la interacción entre pares y el docente actúa como guía, pero dependerá de la



posición que el docente asuma en base a su experiencia ya que los diferentes enfoques encaminan a la educación, sin embargo, las investigaciones reflejan que el dinamismo, la comunicación y la manipulación beneficia a los estudiantes en la parte académica, social y personal.





## CAPÍTULO 1

### LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y SUS ENFOQUES

En este capítulo se destaca la importancia de la enseñanza de la geometría y se identifican los enfoques didácticos más frecuentes que han sido propuestos de acuerdo a la literatura. Es importante reconocer que la geometría ha sido considerada como uno de los pilares de formación académica y cultural del individuo, dada su aplicación en diversos contextos, su capacidad formadora del razonamiento lógico y su contribución en el desarrollo de habilidades cognitivas (Ballestero-Alfaro y Gamboa-Araya, 2010). Por ello en este capítulo como punto de partida está la epistemología de la geometría para situarse posteriormente en la enseñanza de la geometría. Para referirse a este ámbito se hará un acercamiento a los enfoques constructivista, tradicional, conductista, modelo didáctico de la geometría dinámica y el modelo didáctico de razonamiento de Van Hiele; esto con el fin de comprender que el uso de los recursos didácticos se relaciona con el enfoque de enseñanza que se asuma.

#### 1.1. Origen y epistemología de la geometría

Segovia y Rico (2011) manifiestan que la geometría tal y como se entiende hoy en día surge aproximadamente 3.000 a.C.; en Egipto, en ese entonces había grandes inundaciones en las tierras por las grandes crecidas del río Nilo, por lo que un grupo de hombres, los agrimensores, quienes acudían a las tierras cuyos límites se habían borrado, median con cuerdas y hacían cálculos cuidadosamente y devolvían a cada labrador sus tierras. De aquí proviene la palabra geometría, “medida de tierra”, geometría del griego geo, “tierra”; metrein, “medir”, se constituye en una rama de las matemáticas que se ocupa de las propiedades del espacio. Además, los autores comentan que, en su forma más elemental, la geometría se preocupa de problemas métricos como el cálculo del área, diámetro de figuras planas, superficie y volumen de cuerpos sólidos. Otros campos de la geometría son la geometría analítica, geometría descriptiva, topología, geometría de espacios con cuatro o más dimensiones, geometría fractal y geometría no euclidiana.



Para complementar Hernández y Villalba (2001) manifiestan respecto a la epistemología; la geometría es la ciencia del espacio que desde sus raíces se le ha considerado como una herramienta para describir y medir figuras, la cual sirve como método para las representaciones visuales de conceptos y procesos matemáticos; siendo además un punto de encuentro con las matemáticas como una teoría y su práctica; con ello construir y estudiar modelos del mundo físico y de otros fenómenos del mundo real. En la misma línea, Ortega-Campo (2016) plantea que la enseñanza del razonamiento deductivo en la geometría ayuda a la población a pensar y entender los conceptos geométricos, utilizándose como una herramienta en aplicaciones tanto tradicionales como innovativas. Esto se relaciona con el autor Ramos-Londoño (2011) en donde manifiesta que la geometría dejó de ser una recolección de recetas prácticas, de enunciados empíricos o concretos, para convertirse en una ciencia racional y formal. Si se hace estudiar esta geometría a los estudiantes no es tanto para darles verdades, sino más bien, para disciplinar el espíritu, ya que su práctica desarrolla habilidades y hábitos para el razonamiento riguroso.

Finalmente, en cuanto la importancia de la geometría en educación, Báez e Iglesias (2002) señalan que existen objetivos generales que todo ciudadano debería alcanzar durante su formación básica, como es tener una cultura geométrica con visión histórica e interdisciplinaria, aplicar conocimientos geométricos para modelar, crear o resolver problemas reales y usar los diferentes lenguajes y representaciones. A partir de este punto de vista, la geometría se puede considerar como un instrumento reflexivo que le permite al ser humano resolver problemas de diversa índole. Por otra parte, los parámetros adecuados para la enseñanza de la geometría actualmente rompen con el paradigma de clases tradicionalistas y se enfatiza en las exigencias del sistema educativo actual que busca la formación de profesionales competentes en sus diferentes campos y así útiles para la sociedad.

## **1.2. Enseñanza de la geometría**

Aprender geometría es importante porque permite analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales que favorecen la comprensión y admiración por el entorno natural. Así también estimula en los estudiantes la creatividad y una actitud positiva hacia el área y en los



docentes, motiva el usar recursos didácticos que enriquezcan los procesos en el aula (Lastra-Torres, 2005). Por otra parte, Vilella (2001) plantea que enseñar geometría, da a los estudiantes la posibilidad de: describir, entender e interpretar el mundo real y sus fenómenos; además de resolver una amplia variedad de problemas que implican usos de estimación, aproximación y medición, mediante la formulación de conjeturas, preguntas y el uso de recursos didácticos; con el fin de desarrollar en los estudiantes habilidades cognitivas.

Aunque parte de la importancia en la enseñanza de la geometría radica en que es la disciplina en la que los estudiantes llevan a cabo procesos de razonamiento, pareciera que la realidad en las aulas es distinta, pues uno de los problemas en la enseñanza de la geometría es la dificultad que existe para que los estudiantes pasen de la descripción de las figuras a un proceso más formal, basado en razonamientos y argumentación (Castiblanco et al., 2004).

En la misma línea el NCTM (2000), señala que la geometría es la materia mediante la cual el estudiante estudia las formas y estructuras geométricas, y aprende a analizar sus características y relaciones. A la vez señala que la visualización espacial es un aspecto importante del pensamiento geométrico, sin dejar de mencionar la construcción de modelos geométricos y el razonamiento espacial como una manera de describir el entorno; la cual constituye una herramienta importante en la resolución de problemas, ya sea geométricos o de otras áreas de la matemática o del conocimiento en general. También dentro de su visión de estandarización de la enseñanza de las matemáticas, aporta directrices para orientar la enseñanza de la geometría en la educación básica elemental y media. Esta propuesta gira en torno a cuatro objetivos generales que deben alcanzar al culminar la educación media que son:

1. Analizar las características y propiedades de figuras geométricas de dos y tres dimensiones y desarrollar razonamientos matemáticos sobre relaciones geométricas.

2. Describir las relaciones espaciales mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación.

3. Aplicar transformaciones y usar la simetría para analizar situaciones matemáticas.



4. Utilizar la visualización, el razonamiento matemático y la modelización geométrica para resolver problemas.

Dicho esto, la NCTM (2000), plantea que los procesos de descripción, comprensión, análisis, construcción, exploración, visualización, argumentación y aplicación; deben ser implementados en la enseñanza de la geometría mediante el planteamiento de situaciones problemáticas que impliquen, para el estudiante, un nivel cognitivo no limitado al uso de una fórmula o un proceso matemático.

Pero la enseñanza de la geometría ha sido impartida en las escuelas de distintas maneras por parte de los docentes, ya sea con diferentes metodologías, enfoques, actitudes, experiencias, formación docente y del contexto donde enseña, por lo que existen diversos enfoques didácticos para la enseñanza de la geometría.

### **1.3. Enfoques didácticos para la enseñanza de la geometría**

Astolfi (1997) manifiesta que los enfoques didácticos son modelos teóricos de interpretación de la denominada tríada didáctica: contenidos, docentes, estudiantes, y de los llamados componentes didácticos curriculares: objetivos, contenidos, estrategias, evaluación. De igual manera, cuando se habla de enfoque en un contexto educativo; estos actúan como base para los docentes, teniendo como principales características la lógica y la coherencia. Así mismo, Joyce y Weil (1985) simplifican el concepto y le dan una visión más educativa definiendo al enfoque didáctico como un plan estructurado para poner en práctica el currículo, diseñar materiales y en general orientar la enseñanza con diferentes enfoques tales como constructivista, conductista, tradicionalista, y para el caso específico de la enseñanza de la geometría; dinámica y el modelo de razonamiento geométrico de VanHiele, enfoques que se detallarán a continuación.



### 1.3.1. Constructivista

Existen una serie de palabras claves que ayudan a definir la idea de constructivismo. Este enfoque didáctico da relevancia a la integración, modificación, relación y coordinación de conocimientos.

En sus orígenes el constructivismo surge como una corriente epistemológica, preocupada por discernir los problemas de la formulación del conocimiento en el ser humano. Según Díaz y Hernández (2002), se encuentran algunos elementos del constructivismo en el pensamiento de autores como Vico, Kant, Marx o Darwin. En estos autores, así como en los actuales exponentes del constructivismo, en sus múltiples variantes, existe la convicción de que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre los mismos, lo que les ha permitido anticipar, explicar y controlar propositivamente la naturaleza y construir la cultura. Por lo que, destaca la convicción de que el conocimiento se construye activamente por sujetos cognoscentes, no se recibe pasivamente del ambiente (Ortega-Campo, 2016).

Así mismo Piaget (1999) defendía el constructivismo y consideraba que la mejor manera de aprender era mediante el descubrimiento propio y personal del estudiante. A raíz de estos pensamientos se configuró el calificado modelo por descubrimiento, otorgándole una serie de condiciones para el aprendizaje y principios básicos a tratar en donde tanto el estudiante como el docente tienen un rol determinado que han de seguir. Partiendo de este modelo guía, empiezan a surgir diferentes tipos de descubrimiento como el inductivo, deductivo o transductivo con vistas a mejorar el modelo y a darle diferentes puntos de vista.

Coll (1996) afirma que la postura constructivista en educación se alimenta de las aportaciones de diversas corrientes psicológicas: la teoría Ausubeliana del aprendizaje significativo donde el proceso de enseñanza ocurre en el interior del estudiante, permitiéndole incorporar nuevas ideas, hechos y circunstancias a su estructura cognitiva (Ausubel, 1979). Además, la teoría sociocultural Vigotskiana menciona que, la construcción del conocimiento es un proceso de transformación de las representaciones, que tienen como punto de partida la actividad material, práctica y social (Vygotsky, 1979). El constructivismo postula la existencia, la aplicación y la prevalencia en la



interdisciplinariedad donde existan procesos activos en la construcción del conocimiento; es decir las teorías constructivistas pueden ser aplicadas en las distintas materias, especialmente en geometría.

Dentro de la matemática, la enseñanza constructivista para la geometría, está basada en los conocimientos propios construidos por los estudiantes, que posteriormente pueden aplicarlos en diferentes áreas y contextos (Barrantes, 1998). Como señala Coll (1993) cuando el estudiante se enfrenta a un nuevo contenido a aprender en geometría, lo hace siempre armado con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas. Así mismo García (2001) señala que el estudiante aprende cuando manipula y construye el conocimiento para sí mismo. Este aprendizaje es un proceso socialmente mediado, en el cual el aprendiz debe establecer conexiones entre el conocimiento matemático nuevo y los ya existentes en su estructura cognitiva. Conocimientos que obtuvieron a través de diferentes medios de comunicación o recursos tecnológicos y los conocimientos que se obtienen en las aulas de clases por medio de diversas estrategias, metodologías y uso de recursos didácticos (Cebrián de la Serna, 1999).

Finalmente, una postura constructivista aporta una guía para desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje más eficientes, empleando un proceso de enseñanza donde el protagonista central es el estudiante, considerando sus intereses, habilidades para aprender, necesidades y ritmos de aprendizaje, además tomando en cuenta su contexto (Castillo, 2008).

### **1.3.2. Tradicional**

El enfoque didáctico tradicional tiene como propósito la formación del carácter moldeado mediante la disciplina, el ideal humanista y ético. Para ello emplea como estrategia la réplica del ejemplo, del ideal propuesto y encarnado por el docente. La estrategia estimula facultades como el entendimiento, la memoria, la voluntad, el dominio de la lengua y las matemáticas. Las prácticas parten del verbalismo y la disciplina, ubicándose en la escucha, la observación y la réplica (Gómez et al. 2018).



La enseñanza tradicional según García-Hipólito (2011) es un proceso de continuidad deliberada; sin embargo, puede mostrarse por medio del análisis que la tradición es una selección y reelección de aquellos elementos significativos recibidos y recobrados del pasado que representan no una continuidad necesaria, sino una continuidad deseada, la cual se parece mucho a la educación, porque ambas son una selección, comparable de un conocimiento deseado y de formas de aprendizaje y autoridad. Básicamente la enseñanza tradicional está encargada y centrada más que nada en el contenido y en el docente, no en el estudiante, por ello se pierde demasiado tiempo en que el estudiante aprenda de memoria conocimientos enciclopedistas. En este enfoque el conocimiento memorístico de contenidos elementales que se encuentran consignados en el programa de estudios que son relevantes para el docente no toma en cuenta al estudiante, según el autor, el docente no puede perder tiempo en dialogar con sus estudiantes, porque estaría atrasado en el programa de estudio. Este tipo de enseñanza ha perdurado por mucho tiempo en el largo proceso de la educación.

Con respecto a la enseñanza tradicional de la geometría, esta se enfatiza en el estudio memorístico de áreas, volúmenes, definiciones geométricas, teoremas y propiedades, apoyadas en construcciones mecanicistas y descontextualizadas. Las consecuencias de la enseñanza de la geometría bajo el enfoque tradicional se traducen en la concepción de ésta como una disciplina difícil y poco útil para la mayoría de los estudiantes (Hernández y Villalba, 2001). Además, los recursos utilizados son limitados, en la mayoría de los casos el proceso de enseñanza está condicionado por el texto de matemáticas (Abrate et al. 2006).

Finalmente, la filosofía de la escuela tradicional, considera que la mejor forma de preparar al estudiante para la vida es formar su inteligencia, su capacidad de resolver problemas, sus posibilidades de atención y de esfuerzo. Se le da gran importancia a la transmisión de la cultura y de los conocimientos, en tanto que se les considera de gran utilidad para ayudar al estudiante en el progreso de su personalidad; esta filosofía aún perdura en la educación (García-Hipólito, 2011).



### 1.3.3. Conductista

Para el conductismo la base de todo proceso de enseñanza–aprendizaje se encuentra representada por la relación estrecha entre la respuesta y el estímulo que la provoca. En otras palabras, se centra en el estudio de la conducta observable para controlarla y predecirla, con la finalidad de obtener una actitud determinada.

El enfoque didáctico conductista se orienta al moldeamiento de la conducta, en tanto que se desarrolló con la creciente racionalización y planeación económica de los recursos durante la expansión del capitalismo. Este enfoque surge desde el control de los objetivos educacionales, los cuales se refuerzan con el control de conducta, estimulando la formación de condiciones rígidas con destrezas y competencias a partir de conductas observables; tiene similitud con el enfoque tradicional, pero este se enfoca en los saberes teóricos (Gómez et al. 2018).

Para el conductismo el proceso de enseñanza-aprendizaje se sustenta en un trabajo de replicar los contenidos y la conducta por parte del estudiante, que actúa como agente pasivo en su aprendizaje, copiando y creyendo todo aquello que el docente le cuenta en clase a través de un modelo de práctica basada en la clase magistral y discursiva. Se trata de un enfoque que no tiene en cuenta las diferencias individuales de los estudiantes, en donde ellos son los principales responsables de su fracaso. En el caso concreto de la educación infantil, se considera que los estudiantes llegan como recipientes vacíos, sin ningún tipo de conocimientos (Martínez-Arteaga y Sánchez-Macías, 2016). La teoría del conductismo fue importante en su momento ya que pretendía mejorar el aprendizaje de los estudiantes y realizar una educación matemática más eficaz que mejorará sustancialmente las habilidades matemáticas (Zeferino y Acevedo, 2011).

