

**EL DIBUJO COMO AGENTE FAVORECEDOR DEL APRENDIZAJE DE LA  
GEOMETRÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 702 DEL  
COLEGIO JUAN LOZANO Y LOZANO**

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en el Arte en los Procesos de Aprendizaje

Fundación Universitaria Los Libertadores

Ángel Enrique Herrera Grijalba & Nilsa Aidé Galeano Rodríguez

Noviembre 2015

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo de Intervención

A todos los estudiantes y docentes que desean hacer del proceso de aprendizaje una experiencia enriquecedora, significativa y de mejoramiento personal.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a todas las personas que han hecho posible este trabajo, a nuestras familias, maestros, compañeros, estudiantes y amigos que han fortalecido el deseo por hacer de la práctica pedagógica una experiencia importante en nuestra carrera profesional.

## Resumen

La Geometría, como parte de las matemáticas, ha sido catalogada dentro de las ciencias exactas y por lo tanto debe ser estudiada desde la rigurosidad que requiere este proceso. Pero además de ello la enseñanza de esta disciplina se ha regido por los principios de la rigurosidad y estudio estricto dejando de lado no solo los gustos e intereses de los estudiantes sino también los aportes que en materia de didáctica pueden aportar otras experiencias y disciplinas.

De otro lado se encuentra el Arte que como asignatura en la escuela ha estado relegada al lugar de las disciplinas que debe incluirse en el currículo, buscando dar cumplimiento a la ley general de educación o porque es bueno tenerlas para animar las izadas, días especiales y conmemoraciones culturales de la institución. Pareciera carecer de aporte académico, formativo y por lo tanto no puede ser considerada como una asignatura que favorezca la formación intelectual de los estudiantes.

Sin embargo hay marcadas evidencias que permiten aseverar que no son disciplinas antagónicas como la educación actual lo plantea y que por el contrario son perfectamente complementarias. Por eso le ha permitido a la humanidad hablar de la belleza de las proporciones, el triángulo dorado, el número de oro, la sucesión de Fibonacci, la espiral, la simetría y los teselados.

El presente trabajo consiste en una propuesta que relaciona estas dos disciplinas a través del diseño de talleres de gran riqueza académica y didáctica que bien pueden ser aplicados en la práctica docente y que lograrán evidenciar el talento, creatividad y expresividad, un tanto adormilada, de nuestros estudiantes.

## Abstract

Geometric has been admitted in the exact sciences and therefore it should be studied from the rigor required for this process, furthermore, the teaching of this discipline it has been guided by the principles of rigor and strict study not only students' likes and interests but also the contributions in the field of teaching can bring other experiences and disciplines.

On the other side, the Art as a subject in the school has been relegated and it touches lightly other subjects included in the curriculum; or by complying with the general education law or for taking particular advantage in especial cultural days and celebrations in the school. Thus, it cannot be considered as a subject as a subject which promotes intellectual development of our students.

However, there are significant evidences to ensure they are not antagonistic disciplines like and instead they are perfectly supplementary. Because of that, Math and Art has allowed humanity to talk about the beauty of proportions, the Golden Triangle, the number of gold, the Fibonacci sequence, spiral, symmetry and tessellations.

This work presents a proposal that links these two disciplines through the design of large academic workshops and educational wealth that they can be applied in teaching practice and succeed highlighting the talent, creativity and expressiveness; somewhat overshadowed in our student.

## CONTENIDO

CAPITULO 1 CONTEXTO EDUCATIVO.....	1
1.1 Situaciones del Contexto educativo.....	1
1.2 Problemática.....	2
1.3 Justificación.....	2
1.4 Objetivos .....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
CAPITULO 2 ASPECTOS TEORÍCOS.....	5
2. 1 Marco Contextual.....	5
2.1.1 Bogotá, Distrito Capital.....	5
2.1.2 La Localidad de Suba.....	5
2.1.3 El Colegio Juan Lozano y Lozano IED.....	6
2.1.3.1 Caracterización de la Institución Educativa.....	7
2.1.3.2 Caracterización de la Población Estudiantil.....	8
2.2 Antecedentes.....	8
2.2.1 Antecedentes Internacionales.....	9
2.2.2 Antecedentes Nacionales.....	11
2.2.3 Antecedentes Locales.....	12
2.3 Marco Legal.....	13
2.4 Marco Teórico.....	14
2.4.1. El Aprendizaje.....	15

2.4.2 Modelo Pedagógico .....	15
2.4.3 El Dibujo.....	19
2.4.4 El Dibujo en los Procesos Cognitivos.....	18
2.4.5 La Geometría. ....	21
2.4.6 Los Objetos Geométricos y su relación con el arte.....	22
2.4.6.1 El Origami.....	23
2.4.6.2 El Cubo Soma.....	24
2.4.6.3 Los Teselados.....	25
2.4.6.4 Los Fractales.....	27
2.4.6.5 El Tangram.....	27
2.4.7 Estrategias Pedagógicas.....	28
Capítulo 3 Enfoque Investigativo.....	30
3.1 El Tipo de Investigación.....	31
3.2 Proceso de Intervención.....	31
3.3 Población y Muestra.....	33
Capítulo 4 Propuesta de Intervención.....	36
4.1 Introducción.....	36
4.2 Justificación.....	37
4.3 Objetivos.....	38
4.3.1 Objetivo General.....	38
4.3.2 Objetivos Específicos.....	38
4.4 Plan de Acción, Estrategias y Actividades.....	39
4.4.1 Plan de Acción.....	39

4.4.2 Responsables del Proyecto.....	40
4.4.3 Beneficiarios.....	40
4.4.4 Estrategias Pedagógicas del Proyecto.....	41
4.4.5 Cronograma de Actividades.....	42
4.4.6 Organización de Actividades.....	44
4.4.7 Impacto y Viabilidad.....	44
4.4.8 Recomendaciones Generales.....	45
4.4.9 Evaluación del Proyecto.....	46
Capítulo 5 Conclusiones.....	49
Lista de Referencias.....	51
Anexos.....	53

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de Trabajo.....43

Tabla 2. Porcentajes obtenidos por los estudiantes del grado 702 en la prueba de entrada.....58

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Figuras geométricas variadas.....	53
Figura 2. Figuras Geométricas Básicas.....	54
Figura 3. Barco geométrico.....	54
Figura 4. Descubre el paralelogramo.....	55
Figura 5. La casa.....	55
Figura 6. La cometa.....	56
Figura 7. La Recta.....	56
Figura 8. El rectángulo.....	57
Figura 9. Cuadrícula de diseño.....	64
Figura 10. Modelo para el diseño del Tangram 1.....	68
Figura 11. Modelo para el diseño del Tangram 2.....	68
Figura 12. Modelo para el diseño del Tangram 3 y 4.....	68
Figura 13. Modelo para el diseño del Tangram 5.....	69
Figura 14. Modelo final diseño del Tangram 6.....	69

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Modelo en origami de papiroflexia por módulos ensamblados .....	36
Imagen 2. El cubo Soma.....	36
Imagen 3. Teselado de Paloma de Maurits Cornelius Escher.....	38
Imagen 4. Teselado de Lagartija de Maurits Cornelius Escher.....	38
Imagen 5. Fractal Dinámico.....	39
Imagen 6. El Tangram Chino.....	40
Imagen 7. Desarrollo Fractal basado en el árbol Pitagórico.....	64
Imagen 8. El árbol de Pitágoras en espacio abierto, esquema de diseño en el patio.....	65
Imagen 9. Figuras del Tangram prediseñadas .....	69
Imagen 10. Portada de Cartilla Matearte Material de trabajo del proyecto.....	71

# CAPÍTULO 1

## CONTEXTO EDUCATIVO

### 1.1 Situaciones del Contexto Educativo

En la Institución Educativa Distrital Juan Lozano y Lozano ubicada en el barrio Antonio Granados de la Localidad 11 - Suba, jornada tarde, los estudiantes presentan una deficiente motivación hacia el área de matemáticas lo que ocasiona bajos resultados en las pruebas internas y externas. Esta situación se hace muy evidente en el grado 702 y se ha visto reflejada durante este primer semestre del año 2015, en el incumplimiento de tareas, baja participación, apatía, poca aprehensión de conceptos y algoritmos mínimos y básicos que se deben apropiarse en este nivel, ocasionando evaluaciones con baja valoración.

Otras dificultades evidenciadas, son la falta de apropiación de su proceso pedagógico, apaciguamiento de las aptitudes y capacidades innatas que los educandos han desarrollado en los primeros años, fragmentación del conocimiento a partir de los saberes específicos llevándolos a una desarticulación del conocimiento y los cambios bruscos en el tránsito de la primaria al bachillerato evidentes en su estado de ansiedad, miedo y pérdida de expresividad (SED, 2012). Estas situaciones preocupan a los docentes del área debido a que se promoverán con bajos estándares para el ciclo cuatro.

Son muchos los factores que inciden en esta problemática, como son los relacionados con los cambios propios de la edad y su entrada a la pre adolescencia, la ausencia de una cultura familiar que fomente en casa el auto aprendizaje y desarrollo de competencias creando nexos

que les permita profundizar diversas temáticas debido a que la mayoría de conceptos no perduran y se olvidan fácilmente conduciendo a la no fijación ni construcción de los mismos.

## **1.2 Problemática**

¿De qué manera la implementación de Objetos Geométricos vinculados con el dibujo como los teselados, fractales, tangram, origami y el cubo soma, se convierte en una estrategia pedagógica que favorece el aprendizaje de esta disciplina en los estudiantes del curso 702 de la IED Juan Lozano y Lozano jornada tarde, sede A?

## **1.3 Justificación**

Esta propuesta de intervención pedagógica beneficiará a los estudiantes de grado 702 del Colegio Juan Lozano y Lozano I.E.D., sede B y a los docentes del área quienes fortalecerán sus prácticas pedagógicas.

Se pretende implementar una propuesta lúdica teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes con respecto al dibujo relacionándolo con temas de Geometría. La propuesta se realizará mediante la creación de objetos artísticos con énfasis en el dibujo apoyada en actividades como el origami, el cubo soma, los teselados, los fractales y el tangram.

Los objetos geométricos relacionados con el dibujo como una forma de expresión novedosa y lúdica, pueden llegar a mejorar y motivar el estudio de otras áreas artísticas, las ciencias, la tecnología y al mismo tiempo comprender temas geométricos complejos de una manera accesible y creativa.

Se plantea entonces la necesidad de buscar experiencias que contribuyan a mejorar y atenuar la percepción de conceptos geométricos, apoyados por el arte y el dibujo.

Este proyecto planea desarrollar competencias a nivel artístico geométrico utilizando una serie de materiales como el Tangram que desarrolla en el estudiante aspectos de invención, construcción de figuras planas, métrica, proyección y topología. En el Origami y en el Cubo Soma se complementa lo anterior con figuras tridimensionales y sus correspondientes propiedades.

Los Teselados y los Fractales potencian la construcción geométrica y el desarrollo de patrones matemáticos al repetirse la forma creando viñetas artísticas de gran calidad.

En el ámbito artístico estas experiencias potencian el pensamiento en cuanto al manejo espacial (facultad de manejar su espacio físico), atención y niveles de concentración, asociación óculo-manual, dibujo y construcciones, formas y creatividad, habilidades y motricidad fina.

El arte y particularmente el dibujo, permite la exploración y desarrollo creativo de texturas, teoría del color, manejo de materiales convencionales y no convencionales, invención de nuevas formas y la aplicabilidad a objetos cotidianos.

La propuesta busca también una sensibilización y valoración por la producción artística desde la perspectiva poco explorada de los procesos geométricos que motive su parte cognitiva

evidenciando, en la medida de lo posible, mejoramiento en los resultados académicos. (UDFJC, 2010)

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General.**

Generar una propuesta para el estudio de la geometría apoyada en el dibujo, mediante la implementación de talleres de elaboración de objetos como el origami, el cubo soma, los teselados, los fractales y el tangram, aplicados a los estudiantes del curso 702 de la IED Juan Lozano y Lozano.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las falencias cognitivas en los temas geométricos de los estudiantes del grado 702 de la IED Juan Lozano y Lozano a través de un test.
- Diseñar talleres de aplicación de la estrategia “Matearte” una forma creativa de aprender geometría a través del dibujo.
- Desarrollar los talleres “Matearte” con los estudiantes del grado 702.
- Socializar la experiencia a los estudiantes y docentes de otros grados evaluando la viabilidad de ser implementada en toda la institución.

