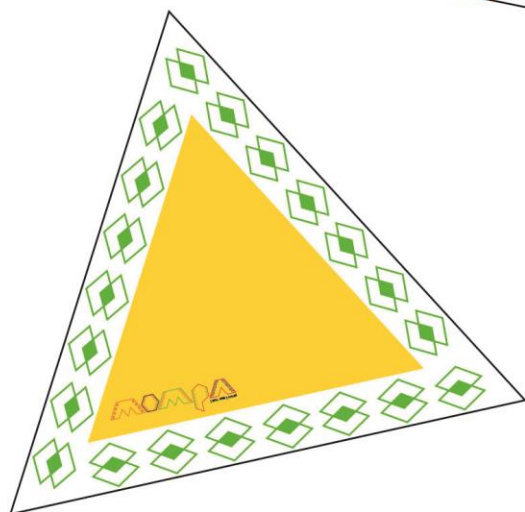
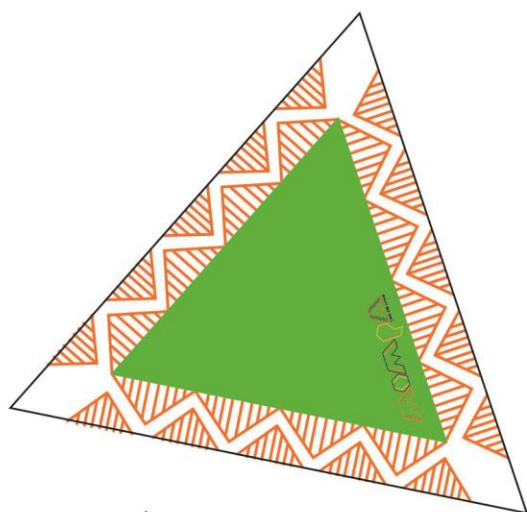
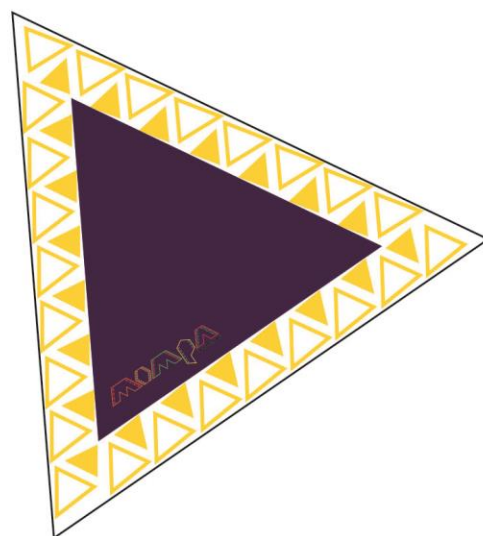
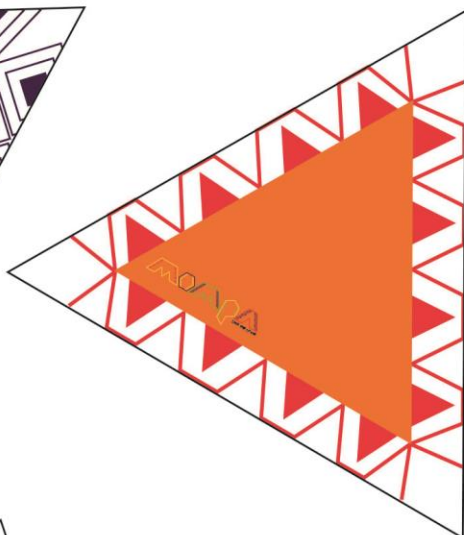
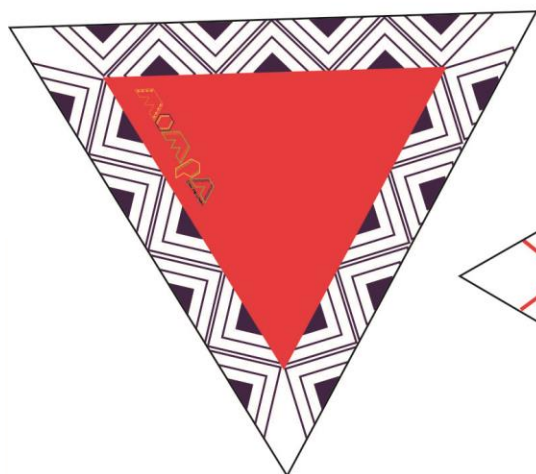




Mompa

Lanza, arma y poncha

Sistema lúdico móvil para el estímulo del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años realizando procesos mentales por medio de la interacción lúdica de construcciones con objetos geométricos al aire libre

Tatiana Peña Ramírez

Universidad del Valle
Facultad de Artes Integradas
Departamento de Diseño
Diseño Industrial
Santiago de Cali
2017



Mompa

Lanza, arma y poncha

Sistema lúdico móvil para el estímulo del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años realizando procesos mentales por medio de la interacción lúdica de construcciones con objetos geométricos al aire libre

Tatiana Peña Ramírez

Proyecto e grado para optar por el título de
Diseñadora Industrial

Directo

Angel Miguel Uribe Becerra

Diseñador Industrial

Maestría en Diseño Industrial

Asesora

Ana Milena Vélez Velásquez

Diseñadora Industrial

Universidad del Valle
Facultad de Artes Integradas
Departamento de Diseño
Diseño Industrial
Santiago de Cali
2017





Facultad de Artes Integradas
Programa Académico de Diseño Industrial

C.C. 43071

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ARTES INTEGRADAS
DEPARTAMENTO DE DISEÑO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DISEÑO INDUSTRIAL

ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE GRADO

La Estudiante **TATIANA PEÑA RAMÍREZ** identificada con Cédula de ciudadanía número 1.144.050.087 de Cali y código 201022035, presentó y aprobó su trabajo de grado titulado *"Mompa - Sistema lúdico móvil para el estímulo del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años"*, el cual fue aprobado por el siguiente jurado evaluador:

Jurado Diseñador: Tatiana Cuéllar Torres
Jurado Asesor: Luisa Fernanda Macías González
Jurado Experto: Ricardo Jaramillo Mestra

Para constancia de la anterior, se firma en la ciudad de Santiago de Cali, el 30 de marzo de 2017, según acta 2-2017 del Comité del Programa.

ÁNGEL MIGUEL URIBE BECERRA
Director del Proyecto

PABLO ANDRÉS JARAMILLO ROMERO
Vo. Bo. Director del Programa Académico

DIANA PAOLA VELERO RAMÍREZ
Vo. Bo. Jefe Departamento de Diseño

Sandra P. Franco G.

Edificio 382 – Oficina 4004 – Ciudad Universitaria de Meléndez
Telefax [57-2] 321 2375 – Apartado Aéreo 25360
Santiago de Cali – Colombia
programas.disenio@correounivalle.edu.co
<http://diseno.univalle.edu.co/>



A mis cinco amores, mi cielo, mi
familia, Dios y las almas familiares en
el cielo.



Agradecimientos

Cuando se presentan obstáculos en el camino se incrementa el desánimo, generando millones de pensamientos que empiezan a cuestionar el trabajo, es este, el momento para reflexionar, elevar la dedicación, el esfuerzo, planificar metas y recordar el objetivo principal para lograr con éxito cada propósito que en un principio se ve lejano.

La sonrisa agradece el apoyo incondicional reflejado a través de palabras, oportunidades, abrazos, oraciones y buena energía. Apoyo de mis amores, mi hermosa familia, mi cielo y de quienes algún día estuvieron presentes y ahora desde el cielo irradian su energía, gracias por compartir conmigo un momento amargo lleno de mil sentimientos, pero cargado de oportunidades.

Gracias a los evaluadores por su tiempo dedicado a leer el documento y por sus aportes, a los profesores Ana Vélez, Ricardo Jaramillo y Pablo Jaramillo por estar pendientes del avance del proyecto y ofrecirme su ayuda y por último al Colegio Nuestra Señora de la Gracias en especial a la rectora Luz Mary Mosquera de Castiblanco, Carlos Castiblanco Mosquera y Octavio Hernández por permitirme realizar el trabajo de campo con los niños en el colegio.

“No tengas prisa, paciencia. Todo llega en el momento en que estás preparado para seguir con tu evolución”

Anónimo



Contenido

1. Introducción	14
2. Planteamiento del Problema	17
3. Objetivos	20
3.1. Objetivo General	21
3.2. Objetivos Específicos	21
4. Justificación	22
5. Marco Conceptual	24
5.1. Usuario Niños Entre 7 y 9 Años	25
5.2. Desarrollo Social	25
5.1.1. El juego infantil	25
5.3. Desarrollo Cognitivo Infantil en Edad Escolar	27
5.3.1. Pensamiento lógico matemático	28
5.3.2. Pensamiento espacial	29
5.4. Estimulo Cognitivo	29
6. Marco Contextual	31
6.1. Educación Básica Primaria	32
6.2. Estándares Básicos de Competencias Matemáticas	32
6.3. Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional Colombiano	34
6.3.1. Pensamiento espacial y sistemas geométricos.	34
7. Marco Referencial	36
7.1. Materiales Didácticos	38
7.2. Juegos Comerciales	41
7.3. Juegos Tradicionales	49
7.4. Análisis de Características	52
8. Método de Diseño	53
9. Requerimientos y Determinantes	55
9.1. Matriz PDS	56
9.2. Concepto de Diseño	57



9.3. Referentes.....	58
9.3.1. Estético.	58
9.3.2. Formal.....	58
9.3.3. Funcional.	59
10. Desarrollo de la Propuesta de Diseño.....	60
10.1. Alternativas	61
10.1.1. Alternativa 1.	61
10.1.2. Alternativa 2.	62
10.1.3. Alternativa 3.	63
10.1.4. Alternativa 4.	64
10.2. Evaluación de Alternativas	64
10.3. Desarrollo de Alternativa	66
10.3.1. El logo.	67
10.3.2. Las reglas.	67
10.3.3. El dado.	67
10.3.4. Las fichas reto.	68
10.3.5. El tapete tablero.	69
10.4. Trabajo de Campo	70
10.4.1. Análisis.....	71
10.5. Ajustes a la Propuesta	71
10.5.1. El logo.	72
10.5.2. Las reglas.	72
10.5.3. El dado desafío.	73
10.5.4. Las fichas reto.	73
10.5.5. El tapete tablero.	74
10.5.6. El balón.	75
10.5.7. Los delimitadores de zona de juego.	75
10.5.8. El porta dado.	76
10.5.9. El empaque.....	76
10.5.10. Observaciones.....	77



10.6.	Propuesta Final.....	78
10.6.1.	Logo.	78
10.6.2.	Reglas.....	79
10.6.3.	Tula morral.	82
10.6.4.	Tapete.....	83
10.6.5.	Fichas reto.	84
10.6.6.	Dado.....	86
10.6.7.	Porta dado.	88
10.6.8.	Pelota.....	90
10.6.9.	Delimitadores de área.	91
10.6.10.	Forma de uso.	92
10.6.11.	Producción	93
11.	Conclusiones	94
12.	Bibliografía	96
13.	Cibergrafía.....	98
14.	Anexos	101



Índice de tablas

TABLA 1. ASPECTOS QUE MEJORA EL JUEGO EN EL DESARROLLO INTEGRAL DEL NIÑO SEGÚN IRENE LÓPEZ CHAMORRO

TABLA 2. ESTÁNDARES BÁSICOS EN COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE PRIMERO A TERCERO EN EL PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS.

TABLA 3. ANÁLISIS MATERIAL DIDÁCTICO GEOPLANO, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 4. ANÁLISIS MATERIAL DIDÁCTICO TANGRAM, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 5. ANÁLISIS MATERIAL DIDÁCTICO PAPIROFLEXIA, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 6. ANÁLISIS JUEGOS COMERCIALES CONSTRUCCIÓN EN ISOMÉTRICA, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 7. ANÁLISIS JUEGOS COMERCIALES POLIMINOS, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 8. ANÁLISIS JUEGOS COMERCIALES KATAMINO, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 9. ANÁLISIS JUEGOS COMERCIALES GEOMETRIC SET DESIGN, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 10. ANÁLISIS JUEGOS COMERCIALES SHAPES UP, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 11. ANÁLISIS JUEGOS COMERCIALES RIDDLE CUBE, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 12. ANÁLISIS JUEGOS COMERCIALES ACIERTA 4, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 13. ANÁLISIS JUEGOS COMERCIALES ROMPECABEZAS, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 14. ANÁLISIS JUEGOS TRADICIONALES ALTO, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 15. ANÁLISIS JUEGOS TRADICIONALES MAPAS, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 16. ANÁLISIS JUEGOS TRADICIONALES YERMIS, FUNCIÓN ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA.

TABLA 17. MATRIZ PDS (PRODUCT DESIGN SPECIFICATION)

TABLA 18. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DEL SISTEMA LÚDICO PARA EL ESTÍMULO DEL PENSAMIENTO ESPACIAL A TRAVÉS DE PROCESOS MENTALES PARA NIÑOS ENTRE 7 Y 9 AÑOS.

TABLA 19. ANÁLISIS DEL TRABAJO DE CAMPO DE LA INTERACCIÓN ENTRE MOMPA Y NIÑOS ENTRE 7 Y 9 AÑOS

TABLA 20. RELACIÓN DE COSTOS PARA FABRICACIÓN DE 1 Y 100 UNIDADES DE MOMPA. FUENTE: AUTOR



Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS GEOMÉTRICOS.

FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL COLOMBIANO

ILUSTRACIÓN 2. DESARROLLO DE CAPACIDADES COGNITIVAS DEL PENSAMIENTO ESPACIAL Y SISTEMAS

GEOMÉTRICOS. FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL COLOMBIANO

ILUSTRACIÓN 3. DIAGRAMA DE VENN DE LAS FUNCIONES ESTÉTICA, PRÁCTICA Y SIMBÓLICA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 4. MÉTODO DE DISEÑO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 5. DEFINICIÓN DE CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO, OBJETO Y ENTORNO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 6. PALETA DE COLORES A UTILIZAR EN LA PROPUESTA DE DISEÑO. FUENTE:

[HTTP://WWW.COLOURLOVERS.COM/PALETTE/114837/KIDS](http://www.colourlovers.com/palette/114837/Kids)

ILUSTRACIÓN 7. PALETA DE COLORES CON CÓDIGO HEXADECIMAL. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 8. POLIEDROS REGULARES CONVEXOS. FUENTE:

[HTTP://WWW.KORTHALSALTES.COM/MODEL.PHP?NAME_EN=ICOSAHEDRON](http://www.korthalsaltes.com/model.php?name_en=icosahedron)

ILUSTRACIÓN 9. CONSTRUCCIONES CON POLIMINOS. FUENTE:

[HTTP://WWW.RESETEOMATEMATICO.COM/POLICUBOS-GEOMETRIA/](http://www.reseteomatematico.com/policubos-geometria/)

ILUSTRACIÓN 10. DINÁMICA DE JUEGO ALTERNATIVA 1. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 11. DINÁMICA DE JUEGO ALTERNATIVA 2. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 12. DINÁMICA DE JUEGO ALTERNATIVA 3. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 13. DINÁMICA DE JUEGO ALTERNATIVA 4. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 14. ALTERNATIVA A DESARROLLAR COMO PROPUESTA DE DISEÑO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 15. LOGO MOMPA LANZA, ARMA Y PONCHA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 16. FORMATO REGLAS MOMPA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 17. DADOS DESAFÍOS CON REPRESENTACIONES GRÁFICAS DE CADA DESAFÍO A CONSTRUIR, DE IZQUIERDA A DERECHA PRIMERO EL DADO DE LÍNEAS, SEGUNDO EL DADO DE FIGURAS Y TERCERO EL SÍMBOLO DE RETO LIBRE. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 18. FICHAS RETO, DE IZQUIERDA A DERECHA MONOMINÓ, DOMINÓ Y TRIMINÓS. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 19. FICHAS RETO, DE IZQUIERDA A DERECHA TETRÓMONOS Y PENTÓMINOS. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 20. PASOS PARA EL DOBLADO DEL TAPETE TABLERO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 21. LOGO MOMPA LANZA, ARMA Y PONCHA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 22. REGLAS PARA LOS JUGADORES Y ACOMPAÑANTE GUÍA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 23. DADO DESAFÍO CON AJUSTES. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 24. CINCO GRUPOS DE FICHAS RETO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 25. TAPETE TABLERO COMO RETÍCULA GUÍA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 26. BALÓN PARA DERRIBAR EL DADO Y POCHAR AL EQUIPO ARMADOR. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 27. DELIMITADORES DE ZONA DE JUEGO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 28. PORTA DADO. FUENTE: AUTOR



ILUSTRACIÓN 29. DE IZQUIERDA SUPERIOR EMPAQUE CERRADO, CON LOS PASOS DE LA DINÁMICA DE JUEGO EN LA PARTE INFERIOR Y ABIERTO CON LOS COMPARTIMIENTOS DE CADA PIEZA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 30. NECESARÍA LA UNIFICACIÓN FORMAL DE TODAS LAS PIEZAS A PARTIR DEL DADO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 31. CARACTERÍSTICAS DE MOMPA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 32. LOGO FINAL MOMPA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 33. REGLAS DE LOS JUGADORES. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 34. PARTE POSTERIOR DE LAS REGLAS. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 35. REGLAS DEL ACOMPAÑANTE. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 36. PARTE POSTERIOR DE LAS REGLAS. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 37. PLANO REGLAS. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 38. COLORES DISPONIBLES DE LA TULA MORRAL. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 39. PLANO TULA MORRAL. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 40. TAPETE. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 41. PLANO TAPETE. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 42. FICHAS RETO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 43. PLANO FICHA RETP PRINCIPAL. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 44. DADO DESAFÍO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 45. CARAS DEL DADO CON SU DESAFÍO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 46. PLANO DADO DESAFÍO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 47. PORTA DADO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 48. PLANO PORTA DADO. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 49. COLORES DISPONIBLES DE LA PELOTA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 50. PLANO PELOTA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 51. DELIMITADORES DE ÁREA. FUENTE: AUTOR

ILUSTRACIÓN 52. PLANO DELIMITADOR DE ÁREA. FUENTE: AUTOR



Resumen

Se tiene como objetivo en el siguiente proyecto de grado, estimular el pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años, realizando procesos mentales como transformación, comparación, secuencias, orientación y semejanza, por medio de la interacción lúdica de construcciones con objetos geométricos al aire libre. Se parte de una investigación cualitativa, desde el análisis de algunos juegos de la enseñanza geométrica, recolección de información del desarrollo infantil y la enseñanza geométrica en los colegios desde las políticas del MEN hasta el desarrollo del sistema como componentes, dinámica e interacción. Como resultado esperado se diseña y evalúa un sistema objetual móvil que refleje el objetivo del proyecto.

Palabras claves: Niños, estimulación, pensamiento espacial, procesos mentales, lúdica.



1. Introducción



En Colombia desde los inicios de la República hasta la década de los setenta, la contribución de la formación matemática a los fines generales de la educación se argumentó en base a las razones de carácter personal y científico-técnico, conduciendo a suponer que sólo se requería estudiar y memorizar un listado de contenidos matemáticos para formar a todos los estudiantes en el razonamiento lógico-matemático y conocimientos matemáticos. Sin embargo, estos argumentos comenzaron a ser cuestionados porque el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y la preparación para las ciencias naturales y la tecnología no son tareas exclusivas de las matemáticas sino de todas las áreas de la Educación Básica y Media (MEN, 2014).

Calero (como se citó en Herrera, Montenegro y Poveda, 2012) menciona que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas conforma una unidad que tiene como propósito básico contribuir a la formación integral de la personalidad del estudiante, evidenciando que esta área es importante y necesaria para el desempeño de las personas en el mundo y la base para comprender los procesos del pensamiento lógico relacionado con las matemáticas, es el desarrollo de habilidades del pensamiento espacial y geométrico, desarrollando la capacidad para visualizar y manipular mentalmente objetos de 2D y 3D.

El Ministerio de Educación Nacional establece dentro de los estándares básicos de competencias matemáticas el desarrollo del Pensamiento Espacial y Geométrico, fundamental para el aprendizaje y conocimiento de las matemáticas como herramienta hacia la comprensión de las ciencias naturales, desarrollando habilidades mentales lógicas, operacionales y espaciales. La geometría según Bishop (como se citó en García y López, 2008) analiza, organiza y sistematiza los conocimientos espaciales, estudiando y midiendo elementos de cada figura geométrica y las relaciones entre ellas, reconociendo a la geometría como parte objetual de las matemáticas.

Se comprende el pensamiento espacial como la construcción y manipulación de procesos mentales (transformar, comparar, secuencia, orientar, semejanza, simbolizar, abstraer, memorizar, percibir, atender y razonar) realizados mediante la interacción con los objetos en el espacio. Se logra incluso en ausencia de estímulos físicos, aplicaciones a diversas representaciones materiales de los objetos.

Los procesos mentales se desarrollan y mejoran a través de la estimulación, por medio de experiencias y prácticas, la estimulación cognitiva infantil se desarrolla en los aprendizajes formales, no formales y en el contexto familiar de los niños, es la edad escolar fundamental para la estimulación, debido a la plasticidad cerebral desarrollada en esta edad, siendo más sensible a las influencias del ambiente que rodea al niño. El objetivo que

se consigue a través de la estimulación cognitiva en niños, es mejorar los procesos básicos de aprendizaje, no sólo como herramienta de tratamiento, sino de prevención, desarrollando diferentes capacidades y procesos mentales durante el proceso de enseñanza–aprendizaje escolar, evitando problemas desde un inicio y cada vez más grandes a medida que los niños van pasando a cursos superiores (Delgado, 2012).