Allan (1997) menciona que para enseñar geometría no se debe enseñar con este enfoque porque se tiende a propiciar un tipo de aprendizaje muy repetitivo; el cual considera al estudiante semejante a una máquina que luego de recibir información, se transforma para proporcionar un resultado, entonces el conductismo enseña que el estudiante no es nada más que una máquina que responde al condicionamiento. El principio central del conductismo es que todos los pensamientos, sentimientos e intenciones no determinan lo que hacen.





### 1.3.4. Modelo didáctico de la Geometría Dinámica

Castelnuovo (1973) propone una didáctica de la geometría que tuviese en cuenta el carácter dinámico de la misma, frente a la enseñanza clásica que supone la geometría con el uso de la tiza y la pizarra. A pesar del tiempo, más de dos décadas, poco ha cambiado en la escuela con respecto a una enseñanza de esta materia que tuviese en cuenta su carácter dinámico. Esto se ha traducido en una serie de obstáculos didácticos que aparecen en los conocimientos geométricos que tienen los estudiantes independientemente del nivel de enseñanza.

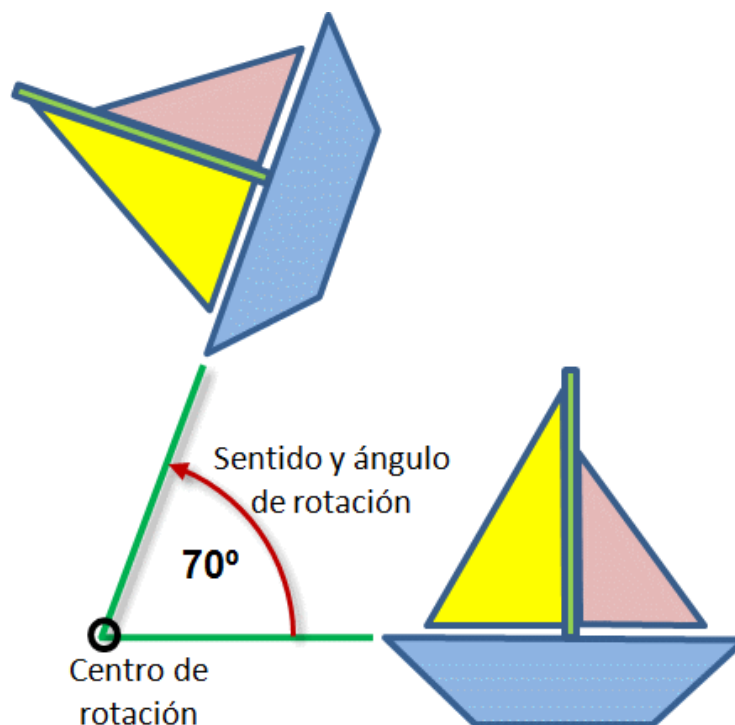
Olivero (2002) plantea que el aprendizaje de la geometría dinámica se favorece mediante procesos de razonamiento, uso de recursos didácticos, es decir, estrategias y metodologías que focalizan la atención de los estudiantes en hechos particulares de los cuales van emergiendo las conjeturas y elementos para generar aprendizajes significativos. El autor reconoce además que el papel fundamental de la geometría dinámica es constituirse en un instrumento con el cual el contexto del estudiante además de sus conocimientos previos y sus experiencias, sirvan como un primer paso a ser compartida con otros estudiantes a pesar de la diferencia de contextos.

En la actualidad, se reconoce ampliamente el potencial de la geometría dinámica como mediador instrumental para el aprendizaje (Bartolini y Mariotti, 2008). Además, su uso apoya la participación de los estudiantes buscando propiciar la resolución de problemas, la justificación de los procesos y el razonamiento argumentativo dentro de las actividades de la matemática. Ahora bien, cuando las figuras geométricas adquieren la forma de moverse, es decir, adquieren dinamismo, se presencia la geometría dinámica y esta permite que el estudiante forme una idea más general de las figuras geométricas (Camargo, 2012).

La geometría dinámica permite aprovechar plenamente una de las estrategias heurísticas y el uso de recursos didácticos en la solución de problemas geométricos que difícilmente puede ser aprovechada en otros casos, que es la estrategia de mover la figura. De esta manera el estudiante puede mover la figura y conservar ciertas propiedades, y puede formarse una imagen de qué cosa es lo que ocurre al hacer las variaciones y así tener ideas de cómo resolver problemas geométricos.

Por otra parte, dado que cuando se va a hacer dinámica una figura hay que mantener determinadas condiciones, la geometría dinámica permite fijar las propiedades básicas de las figuras porque para poderla mover y que continúe siendo la misma figura se debe saber exactamente qué se puede mover y cómo se puede mover (Rizo-Cabrera y Campistrous-Pérez, 2003). Como se observa en la figura 1:

**Figura 1.** Ejemplo de movimiento de una figura en la geometría dinámica



### 1.3.5. Modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele

El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele en el año 1986 explica cómo se produce la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes mediante la organización de cinco niveles consecutivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor, los cuales se detallarán a continuación:



- Nivel 1: Visualización

El estudiante reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura, sin embargo, puede producir una copia de cada figura particular. No es capaz de reconocer o explicar las propiedades determinantes de las figuras, las descripciones son principalmente visuales y las compara con elementos familiares de su entorno. No hay un lenguaje geométrico básico para referirse a figuras geométricas por su nombre (Gamboa-Araya y Vargas-Vargas, 2013).

- Nivel 2: Análisis

El estudiante puede reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas, pero no le es posible establecer relaciones o clasificaciones entre propiedades de distintas familias de figuras. Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la experimentación y manipulación, no puede elaborar definiciones (Gamboa-Araya y Vargas-Vargas, 2013).

- Nivel 3: Deducción Informal

El estudiante determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas. Establece las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. Sin embargo, su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación. Sigue demostrando, pero no es capaz de entenderlas en su globalidad, por lo que no le es posible organizar una secuencia de razonamientos lógicos que justifique sus observaciones (Gamboa-Araya y Vargas-Vargas, 2013).

- Nivel 4: Deducción Formal

En este nivel el estudiante realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, al reconocer su necesidad para justificar las proposiciones planteadas. Comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza en sistemas axiomáticos, por lo que ya entiende la naturaleza axiomática de las matemáticas. Además, puede desarrollar secuencias de proposiciones



para deducir una propiedad de otra, percibe la posibilidad de una prueba, sin embargo, no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos (Gamboa-Araya y Vargas-Vargas, 2013).

- Nivel 5: Rigor

El estudiante está capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí. Puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría. Capta la geometría en forma abstracta (Gamboa-Araya y Vargas-Vargas, 2013). Este último nivel, por su alto grado de abstracción, debe ser considerado en una categoría aparte, tal como lo sugieren estudios sobre el tema Alsina, Fortuny, Pérez (1997); Gutiérrez y Jaime (1991) afirman que solo se desarrolla en estudiantes de la universidad, con una buena capacidad y preparación en geometría.

La enseñanza de la geometría mediante el modelo geométrico de Van Hiele se centra en la determinación de la evolución del razonamiento geométrico de los sujetos. Se trata de un proceso lento que puede llevar incluso años, en el que se va pasando de un nivel al siguiente, sin que exista la posibilidad de saltarse ninguno de ellos. Cada nivel supone la comprensión y razonamiento geométrico por parte del estudiante de un modo distinto, por lo que su manera de definir, interpretar y demostrar los conceptos varía. Las fases a superar en cada nivel tienen como objetivo sugerir al docente cómo organizar los contenidos de cada nivel en distintos pasos para que así el estudiante pueda alcanzar el nivel siguiente de razonamiento (Gamboa-Araya y Vargas-Vargas, 2013).

Finalmente, la utilidad del modelo de Van Hiele para los docentes es doble. Por una parte, los niveles de razonamiento sirven de guía para valorar el progreso de los estudiantes en sus estrategias de pensamiento y, por otra parte, los niveles y las fases constituyen un marco de referencia para la organización de las clases de geometría (Ortega-Campo, 2016).



## CAPITULO 2

### LOS RECURSOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

En este capítulo se sintetizan los temas básicos que se requieren para comprender los recursos didácticos para enseñar geometría en educación básica elemental y media. A partir de entender lo que se refiere a los recursos didácticos y su uso en la enseñanza de la matemática y en la geometría particularmente, se pretende reconocer que los recursos didácticos son el apoyo pedagógico que refuerzan la actuación del docente, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes; de la misma manera se los entiende como motivadores en el proceso formativo del estudiante, ya que fomentan la exploración, manipulación y comprensión (Cabello-Santos, 2015).

Para ello en este capítulo, como punto de partida, se hablará de los recursos didácticos y sus generalidades en la educación, además de su definición, funciones e importancia; a partir de esta visión general se abordará el tema principal de la investigación que es el uso de recursos didácticos en geometría analizando también sus ventajas y dificultades, también se hablará sobre el aprendizaje de la geometría con recursos didácticos, tomando en cuenta los resultados de una investigación de Ballesterro-Alfaro y Gamboa-Araya (2010) acerca de la visión de los docentes y estudiantes, por lo cual se considera una información valiosa para nuestro trabajo de investigación. Lo trabajado en este capítulo servirá de base para abordar el tercer capítulo referente a las diferentes investigaciones sobre propuestas didácticas en las que usan recursos didácticos para la enseñanza de la geometría.

#### 2.1. Recursos didácticos: generalidades

Los recursos didácticos cumplen la función fundamental de ayudar al docente a mediar los conocimientos, y al estudiante en la construcción de conocimientos significativos; además, la importancia de utilizar recursos didácticos radica en que cambia el entorno de enseñanza al convertir el aula en taller o laboratorio de matemáticas, de tal manera que el estudiante desarrolla conocimientos a partir de su trabajo con la utilización de los recursos (Flores, et. al. 2011). Dicho



esto, a continuación, se procede a desarrollar los diferentes apartados acerca de los recursos didácticos, con lo cual se podrá aclarar las ideas sobre el uso de los mismos.

### **2.1.1. Definición de recursos didácticos**

Existen varias definiciones acerca de los recursos didácticos, entre estas definiciones se ha seleccionado las que se inclinan hacia un modelo con rasgos constructivista; de tal manera que los autores Cañas (2010), Morales (2012) y Hernández (2012) coinciden en sus definiciones acerca de que los recursos didácticos son un conjunto de elementos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje en las matemáticas, los mismos contribuyen a que los estudiantes logren el dominio de un contenido determinado, la adquisición de habilidades, destrezas y estrategias, así como también la formación de actitudes y valores. Afirman también que los recursos didácticos deben estar orientados a cumplir con los objetivos de aprendizaje de la matemática. Para complementar esta definición González-Marí (2010) manifiesta que los recursos didácticos se pueden clasificar en manipulativos (tangram, geoplano, origami, bloques lógicos, en el caso de matemáticas) y virtuales (geogebra, tangram virtual y juegos online) asumiendo la importancia de despertar el interés de los estudiantes por aprender, además de familiarizarse con las características físicas de cada recurso didáctico.

En el currículo ecuatoriano también se encuentra, al referirse al área de matemáticas, la vinculación de recursos didácticos en su enseñanza. Afirma que es necesario que los recursos didácticos fomenten la creatividad, la socialización y la comunicación en un contexto de aprendizaje intuitivo y visual; al considerarse que el aprendizaje de las matemáticas debe iniciar de manera intuitiva y visual, se advierte también que este se debe concretar a través de la manipulación de recursos didácticos, de esta manera se puede obtener y comprender las propiedades matemáticas deseadas e introducir a su vez nuevos conceptos (Ministerio de Educación, 2016).



### 2.1.2. Funciones de los recursos didácticos.

Existen diversas maneras de clasificar las funciones de los recursos didácticos. Rodríguez (2005) establece tres funciones que desempeñan los recursos didácticos:

- **Función de apoyo al aprendizaje:** los recursos favorecen la interiorización de los contenidos de una manera eficaz y significativa dentro del proceso de adquisición de aprendizaje. Los mismos juegan un papel esencial al ser canalizadores en la selección y almacenamiento de la información.
- **Función estructuradora:** ayuda a la hora de ordenar y estructurar toda la información que reciben, de manera que lo abstracto se verá transformado en conocimientos más concretos y accesibles, consiguiendo con ello, que los estudiantes obtengan aprendizajes más específicos y concretos.
- **Función motivadora:** todo recurso en educación tiene que ser llamativo, fuente de interacción y favorecedor del aprendizaje de forma agradable y divertida, donde el estudiante considere toda actividad educativa como una ampliación más de su vida diaria.

Rebaza (2013) coincide con la función de apoyo al aprendizaje de Rodríguez, mencionando que los recursos didácticos ayudan a mediar en los aprendizajes de los estudiantes, apoyan las prácticas pedagógicas de los docentes y cumplen con la función básica de soporte de los contenidos curriculares que sirven como puentes entre el mundo de la enseñanza y el mundo del aprendizaje. En cambio, Moya (2010) coincide con la función motivadora de Rodríguez, en donde manifiesta que las funciones de los recursos didácticos son: proporcionar información, cumplir un objetivo, guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje, contextualizar a los estudiantes, factibilizar la comunicación entre docentes y estudiantes, acercar las ideas a los sentidos y motivar a los estudiantes. Resulta importante también lo planteado por este autor ya que afirma que para que los recursos didácticos cumplan su función es necesario diseñarlos y seleccionarlos pensando en el grupo con el que se va a trabajar.



### **2.1.3. ¿Por qué es importante usar recursos didácticos?**

Milagros (2006) explica que los recursos didácticos son importantes porque dan a los estudiantes la oportunidad de manipular y participar de forma directa, permite que concentren su atención y comprendan con facilidad los contenidos. Además, el autor coincide con Chisag y Flores (2017) al manifestar que usar recursos es importante porque despiertan y desarrollan el interés del estudiante y de esta manera ayudan a favorecer el desarrollo integral, a su vez ayuda al docente a cumplir con su función educativa y sirve para poner en práctica lo aprendido.

La importancia del recurso didáctico radica en que permite al estudiante comprender la realidad a través de un objeto y saber que existe y que está en sus manos, y por lo tanto bajo su control. De ahí la importancia de utilizar los recursos didácticos, para lograr mayores aprendizajes; el estudiante al tener a su alcance y manipular recursos va perdiendo el temor y esto le permite entender que no todo está dicho, que aún falta mucho por investigar, y es él quien tiene a su cargo esta responsabilidad (Cordero-Eras, 2010).

Finalmente, la importancia que tiene el uso de los recursos didácticos, es que proporciona al estudiante una experiencia única, irreplicable e individual que le facilita la adquisición del aprendizaje (Navarrete-Rodríguez, 2017). A partir de lo mencionado se profundizará sobre el tema central del trabajo de investigación.