## **CAPÍTULO 2**

### **ASPECTOS TEÓRICOS**

En el presente capítulo se recopilan los diferentes temas que apoyan la investigación a nivel contextual teórico, legal, pedagógico y procedimental.

#### **2.1 Marco Contextual**

En este aparte se presenta una descripción detallada de la zona donde se va a llevar a cabo el proyecto de intervención; además se tratarán aspectos socio-económicos, culturales, educativos y disciplinares.

##### **2.1.1 Bogotá, Distrito Capital**

El proyecto se desarrollará en la ciudad de Bogotá D.C., capital del Departamento de Cundinamarca y del país. Esta organizada en 20 localidades cada una con su correspondiente alcalde local y es el centro político, económico, administrativo, industrial, artístico, cultural, deportivo y turístico del país. Cuenta con una población aproximada al año 2014 de 7 776.845 habitantes. Bogotá es una ciudad multicultural que recibe inmigrantes y desplazados de las demás ciudades del país, asumiendo gran parte del conflicto bélico y social que es evidente a lo largo del territorio nacional.

##### **2.1.2 La Localidad de Suba**

Es la localidad número 11 de la organización política administrativo de Bogotá, D.C., cuenta con 1'300 000 habitantes, con su lugar de vivienda en la localidad y una población flotante de 1000 000 que trabaja y depende económicamente de la zona. Se encuentra ubicada

geográficamente al noroccidente de Bogotá con una topografía de partes montañosas y planas colindando con deferentes municipios como Chía cota y Cajicá.

La actividad económica de esta localidad se centra en el cultivo de flores, el comercio informal y formal enfocado en grandes centros comerciales como son Centro comercial Santafé, Bulevar Niza, Centro suba, San Rafael, Bima Plaza imperial, entre otros. La ubicación que tiene Suba dentro de la ciudad de Bogotá, permite contar todos los estratos socio-económicos siendo predominante los estratos 2 y 3, además un gran número de población indígena y afro descendiente.

En el aspecto educativo en la localidad de suba, la población escolar se concentra en los estratos dos y tres, principalmente hasta la educación básica secundaria, 26.086 estudiantes, y una clara disminución en la media vocacional de 10.524 estudiantes. Dentro de la población estudiantil aproximadamente, el 20 % son afros descendientes y población indígena y un 60 % son inmigrantes.

### **2.1.3 El Colegio Juan Lozano y Lozano I. E. D.**

Está ubicado en la localidad de Suba en la Calle 140 N· 100-30. Es una institución mixta de carácter oficial (suba al noroccidente de Bogotá D.C. Limita con la avenida ciudad de Cali, avenida suba, barrio Antonio Granados. El Colegio fue creado mediante el acuerdo N 007 del 6 de febrero de 1984 por la junta Administradora del FER, se le dio el nombre de Juan Lozano y Lozano, en memoria al escritor poeta quien vivió por mucho tiempo en la finca Provenza.

El colegio cuenta con dos sedes. La primera, ubicada en la calle 140 N·100-30 en la cual funcionan tres jornadas: mañana, tarde y noche, en las que se imparten educación en los niveles de básica secundaria y media (ciclos 3,4 y 5). Allí también funcionan las oficinas de la parte administrativa. La población estudiantil que asiste a la institución proviene básicamente de la localidad 11 de suba, de barrios cercanos, donde se encuentran las familias, según estudios socio-económicos realizados en 2014, pertenecen mayoritariamente a los estratos 1 y 2 y algunos al estrato 3. Su nivel educativo, en un alto porcentaje, corresponde al de la educación básica secundaria y su actividad económica está determinada en gran medida por el trabajo independiente o el subempleo.

#### ***2.1.3.1 Caracterización de la Institución Educativa.***

El Colegio Juan Lozano y Lozano, se ha caracterizado por su arduo trabajo con la comunidad residente del sector. Desarrolla un énfasis social basado en principios de libertad, honestidad, autonomía, solidaridad, tolerancia y democracia como lo expresa la Filosofía Institucional.

Su Misión es promover el desarrollo de las Competencias Ciudadanas y la Visión es proyectar el desarrollo de la comunidad y fortalecimiento en el inglés. (Colegio Juan Lozano y Lozano, 2015)

El desarrollo del PEI ha presentado diferentes dificultades en su ejecución relacionado con factores sociales externos e internos como son la continuidad de los estudiantes, problemáticas de drogadicción, falta de constancia de los padres, embarazos juveniles y la falta de cuidado de

los elementos de la institución, dotación y planta física. A pesar de los esfuerzos institucionales se evidencia una desmotivación y desinterés de los estudiantes por su cualificación académica.

El proyecto en su planteamiento ofrece algunas alternativas básicas que buscan atenuar la incidencia desfavorable que tiene el desinterés académico y la falta de motivación, mediante la expresión y trabajo colaborativo, incentivando el cuidado del entorno institucional haciéndolo más amable y agradable para todos. De igual manera la visión integradora de la propuesta pretende el desarrollo por la expresión artística, la sensibilidad y la interdisciplinariedad con áreas afines.

### ***2.1.3.2 Caracterización de la población estudiantil.***

Los estudiantes del grado 702 tienen edades entre 10 y 12 años etapa de transición de niñez a la pre adolescencia con fuertes cambios físicos, emocionales e intelectuales.

En este momento se prevé que los aprendizajes están orientados por la indagación y experimentación y que comienzan a dominar las relaciones de proporcionalidad y de conversión, sistematizan operaciones concretas y que inician un camino hacia la fantasía y la construcción de mundos posibles. Estas son condiciones son favorables para potenciar la dimensión creativa a través de la propuesta artística que se plantea.

Las prácticas pedagógicas en el tercer ciclo deben fortalecer la capacidad de los niños, niñas para complejizar sus experiencias, su nivel de creatividad, su capacidad para tomar decisiones y acceder al conocimiento, de tal manera que se desarrollen aprendizajes. Parte de las competencias cognitivas requieren de espacios de aprendizaje en los cuales el debate y la

concertación beneficien y promuevan el trabajo colaborativo y las buenas relaciones. (SED, 2012)

## **2.2 Antecedentes**

La revisión de diferentes trabajos a nivel nacional e internacional aporta al proyecto el sustento teórico que este requiere.

### **2.2.1 Antecedentes Internacionales.**

A través de la historia el ser humano ha abordado diferentes situaciones prácticas para solucionar problemas de su cotidianidad y a partir de ello explicar las relaciones entre la naturaleza, la geometría y las matemáticas.

Un libro relevante a través del tiempo ha sido “El Hombre que Calculaba” (Malban, 1998), en el cual su autor hace una remembranza de algunos problemas matemáticos “históricos”, mostrando en él que el pensamiento del hombre siempre está en búsqueda de nuevas preguntas y nuevas respuestas. Se encuentran entre otros títulos de problemas: La mujer y la matemática, Los pájaros y los números perfectos, Las curvas y la naturaleza, La matemática y la belleza, La tarea de una polilla, Problemas imposibles y otras.

Dentro de los representantes artísticos es de gran importancia resaltar el trabajo de Maurits Cornelis Escher de nacionalidad Neerlandés quien desarrolló grabados y dibujos en los cuales logró unir las matemáticas con el arte a través de las estructuras de teselados y figuras imposibles de llevar a la realidad como la Cinta de Moebius II, límite circular III y Cóncavo y

Convexo obras desarrolladas en la primera mitad del siglo XX las cuales desafían la mente de quien las observa y el espacio geométrico convencional (Euclidiano). Parte del trabajo desarrollado en el proyecto tendrá referencia a la obra de esta gran artista en relación a los teselados.

Referente obligado para el proyecto fue desarrollado por Piet Hein creador del Cubo Soma el cual consiste en un rompecabezas compuesto por 7 piezas (poliedros) el fin de este ejercicio es poder armar diferentes figuras tridimensionales así como diseñar nuevas figuras que generen creatividad compositiva y artística las cuales están basadas en formas y colores. A nivel matemático ofrece una amplia gama de conceptos como volumen, área, fracciones, proporciones, relaciones, simetrías. Este cubo soma ha tenido variaciones que lo han llevado a generar nuevas propuestas que motivan la creatividad y el ejercicio lúdico.

Estas figuras construidas de manera tridimensional pueden generar procesos de reversibilidad en los cuales se representa a través de dibujo bidimensional y nuevamente la figura tridimensional (reversibilidad del algoritmo), en los cuales se plantean cuestionamientos sobre la figura misma y su función dentro de la estructura final.

Un desarrollo similar se puede observar al trabajar la papiroflexia u origami al realizar procesos de transformación geométrica de una figura plana (hoja) a una tridimensional (figura), acompañado con un elemento artístico y de creación muy importante al desarrollar los diferentes modelos.

### **2.2.2 Antecedentes Nacionales.**

El Ministerio de Educación Nacional dentro de las pruebas SABER ofrece un importante insumo relacionado con la integralidad del conocimiento en donde se plantean las pruebas a partir de las diferentes disciplinas que tiene la misma. Este aspecto genera la oportunidad de encontrar sentido en lo cotidiano a través del aprendizaje práctico sin perder la rigurosidad académica y el aporte conceptual de cada disciplina.

William Fernando Estrada escritor del libro “Geometría Fractal: Conceptos y procedimientos para la construcción de fractales” (2004), presenta una propuesta para comprender los conceptos y procedimientos básicos de la geometría fractal en los estudiantes de bachillerato y aborda algunas aplicaciones de los fractales en diferentes áreas del conocimiento. Los temas referidos en el proyecto sobre fractales se desarrollarán de manera dinámica en dos sentidos: construcciones geométricas de la figura básica del fractal y en segundo orden la reproducción artística del fractal haciendo uso de técnicas pictóricas relacionadas con cromatismos y composición.

Artísticamente el pintor Colombiano Omar Rayo expresa, en una de sus facetas, la gran inspiración que le aportan las culturas precolombinas, llevando su propuesta al manejo de las figuras geométricas entrelazadas en laberintos, desarrollando así, un arte geométrico óptico y dinámico. De manera artística con gran calidad plástica y expresiva, recurre a la forma geométrica, el color y el movimiento para componer su propuesta pictórica más representativa.

Se tendrá en cuenta para el presente proyecto la geometría plana representada en el Tangram Chino y sus diferentes figuras (triángulo, cuadrado, trapecio, romboide, rectángulo, rombo y otros) así como también el color como recurso compositivo y topológico.

### **2.2.3 Antecedentes Locales.**

Los docentes y estudiantes Universidad Distrital de Colombia conforman el Grupo investigador que desarrolla los “Proyectos Pedagógicos sobre Relaciones Espaciales”. Este colectivo diseña actividades para la enseñanza de la matemática por medio de materiales lúdicos basados en objetos artísticos-matemáticos como el tangram, teselados y los anima planos. Estas actividades se tendrán en cuenta dentro del presente proyecto a través de algunos esquemas metodológicos que se integraran a los trabajos realizados por los estudiantes participantes.

El equipo Colombia Aprendiendo dirigido por Carlos Zuluaga y su Grupo pedagógico investigador ha diseñado actividades denominadas “Calendario Matemáticos” en donde se implementan ejercicios de tipo artístico geométrico, historia de la matemática y el arte, cuentos, poesías, anécdotas y narraciones sobre las matemáticas actuales y a través de la historia. Este trabajo que relaciona la geometría y su devenir histórico será insumo y referente en las actividades implementadas en los talleres que realice el proyecto.

Los docentes del Colegio Juan Lozano y Lozano del área de Matemáticas implementan el proyecto “Desarrollo del Pensamiento Lógico Colegio Juan Lozano y Lozano” con el cual

durante varios años desarrollan algunas estrategias de aula para incentivar el estudio de las matemáticas, estas están basadas en materiales y la realización de anima planos los que vinculan ofrecen un panorama más amplio sobre las múltiples aplicaciones de lo numérico.