La construcción del conocimiento se da principalmente por la creatividad del niño, medio por el cual, teniendo la necesidad de expresarse da paso a la fantasía y dotes creativos imaginados en la mente. El modo natural de esta creatividad es a través del juego donde los niños emplean sus destrezas y procesos que les proporcionan oportunidades de ser creativos en la expresión, producción e invención, el niño a través del juego y la manipulación de los objetos se siente autor y capaz de modificar el curso de los acontecimientos, aprendiendo a analizar y pensar sobre los objetos, dando paso hacia el razonamiento, actividades de análisis y síntesis y el desarrollo de la inteligencia práctica y abstracta (López, 2010).

El proyecto de grado desarrollado a continuación parte de una exploración de materiales didácticos, juegos comerciales y tradicionales para el estímulo de procesos mentales del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años, edad donde se comprende el desarrollo cognitivo como una evolución de procesos mentales. Estos procesos se realizan mediante la interacción con objetos geométricos, donde los niños elaboran su pensamiento y se genera la comprensión de conceptos geométricos.

El desarrollo de los procesos mentales del pensamiento espacial y geométrico por medio de la interacción con objetos geométricos, es la base para comprender los procesos del pensamiento lógico, directamente relacionado con las matemáticas. En este proyecto de grado este desarrollo de los procesos se genera a través de la elaboración de construcciones en espacio abierto y teniendo como base el juego tradicional.

2. PLanteamiento del ProbleMa



A partir de la investigación realizada se deben tener en cuenta ciertos factores para la intervención desde el Diseño Industrial, los niños entre 7 y 9 años están dentro de las operaciones concretas, donde su pensamiento se convierte en lógico y es por medio del pensamiento espacial donde se estimulan los procesos del pensamiento lógico, los rompecabezas y acertijo desarrollan durante sus dinámicas de juego procesos mentales por medio de retos y desafíos que potencializan y estimulan el pensamiento espacial, durante el desarrollo social de los niños en este rango de edad, se llevan a cabo juegos de estrategia, por competencia y alta actividad física.

Por medio de la construcción e interacción con cuerpos y figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales, se llevan a cabo procesos mentales de transformación, comparación, secuencias, orientación y semejanza, comprendiendo conceptos geométricos a través de la interacción y visualización de figuras geométricas. Los docentes se convierten dentro de la etapa escolar en un acompañante guía que orienta las dinámicas escolares y de juego, en este último no necesariamente interviene en el, pero llegan a controlar los impulsos de las personalidades de los niños durante el desarrollo de las actividades lúdicas.

Durante la niñez se presentan periodos sensibles a los estímulos del ambiente, etapa fundamental para la estimulación, en este proyecto de grado esta estimulación se dirige a lo cognitivo, aportando a la construcción estable de conceptos abstractos. El proyecto se enfoca en el desarrollo de procesos mentales del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años, etapa social caracterizada por compartir mas con los compañeros, el juego se fundamenta por ser de reglas y contar con estrategias para ganar, por esta razón se debe llevar a cabo dinámicas de retos, desafíos e interacción con los demás.

Los colores saturados llaman altamente la atención de los niños, sienten fundamentales como estímulos visuales, incentivando ciertos comportamientos cognitivos y de conducta por medio de la percepción de los colores, basándose en la psicología del color. La intervención del diseño industrial parte de la pregunta problema, ¿de qué manera estimular el pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años realizando procesos mentales (transformación, comparación, secuencias, orientación y semejanza) por medio de la interacción lúdica de construcciones con objetos geométricos al aire libre?



Ilustración 1. Definición de características del usuario, objeto y entorno. Fuente: autor

3. Objetivos



3.1. Objetivo General

Estimular el pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años realizando procesos mentales a través de construcciones en espacio abierto.

3.2. Objetivos Específicos

- Determinar elementos del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años relacionándolos con sus procesos mentales.
- Identificar las posibilidades de la actividad física y la lúdica a través de la explicación del entorno como método de estímulo para los niños entre 7 y 9 años.
- Relacionar procesos mentales, interacción directa, trabajo colaborativo y dinámicas de retos y desafíos en el diseño de un sistema objetual móvil.

4. JUSTIFICACIÓN



Los resultados en el área de las matemáticas de acuerdo con las evaluaciones del conocimiento (pruebas estandarizadas) a nivel nacional e internacional como son: Examen Saber (para el grado once), PISA (para estudiantes de 15 años), SERCE (para los grados tercero y cuarto) y TIMSS (para los grados cuarto y octavo), presentadas por niños en educación formal en Colombia, han manifestado resultados muy bajos, es decir, se revelan vacíos en los conocimientos bases en la construcción de conceptos estables (Robledo, 2015). Como se evidencia en el último informe PISA (llevado a cabo por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE en el año 2012), el énfasis en matemáticas en Colombia fue de 376 puntos, siendo inferior al puntaje que obtuvo Shanghái (China) con 613 puntos quien ocupó el primer puesto, en comparación al de Colombia que fue de 62 entre los 65 países que participaron en esta prueba.

Durante el desarrollo del niño existen momentos en donde la plasticidad cerebral, capacidad adaptativa del cerebro para modificar, adaptar y potenciar su organización estructural (Portellano, 2014), presenta una máxima sensibilidad a las influencias del ambiente conociéndose como períodos sensibles (A. P. Mackey, R. D. S. Raizada, y S. A. Bunge -2013), capacidad relacionada con el desarrollo de un conjunto de operaciones mentales tenido como objetivo que cada niño adquiera conocimiento propio a través de los sentidos, fortaleciendo y mejorando las redes neuronales implicadas en los distintos procesos mentales (Johnson, 2011).

Basado en lo anterior, este proyecto de grado busca estimular los procesos mentales del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años (comprendiendo este rango de edad de construcción del pensamiento lógico), desarrollando y reforzando las habilidades espaciales para proporcionar conceptos estables al aprendizaje de las matemáticas como herramienta hacia la comprensión de las ciencias naturales y procesos del pensamiento lógico. ¿De qué manera el diseño industrial aportaría en la construcción de conceptos abstractos matemáticos, enfocándose en el desarrollo de procesos mentales del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años durante actividades al aire libre?, para la construcción de conceptos abstractos en los niños, se debe comprender su desarrollo personal y escolar, estableciendo necesidades para el desarrollo de la propuesta de diseño.

5. Marco Conceptual



5.1. Usuario Niños Entre 7 y 9 Años

Este rango de edad aproximadamente se encuentra en tercero de Básica Primaria, se presentan múltiples desarrollos en los niños como sociales, cognitivos, físicos y psicoemocionales y cada niño se desarrolla a tiempos distintos teniendo procesos de avances y retrocesos. Los niños en este rango de edad se caracterizan por iniciar una independencia a sus padres preocupándose más por la aceptación de un grupo social, en cuanto a lo cognitivo se inicia el desarrollo del pensamiento lógico y los juegos son principalmente con reglas, involucran una alta actividad física y contar con varios jugadores.

5.2. Desarrollo Social

Según la Teoría del Desarrollo Psicosocial de Homberger (como se citó en Bordignon, 2005) la cuarta de ocho etapas, Laboriosidad vs Inferioridad, se desarrolla aproximadamente entre los 6-7 años, los niños muestran interés por el funcionamiento de las cosas e intentan llevar a cabo muchas actividades por sí mismos, con su propio esfuerzo y poniendo en uso sus conocimientos y habilidades.

Los niños entre 7 y 9 años se apoyan en sus amigos para generar una primera independencia de sus padres, se preocupan y buscan la aceptación, amistad y compañerismo dentro de un grupo social, estos se caracterizan por ser heterogéneos en relación a la edad, por estar conformados fuera de núcleo familiar y contar con normas claras e importantes donde cada niño adquiere el sentido de pertenencia llegando a lograr la adquisición de seguridad y confianza de sus capacidades creativas (UNICEF, 2004). En la etapa escolar los niños invierten la mayor parte de su energía en realizar dos actividades fundamentales para su desarrollo: el juego y el aprendizaje escolar (UNICEF, 2005).

5.1.1. El juego infantil.

López (2010) profesora del Colegio Público Nuestra Señora de los Santos en Táliga, Badajoz, España, menciona que el papel del juego no solo es importante en los colegios porque desarrolla la capacidad intelectual, sino porque también potencializa valores y capacidades del desarrollo humano como la afectividad, sociabilidad motricidad y percepción, especialmente en su etapa infantil. El juego se convierte en un proceso de descubrimiento de la realidad exterior y el desarrollo infantil está totalmente vinculado de forma directa y plena con el juego, siendo una actividad natural y espontanea que el niño le dedica todo el tiempo posible, es través de este dónde él desarrolla la personalidad y habilidades sociales,

los procesos mentales y psicomotores a través de experiencias propias, el niño forma y reestructura progresivamente sus conceptos sobre el mundo.

La relación niño-juego-aprendizaje es una de las manifestaciones más enriquecedoras e importantes. López (2010) menciona que, en varios estudios e investigaciones sobre la actividad lúdica, se comprueba que el juego es una de las bases del desarrollo cognitivo de los niños, construyendo el conocimiento por sí mismo mediante una experiencia propia. El juego se convierte en un contexto ideal como recurso didáctico para aprender, en los colegios el juego se implementa con el propósito de facilitar la enseñanza de contenidos curriculares, logrando que el niño aprenda con facilidad y se desarrolle mediante una actividad espontánea acompañado de juguetes como material instructivo para favorecer el desarrollo cognitivo del niño, llevando su conocimiento a situaciones no lúdicas (Arzancang, 2005).

El juego es un espacio de comunicación y lenguaje. El interés por los juegos de equipo, competencias y estrategias son las actividades más comunes entre los niños a partir de 7 años, generándose los primeros juegos con reglas arbitrarias desarrollándose el juego por medio de ellas teniendo experiencias nuevas, los niños son quienes conjuntamente las crean y modifican. Los juegos motores más comunes entre los 6 a 8 años son básicamente con balones, de equilibrio, actividad física, lucha y acrobacia (Julia García Sevilla, s.f).

Los juegos son una enseñanza del funcionamiento grupal con los desafíos que implica, aprendiendo a soportar la rivalidad, el dominio, la integración corporal y la tolerancia entre unos y otros. Por esta razón es la importancia de docentes desempeñan un papel decisivo para mejora las condiciones y la calidad del aprendizaje, como acompañamiento guía al grupo de niños en las dinámicas del juego y en el aprendizaje de nuevos conocimientos, a través de observación, exploración, comparación, clasificación, seriación y medición, estimulando el uso de estrategias cognitivas para la solución de problemas (MEN, 2014).



Tabla 1. Aspectos que mejora el juego en el desarrollo integral del niño según Irene López Chamorro

Desarrollo cognitivo	Desarrollo social	Desarrollo psicomotor	Desarrollo emocional
• Estimula la atención, memoria, imaginación, creatividad, la discriminación de la fantasía y la realidad y el pensamiento científico y matemático • Desarrolla el rendimiento, la comunicación, el lenguaje y el pensamiento abstracto	• Procesos de comunicación y cooperación con los demás • Estimulación de la moralidad • Favorecen la comunicación, unión y confianza en sí mismo • Potencia el desarrollo de las conductas prosociales* • Disminuye las conductas agresivas y pasivas • Facilita la aceptación interracial	• Equilibrio • Fuerza • Manipulación de objetos • Dominio de los sentidos • Discriminación de los sentidos • Coordinación oculo-motriz • Capacidad de imitación - Coordinación motora	• Desarrolla la subjetividad del niño • Produce satisfacción emocional • Controla la ansiedad • Controla la expresión simbólica de la agresividad • Facilita la resolución de conflictos

* Actos realizados en beneficio de otras personas (Vander, 1986)

5.3. Desarrollo Cognitivo Infantil en Edad Escolar

Uno de los investigadores más relevantes en el campo de la cognición fue Jean Piaget quien realizó varios estudios sobre la psicología infantil y sostuvo su teoría sobre el desarrollo cognitivo infantil, estableció el desarrollo de la inteligencia del ser humano como etapas específicas que se desarrollan en una secuencia fija por edades concretas. Jean Piaget (como se citó en Gardner, 1997) dividió el desarrollo humano en cuatro etapas, la sensorio-motora de 0 a 24 meses, la pre-operacional de 2 a 7 años, la de operaciones concretas de 7 a 11 años y la de operaciones formales de 11 años en adelante.

Las etapas estipuladas por Jean Piaget se logran de forma más continua y gradual, Howard Gardner (1997) menciona que las etapas planteadas por Jean Piaget se dan de manera no continua dentro de las edades planteadas, relacionando al niño y a su desarrollo integral como un “sistema dinámico”, denominando al desarrollo cognitivo como un proceso de progresos y retrocesos teniendo gran relación e influencia directamente con la cultura, el entorno y la percepción, generándose construcción y elaboración del conocimiento, partiendo de las capacidades que tiene cada niño para progresar en este desarrollo (Castro, 2004).



La etapa de las operaciones concretas se caracteriza por estar marcada por una disminución gradual del pensamiento egocéntrico y por la capacidad creciente de centrarse en más de un aspecto de estímulo. Se empiezan a desarrollar esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de conceptos como casualidad, espacio, tiempo y velocidad. El pensamiento se convierte en lógico, comprendiéndose el desarrollo cognitivo como una evolución de procesos mentales, dominando conceptos y evaluando relaciones de causa y efecto. La construcción de este pensamiento es mediante la experiencia directa con los objetos (Gardner, 1997).

La construcción del pensamiento se entiende como un proceso cognitivo de interacciones, avanzando desde un espacio intuitivo o sensorio-motor relacionado con la capacidad práctica de actuar en el espacio desde manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas y cálculos espaciales, hasta un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar mentalmente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de procesos mentales.

La edad escolar del niño es fundamental para el desarrollo cognitivo. Gardner (1997) en su teoría de las Inteligencias Múltiples señala que la inteligencia lógico-matemática se vuelve remota respecto al mundo de los objetos mediante avanza el desarrollo y se viven experiencias. Las raíces de las regiones más elevadas del pensamiento lógico, matemático y científico se encuentran en las simples acciones que los niños realizan sobre los objetos de su entorno (Baquedano, 2014). El niño al observar e interactuar con los objetos va teniendo la capacidad de establecer relaciones entre ellos de forma directa, construyendo en su mente el pensamiento lógico matemático que es aplicado en el contexto real.

5.3.1. Pensamiento lógico matemático.

Se va desarrollando a medida que se interactúa con el entorno, estableciendo relaciones, diferencias, comparaciones, clasificaciones, semejanzas entre los objetos y desarrollando nociones lógicas como contar, realizar cálculos aritméticos, razonar, analizar y resolver problemas (Pérez y Merino, 2008), siendo una herramienta indispensable para las actividades cotidianas.

En la edad escolar es importante que cada estudiante empiece a desarrollar la habilidad de visualización matemática para constituir la representación objetiva, permitiendo encontrar el camino más acertado para la solución de problemas propuestos,

implicándose en este proceso el conocimiento base, generando la evolución de cada uno de los conceptos que forman parte del campo de las matemáticas (Sánchez, 2009).

La base para comprender los procesos del pensamiento lógico matemático es el desarrollo de habilidades del pensamiento espacial y geométrico, fundamental y necesario desde un principio para comprender la relación bi y tridimensional de los objetos, discriminación y construcción de figuras y cuerpo geométricos, comprensión de cada elemento como referente para su ubicación en planos, visualizar y manipular mentalmente los objetos, realizando recorridos, transformaciones y representaciones (Alcaldía Mayor de Bogotá, s.f).

5.3.2. Pensamiento espacial.

Es considerado el conjunto de procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan los procesos mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y diversas traducciones a representaciones materiales incluso en ausencia de estímulos físicos (MEN, s.f), generándose con exactitud la percepción del mundo visual. Los sistemas geométricos se construyen a través de la exploración y modelación del espacio tanto para los objetos en reposo como los de movimiento.

La geometría se comprende como la suma de modelos y teorías sobre los sistemas geométricos (MEN, 1998). La enseñanza de la geometría comprende los elementos de las figuras 2D y 2D-3D, de los cuerpos 3D y de los sistemas geométricos, estos últimos abarcan elementos de las figuras, sus operaciones y transformaciones con otros elementos, sistemas o relaciones espaciales dentro de un determinado espacio, llegando a modelarlos mentalmente o por dibujos, describiéndolos por medio de gestos, movimientos corporales y de un lenguaje ordinario, técnico y científico.

5.4. Estimulo Cognitivo

Mateu (como se citó en Pequelia, 2008) coordinador del Comité de Seguridad y Prevención de Accidentes de la Asociación Española de Pediatría AEP, manifiesta que cada color favorece determinados aspectos cognitivos a través de la intensidad como colores saturados y brillantes, llamando la atención de las personas. Según la psicología del color los juguetes llaman la atención de los niños no solo por sus formas y funciones sino también por los colores, siendo influyentes al generar diferentes actitudes en ellos a nivel psíquico, especialmente en la personalidad y temperamento de cada uno de los niños. Los productos

y espacios diseñados para niños se caracterizan principalmente por emplear contrastes entre colores.

- Rojo: atrae la visión al instante y estimula la acción.
- Azul: crea un efecto calmante, tranquilizador y produce sensación de armonía.
- Amarillo: color activo, optimista y estimulante. Despierta la actividad mental e imprimir alegría.
- Naranja: inspira vitalidad, diversión, alegría y felicidad. Estimular el aprendizaje.
- Verde: fomenta la armonía y calma, inspira equilibrio.
- Rosa: genera calma, relajación y afecto.
- Violeta: dan la sensación de paz.
- Colores neutros: fomentan la tranquilidad y la quietud.
- Blanco: estimula la actividad intelectual y favorece la imaginación.

La Asociación Mundial de Educadores Infantiles AMEI-WAECE (s.f) considera ciertas circunstancias claves y fundamentales para llamar la atención y la permanencia de la concentración en los niños, como la visualización de objetos o situaciones poco familiares y con formas abstractas, el cambio y la modificación de los estímulos acostumbrados a una sola actividad y el interés que los objetos y las actividades generan mediante el desarrollo de la interacción con estos, un impacto de atención con tan solo visualizarlo, logrando la concentración hasta 30 minutos y en los niños entre 7 y 9 años permanecen máximo 8 minutos concentrados en una sola actividad..

6. Marco Contextual



6.1. Educación Básica Primaria

La Educación Formal en Colombia está organizada de tal manera que conduzca a la expedición de títulos académicos, comprendiendo un orden de niveles progresivos, Educación Preescolar, Educación Básica Primaria, de primero a quinto y Secundaria, de sexto a noveno, Educación Media décimo y undécimo, terminando con el título de bachiller y Educación Superior. En la Educación Básica se comprenden dos ciclos, el primero, Primaria, se desarrolla durante los grados 1ro a 5to en niños en edades entre 6 a 10 años y el segundo, Secundaria, se desarrolla durante los grados 6to a 9no en niños en edades entre 11 a 15 años.

6.2. Estándares Básicos de Competencias Matemáticas

Los estándares se distribuyen en cinco conjuntos de pensamientos matemáticos, pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y sistemas de medida, pensamiento aleatorio y sistemas de datos y por último pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos, a su vez estos pensamientos cuentan con una distribución de temas de enseñanza-aprendizaje en cinco conjuntos de grados, primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno y décimo a undécimo (MEN, s.f).

El MEN (s.f) menciona que el conjunto de estándares debe entenderse en términos de procesos de avance de competencias, desarrollándose de manera gradual e integradamente con el fin de ir superando niveles cada vez más complejos dentro del desarrollo de las competencias matemáticas a lo largo del proceso educativo, por esta razón los docentes cumplen un papel fundamental de acompañante guía para el desarrollo de las capacidades de los estudiantes.

Los estándares no terminan en el conjunto de grados para el que se proponen, sino que procuran el trabajo integrado de todos los estándares correspondientes al mismo grupo de grados, garantizando una organización del trabajo escolar y permitiendo una conexión con los estándares de los grados siguientes y anteriores.

Tabla 2. Estándares básicos en competencias matemáticas de primero a tercero en el pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Pensamiento espacial y sistemas geométricos
•Diferencio atributos y propiedades de objetos tridimensionales. •Dibujo y describo cuerpos o figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños. •Reconozco nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia. •Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales. •Reconozco y aplico traslaciones y giros sobre una figura. •Reconozco y valoro simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño. •Reconozco congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir). •Realizo construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos o figuras geométricas bidimensionales. •Desarrollo habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio.

Para el desarrollo de este proyecto de grado se realiza una selección de enfoque de uno de los estándares básicos dentro del pensamiento espacial y sistemas geométricos establecidos por el MEN, el cual es la realización de construcciones y diseños utilizando cuerpos y figuras geométricas tridimensionales y dibujos y figuras geométricas bidimensionales, por medio de la construcción es necesario el desarrollo de procesos mentales como la realización de traslaciones, simetrías y semejanzas expresados en los otros estándares. La diferenciación, el reconocimiento y el dibujo detallados en los primeros estándares son procesos que el niño lleva a cabo por medio la interacción con los objetos y la enseñanza-aprendizaje de conceptos.

6.3. Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional Colombiano

Los lineamientos curriculares junto con los estándares básico de competencias matemáticas del Ministerio de Educación Nacional, determinaron el reconocimiento del desarrollo espacial como fundamento para el aprendizaje y desarrollo de temas complejos en la resolución de problemas. Estos lineamientos relacionan ampliamente los cinco tipos de pensamiento matemático.

Los énfasis escolares en el área de las matemáticas refuerzan el desarrollo de la percepción espacial y las intuiciones sobre las figuras bidimensionales y tridimensionales, la comprensión y uso de las propiedades de las figuras y sus interrelaciones como el efecto que ejercen las diferentes transformaciones sobre estas, el reconocimiento de propiedades, el análisis y resolución de situaciones problemas propiciando diferentes miradas desde lo analítico, sintético y transformacional.

6.3.1. Pensamiento espacial y sistemas geométricos.

Para lograr el dominio del espacio y la construcción estable de conceptos, el MEN apunta al enfoque desde la actividad del estudiante con la confrontación con el mundo, restableciendo el estudio de sistemas geométricos como herramientas de exploración y representación del espacio, dando prioridad a las operaciones sobre las relaciones y elementos de los sistemas y resaltando la importancia de las transformaciones en la comprensión de conceptos que a primera vista parecen estáticos. Por medio de actividades como moverse, dibujar, construir y producir.