## **2.2. Uso de recursos didácticos en geometría**

La geometría es considerada como la herramienta para el entendimiento y es parte de las matemáticas más intuitiva, concreta y ligada a la realidad, se relaciona con la geometría dinámica y el modelo de Van Hiele ya que son enfoques que permiten resolver problemas mediante la experimentación. De esta manera el uso de recursos didácticos facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en geometría, pues les permite experimentar situaciones de aprendizaje de forma manipulativa, que los lleva a conocer, comprender e interiorizar las nociones estudiadas, por medio de sensaciones (Área, et. al. 2010). En este sentido Castro (2009) afirma que en la enseñanza de la geometría los recursos didácticos proporcionan al estudiante la oportunidad





de manipular, experimentar e investigar, ayudándole a desarrollar gradualmente la visualización espacial. Con respecto a la selección de recursos didácticos, Navarrete-Rodríguez (2017) menciona que cuando se seleccionan recursos didácticos para utilizar en geometría; además de su calidad objetiva se debe considerar en qué medida sus características específicas están en relación con los aspectos curriculares de cada contexto educativo.

Se debe tener en cuenta a la hora de elaborar y crear actividades de aprendizaje para que éstas propongan a los docentes unos verdaderos retos o interrogantes, ya que mediante los recursos didácticos se intenta que los estudiantes lleven a cabo la investigación y búsqueda de soluciones de manera independiente, que sean responsables de sus propias capacidades y sobre todo que muestren interés de manera liberal por todo aquello que les rodea e incluso que disfruten de ello; en definitiva, que aprendan (Navarrete-Rodríguez 2017).

Ausubel (1979) pone en manifiesto que una de las condiciones más importantes para que haya aprendizaje significativo es que el recurso debe ser potencialmente significativo; es decir que posea significado lógico geométrico y que tenga en cuenta las ideas que el estudiante ya posee para que pueda relacionarlas con las nuevas. Entonces los recursos deben adaptarse al nivel de desarrollo del estudiante.

Finalmente, Alsina, Burgués y Fortuny, (1987) sostienen que el uso de recursos didácticos en geometría es muy importante en la adquisición de conceptos, relaciones y métodos geométricos, ya que posibilita una enseñanza activa, de acuerdo con la evolución intelectual del estudiante.

### **2.3. Aprender geometría con recursos didácticos**

Para trabajar algunos recursos didácticos en la enseñanza de la geometría se debe comenzar por analizar qué y cómo hay que enseñar la geometría en el nivel educativo. Los docentes, al ocupar en sus prácticas los recursos didácticos, promueven que es una herramienta indispensable en la enseñanza de la geometría, porque permiten entender con mayor claridad los contenidos geométricos. Al usar los estudiantes desarrollan las diferentes habilidades cognitivas (Fabres-Fernández, 2016).

Aprender geometría con el uso de recursos didácticos es llegar a estimular el interés por el aprendizaje de esta ciencia, ya que muestra de una manera distinta la realidad que rodea al



estudiante, además de desarrollar habilidades imaginativas y creativas a través del trabajo con los recursos didácticos. Una meta deseable de esta área es que el estudiante llegue a recrearse con el aprendizaje de la geometría durante toda su vida, el estudiante interactúa con objetos concretos en un espacio físico; tanto lo real como las interacciones pueden ser matematizadas, es decir, representadas esquemáticamente como entes geométricos (Fabres-Fernandez, 2016).

A continuación, se enlistan algunos recursos didácticos que se han reportado desde la literatura de la didáctica de la geometría, estos recursos serán explicados a profundidad en el tercer capítulo.

- **Geoplano:** creación de figuras geométricas mediante el uso de líneas con diferentes posiciones. (Cordones-Tasigchana, 2020)
- **Tangram clásico:** formar siluetas de figuras mediante una serie de piezas (López-Pérez, 2017).
- **Origami:** elaboración de figuras mediante el doblado del papel (Martínez-Colmenares, 2017).
- **Bloques Lógicos:** creación de cuerpos geométricos (Nario- Rojas, 2019).
- **Policubos:** permite visibilizar y comprender diferentes conceptos geométricos (Puente-Herrera, 2020).
- **Varillas de mecano 2D y 3D:** creación de figuras propias (Miguens-Pereda, 2016).
- **Geoespacio:** representaciones de figuras y cuerpos geométricos, en donde se puede evidenciar volúmenes de las figuras (Vara-Orozco, 2003).

Finalmente, aprender geometría con recursos didácticos proporciona al estudiante las herramientas y argumentos para comprender el mundo; por ello, la geometría es considerada como la herramienta para el entendimiento y es la parte de las matemáticas más intuitiva, concreta y ligada a la realidad. Con lo mencionado anteriormente el aprendizaje de la geometría pasa secuencialmente desde el reconocimiento y análisis de las formas y sus relaciones, hasta la argumentación formal y la interrelación entre distintos sistemas geométricos; por lo tanto, es importante que el aprendizaje de la geometría favorezca el desarrollo de habilidades para visualizar, comunicar, dibujar, argumentar y modelar (Galindo, 1996).



## **2.4. Algunas ventajas del uso de recursos didácticos en geometría**

Rodríguez (2011) indica que al utilizar recursos didácticos en geometría, se favorece los procesos de aprendizaje de habilidades y de conocimientos, siempre que se conciben a los recursos como un medio al servicio de un proceso que se pretende desarrollar, ya que mejora la calidad de la educación si estos están bien utilizados, también favorece a que el conocimiento de la geometría fortalezca la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas (González-Marí, 2010).

De igual manera, el uso de los recursos didácticos en geometría para trabajar un determinado contenido genera numerosas ventajas en una diversidad de ámbitos; tanto en el desarrollo personal y social del estudiante como en su nivel intelectual, ejerciendo una influencia educativa en el aprendizaje de contenidos. Por lo tanto, la realización de una serie de actividades específicas con un determinado recurso didáctico, constituye el punto de partida para la comprensión y adquisición de determinados contenidos geométricos. Por razones como estas, las diversas ventajas del uso de los recursos didácticos en geometría se pueden concretar siguiendo a González-Marí (2010):

- Los recursos didácticos ofrecen actividades geométricas atractivas y motivadoras para hacer cambiar la actitud de los estudiantes hacia el ámbito de la geometría.
- Permite progresar con eficacia a la mayoría de estudiantes; aplicando diferentes procedimientos, técnicas o medios.
- Permite al estudiante participar activamente y realizar actividades de manera autónoma.
- Los recursos didácticos son flexibles, se pueden adaptar a cualquier nivel, grupo de estudiantes e incluso a cualquier actividad.
- Permiten el trabajo en grupo por parte de los estudiantes, lo que genera que se produzca la interacción, el debate y la colaboración entre docente y estudiantes.

## **2.5. Algunas dificultades con el uso de recursos didácticos en geometría**

Una vez conocida y argumentada la importancia del uso de los recursos didácticos, así como de sus ventajas, desde la literatura se señala que también existen dificultades.

Según Navarrete-Rodríguez (2017) existe tres factores que son los causantes de las dificultades que pueden surgir al usar los recursos didácticos en geometría:



- Con respecto al docente: en función a su formación didáctica, científica y la concepción de la geometría incide en el uso de los recursos didácticos. Por lo que el docente que se plantea como objetivo principal que el estudiante construya sus propias experiencias, verá necesario y justificará la introducción de los recursos didácticos. En cambio, los docentes que conciben la enseñanza solamente por transmisión de conocimientos no verán conveniente el uso de otros recursos distintos de los más tradicionales como la pizarra, la tiza o el libro de texto; teniendo en cuenta que el desconocimiento de la existencia de recursos didácticos es otro factor que condiciona su utilización.
- Con respecto al estudiante: la decisión de usar determinados recursos didácticos son factores que influyen directamente en el interés, motivación, participación e implicación por aprender.
- Con respecto al centro educativo: como señala Coriat (1997) el docente necesita fundamentalmente el apoyo del centro educativo y del resto de docentes que con su crítica, comentarios o aliento son los mejores interlocutores para promover o inhibir el uso sistemático y sensato de recursos didácticos.

Por otra parte, González- Marí (2010) hace referencia a dos tipos de dificultades al usar recursos didácticos en geometría, una más enfocada a las dificultades que el docente pueda tener, y la otra relacionada con las dificultades y problemas que generan la inducción de los recursos didácticos en un aula:

a. Dificultades que generan la inducción de los recursos didácticos en un aula

- Precio elevado que presentan los recursos didácticos; aunque por el contrario ante esta situación se puede optar por la elaboración propia.

b. Dificultades del docente

- Estructural, porque puede dificultar el agrupamiento o la distribución de la clase por las condiciones físicas que presentan.
- Grupo de clase muy numeroso.
- Exigencia al profesorado, en el sentido que trabajar con recursos didácticos requiere una mayor preparación, por lo que necesitará más tiempo para el diseño de las clases.



A pesar de las ventajas y dificultades que se han plasmado acerca de la geometría, hemos considerado importante para este trabajo de investigación tomar en cuenta los resultados de las investigaciones acerca de la visión de docentes y la de estudiantes al utilizar recursos didácticos en geometría. Los mismos se abordarán a continuación.

## **2.6. Visión de los docentes acerca de la geometría**

Autores como Abrate, Delgado y Pochulu (2006) señalan que algunos docentes priorizan la enseñanza de las matemáticas y van desplazando los contenidos de geometría hacia el final del curso, lo que les implica en varios casos la exclusión de estos temas o su atención de manera superficial. La enseñanza de la geometría de esta manera ha provocado que esta sea considerada como una disciplina difícil y poco útil para la mayoría de los estudiantes. Aunque los docentes, en su mayoría, son conscientes de la importancia de la geometría como una disciplina aplicable a muchos contextos y situaciones reales (Báez e Iglesias, 2007).

Báez e Iglesias (2007) señalan que, a nivel de educación básica, la enseñanza de las matemáticas presenta dificultades, particularmente la enseñanza y aprendizaje de la geometría, pues los docentes no desarrollan los contenidos geométricos contemplados en el currículo ya sea por desconocimiento de la importancia de la disciplina, o por poco dominio de los contenidos geométricos. En aquellos casos que sí se desarrollan, se enfatiza un enfoque tradicional de enseñanza con el uso de fórmulas y cálculo de áreas.

El uso de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría es una responsabilidad docente. Seleccionar los más adecuados depende de ellos. De esta manera el docente que enseña geometría debe tener presente que el fin de su enseñanza es desarrollar en los estudiantes ciertas habilidades que les permitan: analizar características, propiedades de las figuras geométricas y desarrollar argumentos para relacionarlas con situaciones de la vida cotidiana; usar sistemas de representación para lograr la localización espacial; aplicar transformaciones para analizar situaciones matemáticas; usar la visualización y el razonamiento espacial para la construcción de modelos geométricos, con los cuales explicar fenómenos reales y situaciones geométricas particulares (Ballesterro-Alfaro y Gamboa-Araya, 2010).



Estos mismos autores afirman que, para que el aprendizaje de la geometría no carezca de sentido, es importante que el docente se preocupe por buscar un equilibrio entre la asociación de habilidades de visualización y las de argumentación, pues ambas habilidades son fundamentales dentro del proceso formativo del estudiante, además de usar recursos didácticos pertinentes para los diferentes contenidos geométricos; es decir, no se trata sólo de enseñar contenidos como una receta o por cumplir con lo estipulado en el currículo, sino que se pretenda que con la enseñanza de la geometría los estudiantes aprendan a pensar lógicamente.

Una vez analizado la visión de los docentes, hemos considerado importante también tener en cuenta la perspectiva de los estudiantes acerca de la geometría con el uso de recursos didácticos. Para conocer las concepciones de ambas partes.

## **2.7. Visión de los estudiantes acerca de la geometría**

Respecto a la importancia de aprender geometría, Ballester-Alfaro y Gamboa-Araya (2010) en su investigación encontraron que los estudiantes no ven a la geometría como un área importante; entre las razones que apuntaron para justificar esta idea se encuentran:

- Porque es una materia aburrida.
- Porque no ven el modo de utilizarla ni ahora ni nunca y piensan que mucha gente también lo piensan así.
- Porque no tiene nada que ver con la carrera que ellos quisieran estudiar.
- Porque es muy difícil.
- No les gusta, es innecesaria, es el tema que complica la resolución del examen de matemática.
- Porque eso se debería ver en el colegio y no en la escuela.

Torres (2001) manifiesta que la geometría es una disciplina rechazada por muchos estudiantes, debido a su aparente complejidad y aburrimiento, a su carácter abstracto y poco motivador y no logran descubrir que la geometría es una ciencia fascinante, al contrario, piensan que es una disciplina difícil de entender, por lo que es necesario terminar con esos mitos que la caracterizan. Otra situación típica es que los estudiantes tienen que recurrir a memorizar los



teoremas o las formas de resolver los problemas, pues es la única manera de llegar a aprobar los exámenes.

También se encontró que, según la opinión de los estudiantes, el uso de cartulina, periódico, tijeras, goma, recurso didáctico concreto, algún programa computacional especial para geometría y equipo tecnológico (computadora, proyector de multimedia, calculadoras, entre otros) son poco empleados por los docentes (Ballestero-Alfaro y Gamboa-Araya, 2010). Con lo mencionado anteriormente, nos recuerda a los periodos de prácticas en varias escuelas, en donde se observaba y analizaba que la mayoría de docentes no enseñan geometría con el uso de recursos didácticos, es más no se veía clases de geometría, ya que los docentes dejaban para el final del quimestre el bloque de contenidos geométricos.

Finalmente, el uso de recursos didácticos en geometría es importante, ya que se ha evidenciado que el estudiante se encuentra con una dificultad cuando estudia la disciplina porque el mismo proceso educativo en el que se encuentra inmerso no le permite visualizar esa importancia con suficiente claridad; de manera que el aprendizaje de la geometría carece de sentido y con el tiempo repercute en su proceso académico (Báez e Iglesias, 2007). Además, las diversidades de recursos didácticos existentes son necesarios para las diferentes formas de aprendizaje que tienen los estudiantes, es decir, la finalidad de todo es el aprendizaje. Los recursos didácticos son instrumentos o el camino para que los estudiantes obtengan de la manera más autónoma posible los diferentes aprendizajes que se necesitan en la vida. Por lo tanto, los docentes deben ser mediadores culturales entre el estudiante y los currículos, de forma que tengan en sus manos los mejores recursos para hacer llegar de una forma u otra los conocimientos a los estudiantes. Por ello se considera importante enseñar geometría con el uso de recursos didácticos ya que despierta el interés de los estudiantes y les ayuda a cambiar su estructura mental al ser activos en la construcción de su propio conocimiento.

## CAPÍTULO 3

### USO DE RECURSOS DIDÁCTICOS MANIPULABLES PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA: PROPUESTAS DESDE LA INVESTIGACIÓN.

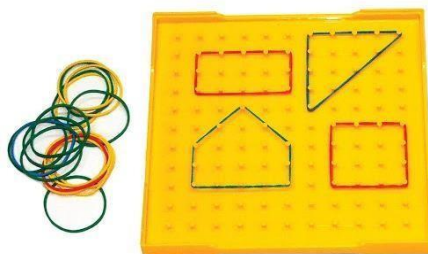
El presente capítulo tiene como objetivo conocer las propuestas que existen sobre el empleo de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría en educación básica elemental y media, a partir de la revisión de investigaciones sobre el tema. Para alcanzar este objetivo se ha considerado necesario abordar como primer punto, la definición de algunos recursos didácticos y su uso. A partir de esta parte se expone una propuesta didáctica para cada recurso, reportada desde la investigación. De igual manera se incluye una tabla en la que, a partir de la revisión de los recursos didácticos realizada, se vinculan las destrezas de geometría de la educación básica elemental y media del currículo ecuatoriano con los materiales didácticos que se consideran, aportarían a su desarrollo. Como aporte final del capítulo se ha optado por anexar indicaciones para la construcción fácil de algunos recursos didácticos para de esta manera propender su uso en las clases de geometría.