### **2.3 Marco Legal**

El presente proyecto de intervención se fundamenta en la Constitución Política de la República de Colombia como carta magna de navegación y que guía las acciones manteniendo un balance de poderes no afectando los derechos de las personas sino por el contrario velando por un desarrollo efectivo de las mismas.

Artículo 67. “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.” (Constitución Política, 1991).

Dicho articulado sustenta la necesidad de fomentar una educación basada en las potencialidades cognitivas y artísticas en la cual se valore, exalte y promueva la dimensión humana.

De igual manera la Constitución propende el desarrollo de la expresión artística libre y voluntaria la cual debe ser respaldada a través de los planes de desarrollo y políticas de estado como se expresa en el Artículo 71.

El proyecto pretende potenciar por medio del dibujo aplicado al diseño de representaciones geométricas cualidades como “La apreciación artística, la comprensión estética, la creatividad, la familiarización con los diferentes medios de expresión artística y el conocimiento, valoración y respeto por los bienes artísticos y culturales.”, como lo expresa el Artículo 22 de la Ley General de Educación dentro de los objetivos específicos. (Ley General, 1994)

El documento de Lineamientos Curriculares en Educación Artística plantea de igual manera la necesidad pedagógica de fortalecer las experiencias de aprendizaje sensible en las dimensiones humanas basadas en la interacción consigo mismo, con las formas de la naturaleza, con los otros, con la producción artística existente a través de una postura ética y estética.

Se espera que los estudiantes y las comunidades educativas desarrollen su dimensión valorativa estética; que asuman y promuevan actitudes sensibles hacia los demás, hacia el medio ambiente natural y hacia su contexto cultural, en general, y específicamente hacia el mundo visual y táctil de su contexto particular; que transformen cualitativamente su experiencia a través del quehacer plástico y visual; que gocen apreciando, creando, observando y recreando, elaborando formas expresivas y coordinando actividades artísticas (MEN, 2000).

#### **2.4 Marco Teórico**

La fundamentación para el proyecto se soporta en los siguientes lineamientos que conceptualizan y apoyan la propuesta en sí misma:

### **2.4.1 El aprendizaje**

En torno de este tema la pedagoga María Luz Rodríguez Tapiero expresa, El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales. En el aprendizaje intervienen diversos factores que van desde el medio en el que el ser humano se desenvuelve así como los valores y principios que se aprenden en la familia en ella se establecen los principios del aprendizaje de todo individuo y se afianza el conocimiento recibido que llega a formar parte después como base para los aprendizajes posteriores (Rodríguez, 2008)

Hoy en día el proceso de aprendizaje implica tener en cuenta enfoques humanísticos y la implementación de nuevas herramientas y proyectos pedagógicos en los cuales se interrelacionen las diferentes áreas y aborden el conocimiento de una manera multidisciplinar y no de manera segmentada y desarticulada como sucede en muchos casos.

### **2.4.2 Modelo Pedagógico del Proyecto.**

En la institución se ha implementado como modelo de enseñanza el aprendizaje significativo, el cual tiene varios teóricos como Ausubel, Toulmin y Piaget entre otros. Algunos principios básicos de dichas teoría en el que está enmarcado nuestro PEI son:

- ✓ Interacción entre los conocimientos más relevantes y nuevas informaciones ya que lo potencializa en el desempeño de un mundo globalizado.

- ✓ La meta cognición interpretada como una competencia social y emocional que se manifiesta en la toma de conciencia, el control de la impulsividad, el trabajo cooperativo, el auto cuidado y el de los demás, características estas que apuntan a los principios y valores Lozanistas.
- ✓ La comunicación como habilidad interpersonal que facilita la empatía, la cual permite reconocer en el otro su estado de ánimo y sus intenciones personales, asegurando una mejor relación con los demás, estos soportan la base de los valores Lozanistas como la tolerancia, el respeto y la solidaridad.
- ✓ La participación activa del estudiante en la reconstrucción del conocimiento para luego ser aprendido, permitiendo relacionar lo que sabe y debe aprender, aquí se da el principio de autonomía. (Juan Lozano y Lozano, 2014)

El Constructivismo corriente pedagógica, que cubre un amplio espectro de teorías acerca de la cognición, se fundamentan en el conocimiento existente en la mente como representación interna de una realidad externa (pre conceptos). Jean Piaget considera que las estructuras del pensamiento se construyen ya que nada está dado desde el comienzo. Denominó su teoría “constructivismo genético” en la cual explica el desarrollo de los conocimientos en el niño como un proceso de desarrollo de los mecanismos intelectuales. Esto ocurre en una serie de etapas, que se definen por el orden constante de sucesión y por la jerarquía de estructuras intelectuales que responden a un modo interactivo de evolución.

A nivel educativo el constructivismo se presenta como un proceso dinámico, participativo e interactivo que aporta herramientas que permiten al estudiante ir construyendo procedimientos

para resolver exitosamente situaciones planteadas. Este proceso implica un compromiso de construcción constante donde se ratifican o modifican los aprendizajes de forma dinámica conduciendo incluso a modificar parcial o totalmente lo aprendido para generar nuevos aprendizajes.

Lev Vygotski pedagogo constructivista aporta a esta teoría la interrelación con el medio social y culturales como complemento y expresión de los procesos de reconstrucción personal. Este proyecto apunta a implementar algunos elementos de estos dos pedagogos, buscando integrar por medio de las actividades el proceso individual en sus diferentes etapas de desarrollo (elaboración, construcción y diseño gráfico de los modelos geométricos) y el desarrollo colectivo e integrado de las actividades de socialización y retroalimentación (armado de modelos, toma de decisiones, trabajo en equipo, montajes, exposición y pertinencia del proyecto) como factores asociados al concepto constructivista de la educación.

Estos proyectos donde se desarrollan conceptos del ámbito artístico y geométrico permiten la búsqueda de habilidades y/o capacidades propias de estas edades que facilitan la exploración de aptitudes que pueden servir para definir la parte educativa futura de los estudiantes y su proyecto de vida. Igualmente estas actividades permiten el desarrollo de espacios de diálogo, confrontación y discusión de ideas e hipótesis, debido a que los jóvenes de estas edades desarrollan una mayor conciencia en cuanto a la conservación de sus espacios, del medio ambiente y el reconocimiento de sus debilidades y potencialidades.

Ausubel con su teoría del aprendizaje significativo aporta a esta corriente pedagógica los términos de pre conceptos asociados al conocimiento previo que poseen los estudiantes en su estructura cognitiva, estos están asociados al conocimiento espontáneo que estos poseen.

El incorporar una nueva información a la estructura cognitiva permitirá nuevas asimilaciones que facilitan el aprendizaje. Concibe la mente humana como una red orgánica basada en ideas, conceptos, relaciones e informaciones vinculadas entre sí. De esta manera cuando llegan nueva información es asimilada en la medida que se ajusta a la estructura conceptual pre existente modificándola mediante el proceso de asimilación.

Actuando de manera antagónica se encuentra el aprendizaje memorístico o mecánico como lo denomina Ausubel, este tipo de aprendizaje se incrusta tan férreamente que impide que la nueva información se vincule y dinamice el concepto mismo. El autor considera que este tipo de aprendizaje solo se da en determinadas etapas del crecimiento intelectual del individuo.

Las estrategias pedagógicas basadas en objetos geométricos vinculados con el arte ofrecen una muy buena oportunidad para fortalecer en los educandos la espontaneidad, la capacidad de definición, la improvisación y proposición de soluciones a problemas cotidianos a nivel estético basándose en la geometría. Por lo tanto la estrategia está encaminada a desarrollar nuevos y mejores aprendizajes afines a su problemática educativa y a la valoración de las disciplinas.

La etapa evolutiva ajustada por edades para el grupo de trabajo en el presente proyecto tendrá en cuenta las siguientes características:

Etapa de las operaciones formales de 11 a 15 años aproximadamente por corresponder a las edades de los niños del grado séptimo y su caracterización, las cuales se determinan por la elaboración de hipótesis y el razonamiento sobre las proposiciones sin tener presente los objetos.

Esta estructura del pensamiento se construye en la pre adolescencia cuando empieza a combinar objetos sistemáticamente como lo afirman Pérez & Gimeno(1993), en estas edades los educandos desarrollan operaciones formales como los sentimientos idealistas, se logra una formación continua de la personalidad y hay un mayor desarrollo de los conceptos morales, que son perentorios para este tipo de proyectos donde se fomentan valores, trabajo colaborativo, valoración de los espacios académicos, sensibilidad artística e integralidad en los aprendizajes.

### **2.4.3 El Dibujo.**

Como una forma de expresión gráfica el dibujo logra plasmar sobre un plano imágenes unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales a partir del manejo de elementos técnicos-geométricos como la línea, el punto, el plano, la perspectiva, las dimensiones, la proporción, y otros de carácter artístico como el color, la luz, la sombra, la diversidad de materiales y de técnicas aplicadas carboncillo, acuarela, óleo, pasteles, tinta, las cuales permiten la transmisión de ideas, proyectos, costumbres y culturas.

#### **2.4.4. El dibujo en los procesos cognitivos.**

El aprendizaje de las artes en la escuela tiene consecuencias cognitivas que preparan a los alumnos para la vida, entre otras, el desarrollo de habilidades como el análisis, la reflexión, el juicio crítico y en general lo que se denomina el pensamiento holístico; justamente lo que determinan los requerimientos del siglo XXI. "Ser educado en este contexto significa utilizar símbolos, leer imágenes complejas, comunicarse creativamente y pensar en soluciones antes no imaginadas." (MEN, 2000)

En este sentido las artes sirven de punto de encuentro, integrador de la historia, las matemáticas y las ciencias naturales, así podemos pensar en cualquier pintura como testimonio de un período histórico o una escultura móvil de Calder como analogía visual de ecuaciones algebraicas, las obras de Escher y su relación con el Plano Euclídeo o el Arte Precolombino al hablar de Teselados.

La educación en el dibujo de manera particular, perfecciona competencias claves del desarrollo cognitivo como son las relaciones y la interacción que existen con elementos y formas, elementos de base de los Teselados y el Tangram en el cual la forma, la relaciones entre los objetos mismos, el color, iluminación y el manejo del espacio se expresan a través del lenguaje visual.

De igual manera elementos propios de las competencias pictóricas en general, como son la atención en los detalles, la creatividad y diversidad de propuestas para un mismo asunto, la recursividad y el cambio de opciones aún si el trabajo está iniciado, de acuerdo con el juicio personal, sustentan en sí mismo las obras realizadas y justifican la complejidad abordada en la búsqueda de la originalidad y virtuosismo.

Elemento de gran complejidad es la creatividad la cual se encuentra íntimamente ligada a la imaginación y la recursividad. La habilidad de visualizar y predecir el resultado del trabajo planeado se expresa de manera directa en los fractales, obras de gran complejidad artística e intelectual. Este proceso nos remite al origen primigenio relacionado con la naturaleza, dado que facilita entender ciertos comportamientos y estructuras propios de ella y su expresión a través de las estructuras geométricas. (Estructura de crecimiento de plantas, distribución de tejidos humanos –venas-, pliegues del cerebro, estructuras de cristales, fenómenos físicos como el rayo y otros). “El cultivo de la imaginación no es una de las preocupaciones de los currículos escolares, siendo uno de nuestros más preciosos recursos humanos. Las múltiples posibilidades que el proceso artístico ofrece al alumno, le permiten el adentrarse en la búsqueda constante, en la investigación permanente de nuevas formas, expresiones, elementos, conceptos, principio éste que puede trasladarse a cualquiera de los procesos científicos.” (MEN, 2000)

#### **2.4.5 La Geometría.**

Es una rama de la matemática basada en las propiedades de las figuras en el plano y en el espacio. La geometría parte de conceptos básicos como el punto, la línea y el plano, a partir de

los cuales construye una teoría sustentada en verdades absolutas (axiomas) y teoremas (afirmaciones comprobables) logrando de esta forma construir leyes demostrables en la lógica matemática.

Surge de la observación de la naturaleza y de sus diferentes patrones y series que se repiten dentro del contexto, a partir de los cuales se crean modelos lógicos aplicables en otros contextos. El desarrollo de la geometría impulsó a la humanidad al avance de la ciencia y su aplicación técnica tanto en la cotidianidad como en los procesos tecnológicos.