La apropiación por parte de los estudiantes del espacio físico y geométrico requiere del estudio de distintas relaciones espaciales de los cuerpos sólidos, experimentando y comprendiendo mediante la interacción sus caras, diferencia entre cuerpos y superficies y estas últimas en planas y curvas. (MEN, 1998).

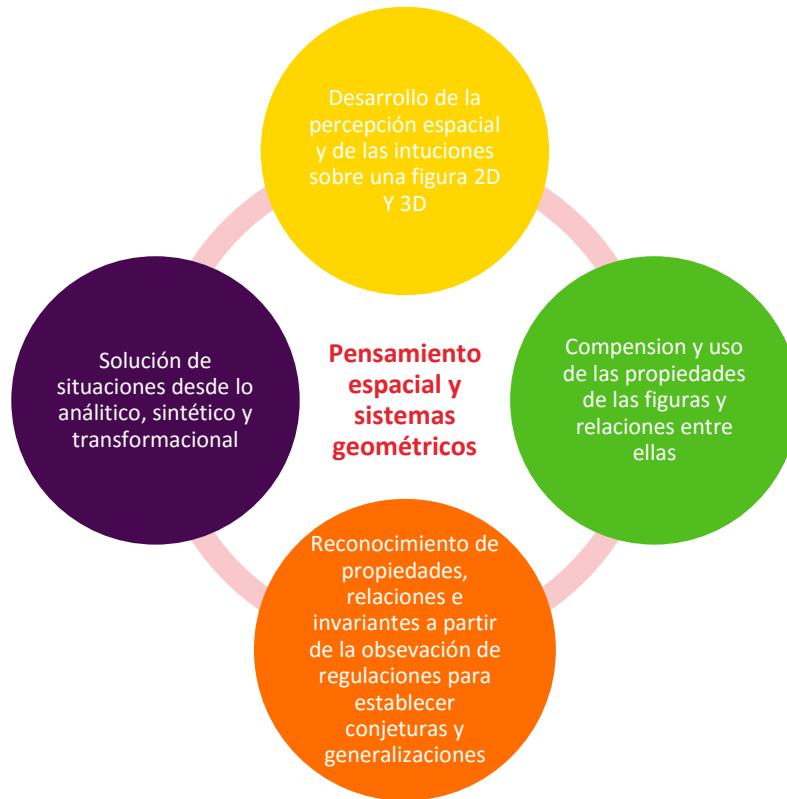


Ilustración 2. Características generales del pensamiento espacial y sistemas geométricos. Fuente: Ministerio de Educación Nacional Colombiano



Ilustración 3. Desarrollo de capacidades cognitivas del pensamiento espacial y sistemas geométricos. Fuente: Ministerio de Educación Nacional Colombiano

7. Marco ReFerenCial



Con base a la investigación anterior, se realiza una observación de algunos juegos de la enseñanza de la geometría para la estimulación de los procesos mentales del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años. Se realizará un análisis de los materiales didácticos, juegos tradicionales y juegos comerciales para la enseñanza de la geometría y estímulo de procesos mentales, estos materiales, y juegos se caracterizan por ser de mesa a excepción de los tradicionales, contar con estrategias, centrarse en una sola actividad y tener un objetivo claro para ganar por medio del desarrollo de desafíos y retos entre sus dinámicas con un nivel de complejidad media–alta.

El análisis de los materiales didácticos, juegos tradicionales y juegos comerciales se realizará entre las funciones estéticas, prácticas y simbólicas entendidas a través de un Diagrama de Venn, demostrando relaciones entre estas funciones y en cada uno de estos materiales y juegos teniendo en cuenta la investigación anterior sobre el desarrollo integral de los niños entre 7 y 9 años, se indicará que dinámica se escogerá y no como parámetros para el desarrollo de la propuesta de diseño, reflejando características primordiales.

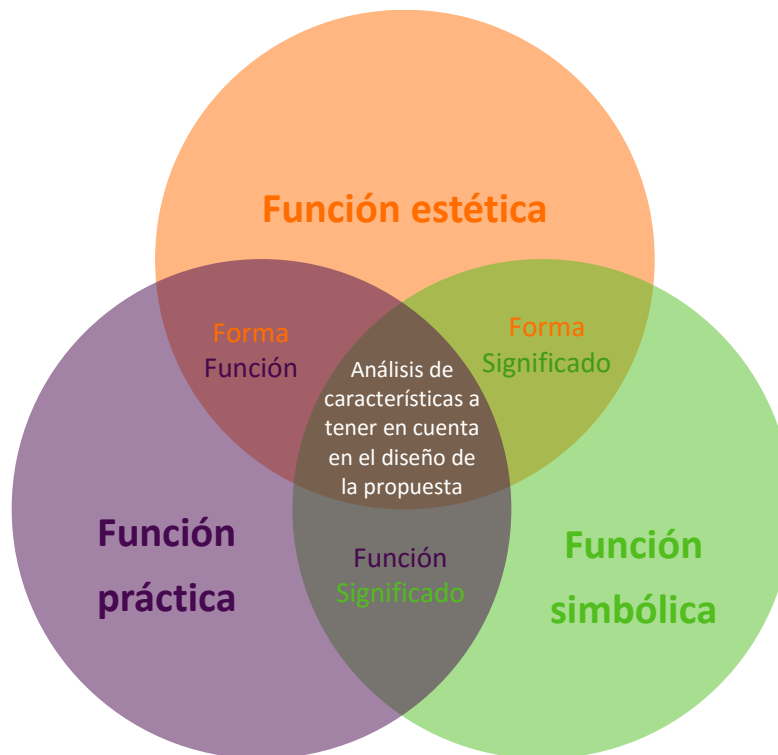


Ilustración 4. Diagrama de Venn de las funciones estética, práctica y simbólica. Fuente: autor

7.1. Materiales Didácticos

Tabla 3. Análisis material didáctico geoplano, función estética, práctica y simbólica.



Geoplano
Caleb Gattenno
(1977-1988)
Egipto

Función estética

- Materiales madera, plástico, cartón paja o cartón, gomas elásticas, clavos y palillos. También se encuentra en versión multimedia.
- Consiste en un tablero cuadrado, con una retícula donde en cada vértice se introduce un clavo o palillo sobresaliendo de la superficie.
- Contraste de colores.

Función práctica

- Sobre la retícula se ubican las gomas elásticas, sujetándolas de los clavos o palillos, representando figuras y elementos geométricos y figuras cotidianas como casa, barco, animales y flores mediante configuraciones geométricas a través de contornos.
- Juego generalmente individual.
- Acompañante guía.

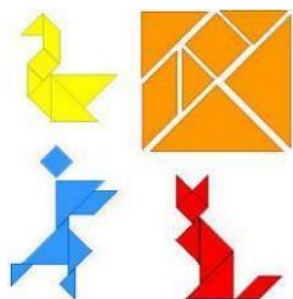
Función simbólica

- Introducir conceptos de geometría plana por medio de la manipulación, como distancia, perímetro, área, manejo de polígonos regulares e irregulares.
- Se desarrolla el seguimiento de patrones, como por ejemplo la realización primero de dibujos 2D a escala y llegando a la construcción de dibujos 2D 3D.

Análisis

No se escogerá la dinámica de este juego para el desarrollo de la propuesta de diseño.

Tabla 4. Análisis material didáctico Tangram, función estética, práctica y simbólica.



Tangram
Rompecabezas
geométrico
Chino

Función estética

- Materiales plástico o madera. También se encuentra en versión multimedia.
- Consta de 7 piezas principales llamadas "Tans": 5 triángulos, 1 cuadrado y 1 paralelogramo o romboide, se guardan formando un cuadrado en un tablero.
- Contraste de colores o de un solo tono primario o secundario.

Función práctica

- Se deben de utilizar los 7 tans para construir diferentes figuras sin sobreponerlas, se arman figuras como casas, animales y medios de transporte. Cada tangram cuenta con una cartilla donde se encuentran las figuras a realizar para armar en dos modalidades, una solo indica el contorno de la figura y la segunda indicando cuales son los tans a utilizar para armar.
- Juego generalmente individual.
- Acompañante guía.

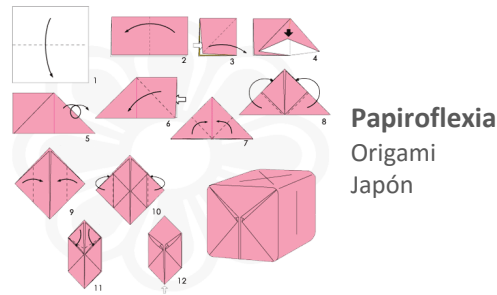
Función simbólica

- Reconocer conceptos y figuras de la geometría plana por su nombre o por alguna de sus características.
- Permite unir la manipulación de piezas con la formación de ideas abstractas de forma sistemática, realizando posibles combinaciones de elementos o ideas para descubrir relaciones específicas mediante el armado de la imagen en contorno con las piezas.
- Capacidad de seleccionar formas, categorías y objetos, y luego relacionarlos entre sí.

Análisis

Como base para el desarrollo de la propuesta de diseño se escogerá de este juego, la dinámica de construcción de figuras como animales, medios de transporte y personas, a partir de la interacción con objetos geométricos.

Tabla 5. Análisis material didáctico Papiroflexia, función estética, práctica y simbólica.



Función estética

- Papel en forma cuadrada.
- Colores de un solo tono primario o secundario o con estampados de diferentes motivos.

Función práctica

- Plagado de papel sin usar tijeras ni pegamento, creando figuras como geométricas, animales y flores. También se pueden unir varias figuras realizando composiciones más completas.
- Juego generalmente individual.
- Acompañante guía.

Función simbólica

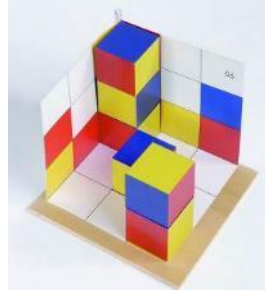
- Potencializan la visión geométrica plana.
- Desarrolla la comprensión de conceptos geométricos básicos y favorece la visualización de figuras y cuerpos tridimensionales partiendo de una hoja de papel.
- Impulsa la imaginación y el desarrollo de estrategias útiles en la resolución de problemas.

Análisis

No se escogerá la dinámica de este juego para el desarrollo de la propuesta de diseño.

7.2. Juegos Comerciales

Tabla 6. Análisis juegos comerciales construcción en isométrica, función estética, práctica y simbólica.



Construcción en isométrica

Función estética

- Madera, cartón laminado.
- Consta de variadas piezas de poliedros o varios cubos, tarjetas con sombras de la figura en isométrico.
- Colores primarios y neutros

Función práctica

- Las tarjetas representan las sombras que simbolizan las vistas múltiples (lateral, frontal y superior) de la figura a construir con los poliedros.
- Puede ser entre 2 a 4 jugadores o individual.
- Acompañante guía.

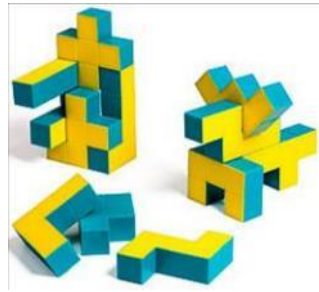
Función simbólica

- Estimular la concentración, percepción visual y el pensamiento lógico.
- Despierta la curiosidad y la exploración por la proyección de las formas geométricas.
- Desarrolla la capacidad de pensar en 3D y resolver problemas en el espacio.

Análisis

Como base para el desarrollo de la propuesta de diseño se escogerá de este juego, la dinámica de procesos mentales al realizar la construcción solicitada.

Tabla 7. Análisis juegos comerciales poliminos, función estética, práctica y simbólica.



Poliminos

Tetris
Policubos

Función estética

- Material plástico, cartulina, cartón paja, cartón. También se encuentran en versión multimedia.
- Los poliminos son un conjunto de cuadrados o cubos de igual tamaño conectados entre sí por uno o varios de sus lados.
- Los policubos son cuerpos geométricos formados por cubos iguales, que se pueden encajar por sus caras.
- Contraste de colores.

Función práctica

- Los poliminos y policubos se pueden realizar múltiples figuras, formando representaciones de objetos cotidianos como árboles, personas, animales, casas y medios de transporte, mediante la interacción.
- El tetris (versión multimedia) utiliza distintos tetraminos, para la construcción de filas a medida que van cayendo, pueden girarse y moverse de derecha a izquierda para poder ubicarlos adecuadamente de forma que se acoplen.
- Juego generalmente individual.

Función simbólica

- Desarrolla la visión espacial al mirar donde sería el mejor lugar para poner el tetraminó que está cayendo y si es posible cambiarle de figura para que se forme una línea y ganar puntos.
- Trabaja la combinatoria, geometría, cálculo de volúmenes, longitud y superficies o construcción libre de nuevas formas y figuras.
- Reconocimiento de la geometría plana perímetros, áreas y volúmenes, ejes de simetría, centro de rotación, semejanza de figuras planas y cuerpos.
- Representación de figuras planas de cuerpos construidos con policubos.

Análisis

Como base para el desarrollo de la propuesta de diseño se escogerá de este juego, la dinámica de construcción de cada conjunto de pieza.

Tabla 8. Análisis juegos comerciales katamino, función estética, práctica y simbólica



Katamino

Función estética

- Material madera.
- Katamino es un rompecabezas contiene 12 Kataminos que son pentaminos, 1 guía para delimitar el área de juego, 1 tablero y 1 cuaderno con retos.
- Contraste de colores

Función práctica

- Según el reto establecido en el cuaderno, se limita el área de juego en el tablero con la guía y el número de pentaminos permitidos en cada jugada, relleno el espacio limitado con los pentaminos, sin que sobre un espacio ni una pieza. Una vez superado el reto se avanza a un nuevo reto de mayor dificultad.
- Juego entre 2 a 4 jugadores

Función simbólica

- Desarrolla la capacidad de observación, la percepción espacial y el razonamiento lógico.
- Demanda concentración y velocidad.
- Entendimiento de conceptos básicos de la geometría espacial.
- Uso fuera del tablero se pueden construir piezas de diferentes formas de dos o tres dimensiones, desarrollando la imaginación.

Análisis

No se escogerá la dinámica de este juego para el desarrollo de la propuesta de diseño.

Tabla 9. Análisis juegos comerciales geometric set design, función estética, práctica y simbólica.



Geometric set design

Función estética

- Material plástico
- Contiene 129 piezas: 60 varillas rectas de 3 tamaños, 20 varillas curvas, 34 conectores esféricos y 14 tarjetas de 2 caras para construir figuras.
- Contraste de colores.

Función práctica

- Construcción geométrica con distintos conectores, varillas rectas y curvas para realizar estructuras de figuras y cuerpos geométricos.
- Juego generalmente individual.

Función simbólica

- Ayuda a mejorar la visión espacial en 2D y 3D.
- Ayude a obtener una comprensión más profunda de los fundamentos de la geometría mediante la construcción de conjuntos geométricos.
- Adquirir experiencias prácticas creando formas compuestas, identificando los atributos de la forma y dividiendo círculos y cuadrados en partes iguales.

Análisis

No se escogerá la dinámica de este juego para el desarrollo de la propuesta de diseño.

Tabla 10. Análisis juegos comerciales shapes up, función estética, práctica y simbólica.



Shapes up

Función estética

- Material plástico
- Contiene 80 piezas para construcción en cuatro colores: 32 triángulos grandes, 32 triángulos pequeños y 16 cuadrados; viene 4 tableros de juego, bandeja de figuras, un dado, reloj de arena e instrucciones.
- Contraste de colores, manejo de traslucidez.

Función práctica

- Rompecabezas geométrico, se deben encajar las piezas que indica el dado de manera junta, cubriendo la tabla y formando cuadrados multicolores, teniendo en cuenta el tiempo del reloj de arena. El jugador cuya tabla se llena primero grita "Shapes Up" y gana.
- Juego entre 2 a 4 jugadores.
- Acompañante guía.

Función simbólica

- Formación de habilidades espaciales.
- Capacidad perceptiva que permite diferenciar visualmente las múltiples características de los objetos
- Capacidad de situarse en el espacio con ayuda de referencias espaciales en función del lugar que se ocupa.
- Capacidad para abstraer y mantener la atención durante la dinámica.
- Capacidad de imaginación permitiendo desarrollar nuevas ideas.

Análisis

Como base para el desarrollo de la propuesta de diseño se escogerá de este juego, la dinámica de reto-desafío.

Tabla 11. Análisis juegos comerciales riddle cube, función estética, práctica y simbólica.



Riddle cube

Diseñado por Howard
Fleischer

Función estética

- Material plástico
- Contiene: 4 cubos de Riddle, 100 cartas de desafío de doble cara, 1 reloj de arena de 1 minuto e instrucciones
- Colores escala de azules.

Función práctica

- Se selecciona una carta desafío e inicia el temporizador. Los jugadores deben girar, estirar y torcer cubo elástico para representar en menos de 60 segundos el dibujo o palabra que aparece en la carta desafío, el primero que cumpla con el desafío se anota un punto y saca otra carta. El primer jugador que complete 5 desafíos será el ganador.
- Juego entre 1 a 4 jugadores.
- Acompañante guía.

Función simbólica

- Desarrolla la habilidad espacial.
- Construye habilidades de resolución de problemas.
- Capacidad perceptiva que permite diferenciar visualmente las múltiples características de los objetos
- Capacidad de situarse en el espacio con ayuda de referencias espaciales en función del lugar que se ocupa.

Análisis

Como base para el desarrollo de la propuesta de diseño se escogerá de este juego, la dinámica de reto-desafío.

Tabla 12. Análisis juegos comerciales acierta 4, función estética, práctica y simbólica.



Acierta 4

Función estética

- Material plástico
- Contiene: 1 tablero pared , 21 fichas de un color y 21 fichas de otro color
- Contraste de dos colores.

Función práctica

- Consiste en colocar 4 fichas de tu color juntas, tanto en vertical, como horizontal o diagonal.
- Juego de 2 jugadores.
- Acompañante guía.

Función simbólica

- Coordinación oculo-manual.
- Capacidad de situarse en el espacio con ayuda de referencias espaciales en función del lugar que se ocupa
- Razonamiento concreto permite seleccionar formas, categorías y objetos, y luego relacionarlos entre sí.
- Razonamiento abstracto permite analizar de forma sistemática las posibles combinaciones de elementos o ideas para descubrir relaciones específicas.
- Capacidad para abstraerse y mantener la atención en determinados elementos.
- Imaginación que permite desarrollar nuevas ideas o fantasías.

Análisis

No se escogerá la dinámica de este juego para el desarrollo de la propuesta de diseño.

Tabla 13. Análisis juegos comerciales rompecabezas, función estética, práctica y simbólica.



Rompecabezas y cubo de Rubik

Cubo de Rubik diseñado por Erno Rubik
1974
Hungría

Función estética

- Material plástico y cartón. También se encuentran en versión multimedia.
- Piezas bidimensionales con ilustraciones 2D – 3D. Los rompecabezas también se presentan en cubos.
- El cubo de rubik es un rompecabezas mecánico tridimensional con variaciones de números de cuadrados por cara empezando por 2x2x2 hasta 22x22x22.
- Contraste de colores.

Función práctica

- Los rompecabezas se caracterizan por armar una imagen fragmentada en varias piezas individuales.
- Juego entre 2 a 4 jugadores
- El cubo de Rubik es un mecanismo de ejes que permite girar cada cara independientemente, el objetivo es que cada cara quede con todos los cuadrados de un solo color.
- Juego generalmente individual.
- Acompañante guía.

Función simbólica

- Ayuda a resolver problemas, estableciendo estrategias. Desarrolla la capacidad de percepción.
- Desarrolla la percepción visoespacial.
- Estimula la imaginación logrando predecir varios resultados, al elaborar la imagen realizando movimientos mentales de las piezas y escogiendo el movimiento correcto para armar la imagen.
- Desarrolla el razonamiento espacial mediante la interacción con piezas, componiendo y descomponiendo la figura, mejorando las relaciones espaciales.
- Potencia las habilidades espaciales mientras se reta al cerebro acomodar de manera correcta todas las piezas.

Análisis

Como base para el desarrollo de la propuesta de diseño se escogerá de este juego, la dinámica de procesos mentales que implica armar la figura.

7.3. Juegos Tradicionales

Tabla 14. Análisis juegos tradicionales alto, función estética, práctica y simbólica.



Alto

Función estética

- Materiales tizas y piso.
- Actividad física.
- Juego al aire libre.
- Contraste de colores

Función práctica

- Se realiza un círculo en el piso con un círculo más pequeño en el centro con la palabra Alto, el círculo más grande se divide por el número de jugadores y cada jugador escribe el nombre del país que eligió en una sección y se para encima, un jugador dice “pido la paz a (menciona el nombre de un país)”, todos salen a correr menos el país mencionado, quien salta al círculo central y grita Alto. Todos se detiene y el jugador a quien le pidieron la paz debe adivinar a cuantos pasos esta del jugador a quien le pidió la paz. Gana si adivina el número de pasos.
- Juego a partir de 3 jugadores.

Función simbólica

- Afianza la estructuración espacio-temporal.
- Desarrolla la organización espacial.
- Desarrollo de la imaginación.
- Capacidad de situarse en el espacio con ayuda de referencias espaciales en función del lugar que se ocupa.
- Capacidad del pensamiento que permite analizar de forma sistemática las posibles combinaciones de ideas para descubrir relaciones específicas.

Análisis

No se escogerá la dinámica de este juego para el desarrollo de la propuesta de diseño.

Tabla 15. Análisis juegos tradicionales mapas, función estética, práctica y simbólica.