#### 3.1. Propuestas para trabajar la geometría con el uso de recursos didácticos manipulables.

A continuación, se presentará, describirá y reportará algunos recursos didácticos como el geoplano, tangram, origami o papiroflexia, bloques lógicos, policubos, varillas de mecano, mecano magnético y geoespacio para la enseñanza de la geometría. Las investigaciones de los recursos mencionados provienen de contextos nacionales e internacionales que han hecho uso de estos recursos didácticos en geometría.

##### 3.1.1. Geoplano

**Figura 2.** Recurso didáctico Geoplano





### **3.1.1.1. Definición, uso y propuesta desde la investigación:**

El geoplano es un recurso didáctico construido generalmente con una base cuadrada de madera, unos clavos fijados a ella en diversos tipos de posiciones y un conjunto de ligas, preferiblemente de colores. El geoplano es un recurso multivalente que permite a los estudiantes obtener una mayor comprensión de diversos términos de la geometría. También permite a los estudiantes la formación de figuras geométricas, el establecimiento de semejanzas y diferencias entre paralelismo y perpendicularidad, así como también permite que se identifique la relación entre superficie, volumen, entre otros conceptos geométricos (Barreto, 2011) (Verdugo et. al. 2000).

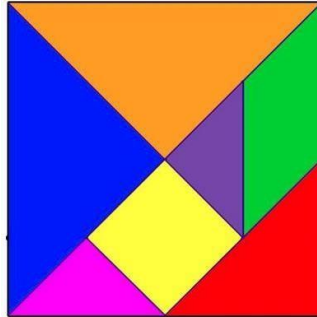
Además, el geoplano es potencialmente beneficioso para estimular y despertar la creatividad, buscando integrar lo pedagógico con el desarrollo de estrategias y habilidades cognitivas. Este recurso puede comenzar a utilizarse en los primeros años de escolarización (Verdugo. et. al. 2000).

Por otra parte el autor Cabello-Santos (2015) da su punto de vista sobre las capacidades cognitivas de los estudiantes al usar el geoplano: construyen figuras geométricas en forma libre o a partir de modelos dados, reconocen y describen figuras geométricas, reconocen propiedades de las figuras geométricas, identifica polígonos regulares, realizan traslaciones, rotaciones, ampliaciones, reducciones y simetrías de diferentes figuras, formulan y resuelven problemas relacionados con figuras geométricas a partir de situaciones de la vida cotidiana.

En el contexto nacional se encontró la investigación de Cordones-Tasigchana (2020), en la que se realizó una propuesta con el objetivo de identificar la capacidad del pensamiento espacial geométrico en niños y niñas de 5 a 6 años, haciendo uso del geoplano. La autora se basó en la aplicación de un test, para conocer los cambios que estimularon el empleo del geoplano, sobre conceptos básicos de geometría realizados uno antes y otro después de utilizar el recurso didáctico. El geoplano se usó primero conociendo el recurso con los estudiantes, y luego representando figuras geométricas y construyendo figuras combinadas. Con esto se tuvo como resultado que al usar el geoplano se fortaleció en los estudiantes la capacidad del pensamiento espacial geométrico con relación a la orientación espacial, las relaciones espaciales y los conceptos geométricos, A más de esto se reportó que se potencializó en los estudiantes la coordinación óculo manual, la motricidad, y la creatividad.

### 3.1.2. Tangram clásico

**Figura 3.** Recurso didáctico Tangram

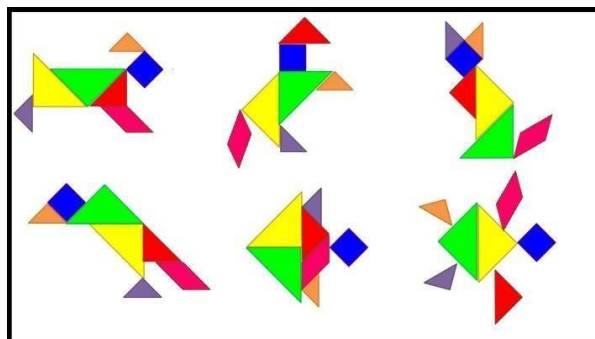


#### 3.1.2.1. Definición, uso y propuesta desde la investigación:

El Tangram es un recurso didáctico chino muy antiguo denominado Chi Chiao Pan que significa juego de los siete elementos, consiste en formar siluetas de figuras con la totalidad de una serie de piezas dadas. Las siete piezas juntas forman un cuadrado y son las siguientes: cinco triángulos de diferentes tamaños (dos grandes, dos pequeños y uno mediano), un cuadrado y un paralelogramo romboide (Naranjo, 2010).

El principal reto de este recurso didáctico consiste en formar figuras con todas las fichas sin superponerlas combinando sus unidades básicas cada vez de forma distinta, el tangram resulta de la descomposición de un polígono regular con una intención específica, permite la construcción de cientos de formas figurativas y abstractas al combinarlas adecuadamente; partiendo de una figura estática se pueden efectuar innumerables movimientos gracias al conjunto de sus elementos, que de este modo se liberan de la inmovilidad (Martínez, 2007). Tal como se observa en la Figura 4.

**Figura 4.** Ejemplo de figuras con el Tangram.



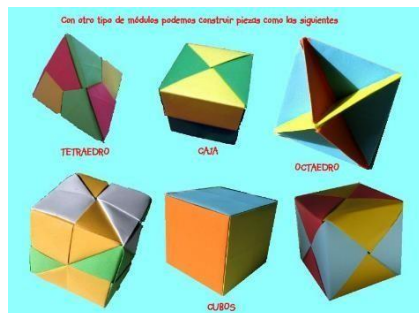


Miller, Heeren y Hornsby (2006) señalan que al usar el tangram se estimula la imaginación, la creatividad y el desarrollo de destrezas y habilidades en los estudiantes. También es beneficioso en la educación de la matemática para encajar conocimientos de geometría plana y promover el desarrollo de capacidades psicomotrices e intelectuales en los estudiantes. Otro aporte planteado para este material es que permite ligar de manera lúdica la manipulación concreta del recurso, con la formación de ideas abstractas. Los autores concuerdan en que el tangram es un recurso didáctico excelente para entender, analizar y determinar fórmulas entre área y perímetro, por lo que es útil desde la formación escolar hasta la universitaria. Cabello-Santos (2015) complementa que el tangram permite a los estudiantes desarrollar la concentración, memoria, creatividad, identificar las formas geométricas básicas, identificar tamaños (grande, mediano y pequeño), desarrollar secuencias lógicas, armar siluetas de objetos, frutas, animales, determinar la noción de simetría y asimetría, construir conceptos de líneas paralelas, perpendiculares, punto medio de un segmento, y diagonales de un cuadrado.

En el contexto nacional se encontró la investigación de López- Pérez (2017), en la que se realizó una propuesta para conocer cómo el uso del tangram incide en la discriminación de las figuras geométricas de los niños y niñas de 5 a 6 años. Utilizó la técnica de la encuesta y la de cuestionarios a docentes y estudiantes, en la que constaba de preguntas cerradas acerca de la utilización del tangram y su concepción; la autora obtuvo como resultado que el aprendizaje de los estudiantes se caracterizó por ser significativo al usar el tangram, pues los estudiantes relacionan los conocimientos previos con el nuevo aprendizaje impartido por los docentes, además, reconocen las figuras geométricas presentadas en el tangram llegando a identificar su color y tamaño, de tal manera que realizan las actividades de manera rápida y precisa. Así mismo al utilizar el tangram se permite desarrollar la agilidad mental al encajar y desencajar las piezas.

### **3.1.3. Origami o papiroflexia**

**Figura 5.** Recurso didáctico Origami o papiroflexia



### 3.1.3.1. Definición, uso y propuesta desde la investigación:

La palabra Origami viene del vocablo de origen japonés, su escritura está compuesta por dos caracteres: ori = plegar y kami = papel, se puede definir como un arte educativo en el que se desarrolla la creatividad. Comúnmente el origami ha sido asociado como un pasatiempo, a tomar un trozo de papel, plegarlo y obtener de él una figura, pero no es así; es un arte que sirve como complemento educativo de muchas actividades del aula (Reyes-Peña, 2006).

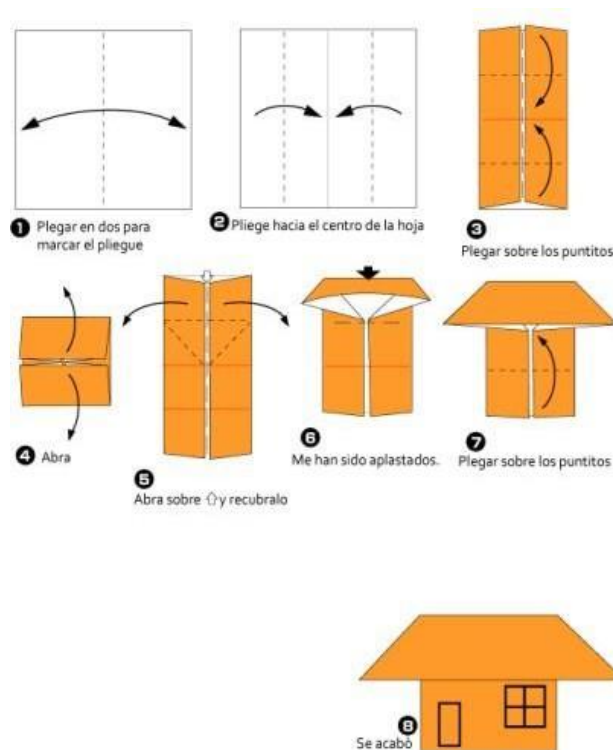
López y García (2008) afirman que al hacer los dobleces implícitamente los estudiantes están en contacto con diversos conceptos geométricos: cuadrado, diagonal, triángulo, triángulo rectángulo, etc. El origami es uno de los diversos recursos didácticos, que al utilizarlo permite un aprendizaje dinámico de la geometría, donde los conceptos aparecen y reaparecen integrando manipulación, teoría, arte y estimulando niveles de abstracción.

De igual manera los autores mencionan que es pertinente mencionar algunos de los beneficios y cualidades al utilizar este recurso didáctico como son: da al docente de geometría una herramienta pedagógica que le permita desarrollar diferentes contenidos, no solo conceptuales, sino también procedimentales, también desarrolla habilidades motoras finas y gruesas que a su vez permitirá al estudiante desarrollar otros aspectos, como lateralidad, percepción espacial y la psicomotricidad; motiva al estudiante a ser creativo, ya que puede desarrollar sus propios modelos e investigar la conexión que tiene con la geometría no sólo plana sino también espacial. Así mismo el origami permite a los estudiantes generar sus propias figuras y trabajar sobre ellas distintos conceptos geométricos. Los desafíos con figuras geométricas llaman la atención a los niños/as y se puede aprovechar su potencial para generar actividades abiertas y favorables a la exploración de las propiedades de las figuras geométricas.

En el contexto internacional se halló la investigación de Martínez-Colmenares (2017) en la que se diseñó e implementó una estrategia didáctica a partir de actividades con papiroflexia. El fin de esta propuesta era ayudar a los estudiantes a superar las dificultades que presentan al momento de comprender y puedan aplicar nociones básicas de geometría, para lograr el adecuado desarrollo del pensamiento espacial en los niños de cuarto y quinto de primaria de una institución educativa de carácter privado en la ciudad de Bucaramanga; mediante el desarrollo de talleres con el uso del origami en diversos temas de geometría como: punto y recta, semirrecta y segmento, recta paralela y perpendicular, entre otros.

Cabe resaltar que cada taller tiene un objetivo específico a cumplir, por ejemplo: Construir mediante el plegado una casa; mostrando que cada doblez que se le da a la hoja es una recta y la intersección de estos dobleces es un punto. Tal como se observa en la Figura 6.

**Figura 6.** Construcción mediante plegado de una casa.



La autora encontró que, al implementar la unidad didáctica, orientada a utilizar el origami como actividad principal, afirmó que el recurso didáctico origami en el aula de clase es un medio

que ayuda a construir, asimilar y comprender conocimientos de manera manipulativa y creativa. A través del plegado se pueden crear y visualizar figuras, reconocer e identificar nociones geométricas, ampliar el conocimiento geométrico, realizar secuencias de pasos, practicar el orden de un proceso, en conclusión, desarrollar habilidades geométrico espaciales.

### 3.1.4. Bloques lógicos

**Figura 7.** Recurso didáctico Bloques lógicos.



#### 3.1.4.1. Definición, uso y propuesta desde la investigación:

Según Cascallana (1988) los bloques lógicos son un recurso didáctico inventado por Dienes, para que los estudiantes puedan trabajar de una manera libre y manipulativa, transmitiendo sus experiencias destinadas a desarrollar el pensamiento lógico geométrico, además facilitan a que los estudiantes puedan razonar, pasando por el proceso gradual de lo concreto a lo abstracto. Con este recurso el estudiante es capaz de mejorar la forma de organizar su pensamiento, asimilar los nuevos conceptos de forma, color, tamaño y grosor.

Los bloques lógicos están formados por 48 piezas sólidas, normalmente de madera o plástico y de fácil manipulación. Cada pieza se define por cuatro variables y a su vez se le asignan diversos valores: color: rojo, azul y amarillo. forma: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo. tamaño: grande y pequeño. grosor: delgado y grueso. Cada bloque se diferencia de los demás al menos en una de las características, en dos, en tres o en las cuatro. También este recurso sirve para poner a los estudiantes ante situaciones que les permitan llegar a adquirir determinados conceptos geométricos, y trabajar sobre las destrezas básicas del pensamiento lógico: observación,



comparación, clasificación y seriación González-Marí (2010) expone que al trabajar con bloques lógicos el estudiante:

- Nombra y reconoce cada figura (cuadrado, triángulo, rectángulo y círculo)
- Conoce cada una de sus variables (color, forma, tamaño y grosor).
- Clasifica objetos atendiendo a uno o varios criterios.
- Compara elementos con el fin de establecer semejanzas y diferencias.
- Realiza seriaciones siguiendo determinadas reglas.
- Identifica figuras geométricas por sus características y propiedades

En el contexto internacional se tomó la investigación de Nario- Rojas (2019) que tiene como objetivo presentar diversas actividades sobre temas específicos desde primer grado hasta sexto grado de educación básica, adaptados del libro de matemáticas, con el uso de los bloques lógicos en geometría como, por ejemplo: patrones, diferenciación de características, entre otras. Cada año de educación básica contaba con diferentes temas geométricos y con ciertos grados de complejidad dependiendo de la actividad a realizarse con el uso de los bloques lógicos. Por ejemplo, para segundo de básica se realiza la diferencia de tamaños y grosor, en cambio para quinto grado se realiza como tema ejes de simetría con triángulos y así se marca una diferencia entre años y actividades. La autora obtuvo como resultado que los bloques lógicos son recursos didácticos muy importantes porque concretan el aprendizaje significativo en los estudiantes, basado en el descubrimiento. Además, estos permiten la manipulación y genera curiosidad a los estudiantes por sus colores sólidos, forma, tamaño y grosor. Dentro del razonamiento lógico y la iniciación previa al pensamiento lógico matemático, los bloques lógicos de Dienes activan el conocimiento previo y, como medio didáctico permite desarrollar las habilidades cognitivas y, por consiguiente, el rendimiento escolar mejora en cuanto a las nociones de serie, patrones, relaciones, conjunto, pertenencia, proposiciones, lógica de conjuntos, entre otros. Adicionalmente, el uso de los bloques lógicos por medio de actividades de observación y análisis, proporciona a los estudiantes beneficios de manipular material concreto que se relaciona con situaciones de la vida cotidiana, que servirá para la aplicación de soluciones, toma de decisiones y convertirse en una guía para el desenvolvimiento de la autonomía motriz.