Un representante muy importante de la geometría antigua fue Euclides, quien compiló y desarrolló los diferentes postulados y demostraciones geométricas que aún hoy en día se utilizan a nivel matemático.

#### **2.4.6 Los Objetos Geométricos y su relación con el Arte.**

Se consideran objetos geométricos a una representación material que cumple ciertas propiedades de proporción y medida reguladas por reglas geométricas. De igual manera estas representaciones contemplan normas estéticas y artísticas que se interrelacionan simbióticamente con la geometría.

Son muchos los objetos geométricos que tienen relación particularmente con el dibujo, dado que los puntos de convergencia, en lo atinente a formas, manejo del espacio y perspectiva por ejemplo, crean vínculos que potencian la creación de estos, pero además porque desde su origen el dibujo ha permitido que estos objetos tengan una significación cultural en tanto que se convierten en objetos de creación artística que permea la cotidianidad en algunos casos, hace parte de los objetos lúdicos y creativos o que trascienden a las galerías de arte de los más prestigiosos museos del mundo.

#### ***2.4.6.1 El Origami.***

El origami o papiroflexia, se puede considerar como un arte, una ciencia y un entrenamiento. Originario de Japón consiste en plegar el papel sin el uso de tijeras o pegantes obteniendo a partir de plegados figuras de gran variedad. En español es conocido como papiroflexia o cocotología, nombres que no han logrado generalizarse, siendo más utilizado el término primigenio: Origami

Este arte tiene una gran importancia en el aprendizaje de las matemáticas como recurso lúdico para lograr estructurar conceptos abstractos en procesos cognitivos más flexibles como la línea, el ángulo, el plano, la cara, la simetría, la reflexión en el plano y otros más. Para el matemático, la belleza artística del origami está en su simple geometría. En cada trozo de papel hay patrones e instrucciones que combinar para llegar a un fin que permite a la hoja llegar a tener varias e interesantes formas. Se puede encontrar ventajas del trabajo con origami:

desarrollo de contenidos, psicomotricidad fina, percepción espacial, precisión manual, relación de la matemática con el arte, creatividad, acercamiento a conceptos geométricos

**Imagen 1. Modelo en Origami de Papiroflexia por módulos ensamblados**

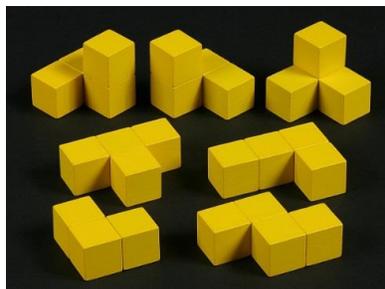


**Fuente.** (Origami y Matemáticas, 2013)

**2.4.6.2 El cubo Soma.**

El cubo soma es un rompecabezas tridimensional, diseñado por el matemático Piet Hein en 1936, constituido por 7 piezas, que se pueden ensamblar para formar un cubo perfecto e igualmente diferentes estructuras.

**Imagen 2. El Cubo Soma**



**Fuente.** (Mathematical, 2001)

El cubo soma es una herramienta muy valiosa en educación, permitiendo desarrollar diferentes temáticas propias de la matemática como los conceptos de área, volumen, conteo, fracciones, variación de área y volumen. Al mismo tiempo amplia habilidades en la parte artística del estudiante con competencias en el dibujo técnico y artístico.

El cubo soma permite en el estudiante desarrollar su creatividad, su agilidad mental al resolver figuras prediseñadas y la posibilidad artística de crear nuevas estructuras.

Igualmente manejar el color como una categoría matemática el encontrar soluciones dependiendo del color de las figuras (Variación del cubo soma).

### ***2.4.6.3 Los Teselados.***

Un teselado es una regularidad o patrón de figuras que cubre completamente una superficie plana y que cumple dos requisitos:

- Que no queden huecos.
- Que no se superpongan las figuras.

Los teselados se crean usando isometrías o movimientos (traslaciones, rotaciones, simetría axial) sobre una figura inicial.

Como se observa el concepto de teselación es muy simple, estas formas han sido utilizadas en todo el mundo desde tiempos muy antiguos para recubrir suelos y paredes, como motivo

decorativo de muebles, alfombras, tapices y otros elementos. Su función es hacer más colorido y armónico el ambiente de las personas.

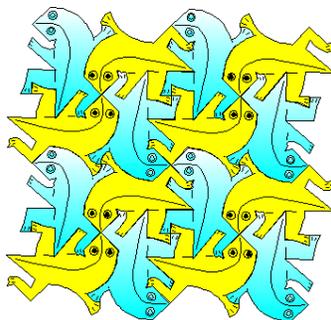
Los teselados como una expresión artística-matemática han tenido mucha acogida entre los artistas plásticos quienes inspiran su obra en formas geométricas muy bellas crean mundos de colores y formas.

**Imagen 3. Teselado de Paloma de Maurits Cornelis Escher**



**Fuente.** (Descubriendo a Escher, 2011)

**Imagen 4. Teselado de Lagartija de Maurits Cornelis Escher**

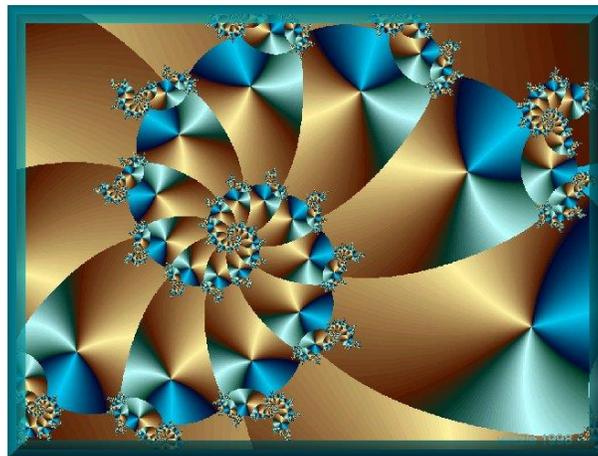


**Fuente.** (Descubriendo a Escher, 2011)

#### **2.4.6.4 Los Fractales.**

Un fractal es un objeto geométrico cuya estructura básica, fragmentada o irregular que se repite a diferentes escalas. El término fue propuesto por el matemático Benoit Mandelbrot en 1975 y deriva del latín fractus, que significa quebrado o fracturado. Muchas estructuras naturales son de tipo fractal. La propiedad matemática clave de un objeto genuinamente fractal es que su dimensión métrica fractal es un número no entero.

**Imagen 5** Fractal Dinámico



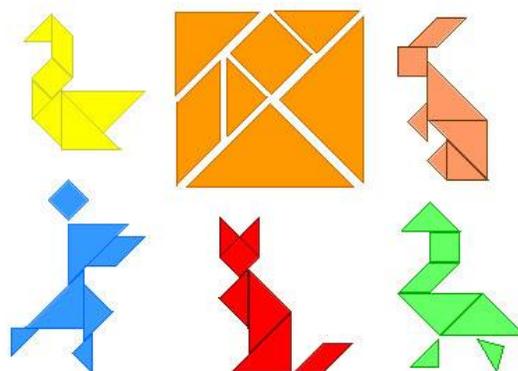
**Fuente.** (Fractal Geometria, 2004)

#### **2.4.6.4 El Tangram.**

La palabra Tangram proviene del chino tan=partes y gram=todo, se fundamenta en la relación de las partes y el todo, consta de fichas y consiste en formar siluetas de figuras

prediseñadas o de lo contrario crear nuevas, formando hermosas figuras, desarrollando diferentes competencias como lo artístico, lo manual, uso adecuado del color y la forma.

### Imagen 6. El tangram Chino



**Fuente.** (Super Tangram, 2010)

#### 2.4.7 Estrategias Pedagógicas del proyecto

La parte práctica del proyecto se apoyará en el modelo de **estrategias pedagógicas** entendida como “Una vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extra docentes que realizan los estudiantes” (Zilberstein Toruncha, 1999) posibilitando de esta manera la organización de actividades formativas y enriquecedoras, que “parten de la iniciativa del estudiante” (Justicia y Plano 1993) como un eje constructivista de los conceptos y conocimientos adquiridos.

En la educación artística y geométrica la estrategia pedagógica debe generar conciencia de la interrelación casi biunívoca de las dos áreas y la forma de integrarlas y valorarlas como punto de apoyo para adquirir el gusto y acceder a ellas para aprendizajes posteriores.

Permitiendo igualmente reconocer y aplicar propiedades dadas en las dos vertientes como son clasificar, ordenar, relacionar, establecer semejanzas, agrupar, cuantificar, hallar regularidades, hallar diferencias, colorear, diseñar, crear modelos, utilizar técnicas, aplicar texturas y demás. Contemplando aspectos técnicos y didácticos del aprendizaje.

Basado lo anterior en la oportunidad de experimentar, trabajar con los sentidos, manipular espacios y recursos de su entorno en un espacio geométrico que potencie las facultades artísticas de una manera lúdica y solidaria.

## **CAPÍTULO 3**

### **ENFOQUE INVESTIGATIVO**

El presente capítulo muestra el tipo y enfoque investigativo, su sustento pedagógico y la metodología aplicada en el grupo de estudiantes escogido.

#### **3.1 El tipo de Investigación**

El presente proyecto se enmarca dentro del tipo de Investigación Cualitativa a la luz de la Investigación Acción Participativa – IAP, cumpliendo con los procesos de diagnóstico de necesidades, establecimiento de objetivos, contenido de la intervención, contexto dentro del cual se desarrolla, beneficiarios o destinatarios del proyecto, funciones, agentes y evaluación del proyecto mismo.

Este tipo de investigación posibilita el acercamiento al problema, entenderlo y resolverlo efectiva y creativamente, mediante el diseño e implementación de estrategias que ayuden a mejorar el nivel motivacional de los estudiantes, trabajar con ellos y compartir la experiencia haciendo que todos participen activamente y sientan los beneficios y cambios que el proyecto trae para ellos y para sus vidas.

La intervención promueve la aplicación de estrategias lúdicas y significativas que desarrollarán la interiorización de conocimientos, el uso de habilidades artísticas y el fortalecimiento de aptitudes y actitudes que podrían transformar la realidad y el contexto de los estudiantes, beneficiando su entorno inmediato, el curso, el ambiente institucional y familiar.

Este proceso genera el desarrollo de acciones pedagógicas en todos los escenarios en los cuales actuemos con los estudiantes de manera significativa, oportuna y pertinente.

Dentro de las diferentes posibilidades de investigación el proyecto se desarrolla alrededor de la IAP la cual se caracteriza por: Promover cambios actitudinales - Generar prácticas motivadoras - Producir aprendizajes - Despertar el interés - Buscar cualidades en los participantes - Permitir la actuación de estudiantes, padres, docentes y otros - Basarse en vivencias y experiencias - Desarrollarse a través de la acción misma - Evidenciar causas y consecuencias - Arrojar fortalezas y debilidades. Todas ellas tienen el propósito de mejorar la práctica educativa mediante el uso de técnicas y el desarrollo de habilidades. Este modelo implica la integración de muchos procesos, desarrollados por ciclos y fases donde toda planificación incluye observación, reflexión y acción, reconociendo la importancia del ser humano en su desarrollo.

### **3.2 Proceso de Intervención**

A partir de la detección de la situación problema, para lo cual se aplica una prueba de entrada a los estudiantes del grado 702 y una entrevista informal desarrollada con docentes del área de matemáticas, se procede a hacer la revisión teórica. Esta tiene como fundamento la reflexión pedagógica a través de la cual se pretende fortalecer la formación profesional de los docentes, generar actitudes críticas que favorezcan el cambio y la transformación de la práctica, el trabajo colaborativo y el mejoramiento del entorno académico.

Con base en el ejercicio diagnóstico, se diseñan los talleres de práctica y elaboración de los objetos geométricos Matearte. Mediante el aprendizaje activo tipo taller, se construirá el conocimiento, desarrollarán las habilidades artísticas en torno del dibujo y se posibilitará el crecimiento personal.