Mapas

Función estética

- Material papel, cartón, cartón paja, imágenes, lápices.
- Actividad física.
- Juego al aire libre.
- Contraste de colores

Función práctica

- Dos formas de jugarlo: el primero es por parejas, un jugador le dibuja con el dedo en la espalda a su compañero el recorrido que debe realizar para recoger o encontrar un objeto, el niño a quien le dibujaron el mapa en la espalda, deberá realizar el recorrido en el espacio delimitado para jugar. La segunda forma es: a cada equipo se le entrega un mapa con diferente recorrido con ayudas gráficas y textos a descifrar, cada uno de ellos deberá seguir el recorrido interpretando en el mapa hasta lograr llegar a la meta.
- Juego a partir de 4 jugadores.
- Juego de equipos.

Función simbólica

- Afianza la capacidad de orientación espacial.
- Desarrolla la organización espacial.
- Desarrollo de la imaginación.
- Capacidad de situarse en el espacio con ayuda de referencias espaciales en función del lugar que se ocupa.
- Capacidad del pensamiento que permite analizar de forma sistemática las posibles combinaciones de ideas para descubrir relaciones específicas.

Análisis

No se escogerá la dinámica de este juego para el desarrollo de la propuesta de diseño.

Tabla 16. Análisis juegos tradicionales yermis, función estética, práctica y simbólica.



Yermis

Función estética

- Tapas de botella y balón
- Actividad física.
- Juego al aire libre.
- Colores primarios y escala de grises

Función práctica

- Dos formas de jugarlo: el primero es por parejas, un jugador le dibuja con el dedo en la espalda a su compañero el recorrido que debe realizar para recoger o encontrar un objeto, el niño a quien le dibujaron el mapa en la espalda, deberá realizar el recorrido en el espacio delimitado para jugar. La segunda forma es: a cada equipo se le entrega un mapa con diferente recorrido con ayudas gráficas y textos a descifrar, cada uno de ellos deberá seguir el recorrido interpretando en el mapa hasta lograr llegar a la meta.
- Juego a partir de 4 jugadores.
- Juego de equipos.

Función simbólica

- Afianza la capacidad de orientación espacial.
- Desarrolla la organización espacial.
- Desarrollo de la imaginación.
- Capacidad de situarse en el espacio con ayuda de referencias espaciales en función del lugar que se ocupa.
- Capacidad del pensamiento que permite analizar de forma sistemática las posibles combinaciones de ideas para descubrir relaciones específicas.

Análisis

Como base principal para el desarrollo de la propuesta de diseño se escogerá de este juego, la dinámica de realizar dos actividades simultáneamente.

7.4. Análisis de Características

Los materiales didácticos, juegos comerciales y tradicionales para estimular los procesos mentales del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años se caracterizan por ser contruidos en madera y plástico, predominando los colores primarios y poco saturados. En cuanto a la práctica son llevados a cabo mediante dinámicas de retos y desafíos con niveles de dificultades a medida que se va ganando, desarrollando estrategias y cumpliendo ciertas reglas. Estos juegos y materiales son dirigidos hacia la realización de una sola actividad por un solo jugador o cuentan con una interacción por competencia, pero no por grupos sino individualmente y los materiales didácticos y juegos comerciales contienen reglas con bloques de textos sin gráficos o cartillas con gráficas, pero sin ninguna explicación de la actividad a realizar solo de lo que se debería de realizar.

Mediante los retos y desafíos se presenta el desarrollo de procesos mentales de transformación, comparaciones, secuencias, orientación y semejanza a la hora de seleccionar ciertas piezas para la composición de figuras, cuerpos, o movimientos en el espacio como las transformaciones de una figura en otra. Las piezas que se utilizan son generalmente figuras geométricas y en los materiales didácticos son diseños que se perciben como materiales exclusivamente educativos. Estas piezas se utilizan para la construcción de figuras cotidianas en plano o con volumen, desarrollando la visualización espacial y el desarrollo de resoluciones de problemas espaciales, reales o imaginarios.

Los rompecabezas y los acertijos tienen ciertas ventajas que los hacen potencializadores para el desarrollo y estimulación de procesos mentales del pensamiento espacial, son actividades que desenvuelven la mente de los jugadores desarrollando ampliamente y de forma positiva los procesos mentales (Erica,2015), debido a la visualización y manipulación del espacio que estos emplean, permitiendo construir de manera lúdica piezas tangibles y generar ideas abstractas al momento de ir armando imágenes. Los juegos tradicionales al no contar con fichas para su dinámica dejan volar la imaginación de los jugadores.

En el análisis de los materiales didácticos no se analizan algunos de los materiales desarrollados por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano como el Baúl de Jaibaná, debido a que este va dirigido para la enseñanza-aprendizaje de conceptos matemáticos, el cual contiene materiales como afiches, libros y módulos de formación para profesores y estudiantes almacenados en un baúl y la interacción principal es con los materiales almacenados en el.

8. Método de Diseño



El desarrollo de la propuesta de este proyecto de grado se llevará a cabo por medio del método general de diseño. Comprendiendo 4 etapas, investigación, planificación, creación y evaluación. Se inicia con la etapa investigativa buscando que situación en general puede ser intervenida desde el Diseño Industrial, en esta etapa se especifica el tema de interés a enfocarse el Proyecto, realizándose una recopilación de información, identificándose el usuario, contexto y necesidad, definiendo la situación problema.

En la etapa de planificación se definen los objetivos, requerimientos y concepto de diseño, guiando al proyecto de grado en la etapa de creación, en cuanto al desarrollo de alternativas, la evaluación de estas y selección de una alternativa para ser desarrollada como propuesta de diseño.

En la etapa de evaluación se lleva el prototipo elaborado en la etapa anterior, como trabajo de campo, realizando la interacción con el usuario, se ejecutan ajustes si lo requiere la propuesta después de la observación del trabajo de campo y por último se realiza la elaboración de la propuesta final.

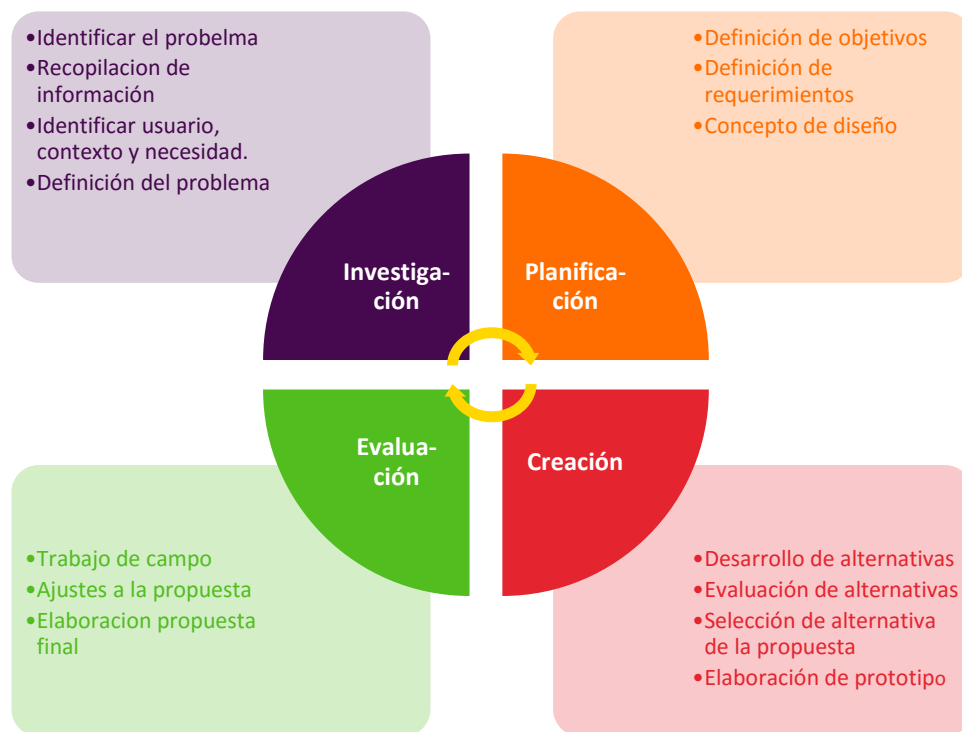


Ilustración 5. Método de diseño. Fuente: autor

9. Requerimientos y Determinantes



9.1. Matriz PDS.

Matriz PDS o Matriz Product Design Specification, es la metodología seleccionada para organizar y comprender las necesidades del usuario encontradas en la investigación como determinantes obligatorios para el desarrollo de la propuesta de diseño, cada necesidad tiene características como requerimientos deseable u obligatorios, requeridos en la implementación del desarrollo de alternativas y categorizados bajo los componentes efecto comunicativo, EC, funcional operativo, FO, y tecno productivo, TP.

Tabla 17. Matriz PDS (Product Design Specification)

PDS (Product Design Specification)								
Nota: diferentes requerimientos, pueden pertenecer a un mismo tipo. Y un requerimiento puede abordarse desde los diferentes tipos, siempre y cuando la medida y el valor sean diferentes.								
Tipo	Necesidad/ Determinante	Requeri- miento	Medida	Valor	Deseo/ Obligación	Componente		
						EC	FO	TP
Ergonomía	Por medio de elementos cotidianos el niño realice procesos mentales	Utilizar elementos básicos de la geometría 2D	Figuras geométricas básicas	Círculo, triángulo, cuadrado, rectángulo	Obligación		x	
Ergonomía		Utilizar elementos básicos de la geometría 3D	Cuerpos geométricos	Poliedros	Obligación		x	
Confiabilidad		El niño realice operaciones mentales	Procesos mentales	Transformaciones, comparaciones, secuencias	Obligación		x	
Ergonomía	Implementar la actividad física en el sistema	El sistema genere diferentes movimientos corporales	Movimientos básicos corporales	Saltar, brincar, correr	Obligación		x	
Confiabilidad	Estimulación infantil por medio de experiencias	Estimular a partir de los sentidos del niño	Uso de los diferentes sentidos	Tacto, gusto, olfato, visual, auditivo y propioceptivo	Deseo	x	x	
Confiabilidad	Niño pueda generar diferentes soluciones en la actividad	Generar actividades con diferentes soluciones	Número de soluciones	Rango de 2 a 4	Obligación		x	

Funcionalidad	Generar actividades implementando la lúdica en el sistema	La actividad debe generar retos en los niños	Número de retos - desafíos	Rango 2 a 5	Obligación		x	x
Confiabilidad	El sistema permita el desarrollo social del niño	Actividades permitan relaciones sociales con los demás	Número de interacciones	Rango 2 a 5	Obligaciones		x	
Confiabilidad	El niño permanezca concentrado	Cada actividad no dure mucho tiempo	Minutos	Máximo 8 minutos	Obligación		x	x
Apariencia Estética	El sistema llame la atención del niño para su interacción con el	El sistema sea llamativo visualmente a través del color	Contraste de colores	Rango de 2 a 3 colores	Obligación	x	x	
Apariencia Estética		El sistema sea llamativo táctilmente	Textura	Tacto	Deseo	x		x
Seguridad	El sistema minimice los riesgos asociados con sus características estructurales	Minimizar el riesgo de lesiones físicas al contacto con el sistema	Forma	Sin puntas	Obligación		x	x
			Material	Resistente a la continua manipulación	Obligación		x	x
Seguridad	El sistema minimice los riesgos asociados a sus características táctiles	Minimizar el riesgo de intoxicación al contacto con el sistema	Toxicidad	Material no tóxico	Obligación			x

9.2. Concepto de Diseño

Interacción con figuras geométricas y realización de procesos mentales, se desarrolla la apropiación de conceptos geométricos estimulando el pensamiento espacial a través, de la dinámica del juego tradicional del yermis.

9.3. Referentes

9.3.1. Estético.

Basándose en Mateu (como se citó en Pequelia, 2008) coordinador del Comité de Seguridad y Prevención de Accidentes de la Asociación Española de Pediatría AEP, en la psicología del color y en la Asociación Mundial de Educadores Infantiles AMEI-WAECE (s.f), se considera importante utilizar colores saturados, estímulos visuales para llamar la atención de los niños y el uso de objetos poco familiares o con formas abstractas, para generar gran impacto de atención visual y concentración mediante el desarrollo de la interacción con objetos. Se toma como referente los colores del arco iris y se presenta a continuación la paleta de colores a utilizar.



Ilustración 6. Paleta de colores a utilizar en la propuesta de diseño. Fuente: <http://www.colourlovers.com/palette/114837/Kids>



Hex. 46084E

Hex. E4242E

Hex. FF6D00

Hex. FFD600

Hex. 51BD1F

Ilustración 7. Paleta de colores con código hexadecimal. Fuente: autor

9.3.2. Formal.

Los conceptos geométricos se comprenden a través de la manipulación y visualización de figuras geométricas, desarrollando conceptos bases para el aprendizaje de las matemáticas, por esta razón en este proyecto de grado es necesario implementar formas geométricas mediante su interacción con el sistema, realizando construcciones con retos y desafíos. Se utilizan los poliedros regulares convexos, caracterizados ser cuerpos geométricos con un alto grado de simetría, ser únicos en donde sus ángulos y caras (polígonos regulares iguales entre sí) son iguales.



Ilustración 8. Poliedros regulares convexos. Fuente: http://www.korthalsaltes.com/model.php?name_en=icosahedron

9.3.3. Funcional.

Basándose en el análisis de las características de los materiales didácticos, juegos comerciales y tradicionales para el estímulo del pensamiento espacial, se implementa el funcionamiento de la construcción por medio de sistemas armables, desarrollando procesos mentales durante su interacción. Se toma como referente los rompecabezas como poliminos y tangram, generando diversas formas sin contar con sistemas como macho-hembra para las construcciones, formando desafíos de construcción, simetría y percepción espacial.

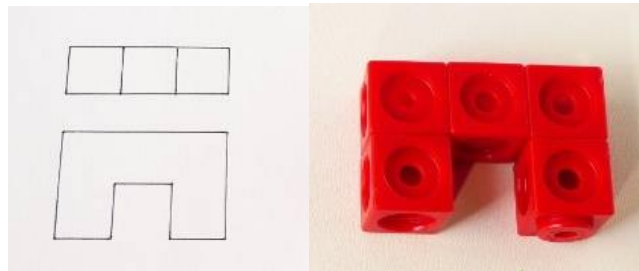


Ilustración 9. Construcciones con poliminos. Fuente: <http://www.reseteomatematico.com/policubos-geometria/>

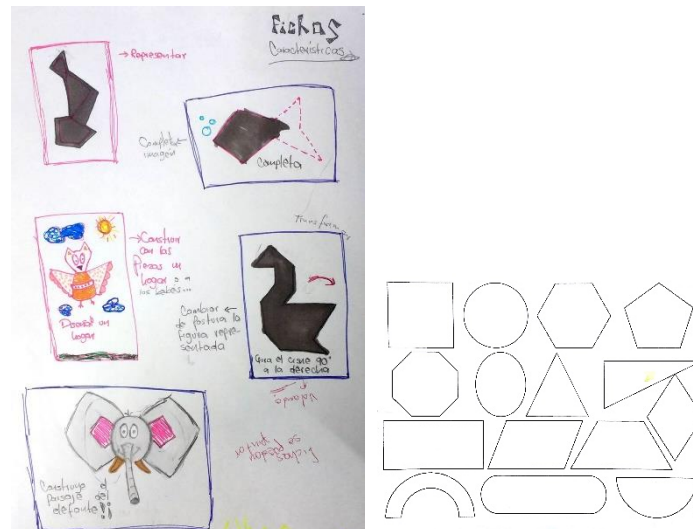
10. Desarrollo de La Propuesta de Diseño



10.1. Alternativas

Se realizó una exploración de alternativas como lluvia de idea [ver tabla de Anexos], a continuación, se presentan las alternativas del sistema lúdico para el estímulo del pensamiento espacial mediante procesos mentales para niños entre 7 y 9 años, implementando la lúdica como método de estímulo, utilizando las dinámicas de retos y desafíos y facilitando el trabajo colaborativo. La dinámica de la propuesta del sistema lúdico se basa en la dinámica del juego tradicional colombiano el Yermis, caracterizada por la interacción de dos actividades en un mismo tiempo.

10.1.1. Alternativa 1.

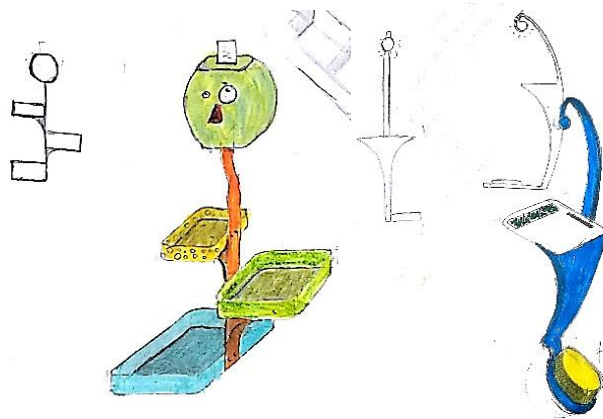


Dinámica de juego

Juego de dos equipos, cada equipo tiene un tapete, un temporizador, dos paquetes de fichas uno de características (completar la figura, construir la figura sin límites de las piezas y transformar como girar la figura que salió en la ficha) y el otro de la forma de agarrar las piezas (formas geométricas básicas de tres tamaños) para armar los retos del paquete de fichas de características, como agarre con los codos, los meñiques y pulgares. Cada equipo escogerá una ficha de cada paquete para equipo contrario, ponen el tiempo en el temporizador y el primero equipo que termine su objetivo gana.

Ilustración 10. Dinámica de juego alternativa 1. Fuente: autor

10.1.2. Alternativa 2.

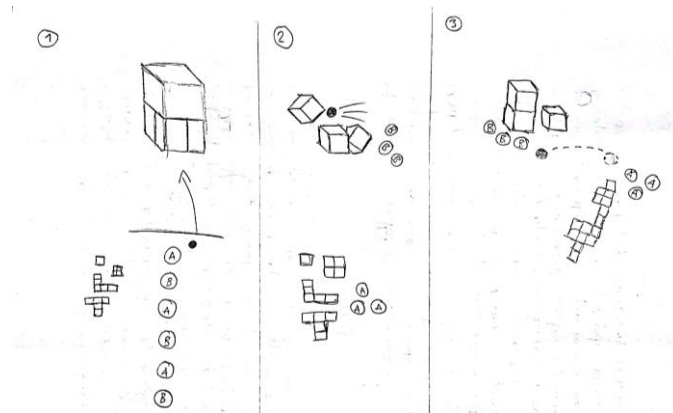


Dinámica de juego

Juego de dos equipos, un equipo presiona el botón del sistema, sale una carta reto con el desafío a construir el otro equipo, mientras el equipo que presiono el botón trata de ponchar a los integrantes del equipo que están armando la figura. Las piezas para armar son figuras geometrías básicas de tres tamaños diferentes. Gana e primer equipo que cumpla con su objetivo.

Ilustración 11. Dinámica de juego alternativa 2. Fuente: autor

10.1.3. Alternativa 3.

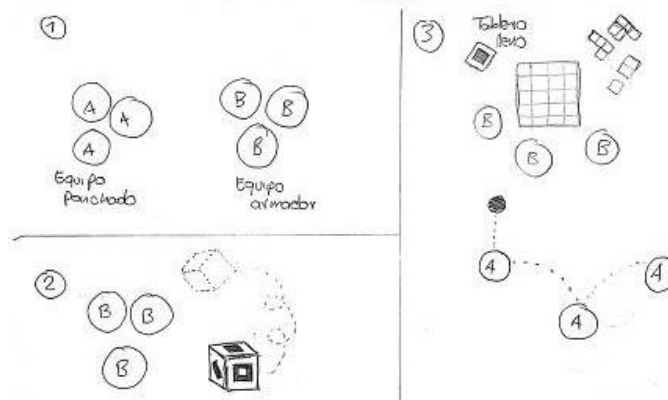


Dinámica de juego

Juego de dos equipos, se realiza una fila con los integrantes de cada equipo intercalados, se ubica un paquete de piezas políminas al lado de la fila junto con el balón y con el otro paquete se realiza una figura a 16 pasos de la fila de jugadores. Cada jugador empieza a tirar el balón hasta que derrumben la figura armada, el equipo que logro derrumbar la figura es el que ponchará al equipo mientras ellos intentan armar nuevamente la figura, pero para llegar al balón y empezar a ponchar deben construir un camino con el paquete de fichas de políminas que están al lado de la fila hasta donde se encuentra el balón. Gana el equipo que primero cumpla on el objetivo.

Ilustración 12. Dinámica de juego alternativa 3. Fuente: autor

10.1.4. Alternativa 4.



Dinámica de juego

Juego de dos equipos, se ubica en el centro el tablero, las piezas poliminos de construcción, el balón y el dado, se define el equipo panchador y el que arma, el equipo armador lanzara el dado, al caer muestra el desafío a armar con las piezas poliminos, la figura deberá ser armada encima del tablero mientras el equipo panchador tratara de ponchar a los jugadores del equipo armador. Gana el primer equipo que termine su objetivo. El dado tiene reto de llenar todo el tablero, realizar una línea diagonal, horizontal o vertical, llenar medio tablero, llenar solo el centro del tablero y realizar solo el contorno del tablero.

Ilustración 13. Dinámica de juego alternativa 4. Fuente: autor

10.2. Evaluación de Alternativas

Cada alternativa se evalúa con cada requerimiento de la Matriz PDS, dando como resultado un puntaje total de los requerimientos que cumple cada una. La alternativa de mayor valor será la que se desarrollará como propuesta de diseño del sistema lúdico para este proyecto de grado.

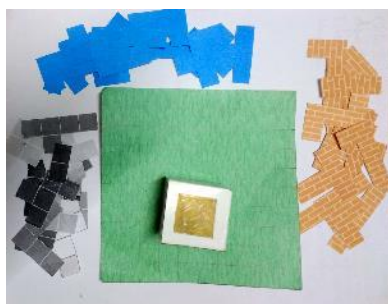
Tabla 18. Evaluación de alternativas del sistema lúdico para el estímulo del pensamiento espacial a través de procesos mentales para niños entre 7 y 9 años.