### 3.1.5. Policubos

**Figura 8.** Recurso didáctico Policubos.



#### 3.1.5.1. Definición, uso y propuesta desde la investigación:

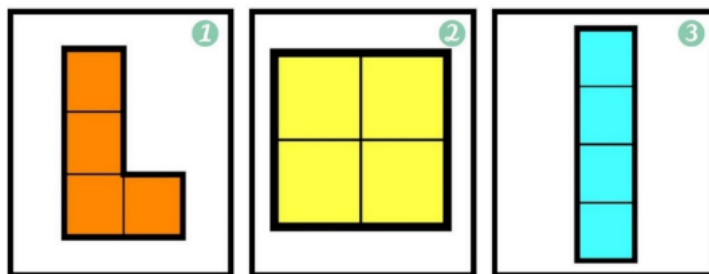
Los policubos o cubos multilink son piezas de colores que tienen forma de cubo. Tienen la particularidad que pueden unirse a otros cubos por cada uno de sus lados, por lo que las posibilidades de construcción son enormes. Con el nombre de poliminós se designa a la agrupación de varios cuadrados unidos por sus lados. Un dominó sería el conjunto formado por dos cuadrados con un lado en común. Un triminó estaría formado por tres cuadrados unidos cada uno con el siguiente por un lado y así progresivamente. Los policubos, por su parte, serían agrupaciones de un determinado número de cubos unidos por una cara. Siguiendo la misma idea que los poliminós, tendríamos monocubos, bicubos, tricubos, etc. (Carrión, 2015).

Según Moncho (2020) el utilizar los policubos permite a los estudiantes hacer visible y mucho más comprensible diferentes conceptos geométricos que pueden resultar más complicados y difíciles de entender, por ejemplo: área, perímetro, volumen, lados y vértices, etc. Con los policubos los estudiantes se animan a la acción para realizar sus propias investigaciones, el estudiante tiene que montar, desmontar, reformular sus hipótesis, volver a montar, esto es con la finalidad de desarrollar habilidades cognitivas. También Carrión (2015) menciona que los policubos son un recurso didáctico muy importante para potenciar la visión espacial, ya que es una habilidad que les cuesta ejercitar a los estudiantes, por lo que a partir de las figuras obtienen vistas: alzado, planta y perfil (frontal, lateral y superior); así mismo ayuda a calcular el área total de la figura, así como el proceso inverso, dadas las vistas de una figura, que sean capaces de construirla con policubos.



En el contexto internacional se encontró la investigación de Puente-Herrera (2020) con el objetivo de diseñar una propuesta didáctica para comprobar si el uso del recurso didáctico los policubos mejora la orientación espacial en los estudiantes de educación básica. Para ello utilizó la técnica de la observación directa en las clases de geometría, en cuanto para los estudiantes; para los docentes realizó una entrevista basándose en preguntas acerca del uso del recurso didáctico, en la investigación menciona la autora que a partir de ello elaboró un cuadernillo con ejercicios y retos de orientación espacial a ser realizado posteriormente con los estudiantes mediante el uso de policubos. El cuadernillo consta de tres momentos (inicio, durante y final) donde se explica detalladamente el procedimiento para cumplir cada reto mencionado, por ejemplo: los estudiantes realizan el ejercicio de plasmar una figura con los policubos a partir de una imagen dada, como se observa en la Figura 9 y Figura 10.

**Figura 9.** Reto de figuras a plasmar con el uso de policubos.



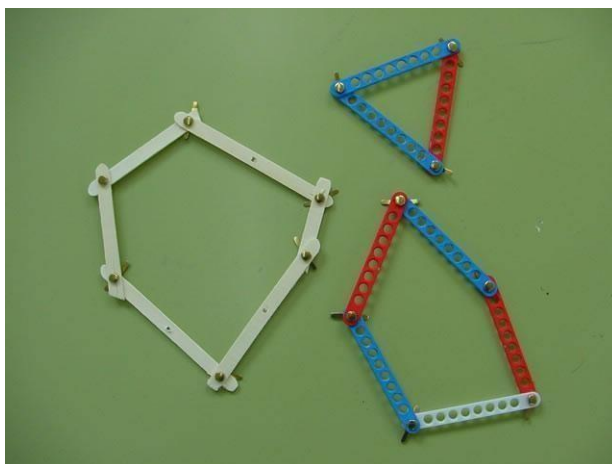
**Figura 10.** Resultado de figuras con policubos.



Se obtuvo como resultado que el uso de los policubos permite a los estudiantes el enriquecimiento de las habilidades de pensamiento espacial y geométrico. Además, permitió reconocer las características de las figuras, el perímetro y el área. En este aspecto la autora considera esencial que la construcción del conocimiento geométrico transite por una vía inductiva, en la que adquiera relevancia la propia actividad del estudiante hasta alcanzar planteamientos más formales y deductivos.

### 3.1.6. Varillas de mecano

**Figura 11.** Recurso didáctico Varillas de mecano.



#### 3.1.6.1. Definición, uso y propuesta desde la investigación:

Según Bas y Brihuega (1987) las varillas de mecano son un recurso didáctico que consta de múltiples varillas agujereadas de distintas longitudes. Las piezas poseen una serie de agujeros ubicados cada dos centímetros aproximadamente, que permiten unir las piezas utilizando tornillos de tuerca o piezas similares permitiendo el movimiento entre las varillas. Según Cascallana (2002) las variaciones de las varillas de mecano se deben principalmente al tipo de material utilizado para su fabricación. Sin embargo, el autor indica que pueden variar también sus dimensiones, la modalidad de las tuercas y, por supuesto, la presentación del mismo; al utilizar este recurso destaca el dinamismo y el carácter indeformable, es decir que puede ser ajustado a cualquier forma

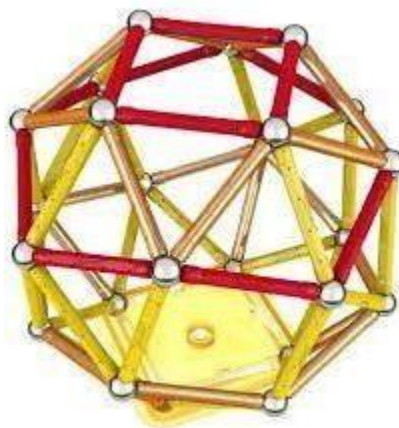
permitiendo trabajar de manera continua, haciendo al estudiante consciente de las propiedades de los objetos geométricos, independientemente de su posición en el espacio. Por otra parte, es un recurso multivalente que da pie a la creación de figuras propias por parte de los estudiantes, gracias a su fácil manipulación (Muñoz y Sánchez, 2017).

Cascallana (2002) afirma que el uso de las varillas de mecano es más frecuente en la educación elemental y media debido a que es un recurso didáctico concebido para trabajar principalmente la geometría de estos niveles: clasificación de polígonos, rigidez del triángulo, clasificación de ángulos, existencia de triángulos, entre otros, también permite trabajar la orientación en el espacio, iniciación a la geometría: líneas, formas, ángulos, polígonos, composición y descomposición de figuras y simetría. En la misma línea, el autor manifiesta que el uso de este recurso tiene innumerables posibilidades creativas para los estudiantes, a pesar de su sencillez en la composición, además es una manera divertida y logra en parte cambiar la percepción aburrida y monótona sobre el área de geometría. Así mismo favorece la interacción entre su cotidianidad y las complejas estructuras geométricas, por lo que ocasiona que el estudiante se formule interrogantes, permitiendo así crear sus propias conjeturas sobre los conceptos geométricos (Lastra-Torres, 2005).

Existe una variación del recurso didáctico varilla de mecano, el cual es el mecano magnético que se detalla a continuación.

### 3.1.7. Mecano Magnético (3D)

**Figura 12.** Recurso didáctico Mecano magnético (3D)



### 3.1.7.1. Definición, uso y propuesta desde la investigación:

El mecano magnético consiste en unas tiras alargadas, en este caso metálicas, pero pueden ser de madera o de plástico, que tienen diferentes longitudes. Al ser metálicas se unen mediante imanes circulares, permitiendo alargar su longitud y formar líneas abiertas, cerradas o rectas.

Este recurso didáctico permite reconocer cuerpos geométricos, construir polígonos, clasificar polígonos, estudiar líneas poligonales abiertas o cerradas, área máxima y mínima, ángulos y su clasificación, deformar polígonos para obtener otros y construir figuras semejantes (Miguens-Pereda, 2016).

En el contexto internacional se encontró la investigación de Miguens-Pereda (2016) en la que realizó una propuesta con la finalidad de trabajar la geometría de manera manipulativa e introducir a los estudiantes en el mundo de la geometría en cuarto año de educación básica con el uso del mecano magnético. La autora realizó 12 actividades, las cuatro primeras giran en torno a las formas planas, las cuatro siguientes a irregularidades y asimetrías y las cuatro últimas sobre los cuerpos geométricos utilizando el mecano magnético. Por ejemplo, en cuanto a las formas planas los estudiantes hicieron uso de palillos asumiendo que es el mecano magnético, por lo que realizaron la siguiente actividad como se observa en la Figura 13.

**Figura 13.** Actividad de figuras planas simulando al mecano magnético.



Mueve 2 palillos, dejando 2 cuadrados y 2 rectángulos.

Mueve 2 palillos y forma 3 rectángulos.

Mueve 4 palillos y deja 2 rectángulos y 1 cuadrado.

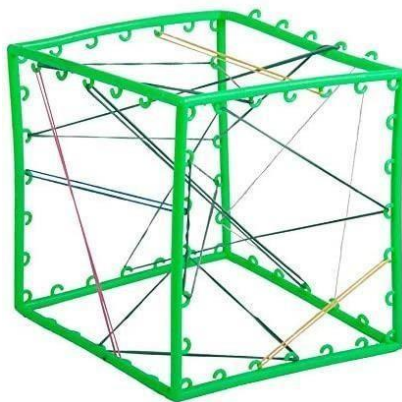
Mueve 3 palillos y deja 2 rectángulos iguales y 1 cuadrado.

Se obtuvo como resultado que al utilizar el mecano magnético los estudiantes disfrutaron al poder construir, observar y experimentar diferentes figuras geométricas y cuerpos geométricos con su uso. Este resultado le ha permitido comprobar a la autora el incremento de la motivación en los estudiantes al utilizar el recurso. Además, han podido hacer diferentes poliedros y observar la

superficie que recubre los cuerpos; con ello los estudiantes han podido recrear elementos de la vida cotidiana y representar su entorno. En general, la autora ha comprobado que los estudiantes han estado más atentos y más receptivos en todas las actividades geométricas. En conclusión, se afirma que, gracias a las actividades de manipulación, observación y experimentación, los estudiantes desarrollan conocimientos significativos. De esta manera, los resultados han sido positivos ya que los estudiantes al estar relajados jugando, han aprendido de mejor manera.

### 3.1.8. Geoespacio

**Figura 14.** Recurso didáctico Geoespacio.



#### 3.1.8.1. Definición, uso y propuesta desde la investigación:

Dentro de la variedad de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría, uno que tiene las características de ser simple, adecuado y versátil es el geoespacio. El geoespacio es un recurso didáctico visual y manipulable que consta de una estructura cúbica que lleva un sistema de argollas dispuestas en las aristas, donde podrán colocarse ligas de colores para formar sólidos y presentar diversas situaciones didácticas. Este recurso didáctico está formado por seis geoplanos (un geoplano en cada cara del geoespacio) (Lima- Salinas, 2011).

Lima- Salina (2011) manifiesta que al utilizar el geoespacio se ayuda a los docentes a enseñar algunos contenidos de geometría y lleva al estudiante a la curiosidad de explorar mediante la manipulación, observación y experimentación, ya sea individual, grupal o dirigido adecuadamente por el docente. Entre los contenidos de geometría se puede trabajar la representación del punto, de una recta en uno o en varios planos, una recta que intersecta a un plano. También por un punto del

espacio pueden pasar una infinidad de rectas. Otra actividad que se puede realizar es localizar líneas paralelas, secantes, perpendiculares y puede establecerse si una recta pertenece al plano, si está fuera de él, sólo intersecta, si es paralela o perpendicular, y en cuanto a planos, se puede ver si son paralelos, si se intersectan o si son perpendiculares. El autor Vara- Orozco (2003) complementa que el geoespacio es un buen recurso didáctico para aplicar las fórmulas de áreas y volúmenes para sólidos y figuras geométricas.

En el contexto internacional se halló la investigación de Vara- Orozco (2003) en la que realizó una propuesta con actividades, que requieren el uso del geoespacio, por ello el autor realizó actividades para que los estudiantes trabajen en equipos y repliquen en el geoespacio como por ejemplo realizar la representación del punto, recta, intersección y cuerpos geométricos, en donde colocan ligas en las caras del geoespacio para formar la figura que se les indica, la razonan y responden ciertas preguntas que los lleven a lograr el objetivo de la lección; para el autor intercambiar puntos de vista con sus compañeros y con el docente fue muy importante.

Se obtuvo como resultado que los estudiantes pasaban más agradablemente la clase y que asimilaron mejor los contenidos tales como el conocimiento y aplicación del teorema de Pitágoras y el descubrimiento de las propiedades de los sólidos. Además, el trabajo en equipo permitió la socialización del conocimiento y posibilitó descubrir más estrategias, así mismo este recurso didáctico resulta muy sencillo quitar o poner ligas, y no necesitará el estudiante hacer dibujos repetidas veces. También mediante el uso del recurso pudieron crear figuras novedosas y desarrollar su habilidad psico-espacial, como se observa en la Figura 15.

**Figura 15.** Ejemplo de figura en el geoespacio.





Es muy importante recalcar que los recursos didácticos tratados anteriormente han sido encontrados en investigaciones realizadas por diferentes autores, pero existe una variedad de recursos didácticos para el área de geometría, por ejemplo, cajas recicladas y envases de diferentes formas para aprender los cuerpos geométricos que pueden complementar la enseñanza de la geometría de manera manipulativa, y así permitirá aprender de mejor manera los contenidos geométricos. Una vez dicho esto se expone la Tabla 1 denominada geometría y sus recursos que aportará a este trabajo en base a la revisión de las investigaciones. Es importante reiterar que puede haber más recursos didácticos para enseñar geometría, pero se ha expuesto los que se han encontrado en investigaciones.

Por consiguiente, se expone una tabla. Que contiene año de educación básica con la respectiva destreza con criterio de desempeño que se trabaja, en la siguiente columna consta de los temas de acuerdo a las destrezas, y en la última columna consta del o de los recursos didácticos que en base a la realización de este trabajo se pueden utilizar para enseñar geometría. Tal como se observa en la tabla 1.