Los talleres estarán diseñados para que los estudiantes reconozcan y exploren entornos innovadores y motivantes, que los lleven a desarrollar conocimientos e interiorizar procesos de significación personal y colectiva que repercutan en una apropiación de las herramientas conducentes a desarrollar la autonomía, la responsabilidad, el desarrollo de planes, la recursividad y la creatividad en la implementación de un programa disciplinar dinámico que redunde en un mejoramiento académico y personal para todos los estudiantes.

La práctica activa permitirá la adquisición de conocimientos y destrezas intelectuales, así como el desarrollo de habilidades de observación, análisis y creación. De igual manera el trabajo colectivo permitirá que los estudiantes se involucren en el proceso, participen, generen ideas y logren organizarse, autoregularse y crear propuestas grupales.

Este proceso se requiere de un trabajo sistemático y riguroso de registro y análisis de las percepciones, testimonios, juicios y comprensiones que son aportados por todos aquellos que son convocados para intervenir en las distintas fases de la investigación desde su diseño, hasta su uso, pasando por su implementación y desarrollo.

En la implementación del proceso investigativo se requiere:

- Determinar las fases y los plazos de implementación para las actividades propuestas.
- Realizar evaluaciones proyectivas partir de los talleres desarrollados a fin de detectar oportunamente las debilidades y limitaciones que posea la implementación.
- Definir el programa con los responsables y participantes que lleven a la ejecución del proyecto en el cual todos aporten y mantengan buena comunicación.

### **3.3 Población y muestra**

El Colegio Juan Lozano y Lozano IED tiene una población total en la jornada tarde de 600 estudiantes de bachillerato, el estrato socio-económico dominante es 2 con variables en el estrato 3, los grados séptimos que para el año 2015 son 4, se caracterizan por estudiantes que tienen continuidad en el colegio desde pre-escolar con una reducida población de estudiantes provenientes de otras instituciones.

La muestra en nuestro proyecto se ha tomado el grado 702 jornada tarde; el cual presenta una edad promedio de 13 años con poca desviación estándar, con un total de 39 estudiantes, de los cuales 23 son de sexo femenino y 16 de sexo masculino. Se caracterizan por ser un grupo que sobresale por su colaboración y sentido de pertenencia hacia la institución, se escogió por ser un grupo espontaneo, creativo y generar actitudes de respeto al otro y al entorno. Su fortaleza es la participación en actividades artísticas que involucran el diseño, el trabajo en equipo (Trabajo colaborativo) y autorregulación.

Se elabora una propuesta que dará solución al problema de bajo nivel de rendimiento académico y desinterés de los estudiantes del curso 702 por la asignatura de matemáticas, la cual se desarrollará mediante la implementación de talleres de elaboración de objetos geométricos con una alta aplicabilidad de conceptos, estrategias y competencias del dibujo relacionadas a las figuras geométricas, a fin de disminuir el nivel de desmotivación y lograr canalizar los gustos de los estudiantes por el arte, pretendiendo generar un cambio positivo expresado en la buena disposición para participar en las experiencias.

Con el desarrollo de esta propuesta de intervención los estudiantes del grado 702 se verán beneficiados en tanto que podrán poner en práctica las competencias adquiridas para desarrollar las actividades con calidad y creatividad, tendrán propensión a superar dificultades y alcanzar logros, mantendrán motivación por desarrollar actividades académicas, culturales y deseo por realizar el trabajo de manera colaborativa.

El proyecto mantendrá en su etapa de seguimiento y evaluación la intervención directa del área de matemáticas en tanto que este hará parte del currículo. Las actividades como talleres, clases desarrolladas, exposiciones y socialización de la experiencia servirán de insumo para determinar el impacto que esta experiencia tiene en la vida de los chicos y de la institución.

Se hará necesaria la intervención del equipo de dirección en la planeación de las jornadas de socialización y las jornadas pedagógicas en las cuales se realizaran talleres de actualización y capacitación docente.

Se considera que este proyecto es viable al interior de la institución dado que es un valor agregado a nivel académico que permitirá que los estudiantes y docentes alcancen niveles más avanzados en las practicas pedagógicas y resultados académicos lo que redundará en permanencia en la institución dado el nivel de satisfacción y reconocimiento del buen trabajo desarrollado. De igual manera el nivel de compromiso de estudiantes y docentes, permitirá que los directivos docentes vean la trascendencia del proyecto y apoyen la continuidad del mismo.

## CAPÍTULO 4

### PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

**Título: “Matearte: una forma creativa de aprender geometría a través del dibujo”**

#### 4.1 Introducción

La propuesta busca la concientización y la acción educativa sobre aprendizaje de la geometría asociada con el arte, a través de estrategias lúdico-pedagógicas como los teselados, fractales, tangram y origami.

Las actividades inician con una sensibilización sobre la importancia de cada tema e interacción a través de talleres lúdicos de aplicación colectiva con los aspectos antes nombrados utilizando materiales sencillos y de fácil acceso permitiendo mejorar las condiciones de la institución en la enseñanza de las matemáticas y acercar el arte a los estudiantes del colegio, también se pretende acercar, en tiempo real, a la comunidad con la problemática que aqueja el colegio a través de un lenguaje visual, corporal y oral, permitiendo desarrollar competencias y habilidades propositivas, críticas y artísticas para llegar soluciones concertadas de las falencias educativas presentadas.

Finalmente a través de **“Matearte: una forma creativa de aprender geometría a través del dibujo”** se pretende escudriñar sobre las manifestaciones artísticas, se fortalece el sentido de pertenencia hacia su institución, en donde la comunidad realiza actividades de embellecimiento de la planta física con los modelos desarrollados en los talleres.

Los objetivos finales de cada una de las actividades anteriormente mencionadas es fomentar el gusto por la geometría y encontrar vinculación con el arte, formando estudiantes participativos; que generen y promuevan acciones en el estudio de la materia y posteriormente sean multiplicadores en su colegio.

## **4.2 Justificación**

**“Matearte: una forma creativa de aprender geometría a través del dibujo”** es una estrategia pedagógica que se puede utilizar en la enseñanza de la geometría mediada por el reconocimiento de lo artístico como una forma de valorar la belleza implícita en los entes geométricos y su importancia en el mundo de las matemáticas.

El proyecto se dirige específicamente a los estudiantes del grado 702 siendo grupo base de la intervención debido a las circunstancias de tipo académico que presentaron durante el primer semestre.

Basado en las pruebas realizadas a estudiantes (prueba de entrada) se puede aseverar que se debe realizar un proceso de intervención pedagógica como estrategia de estudio y desarrollo de las nociones geométricas.

La prueba de entrada demuestra:

- Bajo dominio de los estudiantes en los temas relacionados con conceptos geométricos y espaciales.

- Resultados bajos en la prueba diagnóstica.
- Gusto por los temas pictóricos, grafitis, diseño y dibujo libre.
- Interés por desarrollar proyectos que rompan con los esquemas lineales y monótonos de las clases de matemáticas.
- Empatía al momento de desarrollar actividades en grupo.

Mediante la implementación del proyecto Matearte se busca generar en los estudiantes un ambiente motivador que propicie aprendizaje y desarrollo de actividades de trabajo grupal, promoviendo valores de tipo axiológico y de convivencia al interior del grupo.

### **4.3 Objetivos**

#### **4.3.1 Objetivo General**

Desarrollar la propuesta “Matearte: una forma creativa de aprender geometría a través del dibujo” con los estudiantes del grado 702 ofreciendo una perspectiva diferente de acceso a los conceptos geométricos a la luz del dibujo.

#### **4.3.2 Objetivos Específicos**

-  Implementar estrategias pedagógicas a la luz de la lúdica y el arte para abordar temas complejos de la geometría.
-  Desarrollar diferentes tipos de construcciones geométricas a nivel bidimensional y tridimensional.

- ✎ Utilizar diferentes técnicas a nivel artístico en el desarrollo del proyecto mediante la operacionalización el trabajo individual y colectivo como etapas de un desarrollo colaborativo.

#### **4.4 Plan de Acción, Estrategias y Actividades**

Se presentan las acciones pedagógicas a implementar para el desarrollo de la propuesta, junto con las personas responsables y beneficiarias de esta, los recursos humanos, técnicos, físicos y didácticos.

##### **4.4.1 Plan de Acción.**

En líneas generales la organización del proyecto de consta de las siguientes etapas:

- Ejercicio de Anteproyecto en el cual se pretende analizar y definir el tema de investigación mediante los insumos aportados por la docente tutora.
- Diseño General del Proyecto que permite contemplar los aspectos fundamentales de la implementación del proyecto.
- Diseño e implementación de talleres y cartilla con estudiantes y docentes los cuales permiten planear, desarrollar y evaluar los talleres Matearte.
- Socialización del proyecto a la comunidad educativa de la Universidad Los Libertadores y Colegio Juan Lozano y Lozano la cual tiene como propósito no solo dar a conocer e informar a la comunidad interesada sino realizar un aporte académico que afronte una situación problémica y aporte una opción de mejoramiento para beneficio de todos.

#### **4.4.2 Personas Responsables.**

Los docentes responsables de las actividades son los integrantes del presente proyecto, quienes han realizado la especialización, apoyados en los demás docentes y estudiantes del grado 702 de la institución.

Los docentes proponentes son:

Ángel Enrique Herrera, Licenciado en Licenciado en Matemáticas con PFPD “física Experimental” Universidad Pedagógica, Especialista en Multimedia para la docencia y Lúdica para la docencia. Posee una experiencia de 17 años de los cuales 2 años en el sector privado y 15 años en el sector público la mitad de ellos en el Colegio Juan Lozano y Lozano donde se desempeña como docente de Matemáticas en la Jornada de la Tarde.

Nilsa Aidé Galeano Rodríguez, Licenciada en Ciencias Sociales con estudios en Artes, docente de artes y especialista en música, pedagogía de la Lúdica y Directora Coral. Con 24 años de experiencia, de los cuales 4 años han sido en el sector privado y 22 años en el sector público. Docente del Colegio Simón Bolívar IED y promotora de procesos corales en la ciudad de Bogotá.

#### **4.4.3 Beneficiarios.**

Con el presente proyecto se pretende beneficiar a toda la comunidad educativa: Estudiantes, padres de Familia, Directivos Docentes y Sector Productivo.

Inicialmente el proyecto se implementa con los estudiantes del grado 702 pero a un futuro inmediato se implementará con los otros grados de la institución.

Se considera que la implementación de la propuesta redundará en beneficios expresados en: cualificación docente, fortalecimiento del programa académico del área, estrategias que permiten el aprovechamiento de los talentos de los estudiantes, creación de actividades colectivas de importancia cultural y académica, mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes participantes, disminución de los niveles de situaciones convivenciales conflictivas y aprovechamiento del espacio y tiempo académicos, así como de los recursos con que cuenta la institución.

#### **4.4.4 Estrategias Pedagógicas**

Mediante la implementación del proyecto Matearte se busca generar en los estudiantes un ambiente motivador que propicie aprendizaje y desarrollo de actividades de trabajo grupal, promoviendo valores de tipo axiológico y de convivencia al interior del grupo.

Las siguientes son las acciones pedagógicas y lúdicas recreativas que se implementaran para el desarrollo de la propuesta; igualmente se presentan las personas responsables y beneficiarias de esta, así también de los recursos humanos, técnicos, físicos y didácticos.

- **Talleres:** Estrategias pedagógicas de trabajo diseñados por el docente titular y socializado en el área. Están dirigido a los estudiantes que brinda la posibilidad de interactuar con el conocimiento y con los participantes. Actividades fundamentalmente participativas que aportan al proceso de construcción cognitiva y práctica, el docente se convierte en un interlocutor que propicia la experiencia cognitiva.

El desarrollo de la propuesta se realiza a partir de talleres como estructura metodológica basada en: Aprender a aprender, Aprender haciendo, Aprovechar el contexto y Transformar la realidad

- **Clase Magistral:** Actividad dirigida por el docente titular en la cual se puntualizan, profundizan o aportan nuevos conceptos, se brindan explicaciones y se solucionan interrogantes. En esta estrategia el docente o maestro es el centro de la actividad y los estudiantes tienen un papel más receptivo. Se utilizará como recurso de aporte de información y direccionamiento de la dinámica misma de trabajo.
- **Trabajo Colaborativo:** Estrategia que exige un compromiso de alta calidad, en ella el curso subdividido en grupos máximo de 5 personas tiene la tarea de abordar un proyecto en el cual no solo sean evidentes los resultados sino también los integrantes del grupo interactúen y aporten equitativamente. Esta estrategia asigna a cada integrante un rol activo para beneficio de todos: Monitor, Relator, Tiempo, Escritor.