Evaluación alternativas				
Requerimientos	Alternativas			
	1	2	3	4
Utilizar elementos básicos de la geometría 2D	X	X	X	X
Utilizar elementos básicos de la geometría 3D				X
El niño realice operaciones mentales	X	X		X
El sistema genere diferentes movimientos corporales				X
Estimular a partir de los sentidos del niño	X	X	X	X
Generar actividades con diferentes tipos de soluciones		X		X
La actividad debe generar retos en los niños	X	X		X
Actividades permitan relaciones sociales con los demás	X	X	X	X
Cada actividad no dure mucho tiempo		X	X	X
El sistema sea llamativo visualmente a través del color	X	X		
El sistema sea llamativo táctilmente			X	X
Minimizar el riesgo de lesiones físicas al contacto con el sistema	Forma X	Forma X	Forma X	Forma X
	Material X	Material X	Material X	Material X
Minimizar el riesgo de intoxicación al contacto con el sistema	X	X	X	X
Total	9	11	8	13

10.3. Desarrollo de Alternativa

De acuerdo a la evaluación anterior, Se escoge la alternativa 4 con puntaje 13 para ser desarrollada como propuesta de diseño. Se diseña un sistema lúdico móvil al aire libre, para el estímulo del pensamiento espacial mediante procesos mentales, siendo una actividad variable, de retos, interacción por competencia y relaciones sociales entre los jugadores. La dinámica de juego se guía mediante un acompañante, haciendo cumplir reglas y dirigiendo la dinámica del juego. La propuesta de diseño para este proyecto de gado se nombra Mompa, palabra propia de Santiago de Cali, sinónimo de amistad, respaldo y confianza, en Colombia se denomina como amigo y colega.

Para la propuesta de diseño se realizan cambios a la dinámica, consiste en dividirse en dos equipos, cada jugador de un equipo lanzara el balón intercaladamente hasta lograr derribar el dado desafío, el jugador que logre derribarlo será junto a su equipo los ponchadores, mientras los jugadores del otro equipo serán los armadores de la figura que está en la cara superior del dado con las fichas reto encima del tapete tablero como guía, sin dejarse ponchar del otro equipo, el equipo armador deberá de gritar Mompa indicando que se pare el juego y finalizó de armar la figura con las fichas reto, todos los jugadores se acercan para verificar si es correcta la figura, si así es ganan un punto, de lo contrario gana el punto el otro equipo, en ambos casos se volverá a empezar el jugo desde el lanzamiento del balón.



Contenido del juego

- 1 dado desafío (cubo)
- 3 paquetes de fichas reto de pentóminos (5 cuadrados unidos por uno o varios lados, dando diferentes formas)
- 1 tapete tablero
- 1 balón

Ilustración 14. Alternativa a desarrollar como propuesta de diseño. Fuente: autor

De igual manera se realizaron cambios a las piezas de la alternativa resultando en total 30 piezas divididas en 1 formato de reglas explicando la dinámica de cómo se juega Mompa, 2 dados desafío, 25 fichas retos, 1 tapete tablero y 1 balón. Cada elemento del juego se describe a continuación:

10.3.1. El logo.

Su composición hace alusión a las piezas del juego, las dos M representan los dos dados reto, la O el balón con el cual se poncha al equipo armador y la P y la A representan las fichas reto de los 5 grupos de poliminós con los cuales se desarrolla el reto. El slogan “corre, poncha y arma” hace alusión al desarrollo del juego visto de una manera global



Ilustración 15. Logo Momp Lanza, Arma y Poncha. Fuente: autor

10.3.2. Las reglas.

Explican la dinámica de juego por medio de gráficos, indicándole a cada equipo la dinámica de juego por medio de pasos, se presenta el contenido del juego al lado derecho y los desafíos de los dados, el formato de reglas se presenta en cartón gráfico.



Ilustración 16. Formato reglas Momp. Fuente: autor

10.3.3. El dado.

Para su elección se revisa entre los poliedros regulares un cuerpo geométrico que no sea el cubo, buscando generar mayor número de desafíos, llame la atención y sea visualmente atractivo, se selecciona el icosaedro regular convexo con 20 caras en forma de triángulos equiláteros de medida 8 cm de lado, como pieza clave para mostrar el desafío a construir. Se desarrollan dos dados desafío, uno donde se debe armar una línea horizontal, vertical o

diagonal con las diferentes fichas reto, pero con un número de cuadrados indicados por un color (rosado 7 cuadrados, azul 6 cuadrados, morado 5 cuadrados, verde 4 cuadrados y naranja 3 cuadrados). El segundo dado donde se arma una figura como animales, figuras geométricas y letras. Cada dado tiene un símbolo indicando la construcción libre. Estos dados están fabricados en PVC reciclado.

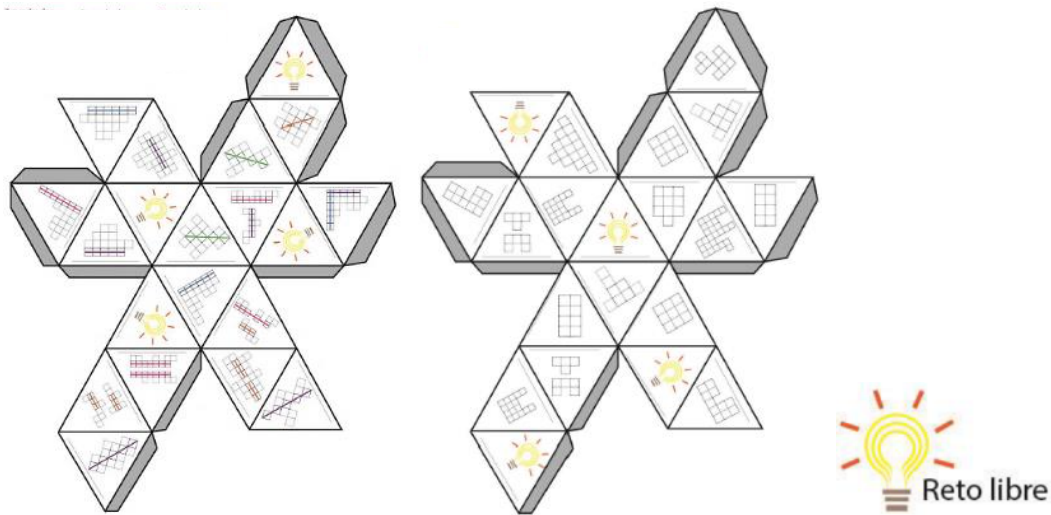


Ilustración 17. Dados desafíos con representaciones graficas de cada desafío a construir, de izquierda a derecha primero el dado de líneas, segundo el dado de figuras y tercero el símbolo de reto libre. Fuente: autor

10.3.4. Las fichas reto.

Se toman cinco grupos de políminos, categorizados como rompecabezas de enseñanza de la geometría, dividiéndose en 4 fichas reto de monominó, 2 fichas reto de dominó, 2 fichas reto de triminós, 5 fichas reto de tetrómonos y 12 fichas reto de pentóminos, generando diversas soluciones a un mismo desafío.

Cada grupo de fichas retos está fabricada en cartón sólido o cartón laminado se identifica por un color intercalado por un estímulo visual, compuesto por elementos y figuras básicas geométricas como cuadrado, círculo, semicírculo, triángulo, rectángulo, trapecio, línea y rombo por medio de la interrelación de formas como distanciamiento, toque, sustracciones, coincidencia y superposiciones, generando transformaciones como simetría, traslaciones y rotaciones de los elementos y figuras geométricas.

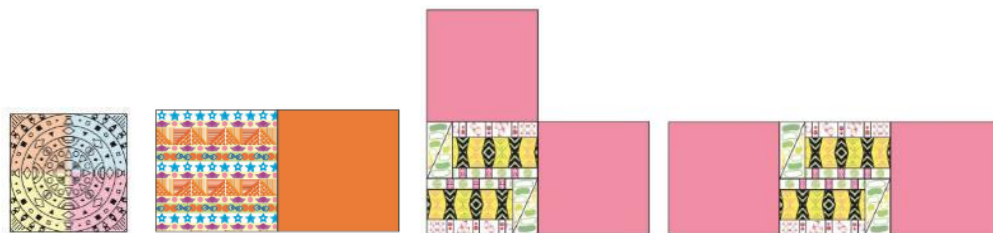


Ilustración 18. Fichas reto, de izquierda a derecha monominó, dominó y triminós. Fuente: autor

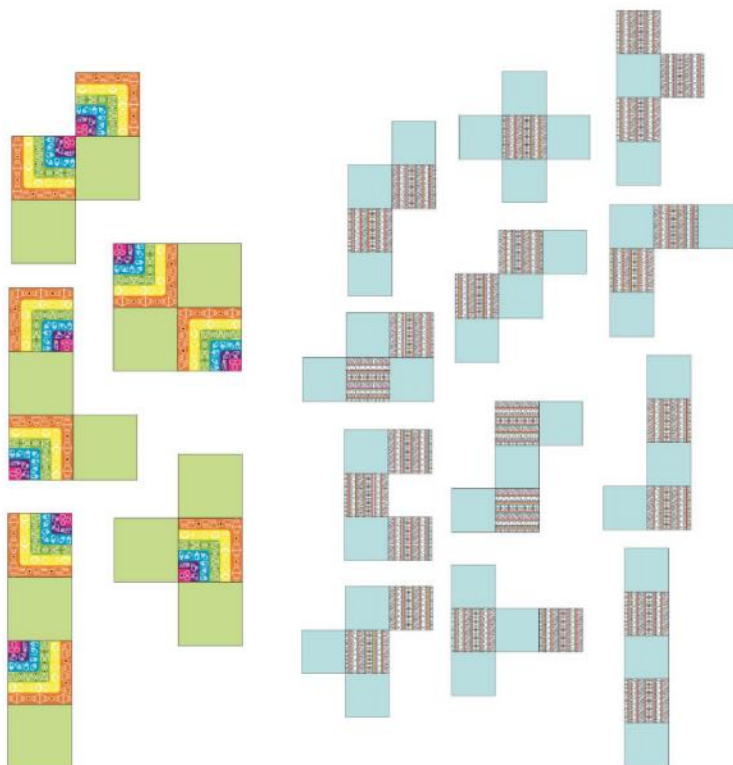
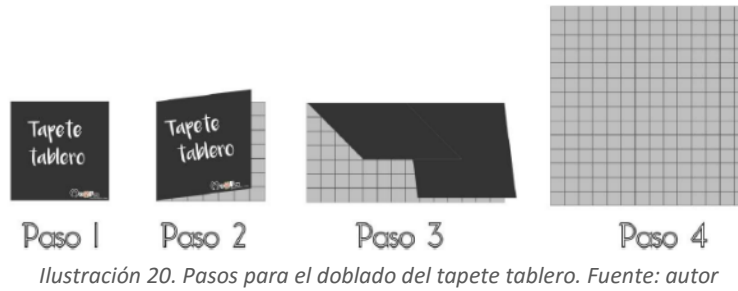


Ilustración 19. Fichas reto, de izquierda a derecha tetrómonos y pentóminos. Fuente: autor

10.3.5. El tapete tablero.

Es una retícula guía para la construcción de los desafíos, manejando proporciones y espacio cuando se ubican las fichas retos encima para armar el desafío expresado en el dado. Cuenta con 14 cuadrados tanto verticales como horizontales, cada cuadrado mide 8x8 cm con un inter-espaciado de 2mm, el tapete tablero mide en su totalidad 114,6x114,6 cm y 1mm de grosor. Se puede doblar a la mitad horizontal como verticalmente para guardar, quedando aproximadamente de 57x57cm, está fabricado en cartón gris o cartón piedra. El balón para derribar el dado y ponchar al equipo armador está fabricada en tela con relleno de algodón, mide 20cm de diámetro.



10.4. Trabajo de Campo

Se realiza una interacción con el sistema lúdico móvil en el Colegio Nuestra Señora de la Gracia con los niños entre 7 y 9 años (tercero y cuarto de primaria).

Tabla 19. Análisis del trabajo de campo de la interacción entre Mompá y niños entre 7 y 9 años



10.4.1. Análisis.

- Se observó gran interés por parte de los niños al momento de realizar la dinámica.
- Se debe realizar una explicación oral y practica previa al juego entre 5 a 8 minutos.
- Las reglas deben ser más sencillas, no tan largas, especificando que se puede y no hacer.
- Una fila con los equipos intercalados produce desorden.
- La interacción se realizó en una hora y cada desafío desde el lanzamiento del balón hasta terminado el reto dura entre 1 a 2 minutos.
- Se distribuyeron por grupos las fichas reto alrededor del tapete tablero, después de estar ubicadas todas juntas en un mismo lugar y que al momento de realizar el desafío había confusión.
- Al ser tantos grupos de fichas reto al principio de la dinámica había desubicación al seleccionar las fichas reto que podrían servir para la realización del desafío.
- El tapete tablero según lo planteado es muy grande para la interacción, en la cual se redujo de tamaño.
- Los jugadores cuentan los cuadrados para realizar el desafío.
- Durante la interacción se jugaron con los dos dados, pero el dado que tuvo mayor auge fue el de figuras.
- Es necesario la delimitación del área.
- El docente participo como acompañante, guía la actividad, evitando discusiones entre los equipos, recordando las reglas y al terminar el desafío llevar un control de los puntos de cada equipo.

10.5. Ajustes a la Propuesta

Al dividirse en dos grupos ya no se realiza una fila con los jugadores de cada equipo intercalados, sino que se realizan dos filas, una de cada equipo. Se desarrollan dos formatos de reglas con pasos abreviados, una para los jugadores y otra para el acompañante guía, se adoptan reglas del ponchado como la protección con los brazos, no agarrar el balón por parte del equipo armador y por parte del equipo ponchador no se debe patear el balón. Se elimina el dado de líneas y se desarrolla el dado de figuras por medio de desafíos con figuras cotidianas como medios de transporte, animales, letras y figuras geométricas. Son 36 piezas en total divididas en 2 reglas, 1 dado desafío, 25 fichas reto, 1 tapete tablero, 1 balón, 4 delimitadores de área, 1 porta dado y 1 empaque.

10.5.1. El logo.

Su composición hace alusión a las piezas del juego, las dos M representan los dos dados reto, la O el balón con el cual se poncha al equipo armador y la P y la A representan las fichas reto de los 5 grupos de poliminós con los cuales se desarrolla el reto. El slogan “corre, poncha y arma” hace alusión al desarrollo del juego visto de una manera global



Ilustración 21. Logo Mompá Lanza, Arma y Poncha. Fuente: autor

10.5.2. Las reglas.

Se dividen en dos formatos con gráficas y textos cortos y puntuales, los pasos de la dinámica del juego están representados por cuatro fichas reto, indicando la actividad que se debe ir realizando a medida que va avanzando la dinámica, en el último paso es la explicación de lo que se debe y no hacer mediante el transcurso de la actividad. El formato para el acompañante cuenta con textos específicos para la organización antes, durante y después del juego.

Tienen un tamaño de 20x20 cm y 1mm de espesor, son presentadas en poliestireno de alto impacto calibre 40, teniendo en cuenta que su utilización es al aire libre es un material liviano usado en la industria de la juguetería, no es toxico, es resistente al agua, es un material fuerte que no se quiebra fácilmente y al imprimir sobre el da buen acabado.



Ilustración 22. Reglas para los jugadores y acompañante guía. Fuente: autor

10.5.3. El dado desafío.

Se caracteriza por ser atractivo visualmente por su forma, cuenta con atractivo táctil en cada una de sus caras, presentando el desafío en alto relieve. Cada desafío a construir es una figura fragmenta por un número determinado de cuadrados, pero sin mostrar que fichas son las que se deben utilizar, dando múltiples soluciones a un solo desafío permitiéndole al equipo armador la realización de procesos mentales al determinar con que fichas reto se puede armar la figura. El símbolo de reto libre se encuentra en dos caras del dado y este tiene un número al lado derecho, significando a partir de cuantos cuadros se deben utilizar para realizar la figura.

Mide 15cm de alto, cada una de sus caras mide 8cm se presenta en espuma de poliuretano densidad 50-60, caracterizada por ser liviana, resistente al agua sin absorber la humedad del ambiente, no guardar deformaciones porque siempre vuelve a su forma original, suave al tacto y de larga duración. Viene en colore rojo, amarillo, naranja, verde, azul, fucsia y violeta.

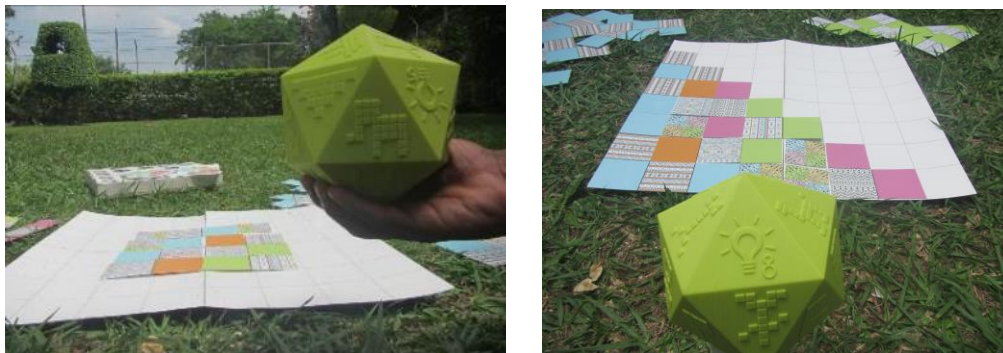


Ilustración 23. Dado desafío con ajustes. Fuente: autor

10.5.4. Las fichas reto.

Desarrollan por medio de su manipulación un nivel de iconicidad medio, representando figuras de la vida cotidiano y geométricas a partir de la composición de varios de ellos. Los rompecabezas como poliminos estimulan el pensamiento espacial mediante la realización de procesos mentales del espacio desde la manipulación 3D del dado desafío, a la construcción 2D con las fichas reto, construyendo mentalmente una composición de fichas reto para armar la figura desafío, contribuyendo al trabajo en equipo para lograr el objetivo. Se ajustan los estímulos visuales.

Cada cuadrado de las fichas reto mide 8x8cm con 1mm de espesor, siendo fáciles de manipular sin generar incomodidad, son presentadas en poliestireno de alto impacto calibre 40, igual al de las reglas.



Ilustración 24. Cinco grupos de fichas reto. Fuente: autor

10.5.5. El tapete tablero.

Es una retícula guía para la construcción de figuras manejo de proporciones y del espacio, tablero para la composición y descomposición de figuras, encima de este se ubicación las fichas reto para armar el desafío expresado en el dado.

Se presenta en polietileno de alta densidad de color blanco teniendo en cuenta su uso al aire libre, se caracteriza por ser de larga duración, liviano, impermeable, no toxico. Cuenta con una retícula de ocho cuadrados verticales y horizontales cada cuadrado mide 8x8cm. Es proporcional al alcance en toda su área, donde varios jugadores pueden ubicarse alrededor para armar la figura desafío sin que estén incomodos. El tapete tablero se puede doblar a la mitad horizontal como verticalmente para guardar, las medidas en despliegue son de 64x64cm con 4mm de espesor y doblado es de 32x32cm con 1mm de espesor.



Ilustración 25. Tapete tablero como retícula guía. Fuente: autor

10.5.6. El balón.

Se utiliza para derribar el dado desafío y ponchar a los jugadores del equipo armador. Se presenta en una pelota recreativa de vinyl. Mide 20cm de diámetro, color amarillo basado en la psicología del color para estimular lo cognitivo y de manera dinámica porque está en constante movimiento.



Ilustración 26. Balón para derribar el dado y pochar al equipo armador. Fuente: autor

10.5.7. Los delimitadores de zona de juego.

Se utilizan para delimitar la zona en donde está el equipo armador construyendo el desafío y fuera de esta zona están los jugadores de equipo ponchador, quienes no pueden atravesar la zona delimitada. Son 4 conos plástico tipo platillo, material polietileno indeformable, miden 6cm de alto y 20cm de diámetro, color naranja haciendo contraste con el suelo y siendo llamativo visualmente.



Ilustración 27. Delimitadores de zona de juego. Fuente: autor

10.5.8. El porta dado.

Se presenta en color blanco para contrastar con el dado desafío, material polietileno indeformable pensado en su uso al aire libre, medidas 17cm de alto y 8cm de diámetro.



Ilustración 28. Porta dado. Fuente: autor

10.5.9. El empaque.

Es un acercamiento a las piezas del juego por medio de la retícula, a través de esta se puede observar algunas pizas del contenido. No se evidencia una diferencia de genero siendo apto para niñas y niños. En la parte inferior se presentan los pasos de la dinámica del juego, cuando se abre el empaque alrededor se encuentra el contenido de las piezas donde cada una de ellas tiene su compartimiento. El dado desafío es ubicado en la parte superior como estímulo visual. Medidas 40x40cm con 5cm de espesor, se presenta en polietileno de alta densidad color blanco igual al del tapete tablero.





Ilustración 29. De izquierda superior Empaque cerrado, con los pasos de la dinámica de juego en la parte inferior y abierto con los compartimientos de cada pieza. Fuente: autor

10.5.10. Observaciones.

Las profesoras Tatiana Cuellar, Luisa Masías y el profesor Ricardo Jaramillo realizaron observaciones en cuanto a la propuesta de diseño, enfocándose en la unificación formal de las piezas del sistema lúdico móvil a partir de las caras del dado como pieza principal y visualmente llamativa y los requerimientos se reflejen dentro de la propuesta. Se realiza un análisis donde se evidencia el cambio de material del tapete tablero siendo menos rígido y más cómodo para su interacción, al ser un sistema móvil debe ser satisfactorio su traslado a cualquier lugar, todas las piezas del sistema lúdico móvil deben tener relación formal incluidos los desafíos del dado, viéndose proporcionales sin la necesidad de reducir su tamaño para ser presentados en cada cara.