**Tabla 1.** Destrezas de geometría y sus recursos didácticos.

<b>AÑO DE EDUCACIÓN</b>	<b>DESTREZA</b>	<b>TEMA</b>	<b>RECURSOS DIDACTICOS</b>
<b>SEGUNDO DE BÁSICA</b>	M.2.2.7 Reconocer líneas, rectas y curvas en figuras planas y cuerpos	Líneas abiertas y cerradas Líneas rectas y curvas	Geoplano, Policubos, Varillas de mecano y Mecano magnético.
	M.2.2.1 Reconocer los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos	Cuerpos geométricos	Origami, Bloques lógicos, Policubos, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.2.2.3. Identificar formas triangulares en cuerpos geométricos del entorno y/o modelos geométricos.	Triángulos, cuadrados, rectángulos y círculos	Geoplano, Tangram, Origami, Bloques lógicos, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.



	M.2.2.5. Distinguir lados, frontera interior y exterior en figuras geométricas: cuadrados, triángulos, rectángulos y círculos	Frontera, interior y exterior	Geoplano, Tangram, Origami, Bloques Lógicos, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.2.2.5. Distinguir lados y vértices en figuras geométricas: cuadrados, triángulos y rectángulos	Lados y vértices de figuras geométricas	Geoplano, Tangram, Origami, Bloques lógicos, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
<b>TERCERO DE BÁSICA</b>	M.2.2.7. Reconocer líneas, rectas y curvas en figuras planas y cuerpos	Líneas rectas: horizontal, vertical, diagonal	Geoplano, Policubos, Varillas de mecano y Mecano magnético.
		Líneas abiertas y cerradas	
		Poligonales y curvas	
		Líneas paralelas, intersecantes y perpendiculares	
	M.2.2.8. Representar de forma gráfica la semirrecta, el segmento y el ángulo	Figuras geométricas: semirrectas, segmentos y ángulos	Geoplano, Tangram, Origami, Bloques lógicos, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.2.2.4. Construir figuras geométricas como cuadrados, triángulos, rectángulos y círculos.	Copia y construcción de figuras geométricas	Geoplano, Origami, Policubos, Varillas de mecano y Mecano magnético.
	M.2.2.23. Medir, estimar y comparar capacidades contrastándolas con patrones de medidas no convencionales.	Medición de capacidades con medidas no convencionales	Origami, Bloques lógicos, Policubos, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.2.2.2. Clasificar objetos, cuerpos geométricos y figuras geométricas según sus propiedades.	Cuerpos geométricos: aristas, caras y vértices	Origami, Bloques lógicos, Policubos, Mecano magnético y Geoespacio.
M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y	Figuras geométricas que forman cilindros, esferas, conos, cubos y pirámides	Origami, Bloques lógicos, Policubos, Mecano magnético y Geoespacio.	





	prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos.		
<b>CUARTO DE BÁSICA</b>	M.2.2.12. Realizar conversiones simples de medidas de longitud del metro a sus submúltiplos	Conversiones simples del metro a sus submúltiplos	Geoplano, Policubos y Varillas de mecano.
	M.2.2.6. Reconocer y diferenciar cuadrados y rectángulos a partir del análisis de sus características, y determinar el perímetro de cuadrados y rectángulos por estimación y/o medición.	Perímetro de cuadrados y rectángulos	Geoplano, Policubos y Varillas de mecano.
	M.2.2.8. Representar de forma gráfica la semirrecta, el segmento y el ángulo	Noción de semirrecta y segmento	Geoplano, Tangram, Origami, Bloques lógicos, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
		Semirrecta, segmento y ángulo	
M.2.2.9. Reconocer y clasificar ángulos según su amplitud (rectos, agudos y obtusos) en objetos, cuerpos y figuras geométricas	Ángulos por amplitud: recto, agudo y obtusos		
<b>QUINTO DE BÁSICA</b>	M.3.2.2. Determinar la posición relativa de dos rectas en gráficos (paralelas, secantes y perpendiculares)	Rectas paralelas, secantes y perpendiculares	Geoplano, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.3.2.20. Medir ángulos rectos, agudos y obtusos, con el graduador u otras estrategias, para dar solución a situaciones cotidianas	Ángulos y su clasificación	Geoplano, Tangram, Origami, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.3.2.5. Clasificar triángulos, por sus lados (en equiláteros, isósceles y escalenos) y por sus ángulos (en rectángulos, acutángulos y obtusángulos).	Triángulos, clasificación y perímetro	Geoplano, Tangram, Origami, Bloques lógicos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.3.2.7. Construir, con el uso de una regla y un compás, triángulos, paralelogramos y trapecios, fijando medidas de lados y/o ángulos.		



	M.3.2.6. Calcular el perímetro de triángulos; deducir y calcular el área de triángulos en la resolución de problemas.		
	M.3.2.3. Identificar paralelogramos y trapecios a partir del análisis de sus características y propiedades.	Cuadriláteros, clasificación y perímetro	Geoplano, Tangram, Origami, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.3.2.7. Construir, con el uso de una regla y un compás, paralelogramos y trapecios, fijando medidas de lados y/o ángulos.		
	M.3.2.4. Calcular el perímetro; deducir y calcular el área de paralelogramos y trapecios en la resolución de problemas.		
	M.3.2.4. Calcular el perímetro; deducir y calcular el área de paralelogramos y trapecios en la resolución de problemas.	Área de triángulos y cuadriláteros	Geoplano, Tangram, Origami, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.3.2.6. Calcular el perímetro de triángulos; deducir y calcular el área de triángulos en la resolución de problemas.	Solución de problemas: área de triángulos y cuadriláteros	
<b>SEXTO DE BÁSICA</b>	M.3.2.20. Medir ángulos rectos, agudos y obtusos, con el graduador u otras estrategias, para dar solución a situaciones cotidianas.	Ángulos	Geoplano, Tangram, Origami, Bloques lógicos, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.3.2.2. Determinar la posición relativa de dos rectas en gráficos (paralelas, secantes y perpendiculares)	Rectas perpendiculares y paralelas	Geoplano, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.3.2.4. Calcular el perímetro; deducir y calcular el área de paralelogramos y trapecios en la resolución de problemas	Perímetro y área de paralelogramos y trapecios	Geoplano, Tangram, Origami, Policubos, Varillas de mecano y Mecano magnético.
	M.3.2.9. Calcular, en la resolución de problemas, el perímetro y el área de polígonos regulares, aplicando la fórmula correspondiente	Polígonos regulares e irregulares Perímetro y área de regulares	Geoplano, Tangram, Origami, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.



	M.3.2.11. Reconocer los elementos de un círculo en representaciones gráficas, y calcular la longitud (perímetro) de la circunferencia y el área de un círculo en la resolución de problemas	Círculo y circunferencia	Origami, Bloques lógicos y Mecano magnético.
<b>SÉPTIMO DE BÁSICA</b>	M.3.2.15. Reconocer el metro cuadrado como unidad de medida de superficie, los submúltiplos y múltiplos, y realizar conversiones en la resolución de problemas.	Medidas de superficie	Geoplano, Policubos, Varillas de mecano y Mecano magnético.
	M.3.2.16. Relacionar las medidas de superficie con las medidas agrarias más usuales (hectárea, área, centiárea) en la resolución de problemas.		
	M.3.2.2. Determinar la posición relativa de dos rectas en gráficos (paralelas, secantes y perpendiculares).	Posición relativa de las rectas	Geoplano, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.3.2.8. Clasificar polígonos regulares e irregulares según sus lados y ángulos.	Polígonos	Geoplano, Origami, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.3.2.9. Calcular, en la resolución de problemas, el perímetro y área de polígonos regulares, aplicando la fórmula correspondiente.		
	M.3.2.10. Resolver problemas que impliquen el cálculo del perímetro de polígonos irregulares.		
	M.3.2.9. Calcular, en la resolución de problemas, el perímetro y área de polígonos regulares, aplicando la fórmula correspondiente.	Área de polígonos regulares	Geoplano, Origami, Policubos, Varillas de mecano, Mecano magnético y Geoespacio.
	M.3.2.9. Calcular, en la resolución de problemas, el perímetro y área de polígonos regulares, aplicando la fórmula correspondiente.	Aplicación del área de polígonos	



M.3.2.11. Reconocer los elementos de un círculo en representaciones gráficas, y calcular la longitud (perímetro) de la circunferencia y el área de un círculo en la resolución de problemas.	Perímetro y área del círculo	Origami y Mecano magnético.
M.3.2.11. Reconocer los elementos de un círculo en representaciones gráficas, y calcular la longitud (perímetro) de la circunferencia y el área de un círculo en la resolución de problemas.	Aplicación de áreas circulares	
M.3.2.12. Clasificar poliedros y cuerpos de revolución de acuerdo a sus características y elementos.	Sólidos geométricos	Origami, Policubos, Mecano magnético y Geoespacio.
M.3.2.13. Aplicar la fórmula de Euler en la resolución de problemas		

Finalmente, la geometría funciona como una herramienta para el entendimiento y es parte de las matemáticas más intuitiva, concreta y ligada a la realidad. Esta materia debe ser enseñada desde lo práctico, vivencial y apoyada con el uso de recursos didácticos, de manera que los conceptos y principios de la asignatura sean adquiridos como una forma de resolver problemas en situaciones reales que enfrentan diariamente los estudiantes.

Los recursos didácticos como el geoplano, tangram, origami, bloques lógicos, policubos, varillas de mecano, mecano magnético y geoespacio son facilitadores y potenciadores de habilidades intelectuales en lo referido a la geometría, ya que por medio de las propuestas se ha evidenciado resultados positivos al usar los recursos didácticos, porque al manipular los estudiantes llevan a cabo la resolución de problemas de la vida cotidiana, además permite que sean responsables de sus propias capacidades y sobre todo que muestren interés por todo aquello que les rodea e incluso que disfruten de ello; en definitiva, que aprendan. Es importante recalcar que la



manipulación de recursos es un elemento clave del aprendizaje con los estudiantes para desarrollar conceptos geométricos.

Con la tabla se pretende mostrar como existen recursos didácticos que pueden ser trabajados en geometría según las destrezas planteadas en el currículo. Después de haber realizado la tabla podemos concluir que la misma facilita al momento de planificar clases de geometría, ya que su estructura y la secuencia que tiene permite entender que sí es posible usar recursos didácticos en geometría, pues los mismos ayudan al estudiante a despertar la creatividad y el interés por aprender. Sin embargo, hay otras opciones de recursos didácticos que pueden ser incluidos, ya que se la realizó en base a ocho recursos didácticos, abriendo puertas para que se indague qué otros recursos se pueden utilizar en los diversos contenidos geométricos.



## CONCLUSIONES

Al comenzar este trabajo de investigación se planteó como objetivo conocer cómo enseñar geometría en educación básica elemental y media, con el uso de recursos didácticos. Este objetivo nace a partir de evidenciaren las unidades educativas que la enseñanza de la geometría se basaba en lamemorización de contenidos y no en la asociación con el mundo real.

Para conocer acerca de la geometría, se ha considerado importante mirar sus orígenes y la evolución histórica de la geometría. Con ellos se ha podido conocer cómo esta ciencia ha sido utilizada desde la antigüedad como apoyo a la comprensión del mundo real. De ahí resalta la importancia de que la geometría en la actualidad comience a tener mayor protagonismo dentro de la sociedad. Su enseñanza ha estado ligada a diversas maneras y métodos. La enseñanza de la geometría depende de su enfoque; así se concluye que existen algunos enfoques didácticos como el tradicional, el conductista que no se ve una geometría dinámica, ni la manipulación, pero sí se evidencia en el constructivismo, la geometría dinámica y en el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele; donde a raíz de estos enfoques se comience a ver a la geometría como una ciencia que permite el dinamismo y la manipulación.

Por otra parte, el modelo de Van Hiele muestra que se debe mantener un orden de aprendizaje, recordando que la geometría desde sus raíces es una herramienta para describir y medir figuras. La investigación de Ballestero-Alfaro y Gamboa-Araya (2010), refuerza la idea de que la visión de los actores: docentes y estudiantes son el punto de partida para hacer cambios sobre cómo se está enseñando geometría y acompañar el proceso de formación con el uso de los recursos didácticos.

En base a las investigaciones, desarrollo de prácticas pre profesionales y la literatura revisada, se ha considerado pertinente que se debe enseñar geometría desde el enfoque constructivista, ya que permite que los estudiantes construyan su propio aprendizaje desde sus experiencias, conocimientos previos y puedan asociarlos con los conocimientos nuevos, apoyándose de la interacción con sus compañeros para resolver problemas de la vida cotidiana. También desde la visión de la geometría dinámica donde prime la manipulación de los recursos didácticos, la resolución de problemas de los diferentes contextos con el fin de beneficiar el desarrollo de habilidades cognitivas a través del dinamismo. De acuerdo a las propuestas que existen sobre el empleo de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría en educación básica elemental y media, se podría manifestar que el uso de los recursos didácticos ha permitido



revelar que la educación encaminada al desarrollo de habilidades, la manipulación y la asociación de problemas de la vida cotidiana es posible y que existe un cambio significativo para los estudiantes ya sea en su desarrollo personal, social o académico, donde puedan relacionar la teoría con la práctica, entonces los recursos didácticos se convierten en un apoyo pedagógico tanto para el docente como para el estudiante en favor de facilitar el aprendizaje; además se encuentra que los docentes visualizan a la geometría como una materia no importante de impartir dentro del aula de clases ya sea porque las otras ramas de la matemática son las más utilizadas para la vida o y a que solo enseñan mediante la memorización y eso va a reducir el tiempo que se destina para enseñar geometría, por otro lado los estudiantes tienen una concepción de que es una materia difícil de entender, cómo se plantea en el capítulo 2; pero se evidencia en el capítulo 3 que el uso de recursos didácticos para enseñar geometría es posible y que beneficia tanto a docentes como estudiantes.

Si bien el número de investigaciones en las bases digitales no es extenso, se puede afirmar que en las investigaciones revisadas se ha obtenido que el uso de recursos didácticos han ayudado a los estudiantes a comprender mejor los conceptos geométricos, por medio de las actividades planteadas en donde se encuentra que para enseñar geometría con el uso de recursos didácticos es básico la manipulación, observación y la comunicación que juegan un papel importante, ayudándoles así en la parte académica, social y personal. Las investigaciones reportadas han evidenciado que los recursos didácticos son facilitadores y potenciadores intelectuales de las habilidades geométricas, favoreciendo y colaborando en el desarrollo del pensamiento geométrico, además el uso de los recursos didácticos en un aula es un instrumento que sirve de gran ayuda, y son necesarios, contribuyendo en gran medida a provocar un cambio de perspectiva de cómo enseñar y ver resultados en una educación más constructivista y dinámica.

Además, los recursos didácticos como el geoplano, tangram, origami, bloques lógicos, policubos, varillas de mecano, mecano magnético y geoespacio, ayudan a generar motivación y vínculos entre pares, de manera que la educación sea contextualizada y los conceptos geométricos sean aplicados de diversas maneras por cada uno de los estudiantes, en si los recursos didácticos fortalecen la educación.