Durante estos talleres se realizará un seguimiento mediante el diligenciamiento de una tabla de registro de experiencias las cuales abordará los aspectos más relevantes y planteará acciones que ayuden a superar las dificultades de ese taller, además se hará registro fotográfico y de video.

#### **4.4.5 Cronograma de actividades:**

Se plantea para la ejecución del proyecto los siguientes tiempos de desarrollo.

**Tabla 1.** Cronograma Genral del Proyecto de Intervención.

N.	Actividad	julio 2015	agosto - 2015	septiembre -2015	octubre- 2015	noviembre- 2015	I Semestre -2016
1.	Formulación del proyecto.	11 (tutor) al 15					
2.	Elaboración marco teórico conceptual.	16 al 20					
3.	Revisión bibliográfica.	21 al 25					
4.	Recopilación de la información.	26 al 31					
5.	Marco metodológico		1 al 6				
6.	Redacción inicial.		7 al 16				
7.	Digitación.		17 al 20				
8.	Revisión.		21 al 31 (tutor)		12 al 22 (tutor)		
9.	Corrección.			1 al 30	22 al 31		
10.	Redacción final.				31		
11.	Entrega.		21 (1 entrega)		12 (2 entrega)		
12.	Presentación final- sustentación				31		
13.	Revisión por parte del área académica.					14	
14.	Aplicación.						1 de febrero a 30 junio

Fuente. 2015 Elaboración propia.

#### **4.4.6 Organización de Actividades**

En este apartado se organiza el que hacer, donde se organiza, dirige, se asignan recursos y supervisan la ejecución, mientras se recopilan datos para verificar y evaluar.

Para la organización de las actividades se crea un formato de taller que se encuentra en los anexos. El formato logra sintetizar la información y hacerla más dinámica en su ejecución, consta de los siguientes elementos: Título del Taller, Etapa de desarrollo dentro del proyecto, Descripción de la actividad, Objetivo, Recomendaciones generales, Evidencias, Recursos humanos, Recursos Físicos y Evaluación Cualitativa PHVA

#### **4.4.7 Impacto y viabilidad.**

El proyecto mantendrá en su etapa de seguimiento y evaluación, la intervención directa del área de matemáticas en tanto que este hará parte del currículo. Las actividades como talleres, clases desarrolladas, exposiciones y socialización de la experiencia servirán de insumo para determinar el impacto que esta experiencia tiene en la vida de los chicos y de la institución.

Se hará necesaria la intervención del equipo de dirección en la planeación de las jornadas de socialización y las jornadas pedagógicas en las cuales se realizaran talleres de actualización y capacitación docente.

Se considera que este proyecto es viable al interior de la institución dado que es un valor agregado a nivel académico que permitirá que los estudiantes y docentes alcancen niveles más avanzados en las practicas pedagógicas y resultados académicos lo que redundará en permanencia en la institución dado el nivel de satisfacción y reconocimiento del buen trabajo desarrollado. De igual manera el nivel de compromiso de estudiantes y docentes, permitirá que los directivos docentes vean la trascendencia del proyecto y apoyen la continuidad del mismo.

#### **4.4.8 Recomendaciones Generales.**

El grupo investigador realiza las siguientes recomendaciones a la comunidad académica del Colegio Juan Lozano y Lozano, jornada tarde:

- ✎ Fortalecer los espacios de discusión y análisis académico del área a de matemáticas a fin de fortalecer los procesos disciplinares, académicos y pedagógicos que fortalezcan la implementación del proyecto.
- ✎ Generar los espacios de capacitación a docentes, jornadas pedagógicas, intercambios académicos, ferias o eventos científicos y artísticos y establecerlos dentro del cronograma general institucional aportando los recursos necesarios para logra el éxito de las mismas.
- ✎ Mantener una actitud participativa, crítica y reflexiva que genere avances trascendentes en la implementación del proyecto, buscando continuar con la rigurosidad y compromiso inicial.

#### 4.4.9 Evaluación y Seguimiento

La evaluación se llevará a cabo mediante la observación directa, corroborando la pertinencia de la implementación de la propuesta.

Durante los diferentes momentos se tomarán apuntes referidos a los estudiantes, reflejando el desempeño y actitud, con el fin de detectar las debilidades y fortalezas que lleven a implementar estrategias que permitan a corto plazo mejorar los procesos del grupo.

Estas se llevarán a cabo a partir de una rejilla que contempla una serie de preguntas basados en objetivos generales que deben ser respondidos como logrados ( ) Medianamente logrados ( ) o No logrados ( ).

Los objetivos a evaluar son:

-  Aumentar la motivación de los estudiantes a través las actividades desarrolladas
-  Ayudar a que los/as estudiantes identifiquen su propio estilo y estrategias de aprendizaje.
-  Reconocer la importancia de la toma de notas para la fijación de conocimientos o resolución de problemas.
-  Identificar los elementos que posibilitan el estudio, tanto individual como grupal.
-  Fomentar la importancia del trabajo en equipo.
-  Ayudar a los/as estudiantes a ser sujeto y objeto de sus propias decisiones, brindando la oportunidad de decidir por ellos mismos.
-  Enseñar a los/as estudiantes la importancia de una inteligencia emocional sana al momento de tomar decisiones y el trabajo en equipo.

Dado que la estrategia busca mejorar la calidad en la práctica educativa de los docentes y aumentar el rendimiento académico de los y las estudiantes mediante la implementación de la propuesta, se realizará un análisis de las observaciones y anotaciones por parte de los docentes del área de matemáticas implementando el ciclo PHVA

- ✎ Planear: Requiere abordar estrategias apoyadas en el dibujo como forma de mejorar los procesos cognitivos de la geometría. Para su realización se elaboran encuestas a profesores y prueba de entrada a los estudiantes del grado 702; que permitieron organizar las acciones a implementar.
- ✎ Hacer: La realización de la presente propuesta es responsabilidad de los docentes del Área de Matemáticas del Colegio Juan Lozano y Lozano, iniciado con los estudiantes del grado 702 con proyección a 2016 de todo el bachillerato.
- ✎ Verificar: Realizar seguimiento a los estudiantes mediante la observación para constatar que se cumple el objetivo de la propuesta y para implementar cambios necesarios.
- ✎ Analizar: Comprobar que los talleres responden a los objetivos de acuerdo con el comportamiento y rendimiento de los estudiantes en las diferentes actividades escolares. A lo largo del desarrollo de la propuesta se realizará una revisión que permita la retroalimentación continua.

Junto con la observación directa se tendrá como insumo de retroalimentación, la evaluación cualitativa que realiza cada uno de los estudiantes al finalizar los talleres los cuales contemplan la aplicabilidad de conceptos y logro de objetivos mediante evaluaciones sencillas de percepción personal las cuales consisten en un test el cual gira alrededor de los siguientes tópicos:

Seguimiento de Instrucciones, Lectura Compresiva, Interpretación, Manejo del tiempo, Organización, estética y pulcritud, Alcance de los objetivos de cada taller, Tópicos de aprendizaje, Aspectos relevantes y Sugerencias.

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSIONES**

El grupo proponente concluye que la generación de propuestas pedagógicas integradoras que contemplen y potencien la participación activa de estudiantes en los procesos académicos propios es un valor agregado que debe ser tenido en cuenta en cualquier tipo de institución educativa. Los docentes y lógicamente los estudiantes están llamados a involucrarse propositivamente en la generación de proyectos que potencien y dinamicen la cotidianidad de la escuela.

El generar una propuesta para el estudio de una disciplina como la geometría mediada por los recursos que ofrecen otras disciplinas como el arte, amplía, motiva y dinamiza la participación de los estudiantes. Los procesos didácticos que se generen al interior de las aulas de clase se ven altamente favorecidos con la implementación de estas prácticas integradoras.

Trascender el espacio académico no solo hace referencia al salón de clase, sino incluye dejar de lado la zona de confort y los estereotipos a los que se encuentran acostumbrados los actores académicos. El devenir histórico exige a todos, pero particularmente a los docentes, no solo la capacitación permanente sino también convertirnos en grandes líderes para beneficio de nuestra realidad y de nuestros estudiantes.

En lo atinente a la propuesta que abordamos, este trabajo nos permite aseverar que los estudiantes participantes han logrado transformar su cotidianidad disciplinar al participar en este proyecto, ha evidenciado el talento y creatividad expresado en sus trabajos así como la capacidad

en el manejo de conceptos que ha generado en ellos esta metodología de trabajo, al punto de superar las expectativas y llevar el proceso a otros niveles que permiten vislumbrar a futuro que el proyecto bien puede convertirse en un valor agregado de gran significación académica para el Colegio Juan Lozano y lozano.

## LISTA DE REFERENCIA

- Abril, P. E. (2010). Proyecto Pedagógico sobre relaciones espaciales. Bogotá D. C.: Didáctica y Matemáticas.
- Adame Sarmiento, E. A. (2008). Sistemas de Funciones iteradas y los fractales. Bogotá D. C.: Fundación Universitaria Konrad Lorenz.
- Área de Matemáticas, C. J. (2015). Talleres de Geometría. Bogotá D.C.: Elaboración propia documento académico no editado.
- Bosman, A. E. (1957). De boom van Pythagoras. Hamburg.: Parcival, Breda.
- Colegio Juan Lozano y Lozano, I. E. (2015). *Agenda Estudiantil*. Bogotá D. C.: Imprenta Distrital Secretaria de Educación del Distrito.
- Constitución Política, d. C. (1991). Constitución Política de Colombia. Bogotá D. C.: Secretaria General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Distrital, C. J. (2015). *Agenda Estudiantil*. Bogotá D. C.: Imprenta Distrital Secretaria de Educación del Distrito.
- Escher, M. (2011). Descubriendo a Escher, El mundo de los teselados. Neerlandia.: Ibus Books.
- Estrada, W. F. (2004). *Geometría fractal: conceptos y procedimientos para la construcción de fractales*. Bogotá D. C.: Editorial Didácticas Magisterio.
- Garnder, M. (2001). *Mathematical, Winning ways for your*. USA.: Mathematical plays.
- Gimeno, P. &. (1993). Procesamiento de la Información. Bogotá D. C.: Magisterio.

- IED, C. J. (2015). *Agenda Estudiantil*. Bogotá D.C.: Imprenta Distrital Secretaria de Educación del Distrito.
- Lozano y Lozano, J. C. (2014). *Pacto de Convivencia*. Bogotá D. C.: Subdirección Imprenta Distrital.
- Malban, T. (1998). *El Hombre que calculaba*. Bogotá D. C.: Panamericana.
- MEN. (2000). *Lineamientos Curriculares de Educación Artística*. Bogotá D. C.: Ministerio de Educación Nacional.
- Moreno, P. (2010). *Súper Tangram, entretenimiento*. Bogotá D.C.: Longseller.
- Narváez Pérez, J. *Práctica Tecnológica: Tangram, Geometría y Construcciones*. Bogotá D.C.: Magisterio.
- Narváez Pérez, J. (2013). *Origami y Matemáticas*. Bogotá D. C.: Magisterio.
- Pérez Gómez, J. (2010). *Talleres de Geometría*. Bogotá D.C.: Norma.
- Rodríguez, P. M. (2008). *La Teoría del Aprendizaje Significativo en la Perspectiva de la Psicología Cognitiva*. Madrid.: Octaedro.
- República de Colombia. (1994). *Ley General de Educación*. En R. d. Colombia. Bogotá: Congreso de la República de Colombia.
- Santa Cristina, C. (2008). *Agenda Educativa Colegio Santa Cristina*. Bogotá D.C. Magisterio.
- SED. (2012). *Cartilla reorganización curricular por ciclos Segunda edición*. Bogotá D. C.: SED Bogotá.

UDFJC. (2010). *Proyecto de Didáctica y Matemática*. Bogotá D. C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Zilberstein Toruncha, *Aprendizaje y Categorías de una didáctica desarrolladora*. Bogotá, D.C.: Magisterio.