Cada desafío de dado cambia al cambiar la forma de las fichas reto pero sin cambiar el objetivo de las figuras, incluyendo el reto libre, medios de transporte, animales, letras, formas geométricas y cotidianas, para ser construidas con las fichas reto, presentando el contorno o número de fichas reto a utilizar y no cuales son las fichas reto para realizar la construcción del desafío.



Ilustración 30. Necesaria la unificación formal de todas las piezas a partir del dado. Fuente: autor

10.6. Propuesta Final



Ilustración 31. Características de Mompá. Fuente: autor

10.6.1. Logo.

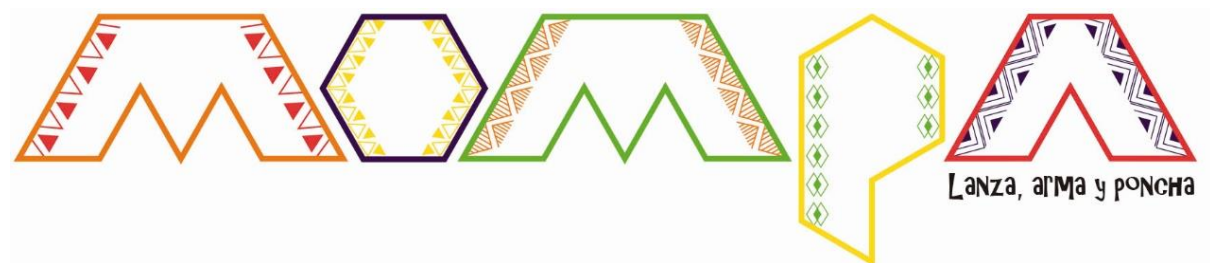


Ilustración 32. Logo final Mompá. Fuente: autor

10.6.2. Reglas.

10.6.2.1. Reglas jugadores.

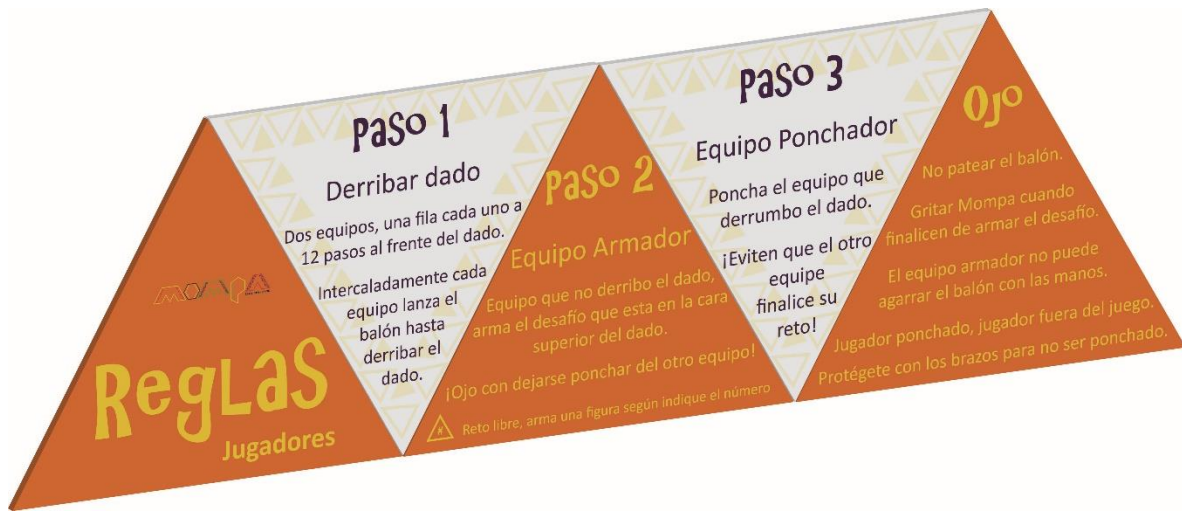


Ilustración 33. Reglas de los jugadores. Fuente: autor

- Paso 1: Derribar dado. Dos equipos, una fila cada uno a 12 pasos al frente del dado
- Paso 2: Equipo armador. Equipo que no derribo el dado, arma el desafío que está en la cara superior del dado. ¡Ojo con dejarse ponchar del otro equipo!  Reto libre, armar una figura según indique el número.
- Paso 3: Equipo ponchador. Poncha el equipo que derrumbo el dado. ¡Eviten que el otro equipo finalice su reto!
- Ojo. No patear el balón. Gritar Mompá cuando finalicen de armar el desafío. El equipo armador no puede agarrar el balón con las manos. Jugador ponchado, jugador fuera del juego. Protégete con los brazos para no ser ponchado.

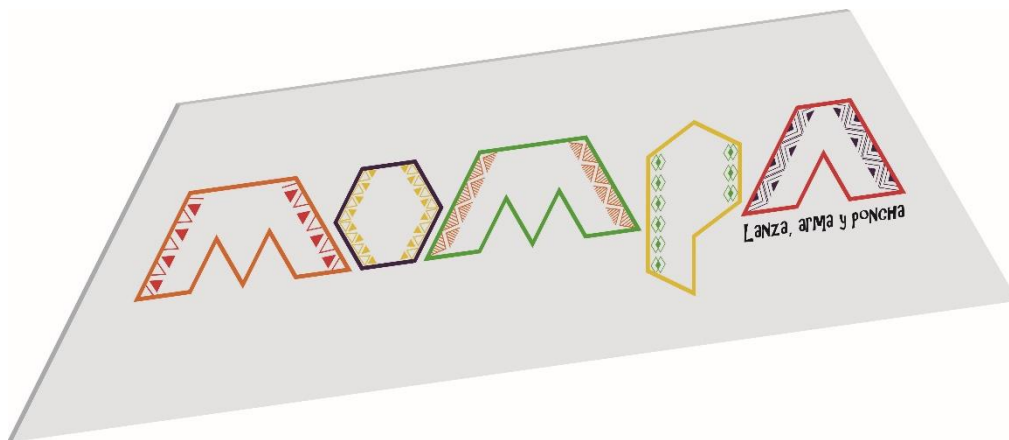


Ilustración 34. Parte posterior de las reglas. Fuente: autor

10.6.2.2. Reglas acompañante.

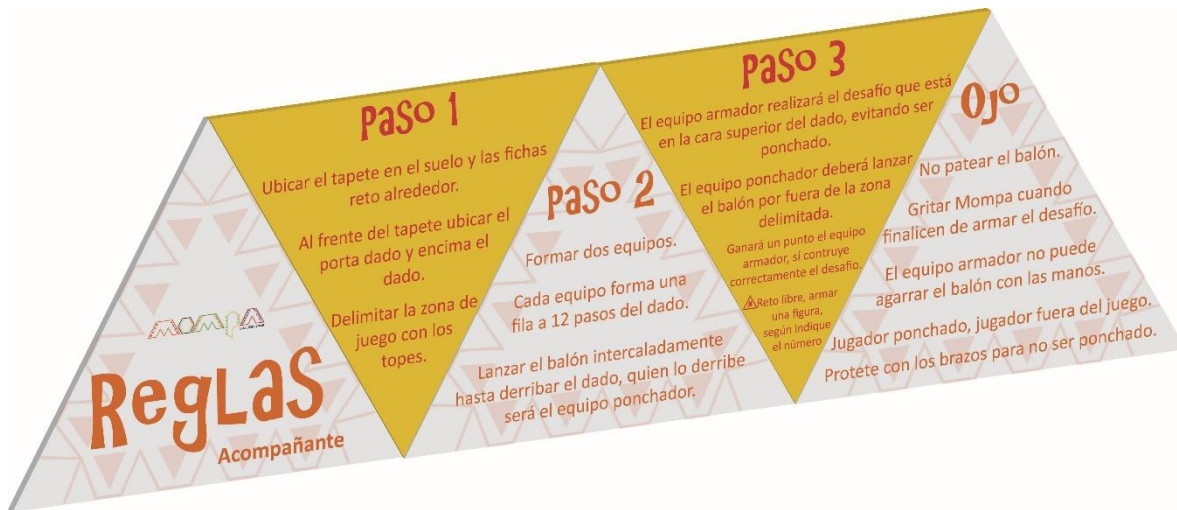


Ilustración 35. Reglas del acompañante. Fuente: autor

- Paso 1: Ubicar el tapete en el suelo y las fichas reto alrededor. Al frente del tapete ubicar e porta dado y encima el dado. Delimitar la zona e juego con los topes.
- Paso 2 Formar dos equipos. Cada equipo forma una fila a 12 pasos del dado. Lanzar el balón intercaladamente hasta derribar el dado, quien lo derribe será el equipo ponchador.
- Paso 3: El equipo armador realizará el desafío que está en la cara superior del dado, evitando ser ponchado. El equipo ponchador deberá lanzar el balón por fuera de la zona delimitada. Ganará un punto el equipo armador, sí construye correctamente el desafío. Reto libre, armar una figura según indique el número.
- Ojo. No patear el balón. Gritar Mompá cuando finalicen de armar el desafío. El equipo armador no puede agarrar el balón con las manos. Jugador ponchado, jugador fuera del juego. Protégete con los brazos para no ser ponchado.