El aporte de este trabajo radica en organizar el uso de recursos didácticos para la enseñanza de la geometría, en darle más valor ya que la matemática ha tenido mayor prevalencia, también



presentar como ha sido usado con estudiantes de educación básica elemental y media en función de investigaciones reportadas, algo específico para la enseñanza de esta área es la geometría dinámica ya que cuando las figuras geométricas tienen dinamismo el estudiante forma ideas generales de los conceptos geométricos y de las características. Este trabajo de investigación es relevante para las personas que se están formando en la docencia y también para maestros en ejercicio, porque pueden contar con información acerca de los enfoques de la geometría y de investigaciones que se han hecho acerca del uso de recursos didácticos para enseñar geometría. Con respecto a las interrogantes que pueden ir surgiendo y cuyas puertas se espera haber abierto desde esta investigación, sería interesante que en trabajos posteriores se investigue: ¿Cómo favorece el uso de recursos didácticos al rendimiento escolar en geometría?

El uso de recursos didácticos en la enseñanza de la geometría lleva a los estudiantes a tener una participación activa y dinámica durante el desarrollo de las clases, favoreciendo al vínculo entre docentes y estudiantes, priorizando la comunicación, aportando a las estructuras y conceptos geométricos y ocasionando que el estudiante se formule interrogantes, permitiendo así crear sus propias conjeturas sobre los conceptos geométricos. Van a depender de los conocimientos que aprendan para que en el futuro cada estudiante recupere dicha información y pueda reflejar en otros ámbitos de la vida. Lo ideal sería que todos evolucionen y aprendan mediante la interacción y el dinamismo que existe en la geometría con el uso de los recursos didácticos.





## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrate, R.; Delgado, G. y Pochulu, M. (2006). Caracterización de las actividades de Geometría que proponen los textos de Matemática. Revista Iberoamericana de Educación. <http://www.rieoei.org/deloslectores/1290Abrate.pdf>
- Alarcón, P. (2015). Las estrategias metodológicas en el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en los niños de primero de básica de la escuela de educación básica fiscomisional “Fe y Alegría” de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo. Año lectivo 2014 - 2015. Riobamba: UNACH. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1669/1/UNACH-FCEHT-TG-E.PARV000019.pdf>.
- Allan, D. (1997). Análisis crítico de las tendencias didácticas vistas como bases teóricas.
- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J. M. (1987). Invitación a la didáctica de la geometría. Editorial Síntesis S.A.
- Alsina, C., Fortuny, J. y Pérez, R. (1997). ¿Por qué geometría? Propuestas didácticas para ESO. Madrid, España: Síntesis.
- Área, M., Parcerisa, A. y Rodríguez, J. (2010). Materiales y recursos didácticos en contextos comunitarios. Editorial Grao. España.
- Astolfi, J. P. (1997). Aprender en la escuela. Editorial Dolmen.
- Ausubel, D. (1979). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. 1ra Edición. Editorial Trillas.
- Báez, R. e Iglesias, M. (2007). Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL
- Ballestero-Alfaro, E. y Gamboa-Araya, R. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. EDUCARE.
- Barrantes, M. (1998). La Geometría y la Formación del Profesorado en Primaria y Secundaria.



- Barreto, C. (2011). El Geoplano como Herramienta Didáctica para la Enseñanza de la Geometría. <http://afamac.uprm.edu/Geoplano.pdf>
- Bartolini, M.G. y Mariotti, M.A. (2008). Mediación semiótica en el aula de matemáticas: artefactos y signos desde una perspectiva Vigotskiana. En: L.D. Inglés (ed.). Manual de investigación internacional en educación matemática (págs. 746-783). Nueva York: Routledge.
- Bas, M.; Brihuega, J. (1987). Geoplanos y mecanos. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Dirección general de renovación pedagógica. Subdirección general de formación del profesorado.
- Cabello-Santos, G. L. (2015). Funcionalidad de los materiales didácticos en el aprendizaje de la geometría. [https://www.compartirpalabramaestra.org/documentos/compartirsaberes/funes\\_funcionalidad-de-los-materiales-didacticos-en-el-aprendizaje-de-la-geometria.pdf](https://www.compartirpalabramaestra.org/documentos/compartirsaberes/funes_funcionalidad-de-los-materiales-didacticos-en-el-aprendizaje-de-la-geometria.pdf)
- Camargo, L. (2012). Un ejemplo de articulación de la lógica y la geometría dinámica en un curso de geometría plana. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142012000200009](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142012000200009)
- Cañas, A. (2010). Los materiales en educación infantil. Innovación experiencias educativas. Rota, CÁDIZ.
- Carrión, O. (2015). Policubos. <http://funes.uniandes.edu.co/20660/1/Carrion2015Policubos.pdf>
- Cascallana, M. T. (1988). Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos. Madrid: Santillana, Aula XXI - D.L.
- Cascallana, T. (2002). Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos.
- Castelnuovo, E. (1973): Didáctica de la matemática moderna, Trillas: México.
- Castiblanco, A.; Urquina, H.; Camargo, L. y Acosta, M. (2004). Pensamiento Geométrico y Tecnologías Computacionales. Colombia: Ministerio de Educación Nacional, Enlace Editores Ltda.



- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362008000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200002)
- Castro, E. (2009). Didáctica de la matemática en la educación primaria. Editorial Síntesis S.A.
- Cebrián de la Serna, M. (1999). La comunicación audiovisual y la informática en los planes de estudios de primaria y secundaria. Editorial Síntesis.
- Chisag, J. y Flores, G. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC's en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. Ecuador.
- Coll, C. (1993). Aprendizaje escolar y construcción de conocimiento. Editorial Paidós.
- Coll, C. (1996). Conocimiento psicológico y la práctica educativa. Editorial Barcanova.
- Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas. [NCTM] (2000). Principios y normas para la escuela matemática. Reston.
- Cordero-Eras, Y. R. (2010). Los recursos didácticos en el área de lenguaje y comunicación y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes del octavo año de educación básica de la escuela Jhon F. Kennedy. [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/3348/1/46119\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/3348/1/46119_1.pdf)
- Cordones-Tagsichana, J. (2020). Recurso didáctico geoplano en el desarrollo del pensamiento espacial en niños y niñas de 5 a 6 años de la Unidad Educativa “Victoria Vásquez Cuvimón Bolívar Elvira Ortega”. Ambato- Ecuador. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30925/1/JOHANA%20MARISOL%20CORDONES%20TASIGCHANA%20.pdf>
- Coriat, M. (1997). Materiales, recursos y actividades. Barcelona. Editorial Horsori.
- Díaz, F. Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Editorial McGraw-Hill.
- Fabres-Fernandez, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una



propuesta metodológica atingente a los contenidos.

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052016000100006&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052016000100006&script=sci_arttext)

Flores, P.; Lupiáñez, J. L.; Berenguer, L.; Marín, A. y Molina, M. (2011). Materiales y recursos en el aula de matemáticas. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. [http://funes.uniandes.edu.co/1946/1/libro\\_MATREC\\_2011.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1946/1/libro_MATREC_2011.pdf)

Galindo, C. (1996). Desarrollo de habilidades básicas para la comprensión de la Geometría. Revista Ema VOL. 2, N° 1, 49-58. Colombia. [http://funes.uniandes.edu.co/1035/1/22\\_Galindo1996Desarrollo\\_RevEMA.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1035/1/22_Galindo1996Desarrollo_RevEMA.pdf)

Gamboa-Araya, R. y Vargas-Vargas, G. (2013). El Modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. Editorial Uniciencia. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4945319.pdf>

García, M (2001). La Solución de problemas como Estrategia para el Desarrollo de la actividad cognoscitiva en el aprendizaje.

García-Hipólito, M. (2011). La enseñanza tradicional de la matemática y su influencia en el aprovechamiento escolar de los alumnos de nivel primaria.

Gómez-Contreras, J. L.; Monroy-Bermúdez, L. J. y Bonilla-Torres, C. A. (2018). Caracterización de los modelos pedagógicos y su pertinencia en una educación contable crítica. Editorial Entramado. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2654/265460762011/html/index.html#:~:text=En%20adici%C3%B3n%2C%20considera%20que%20un,docente%3B%20recomienda%20que%20en%20la>

González-Marí, J.L. (2010). Recursos, material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales. Málaga: Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Málaga.

Gutiérrez, A. y Jaime, A. (1988). Sobre la evaluación de los niveles de razonamiento de Van Hiele. Centrarse en problemas de aprendizaje en matemáticas.

Hernández, R. (2012). Recursos y estrategias y técnicas didácticas



Hernández, V. y Villalba, M. (2001). Perspectivas en la enseñanza de la geometría para el siglo XXI. <http://www.euclides.org/menu/articles/article2.htm>

Joyce, B. y Weil, M. (1985): Modelos de enseñanza. Editorial Anaya

Lastra-Torres, S. (2005). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas. [tesis de maestría, Universidad de Chile]. [http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2005/lastra\\_s/sources/lastra\\_s.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2005/lastra_s/sources/lastra_s.pdf)

Lima-Salinas, M. R. El material didáctico y concreto para desarrollar destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular geométrico del octavo año de educación general básica en el colegio experimental universitario “Manuel Cabrera Lozano” (matriz) de la ciudad de Loja período lectivo 2010-2011. Propuesta alternativa. Ecuador

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/2788/1/LIMA%20SALINAS%20MARLENE%20DEL%20ROCIO.pdf>

López, O., y García, S. (2008). La enseñanza de la geometría. Materiales para apoyar la práctica educativa. Obtenido de Instituto Nacional para la evaluación de la Educación: <http://www.inee.edu.mx/mape/themes/TemaInee/Documentos/mapes/geometriacompleto a.pdf>

López-Pérez, T. E. (2017). El uso de tangram y la discriminación de figuras geométricas de los niños y niñas de 5 a 6 años de la escuela de educación básica “Manuela Espejo” de la ciudad de Ambato.

Ecuador <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26023/1/Tannia%20Elizabet h%20L%20C3%B3pez%20P%20C3%A9rez%201803887676.pdf>

Martínez, P. (2007). Material didáctico para la enseñanza- aprendizaje de conceptos matemáticos. (El tangram y el Geoplano). <https://www.cimat.mx/especialidad.seg/actual/documentos/tangramYGeoplano.pdf>



Martínez-Arteaga, B. y Sanchez-Macias, J. (2016). Didáctica de las Matemáticas en educación infantil.

[https://www.unir.net/wpcontent/uploads/2016/04/Didactica\\_matematicas\\_cap\\_1.pdf](https://www.unir.net/wpcontent/uploads/2016/04/Didactica_matematicas_cap_1.pdf)

Martínez-Colmenares X. Y. (2017). La papiroflexia como estrategia didáctica. Colombia

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4091/Mart%C3%ADnezXiomara2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Miguens-Pereda, A.(2016). Material Lúdico- manipulativo para el aprendizaje de geometría en 4º de Educación Primaria.

España.<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4289/MIGUENS%20PEREDA%2C%20PATRICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=%2D%20Pol%C3%ADgonos.&text=Mecano%20magn%C3%A9tico%3A,1%C3%ADneas%20abiertas%2C%20cercas%20o%20rectas.>

Milagros, M. (2006). Materiales educativos. México.

Miller, C., Heeren, V. y Hornsby, J. (2006). Matemática: Razonamiento y aplicaciones. México, S.A. de C.V. Pearson Educación.

Ministerio de Educación (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria.

Moncho, K. (2020). Matemáticas Manipulativas: Policubos. Creciendo con Montessori.

<https://www.creciendoconmontessori.com/2020/04/matematicas-manipulativas-policubos.html>

Morales, P (2012). Elaboración de Material Didáctico. Red Tercer Milenio. Tlalnepantla. México

Moya, A (2010). Recursos Didácticos en la Enseñanza. Innovación y Experiencias Educativas. España.

Muñoz, Y. y Sánchez, E. (2017). El mecano y su viabilidad para trabajar conceptos matemáticos en Educación Infantil. España.

<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/5153/EI%20mecano%20y%20su%20viabili>



[dad%20para%20trabajar%20conceptos%20matematicos%20en%20Educacion%20Infantil.pdf?sequence=1](#)

Naranjo, B. (2010). Juego de todo el mundo: tangram.  
[http://museodeljuego.org/wp-content/uploads/contenidos\\_0000000587\\_docu1.pdf](http://museodeljuego.org/wp-content/uploads/contenidos_0000000587_docu1.pdf)

Nario-Rojas, Y. B. (2019). Los bloques lógicos de Dienes. Perú.  
<https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3674/MONOGRAF%C3%8DA%20-%20NARIO%20ROJAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Navarrete-Rodríguez, P. J. (2017). Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas.  
[http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/5752/1/Navarrete\\_Rodrguez\\_PedroJos\\_TFG\\_Educacin\\_Primeria.pdf](http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/5752/1/Navarrete_Rodrguez_PedroJos_TFG_Educacin_Primeria.pdf)

Olivero, F. (2002). El proceso de prueba dentro de un entorno de geometría dinámica. Tesis doctoral inédita. Universidad de Bristol, Escuela de Posgrado en Educación.

Ortega-Campo, J. A. (2016). Propuesta didáctica en el contexto del constructivismo para la enseñanza de la geometría a nivel de educación media general dirigido a estudiantes de primer año. caso: unidad educativa nacional “Wenceslao Casado Fonseca” ubicada en San Sebastián, estado Aragua. [tesis de maestría, Universidad Rómulo Gallegos].

Piaget, J. (1999). La psicología de la inteligencia. Editorial Crítica.

Puente-Herrera, T. (2020). Los poliminós en educación infantil: orientación, tecnología y robótica educativa. España.  
[https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/5469/Puente\\_Herrera.pdf?sequence=1](https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/5469/Puente_Herrera.pdf?sequence=1)

Ramos-Londoño, C. A. (2011). Lecciones epistemológicas de la historia de la geometría. Colombia

Rebaza, J. (2013). El material educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación inicial. Universidad Católica de Trujillo- Benedicto XVI.  
[revistas.unitru.edu.pe/index.php/PET/article/download/530/502](http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PET/article/download/530/502)



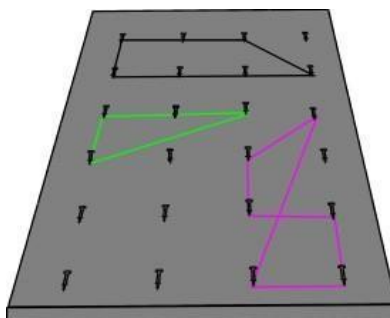
- Reyes-Peña, C. A. (2006). El origami como herramienta didáctica para desarrollar pensamiento geométrico en los niños de transición a segundo grado. <http://funes.uniandes.edu.co/10031/3/Reyes2006El2.pdf>
- Rizo-Cabrera, C. y Campistrous-Pérez, L. (2003). Aprendizaje y geometría dinámica en la escuela básica Ciencia y Sociedad. <https://doi.org/10.22206/cys.2003.v28i4.pp547-92>
- Rodríguez, J. (2011). Materiales y recursos didácticos en contextos comunitarios. Editorial GRAO.
- Rodríguez, M. (2005). Materiales y Recursos en educación infantil. Manual de usos prácticos para el docente. Vigo: Editorial Ideas propias.
- Segovia, I. y Rico, L. (2001) Didáctica de la matemática en la educación primaria.
- Torres, M. (2001). El juego en el aula: una experiencia de perfeccionamiento docente en Matemática a nivel institucional. Editorial SUMA.
- Vara-Orozco (2003). El geoespacio, un recurso para la enseñanza de la geometría. <http://funes.uniandes.edu.co/8220/1/Vara2003Geoespacio.pdf>
- Verdugo, J., Vásquez, R., Briseño, L. y Palmas, O. (2000). Área de figuras en el Geoplano. Recuperado 15 de enero 2013 de: [http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/diplomados/seiem\\_mate/0/03\\_material/01\\_modulo/archivos/Geoplano%20Luis%20brise\\_o.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/diplomados/seiem_mate/0/03_material/01_modulo/archivos/Geoplano%20Luis%20brise_o.pdf)
- Villella, J. (2001). Uno, dos, tres... Geometría Otra Vez. Editorial Aique.
- Zeferino, E. y Acevedo, M. (2011). La influencia del conductismo en la formación del profesional de enfermería. <https://www.redalyc.org/pdf/1995/199519981028.pdf>



## ANEXOS

### Anexo 1- Construcción fácil del geoplano

Se puede construir un geoplano con una tabla e hileras de clavos dispuestos como una cuadrícula, de modo que tengamos clavos como en la siguiente figura.