## ANEXOS

### ANEXO 1– PRUEBA DE ENTRADA

A fin de determinar la capacidad de los estudiantes de interactuar con los conceptos geométricos y hacer uso de estos para resolver problemas sencillos, se diseña la siguiente prueba diagnóstica, la cual fue aplicada al grado 702 del Colegio Juan Lozano y Lozano durante el tiempo de clase de Matemáticas.

#### Colegio Juan Lozano y Lozano IED

**“Matearte: una forma creativa de aprender geometría a través del dibujo”**

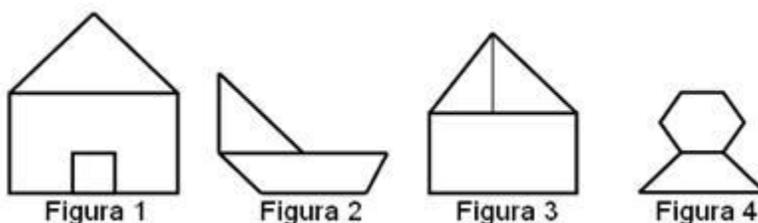
**Objetivo:** Determinar el manejo y relación de conceptos geométricos adquiridos por los estudiantes y su capacidad de utilización en la resolución de problemas sencillos.

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **grado:** \_\_\_\_\_

A continuación encontrará una serie de preguntas frente a las cuales debe marcar una respuesta de las propuestas.

#### 1. Observa las siguientes figuras:

##### Figura 1. Figuras geométricas variadas



**Fuente.** (Area matemáticas, 2015)

¿En cuál de ellas no aparecen triángulos? Menciona las características del triángulo.

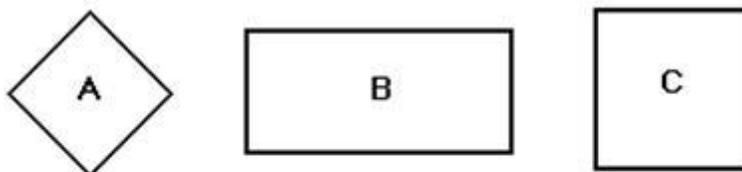
- a) \_\_\_\_\_ Figura 1 b) \_\_\_\_\_ Figura 2
- c) \_\_\_\_\_ Figura 3 d) \_\_\_\_\_ Figura 4
- \_\_\_\_\_

**2. Marca verdadero o falso según corresponda.**

- a) \_\_\_\_\_ Los triángulos son paralelogramos.
- b) \_\_\_\_\_ Todos los cuadrados son paralelogramos.
- c) \_\_\_\_\_ Todos los paralelogramos son rectángulos
- d) \_\_\_\_\_ Los trapecios son paralelogramos.

**3. De la siguiente figura, A es un rombo, B es un rectángulo y C un cuadrado. De ellas tienen sus lados consecutivos perpendiculares:**

**Figura 2. Figuras Geométricas Básicas**



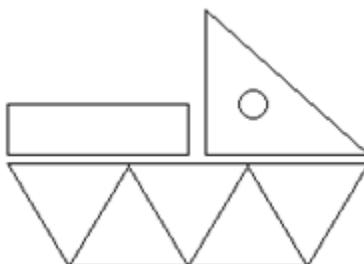
- a) \_\_\_\_\_ Solo el A
- c) \_\_\_\_\_ El A y el C

- b) \_\_\_\_\_ El B y el C
- d) \_\_\_\_\_ Solo el B

**Fuente.** (Area matemáticas, 2015)

**4. Observa la siguiente ilustración**

**Figura 3. Barco Geométrico**



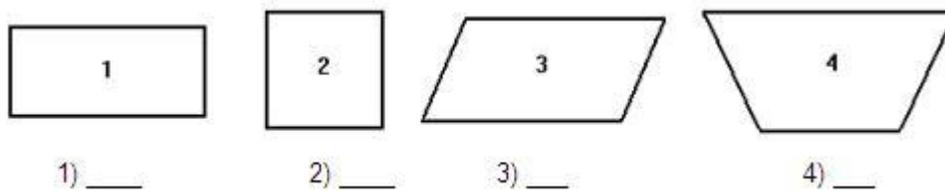
**Fuente.** (Area matemáticas, 2015)

La figura que no aparece representada es:

- a) \_\_\_\_\_ círculo
- b) \_\_\_\_\_ triángulo
- c) \_\_\_\_\_ rectángulo
- d) \_\_\_\_\_ cuadrado

**5. De la siguiente figura marca con una X la que no representa un paralelogramo. Argumenta tu selección.**

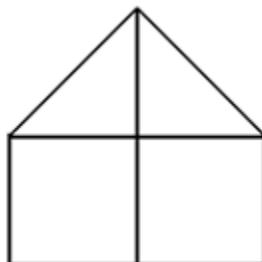
**Figura4. Descubre el paralelogramo**



**Fuente.** (Area matemáticas, 2015)

**6. En la siguiente figura:**

**Figura 5. Casa**



**Fuente.** (Area matemáticas, 2015)

- a) \_\_\_\_\_ Hay más cuadrados que triángulos.
- b) \_\_\_\_\_ Hay más triángulos que cuadrados.
- c) \_\_\_\_\_ Igual cantidad de triángulos que de cuadrados
- d) \_\_\_\_\_ No se puede comparar las cantidades de triángulo y cuadrados

**7. En el siguiente dibujo, la figura que no está representada es:**

**Figura 6. La cometa**



**Fuente.** (Area matemáticas, 2015)

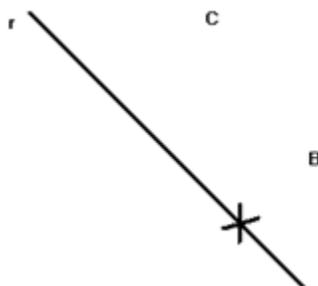
- El rectángulo
- El cuadrado
- El círculo
- El triángulo

**8. Marca con una cruz la proposición que asegura que la figura de la que se habla es un cuadrado.**

- a)  Tiene tres lados iguales.
- b)  Tiene cuatro lados y dos son iguales
- c)  Tiene cuatro lados y no son iguales.
- d)  Tiene cuatro lados iguales.

○ **9. Observa la figura:**

**Figura 7. La Recta**



**Fuente.** (Area matemáticas, 2015)

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?

- a)  La recta  $r$  pasa por el punto B.
- b)  La recta  $r$  pasa por el punto C.
- c)  El punto C está en la recta  $r$ .
- d)  El punto B no está en la recta  $r$

○ **10. Un cuerpo geométrico tiene:**

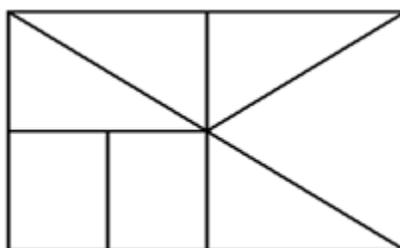
- Dos caras opuestas iguales.
- Las otras caras son rectángulos.

Se puede asegurar que este cuerpo es:

- a) \_\_\_\_ Un cilindro.
- b) \_\_\_\_ Una pirámide.
- c) \_\_\_\_ Ortoedro.
- d) \_\_\_\_ Un prisma.

- **11. Analiza la figura y responde:**

**Figura 8. Rectángulo**



**Fuente.** (Perez Gómez, 2010)

- a) \_\_\_\_ Hay tantos triángulos como rectángulos.
- b) \_\_\_\_ Hay el doble de triángulos que de rectángulos.
- c) \_\_\_\_ Hay dos rectángulos más que triángulos.
- d) \_\_\_\_ Hay un triángulo más que rectángulos.

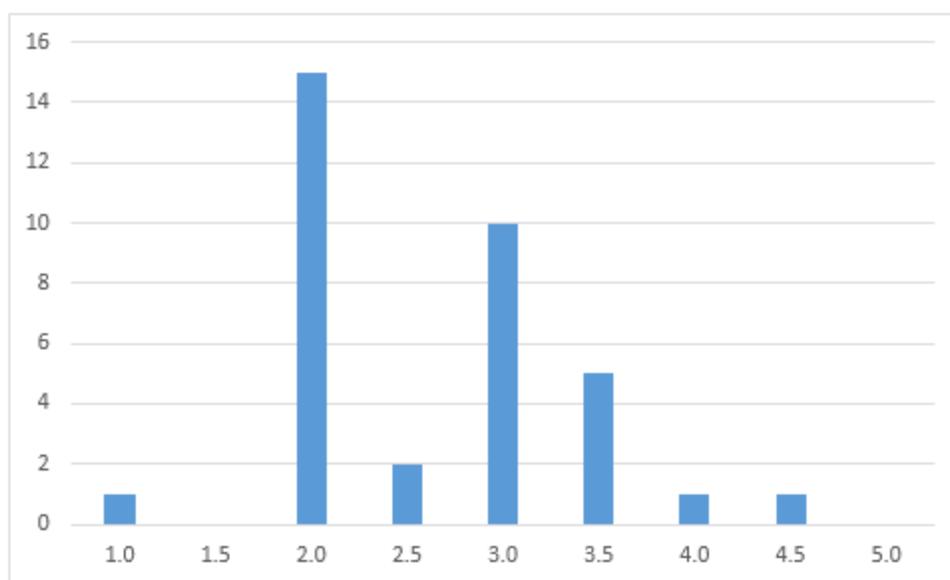
## ANEXO 2. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE INDUCCIÓN

Como se muestra en la Tabla de resultados podemos evidenciar que particularmente los estudiantes del grado 702 no dominan los conceptos geométricos básicos que les permita solucionar las preguntas planteadas en la prueba de entrada.

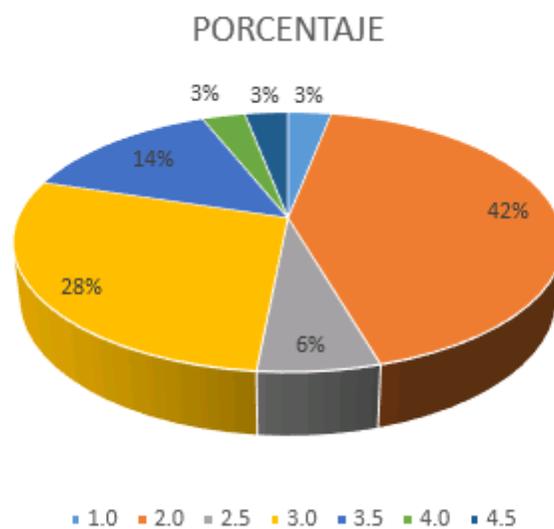
Resultados prueba de entrada

**Tabla 2. Porcentajes obtenidos por los estudiantes del grado 702 en la prueba de entrada.**

NOTAS	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
ALUMNOS	1	0	15	2	10	5	1	1	0



NOTAS	1.0	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
PORCENTAJE	3%	42%	6%	28%	14%	3%	3%



**Fuente.** 2015. Elaboración propia.

### **ANEXO 3. ENTREVISTA A DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS**

**Objetivo:** Conocer la opinión de los docentes del área de matemáticas con respecto a su opinión relacionada con la pertinencia de la geometría en el currículo y las estrategia metodológicas implementadas por cada uno de ellos.

#### **Análisis y conclusiones:**

Con el objetivo de contemplar las opiniones, sentires y posturas de los docentes del área de Matemáticas se diseñan una serie de tópicos de discusión y análisis que giran alrededor de la pertinencia al interior de la escuela de la enseñanza de la geometría, las diferentes estrategias utilizadas para el aprendizaje, su efectividad en el desarrollo de procesos cognitivos y en general las condiciones que permitirían dinamizar la enseñanza de esta disciplina.

La entrevista se realiza durante una de las sesiones de reunión de los docentes del área, las cuales se realizan el día martes a la tercera hora de clase, en la sala de profesores de la institución.

Alrededor de temas sobre la enseñanza de la geometría los docentes del Área de Matemáticas refieren:

- Tanto la enseñanza de la geometría como su pertinencia en el currículo son importantes, sin embargo no trasciende mas allá de la obligatoriedad que el currículo mismo exige, por lo tanto se convierte en un tema de obligada referencia pero no trascendencia. Por lo que las clases carecen de intencionalidad.