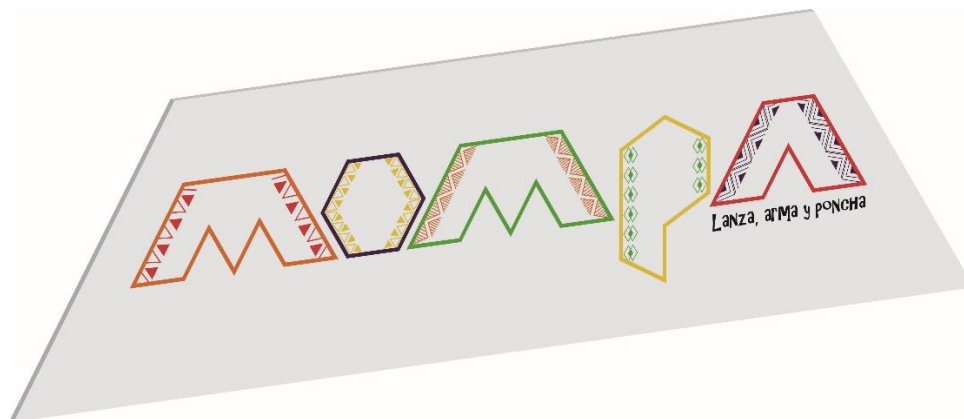


Ilustración 36. Parte posterior de las reglas. Fuente: autor

10.6.2.3. Plano reglas.

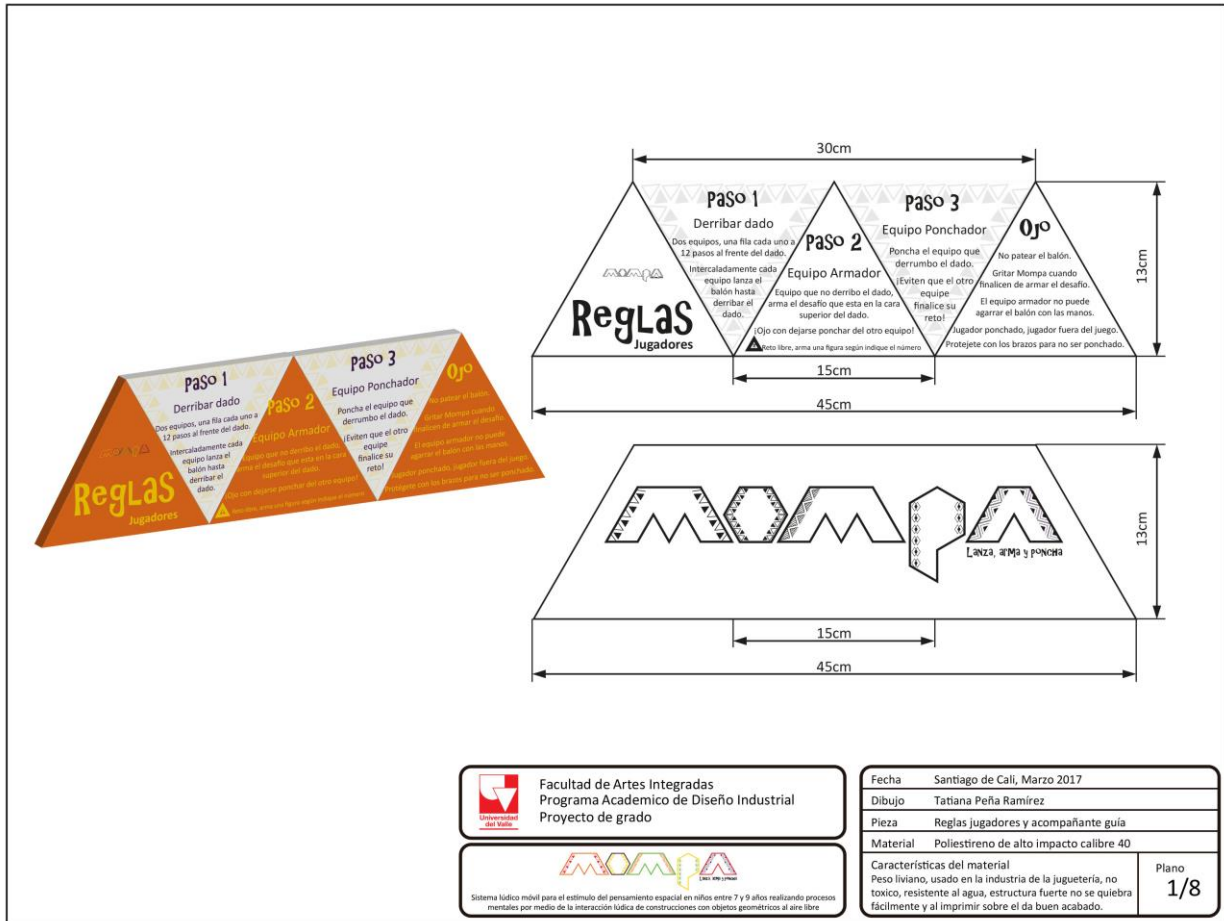


Ilustración 37. Plano reglas. Fuente: autor

10.6.3. Tula morral.



Ilustración 38. Colores disponibles de la tula morral. Fuente: autor

10.6.3.1. Plano tula morral.



Ilustración 39. Plano tula morral. Fuente: autor

10.6.4. Tapete.

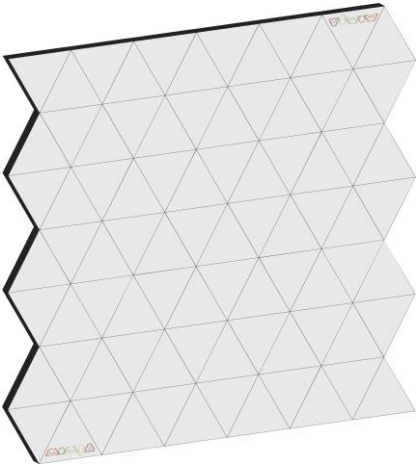


Ilustración 40. Tapete. Fuente: autor

10.6.4.1. Plano tapete.

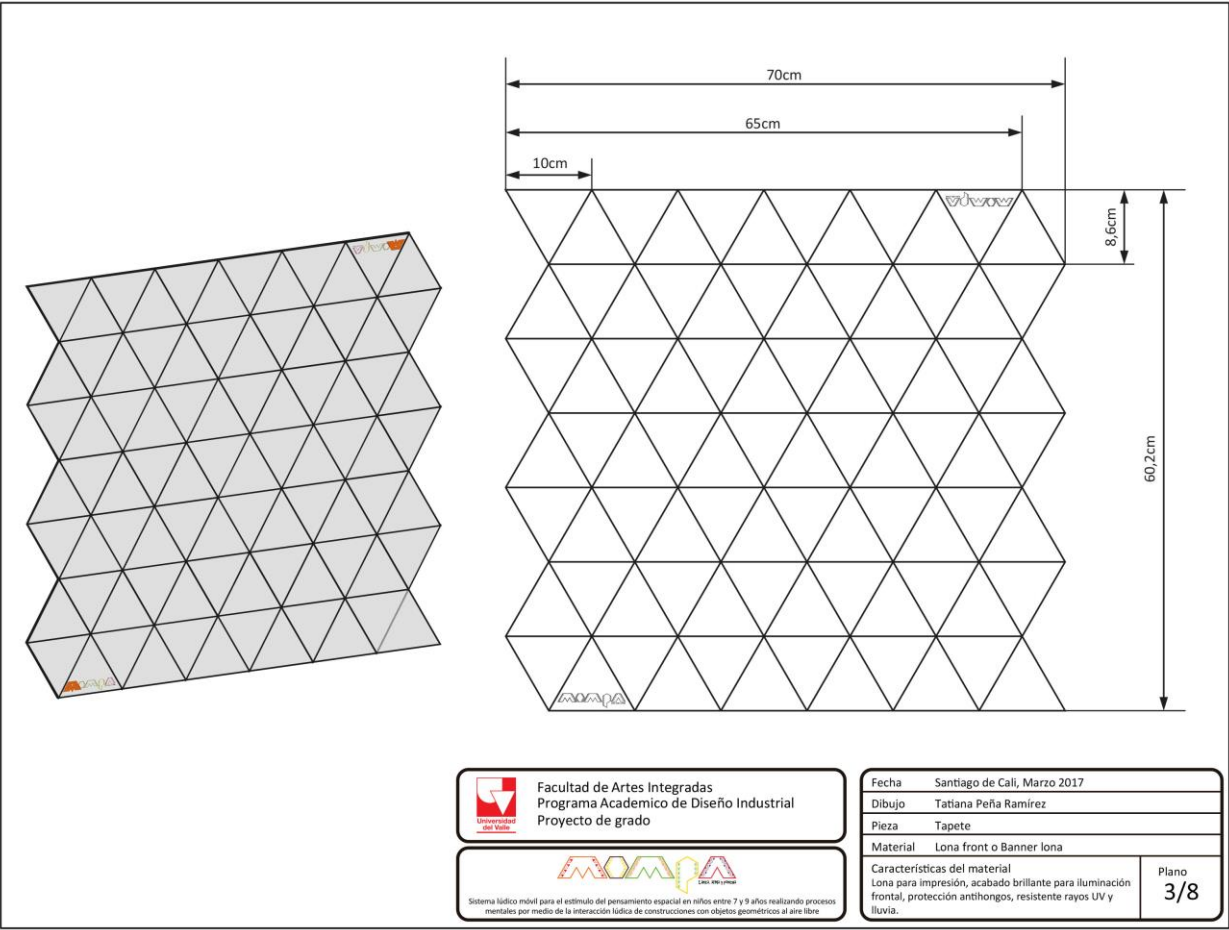


Ilustración 41. Plano tapete. Fuente: autor

10.6.5. Fichas reto.

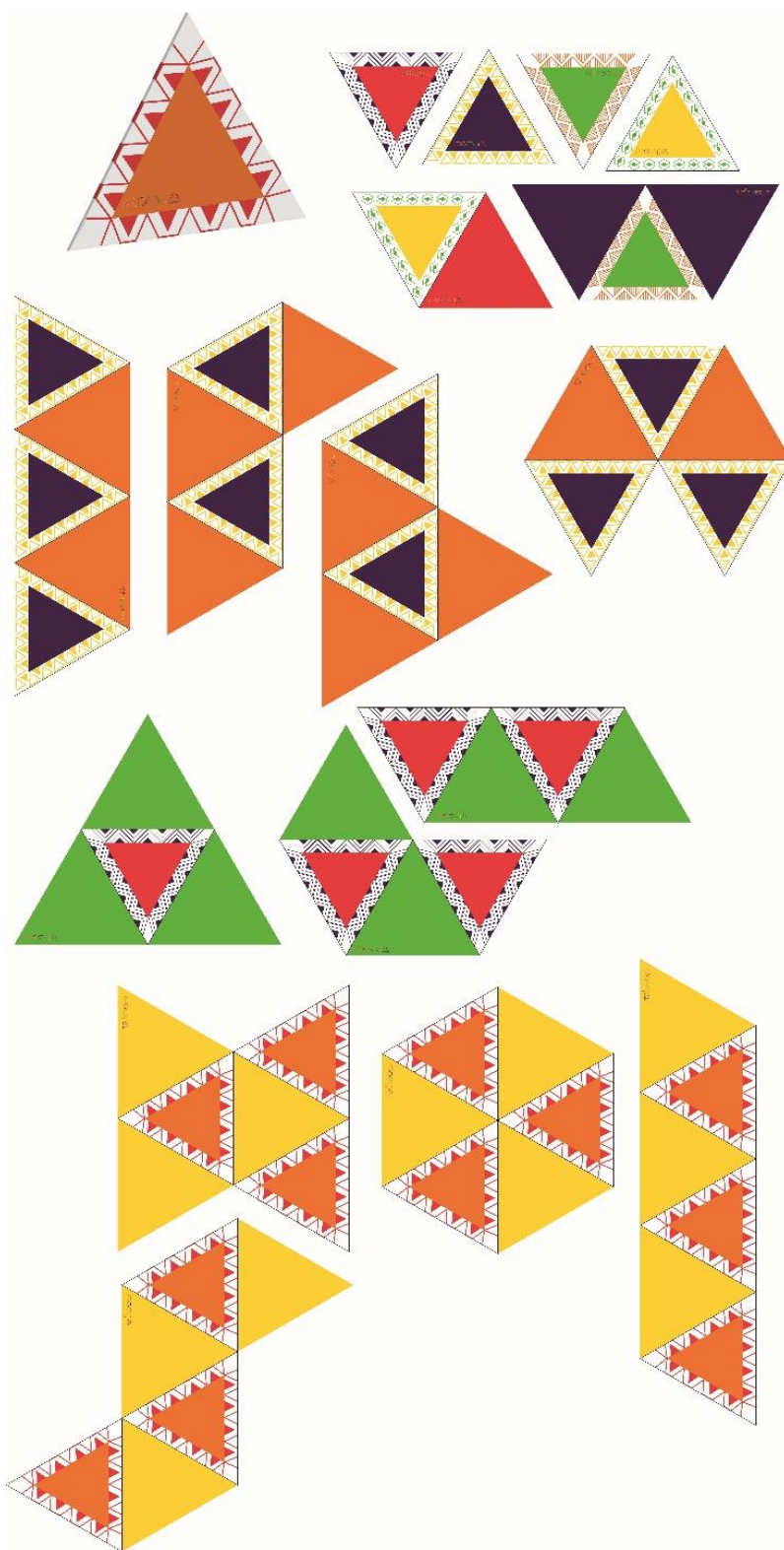


Ilustración 42. Fichas reto. Fuente: autor

10.6.5.1. Plano ficha principal.

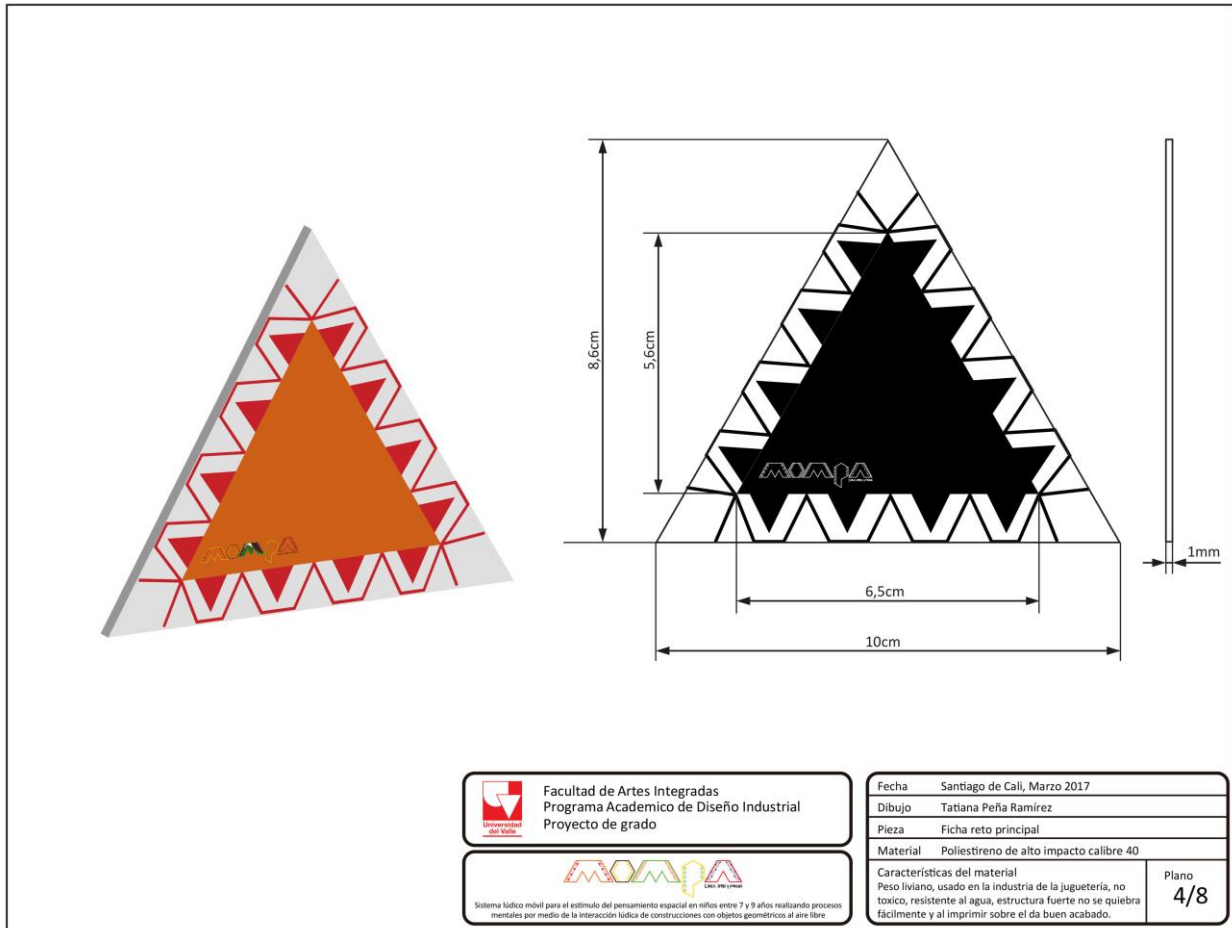


Ilustración 43. Plano ficha reto principal. Fuente: autor

10.6.6. Dado.

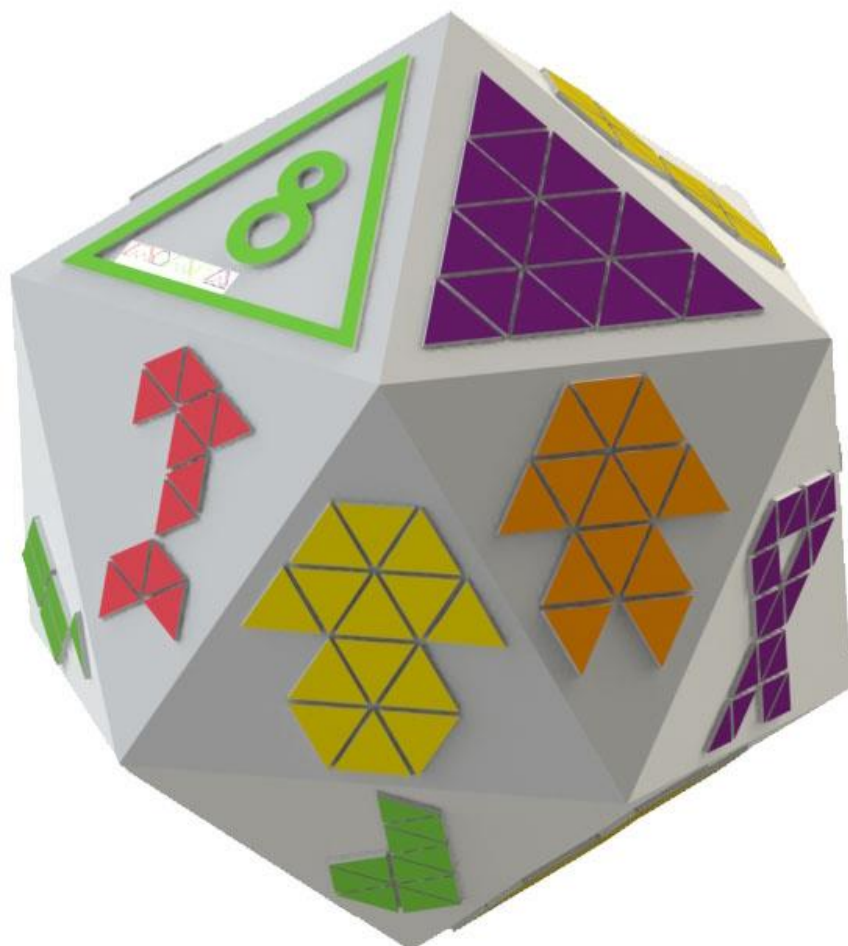


Ilustración 44. Dado desafío. Fuente: autor

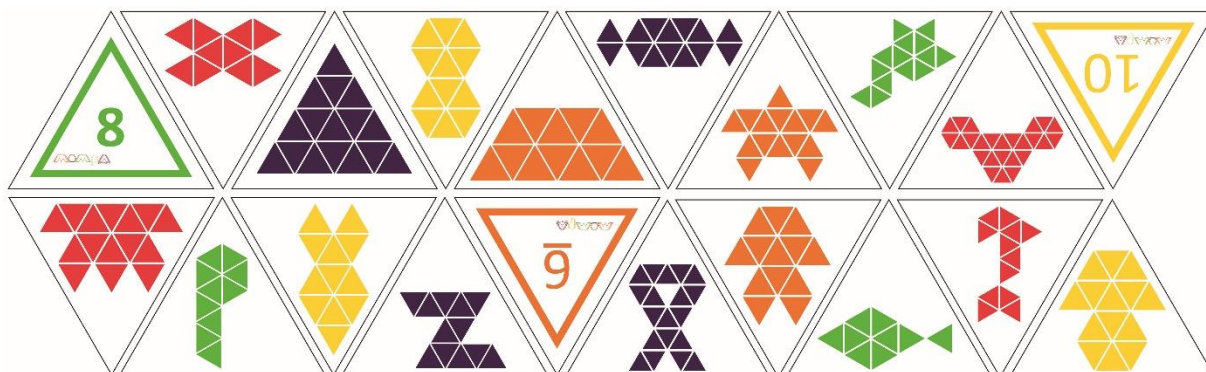


Ilustración 45. Caras del dado con su desafío. Fuente: autor

10.6.6.1. Plano dado.

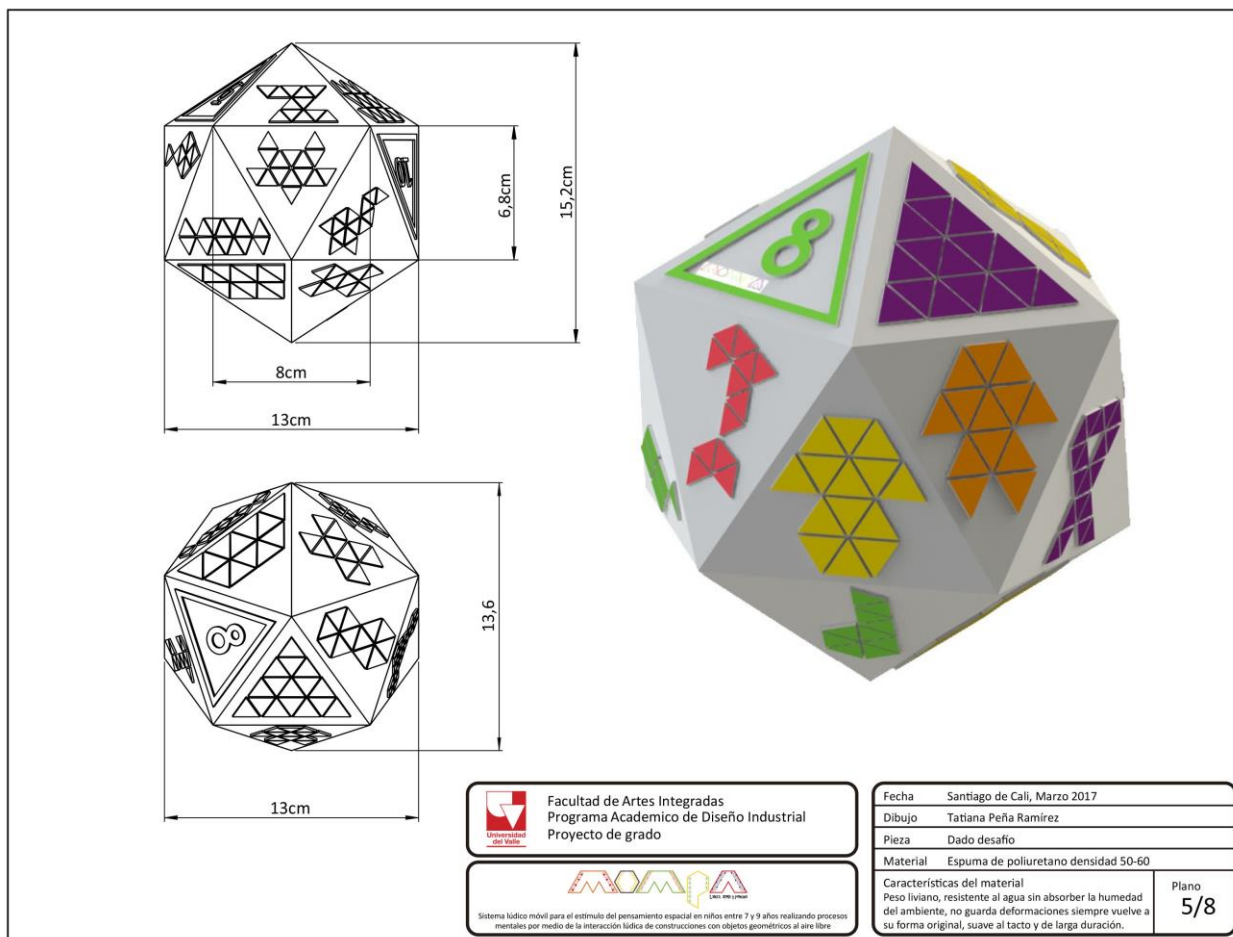


Ilustración 46. Plano dado desafío. Fuente: autor

10.6.7. Porta dado.

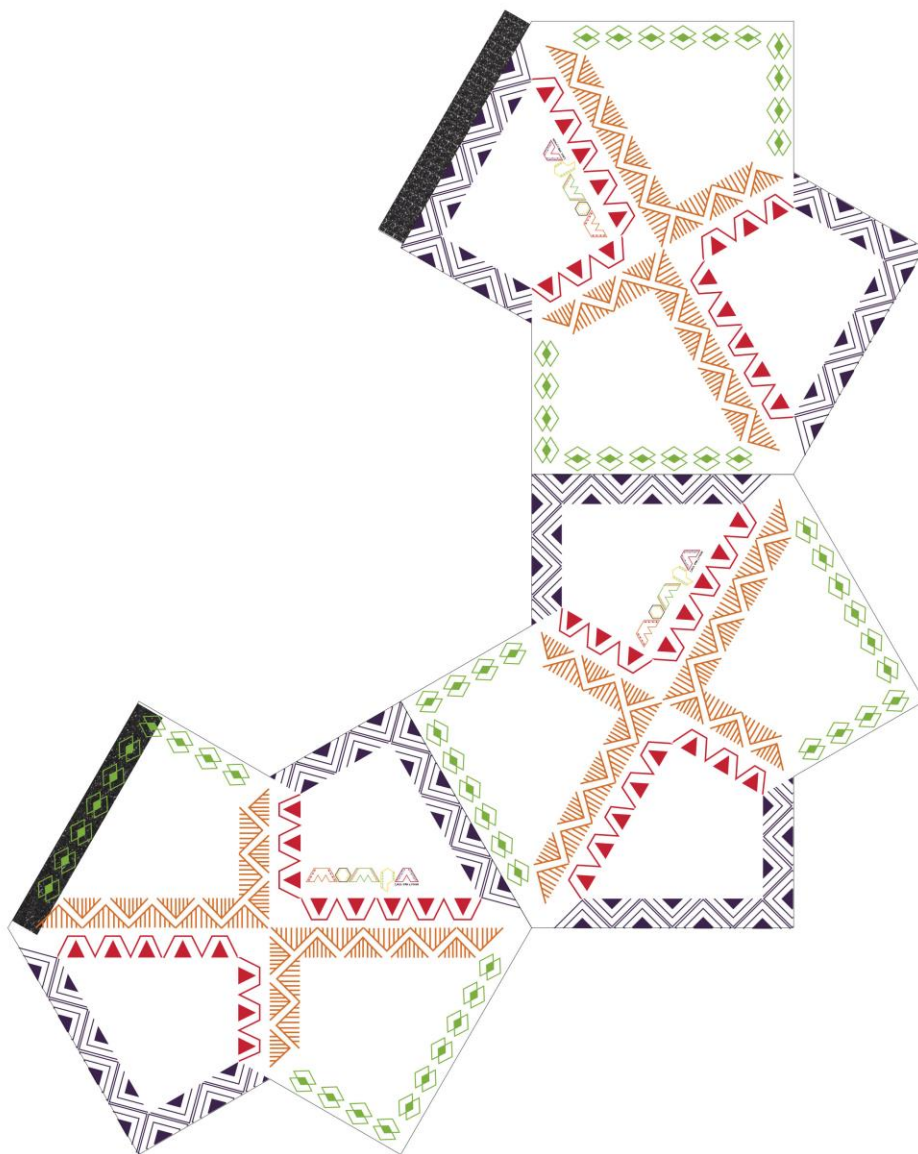


Ilustración 47. Porta dado. Fuente: autor

10.6.7.1. Plano porta dado.

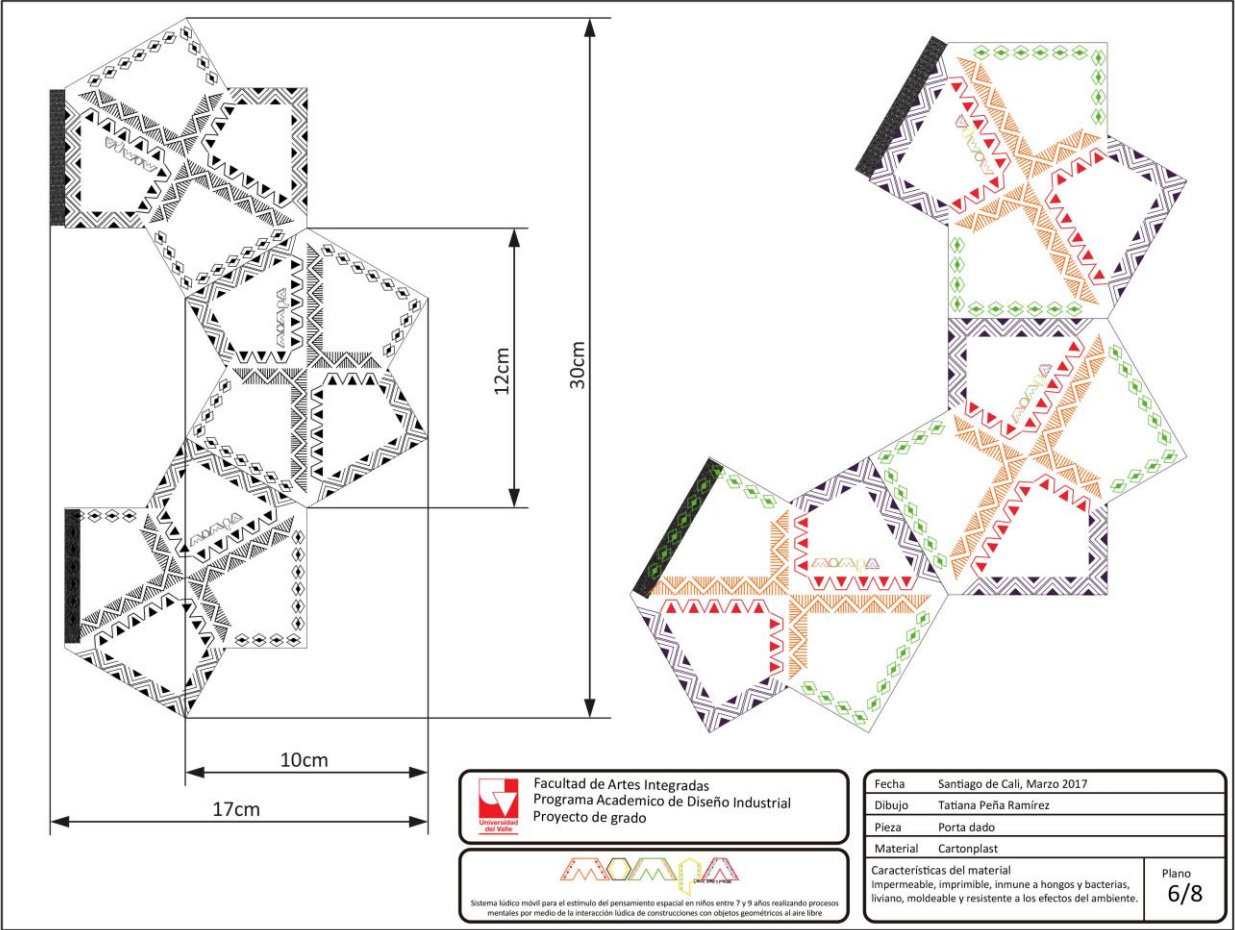


Ilustración 48. Plano porta dado. Fuente: autor

10.6.8. Pelota.



Ilustración 49. Colores disponibles de la Pelota. Fuente: autor

10.6.8.1. Plano pelota.

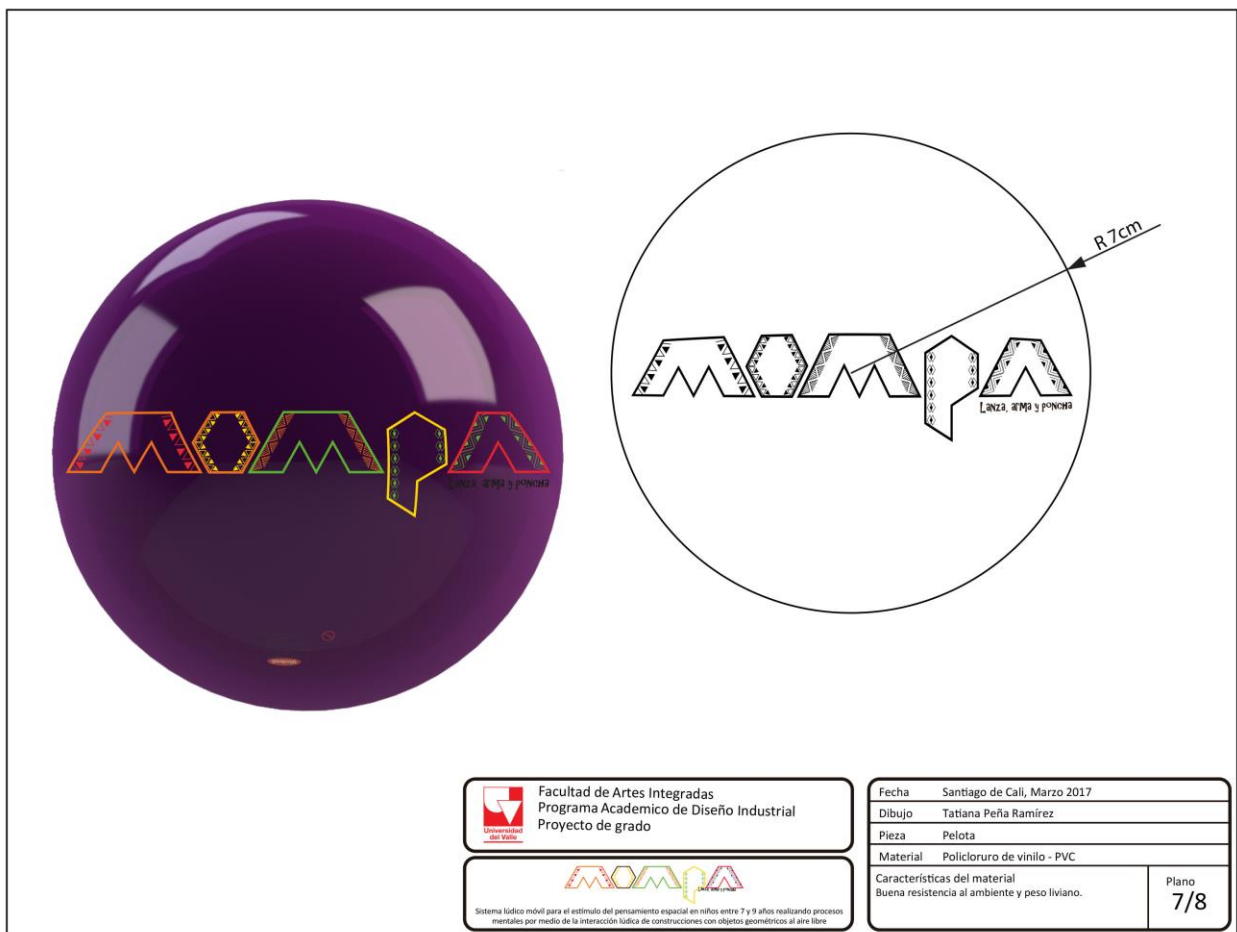


Ilustración 50. Plano pelota. Fuente: autor

10.6.9. Delimitadores de área.



Ilustración 51. Delimitadores de área. Fuente: autor

10.6.9.1. Plano delimitadores de área.

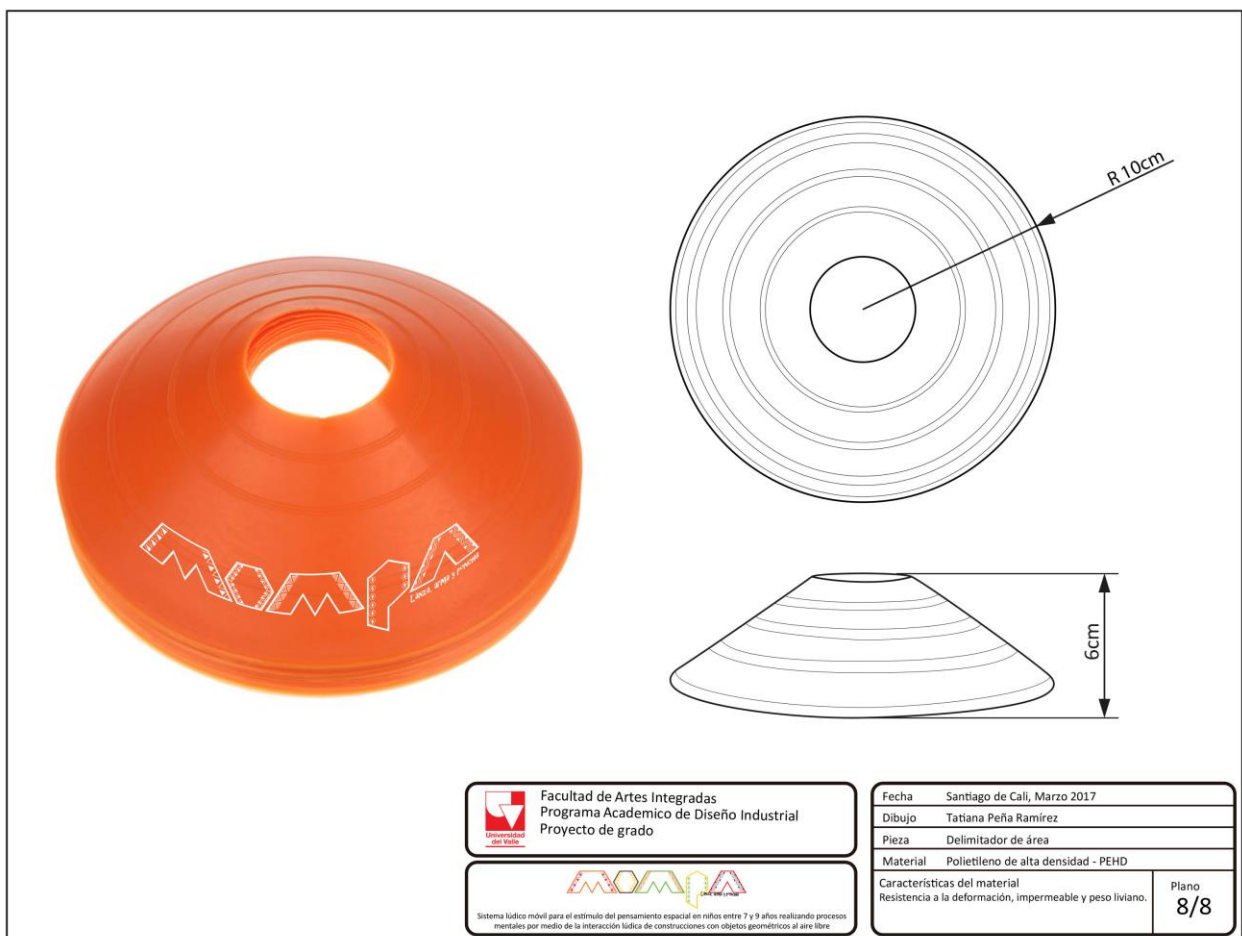


Ilustración 52. Plano delimitador de área. Fuente: autor

10.6.10. Forma de uso.

El acompañante guía es quien organiza todas las piezas del juego y debe estar pendiente del cumplimiento de las reglas, evitando mal entendidos.

- Se abre la tula.
- Se sacan todas las piezas de Mompá.
- Se leen las reglas (se pasan las reglas de los jugadores a los participantes).
- Se organiza el tapete, dado, porta dado, fichas y delimitadores según lo indicado.
- Se explica la dinámica a los jugadores según lo leído en las reglas.
- Se realiza previamente un juego prueba.
- Se forman dos equipos.
- Cada equipo formará una fila a 12 pasos del dado.
- Cada equipo lanza el balón intercaladamente.
- El equipo de derribe el dado será el ponchador.
- El equipo que no derribo el dado será el armador.
- El equipo armador, quien no derribó el dado, realizará el desafío que está en la cara superior del dado.
- El equipo armador deberá evitar ser ponchado.
- El equipo ponchador deberá lanzar el balón para ponchar a equipo armador, por fuera de la zona delimitada.
- Gana un punto el equipo armador sí construye correctamente el desafío.
- Este símbolo  significa reto libre, se debe armar una figura con el número de fichas indicado.
- El equipo armador debe gritar Mompá cuando finalice de armar el desafío y puede protegerse con los brazos para no ser ponchado.
- Lo que no se puede hacer es patear el balón y el equipo armador agarrar el balón con manos.
- Cada jugador ponchado, jugador fuera del juego.
- Al finalizar el desafío se inicia nuevamente el juego desde el lanzamiento del balón.

10.6.11. Producción

Tabla 20. Relación de costos para fabricación de 1 y 100 unidades de Mompá. Fuente: autor

Pieza	Materia prima	Presentación	Dimensión presentación	Costo	Cantidad de piezas por presentación	Costo por unidad de juego	Dcto. Por 100 unds.	Costo por 100 unds.
Dado desafío	Espuma de poliuretano densidad 50-60	1000g	50g	\$ 17.000	20	\$ 850	10,00%	\$ 76.500
Delimitadores	Polietileno de alta densidad	X	0,30m x 0,10m	\$ 1.500	4	\$ 6.000	33,34%	\$ 399.960
Fichas reto	Poliestileno de alto impacto calibre 40	2,0m x 1,0m	0,628m x 0,832m	\$ 150.000	3	\$ 50.000	10,00%	\$ 4.500.000
Reglas								
Pelota	Policloruro de vinilo - PVC	X	X	\$ 3.000	1	\$ 3.000	20,00%	\$ 240.000
Porta dado	Cartonplast	1,5m X 2,0m	0,3m X 0,17m	\$ 8.500	55	\$ 155	10,00%	\$ 13.909
Tapete	Banner lona	2,0m x 1,0m	0,66m x 1m	\$ 8.000	3	\$ 2.667	15,00%	\$ 226.667
Tula morral	Lona poliester	x	0,55m x 0,45m	\$ 15.000	1	\$ 15.000	33,34%	\$ 999.900
					TOTAL	\$ 77.671		\$ 6.456.936

11. CONCLUSIONES



Desde el punto de vista del Diseño Industrial, Mompá es un juego que busca estimular el pensamiento espacial realizando procesos mentales por medio de la interacción lúdica de construcciones de desafíos con las fichas reto al aire libre, para estimular del Pensamiento Espacial a través de procesos mentales para niños entre 7 y 9 años.

Por medio de la dinámica de este juego también facilita el desarrollo integral de los niños, la espontaneidad, la autoestima, el dialogo, la comprensión, el respeto, la autodisciplina, la autonomía, la aceptación de normas, y se implementa la integración social, el intercambio, la reflexión y el debate sobre las propuestas de juego.