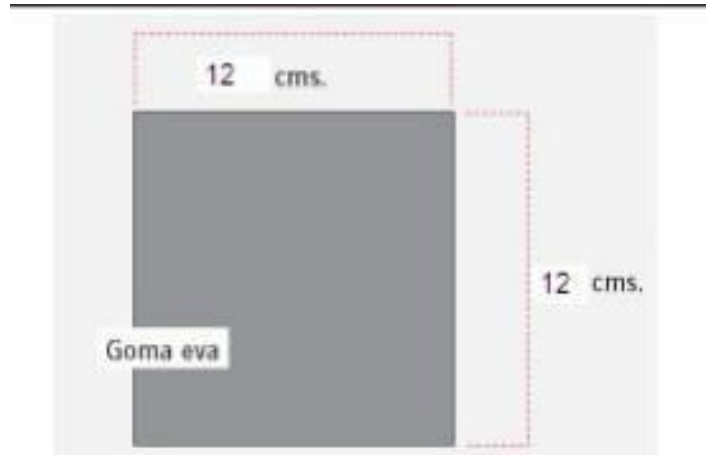


El Geoplano consiste en un tablero cuadrado, generalmente de maderay se introduce un clavo en cada vértice, de tal manera que éstos sobresalen de la superficie de la madera unos 2 cm. El tamaño del tablero es variable y está determinado por un número de cuadrículas; éstas pueden variar desde 25 (5 x 5) hasta 100 (10 x 10). El trozo de madera utilizado no puede ser una planchafina, ya que tiene que ser lo suficientemente grueso 2cm. aproximadamente como para poder clavarlos clavos de modo que queden firmes. Sobre esta base se colocan ligas de colores que se sujetan en los clavos formando las figuras geométricas que se deseen (Martínez, 2007).

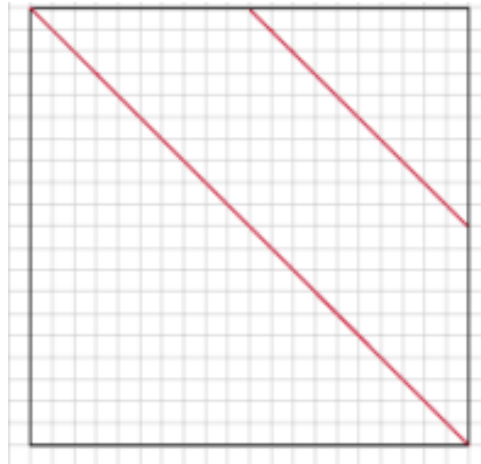
### Anexo 2- Construcción fácil del tangram clásico

Pasos para la construcción según Martínez (2007), puede ser elaborado en foamy, cartulina, cartón, madera.

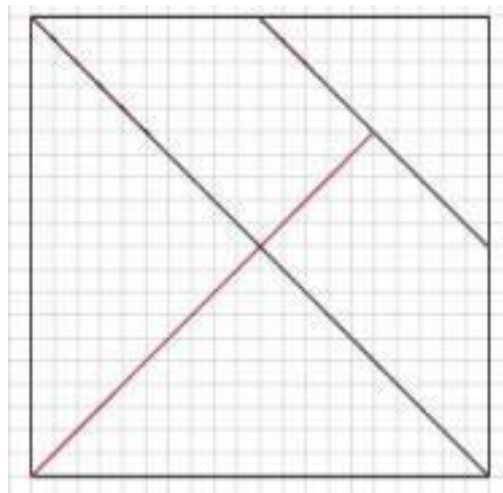
1. Recortar un cuadrado de 12 cm x 12 cm.



2. Trazar una de las diagonales del cuadrado y la recta que une los puntos medios de dos lados consecutivos del cuadrado; esta recta debe ser paralela a la diagonal.

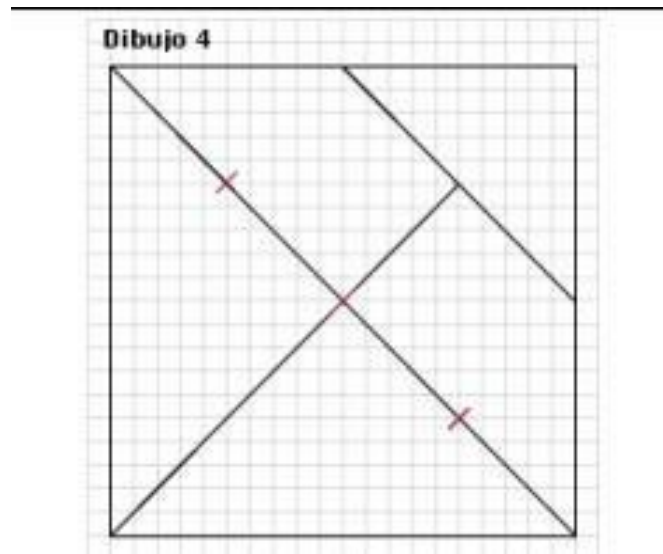


3. Dibujar la otra diagonal del cuadrado y llévala hasta la segunda línea.

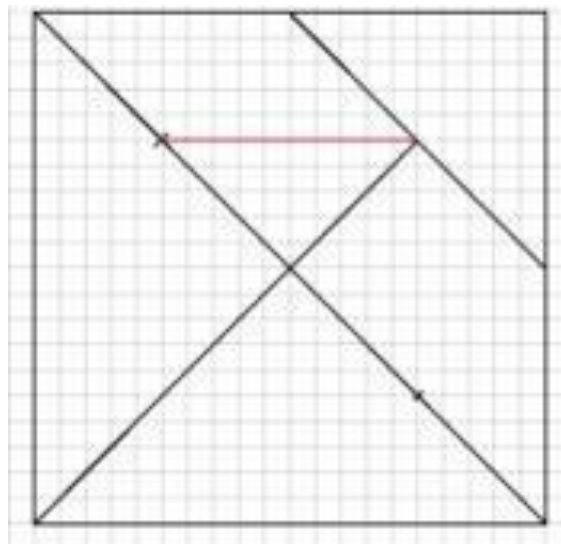




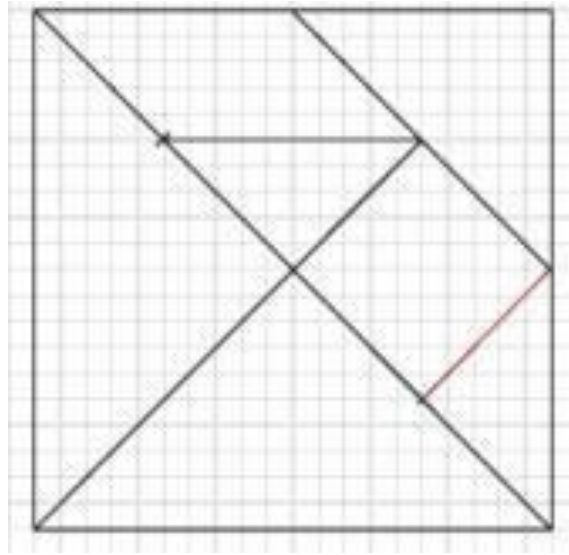
4. La primera diagonal que se trazó se deberá partir en cuatro partes iguales.



5. Trazar la recta que se muestra en el dibujo.

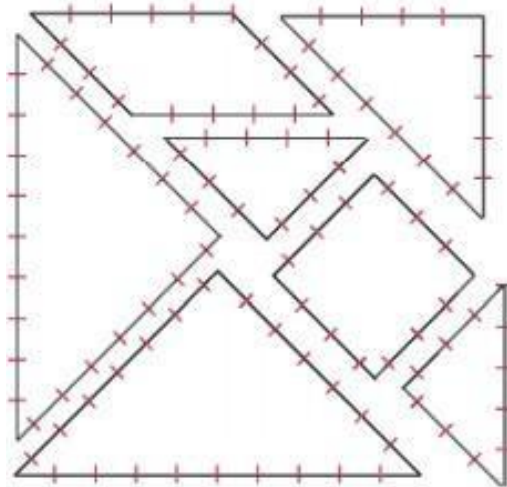


6. Por último, trazar la recta presentada en el dibujo.



7. Finalmente recortar con estilete o tijeras.

**Piezas recortadas**

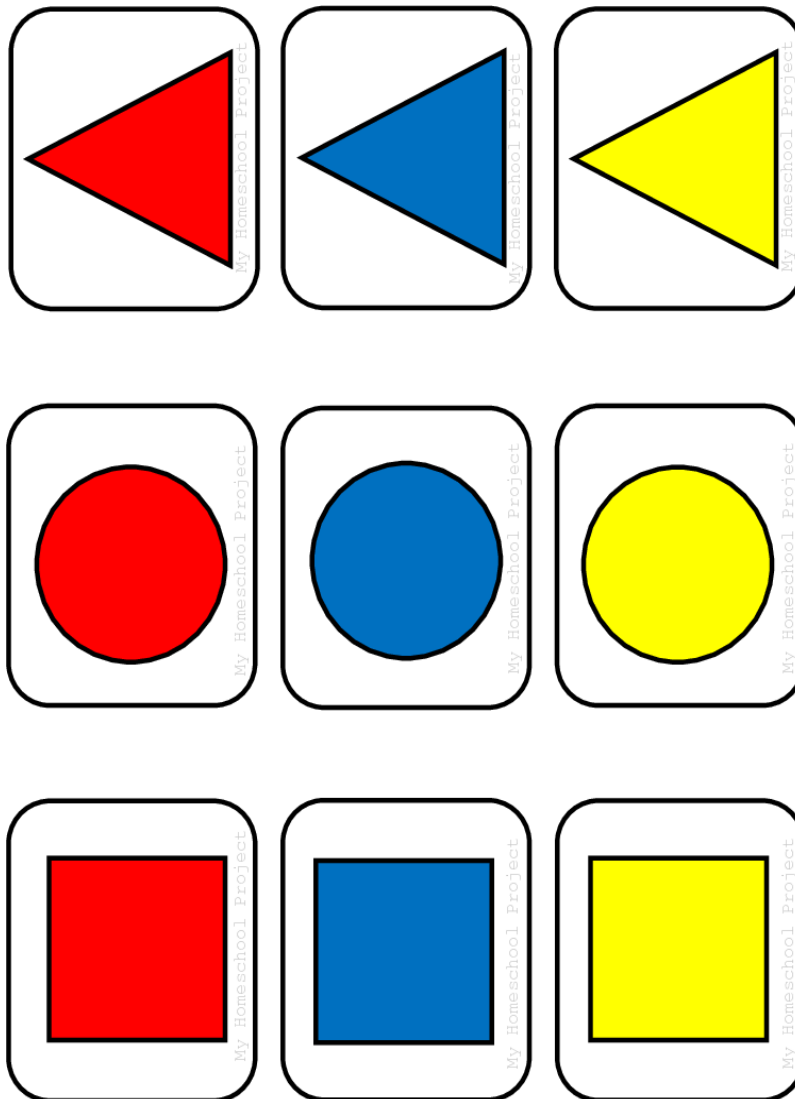


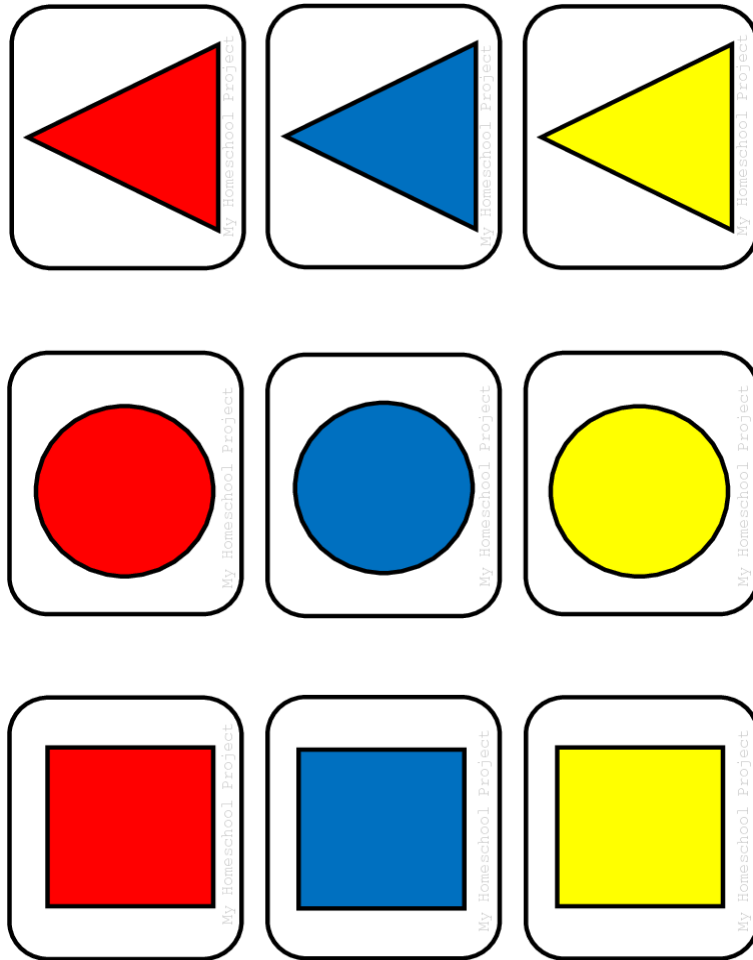
### Anexo 3- Construcción fácil de los bloques lógicos

Este recurso didáctico puede ser elaborado de cartulina, madera o cartón duro plastificado. Es importante que sea de fácil manipulación para los estudiantes. En este caso se explicará cómo elaborarlo con cartulina de colores (rojo, azul y amarillo) lápiz o marcador y tijeras.

Para una elaboración sencilla de bloques lógicos se pueden seguir estos pasos según Alarcón (2015):

1. Buscar un molde de material rígido que permita marcar la silueta (círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo).





2. Poner el modelo sobre las cartulinas de los colores correspondientes, marcar el contorno con un lápiz o marcador.

3. Cortar las figuras geométricas.

4. Para confeccionar las piezas gruesas se puede cortar la figura doble y meter entre ambas una lámina de corcho o espuma flex, pegar y recortar los lados.

Si se ha realizado en cartulina, conviene plastificarlas, con el fin de que adquieran una consistencia más rígida y que no se deterioren fácilmente.

A continuación, se presenta una imagen con el resultado de la elaboración.