- La geometría básicamente se reducen al estudio de las formas geométricas sin aplicación de nociones de espacialidad, por lo que no hay progresión en los conocimientos en cada uno de los ciclos.
- Los estudiantes no manifiestan interés ya que sus conocimientos son los mismo así estén en diferentes niveles o grados escolares.
- El rol del docente se relaciona con los contenidos conceptuales muy elementales relacionados con cuerpos y geometría plana aplicando conceptos tales como identificación y posible clasificación de formas geométricas.
- Referido a la preparación y dominio de los temas relacionados con Forma y espacio, se denota que no hay una profundidad en el manejo de los temas e incluso en primaria se evidencia desconocimiento de la importancia y aporte de este tema.
- En la institución no se promueven espacios de reflexión relacionados con la práctica docente, proyección académica y optimización de recursos existentes.
- Frente a la experiencia propia de los docentes en el estudio de la geometría, rememoran experiencias poco gratas y dificultad para comprender los conceptos.
- En relación con el interés que despertaría el estudio de la geometría los docentes afirman requerir de capacitación.

## ANEXO 4. TALLERES MATEARTE

Presentamos la propuesta de talleres a implementar:

### GUIA DE TRABAJO MATEARTE

**Tema: LOS FRACTALES**

**Profesor:** \_\_\_\_\_

**Objetivos:**

- Definir el concepto de fractal.
- Elaborar individualmente construcciones geométricas de fractales sencillos.
- Decoración de la figura base utilizando colores, temperas, marcadores, vinilos y otros materiales decorativos como escarcha, lentejuelas.
- Armado artístico y colectivo del fractal de árbol pitagórico

Materiales: Cartulina por octavos, hojas de examen, tizas de colores, reglas, tijeras, cinta, compas, colores, temperas y marcadores.

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones:

- 5 Lee atentamente la guía.
- 6 Trabaja individualmente el modelo base de fractal con la secuencia.
- 7 Arma colectivamente tu fractal en forma de mural.
- 8 Decora el mural de manera creativa.
- 9 Llena la evaluación final.

## LOS FRACTALES

Construye y aprende algunos conceptos básicos acerca de los fractales.

Algunos objetos de la naturaleza presentan irregularidades en diferentes escalas y pueden dividirse repetidamente en partes similares al objeto original, tales como árboles, nubes y helechos. Incluso en nuestro cuerpo existen sistemas que exhiben un comportamiento parecido, como el sistema circulatorio, el sistema nervioso y el sistema de bronquios en los pulmones. Estas mismas características se hallan en un conjunto de objetos matemáticos que se denominan fractales, los cuales resultan intrigantes y atractivos visualmente, razón por la cual han sido usados en películas como Star Wars, Star Trek II y Matrix Revolutions. (Adame Sarmiento, 2008)

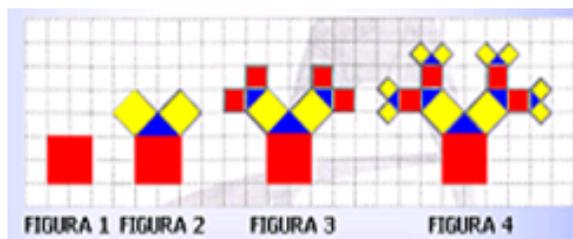
El Árbol de Pitágoras es un plano fractal construido a partir de cuadrados. Lleva el nombre del matemático griego llamado Pitágoras ya que en cada unión de tres cuadrados se forma un triángulo rectángulo en una configuración tradicional utilizado para representar el teorema de Pitágoras. (Bosman, 1942)

### **Fractal 1 “El Árbol Pitagorico”**

Elaboración de la figura base del teselado

1. Cada estudiante elaborará en una hoja de examen los siguientes modelos, partiendo de un cuadrado y con la ayuda del profesor construir un triángulo rectángulo encima, y nuevamente dos cuadrados y de esta manera sucesiva (iteraciones) aplicarle colores.

### Imagen 7 Desarrollo Fractal basado en el árbol Pitagórico



**Fuente.** (Bosman, 1942)

2. Explicar ¿cómo? se formaron las figuras.

---



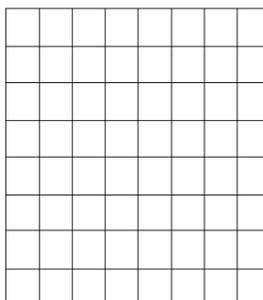
---



---

3. Dibujar el siguiente cuadro en la hoja de examen.

#### Figura 9. Cuadrícula de Diseño



**Fuente.** (Area matemáticas, 2015)

4. De acuerdo a la secuencia desarrollada, dibujar en el cuadro anterior la figura número 5 en el orden de construcción visto.

- Formar grupos de cinco estudiantes y con la ayuda del docente dibujar en el patio del colegio la cuadrícula y elaborar con tizas el árbol pitagórico número cinco obtenido en el punto anterior, Decóralo de manera creativa con los elementos que tienes.

**Imagen 8. El árbol de Pitágoras en espacio abierto, esquema de diseño en el patio.**



**Fuente.** (Santa Cristina, 2008)

- Las actividades serán ampliadas en la cartilla de trabajo.

### AUTOEVALUACION

- Lei las instrucciones completas. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Seguí las instrucciones. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Realicé la actividad en el tiempo establecido. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Mi trabajo fue limpio y organizado. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- Logre los objetivos planteado s en la guía. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

6. Aprendí con esta guía. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

7. Me gustó esta guía. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Observaciones:

---



---

## GUIA DE TRABAJO MATEARTE

**Tema: El Tangram Chino**

**Profesor:** \_\_\_\_\_

**Objetivos:**

- Reconocer la historia del tangram.
- Elaborar individualmente construcciones geométricas utilizando el tangram.
- Decoración de las figura utilizando colores, temperas, marcadores, vinilos y otros materiales decorativos como escarcha, lentejuelas.
- Armado de las figuras artísticas con el tangram.
- Reconocer las propiedades que se pueden establecer con el tangram; perímetros, áreas, fracciones y ángulos.

Materiales: Cartulina por octavos, regla, tijeras, cinta, compas, colores, temperas, marcadores, escarcha y lana.

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones:

- 10 Lee atentamente la guía.
- 11 Trabaja individualmente y colectivamente el armado de algunas figuras.
- 12 Decora las figuras dibujadas.
- 13 Llena la evaluación final.

## EL TANGRAM CHINO

**El Tangram:** La palabra Tangram proviene del chino tan=partes y gram=todo, se fundamenta en la relación de las partes y el todo, consta de 7 fichas y consiste en formar siluetas de figuras prediseñadas o de lo contrario crear nuevas, formando hermosas figuras, desarrollando diferentes competencias como lo artístico, lo manual, uso adecuado del color y la forma.

### Elaboración del tangram chino

7. Construir en un octavo de cartulina un cuadrado como el que se presenta en la figura.

### Figura 10. Modelo para el diseño del Tangram 1



**Fuente.** (Narvaez Pérez, 2014)

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

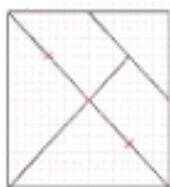
**Figura 11. Modelo para el diseño del Tangram 2**



**Fuente.** (Narvaez Pérez, 2014)

9. La primera diagonal que trazaste deberás dividirla en cuatro partes iguales.

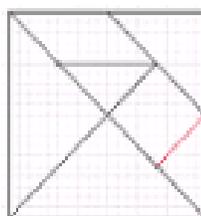
**Figura 12. Modelos para la elaboración del Tangram 3 y 4**



**Fuente.** (Narvaez Pérez, 2014)

10. Traza la recta que se muestra en el dibujo.

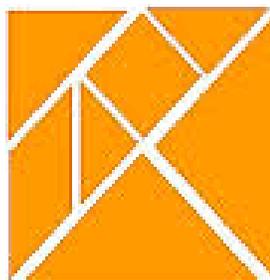
**Figura 13. Modelo para elaboración del Tangram 5**



**Fuente.** (Narvaez Pérez, 2014)

11. Recortar cuidadosamente cada figura y decorarlas con creatividad.

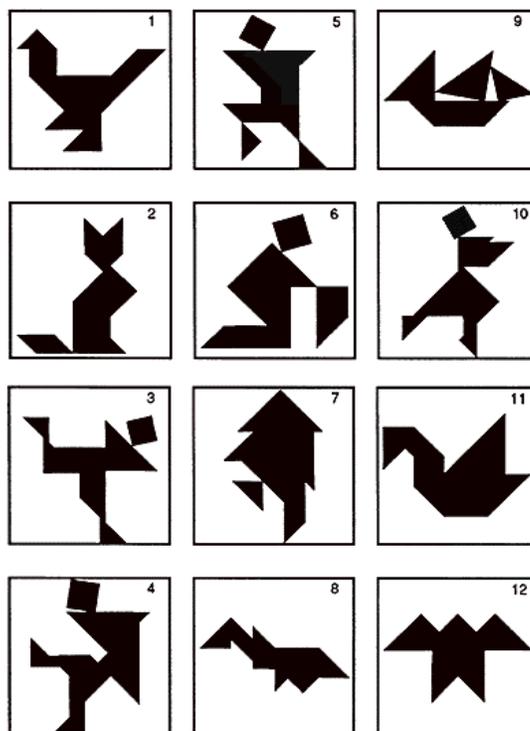
**Figura 14. Modelo Final Diseño del Tangram 6**



**Fuente.** (Narvaez Pérez, 2014)

12. Teniendo nuestro tangram ya recortado y decorado, construir diferentes figuras prediseñadas. Posteriormente dibujar su solución en octavos de cartulina.

**Imagen 9. Figuras del Tangram prediseñadas**



**Fuente.** (Abril, 2010)

Las actividades serán ampliadas en la cartilla de trabajo.

13. Lei las instrucciones completas. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
14. Seguí las instrucciones. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
15. Realicé la actividad en el tiempo establecido. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
16. Mi trabajo fue limpio y organizado. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
17. Logre los objetivos planteado s en la guía. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
18. Aprendí con esta guía. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
19. Me gustó esta guía. si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Observaciones:

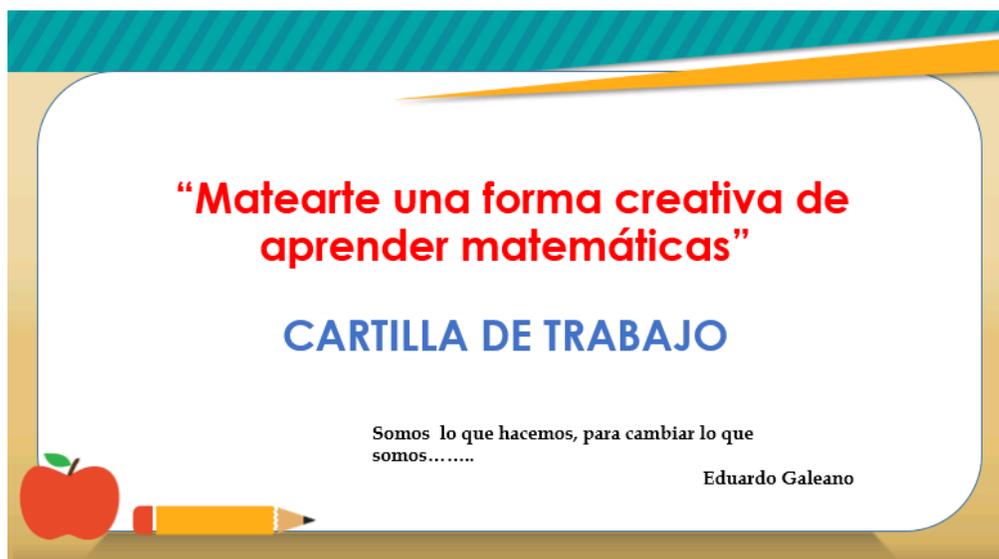
---

---

## ANEXO 5. CARTILLA MATEARTE

Cartilla de Trabajo en un archivo de power point para ser presentada al área y replicada en los cursos.

**Imagen 10. Portada de Cartilla Matearte Material de trabajo del proyecto.**



**Fuente.** 2015. Elaboración Propia.