Mompá es un juego al aire libre desde la propia voluntad de jugar promoviendo la actividad lúdica. El acompañante es una guía, quien está pendiente para el cumplimiento de las reglas durante el desarrollo de la dinámica de este juego, dejando que los jugadores descubran, realicen e interactúen con las piezas del juego, logrando construir con las fichas reto los desafíos presentados en el dado.

El trabajo de campo se realizó con los niños del Colegio Nuestra Señora de la Gracia, observándose gran interés al momento de realizar la dinámica y al finalizar la actividad preguntaron cuando volverían a jugar, mostrando una actitud positiva en este juego. Debido a que son menores de edad no se realizaron entrevistas por respeto a los derechos de los niños.

12. Bibliografía



MOMPA | Sistema lúdico móvil para el estímulo del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años realizando procesos mentales por medio de la interacción lúdica de construcciones con objetos geométricos al aire libre

Baquadano. J. (2014). *El mapa como instrumento didáctico en la Educación Primaria* (tesis de pregrado). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.

Castro, J. (Julio 2014). El desarrollo de la noción de espacio en el niño de Educación Inicial. *Acción Pedagógica*. (13), pp. 162-170

García, S. y López, O. L. (2008). *La enseñanza de la Geometría*. Ciudad de México, México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación

Gardner, H. (1997). *La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. Bogotá, Colombia: Fondo de Cultura Económica.

Portellano, J. A. (2014). Estimular el cerebro para mejorar la actividad mental. Madrid, España: SOMOS Psicología.

Vander Z. J. (1986). *Manual de Psicología Social*. Barcelona, Paidós, p. 617.

13. Cibergrafía

Alcaldía Mayor de Bogotá. (s.f). Desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Recuperado de

<http://www.corporacionsindromedownload.org/userfiles/Pensamiento.pdf>

Delgado, B. L. (22 de noviembre de 2012). Estimulación cognitiva en niños [Mensaje de un

blog]. Recuperado de

<http://pedagogiamaslogopedia.blogspot.com.co/2012/11/estimulacion-cognitiva-en-ninos.html>

Erica. (24 de junio de 2015). BRAIN TEASER FOR KIDS: MATH CUBE RIDDLE niños [Mensaje

de un blog]. Recuperado de <http://www.whatdowedoallday.com/math-cube-riddle/>

García, J. (s.f). *Introducción a la Estimulación Cognitiva*. Recuperado de

<http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/estimulacion-cognitiva/material-de-clase-1/tema-1-texto.pdf>

Herrera, N. L., Montenegro, W. y Poveda, S. (2012, febrero - mayo). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Universidad Católica del Norte.

Recuperado de

<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/viewFile/361/676>

López, I. (2010). El juego en la educación infantil y primaria. *Autodidacta*. Recuperado de

<http://educacioninicial.mx/wp-content/uploads/2014/01/JuegoEIP.pdf>

Ministerio de Educación Nacional Colombiano. (s.f). *Estándares Básicos de Competencias*

en Matemáticas. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación Nacional Colombiano. (1998). Lineamientos curriculares en

Matemáticas. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_matematicas.pdf

Ministerio de Educación Nacional Colombiano. (2014). *Ciudadanos matemáticamente*

competentes. Recuperado de

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-342931_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional Colombiano. (2014). *La Exploración del Medio en la*

Educación Inicial. Recuperado de

<http://ceroasiempre.mineduacion.gov.co/referentes/assets/pdf/24.pdf>

Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico. (2013). *Resultados de PISA 2012 en Foco*. Recuperado de https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf

Pérez, A. F. (2011). *Readecuación de Rincones Infantiles de Children Internacional, de Guatemala*. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_1772.pdf

Robledo, E. (2015). En Colombia la mala educación es política de Estado. Recuperado de <http://moir.org.co/En-Colombia-la-mala-educacion-es.html>

Sánchez, B. J. (19 de mayo de 2009). ¿Qué es el Pensamiento Matemático? [Mensaje de un blog]. Recuperado de <http://infinitomatematico.blogspot.com.co/2009/05/que-es-el-pensamiento-matematico.html>

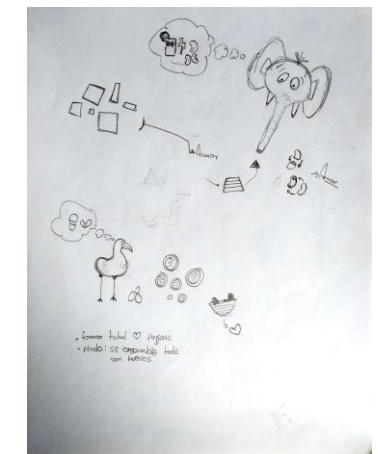
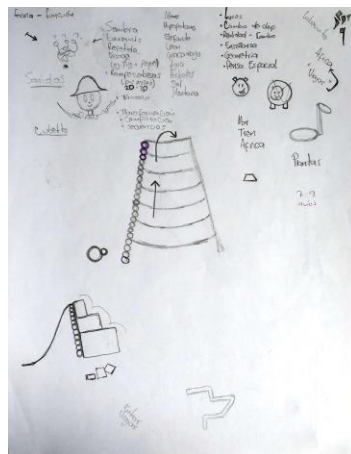
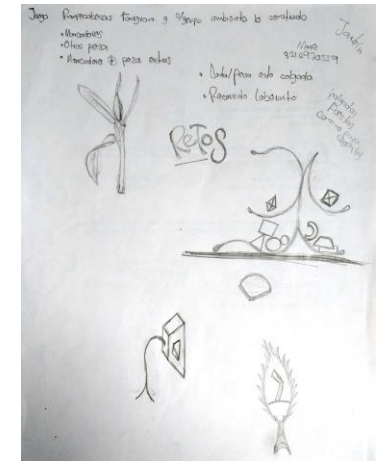
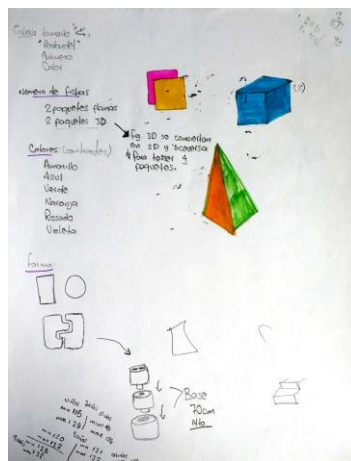
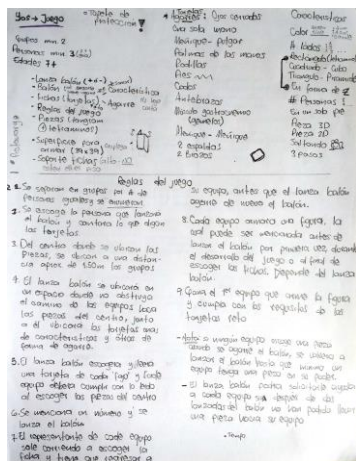
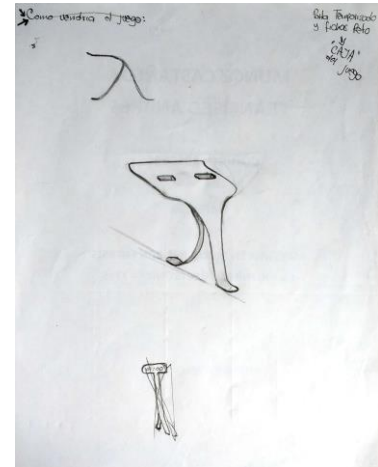
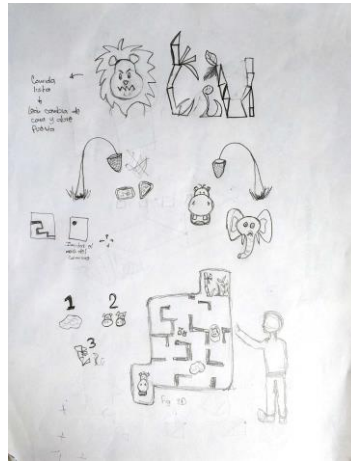
UNICEF. (2004). *Desarrollo psicosocial de los niños y niñas*. Recuperado de <https://www.unicef.org/colombia/pdf/ManualDP.pdf>

UNICEF. (2005). *La edad escolar*. Recuperado de https://www.unicef.org/mexico/spanish/mx_resources_vigia_II.pdf

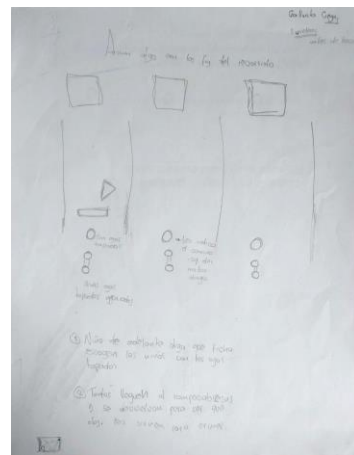
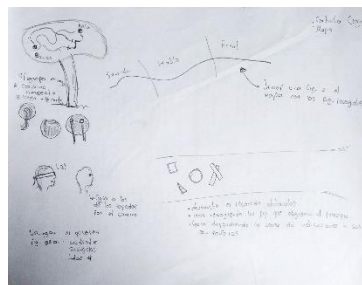
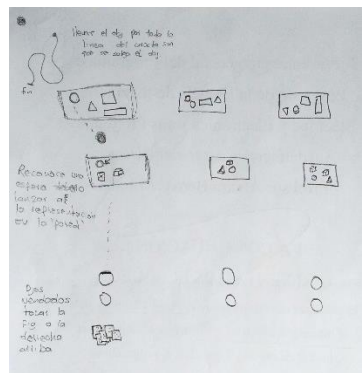
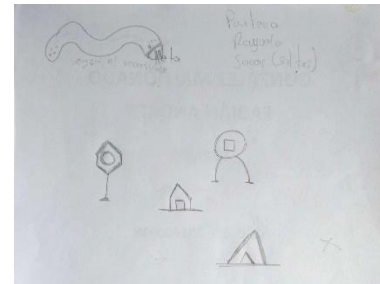
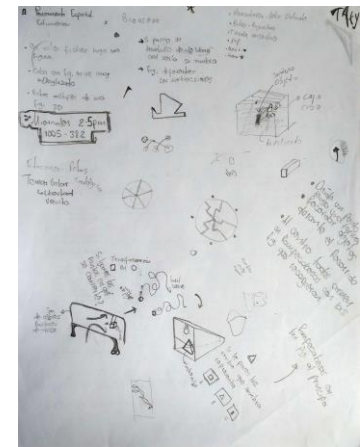
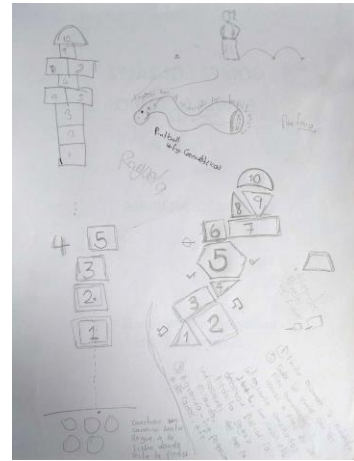
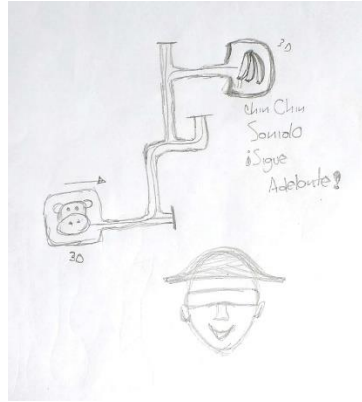
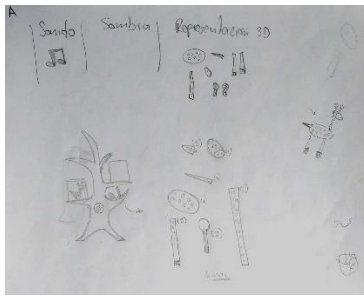
Verger, G. (s.f). Axonometría. Sistemas de Representación. Recuperado de <http://www.fceia.unr.edu.ar/~gverger/descargas/guiaclass-axonometria-pptx.pdf>

14. ANEXOS

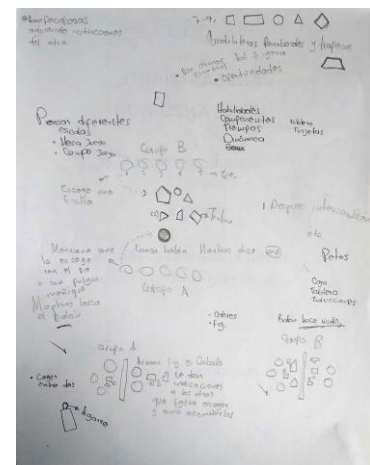
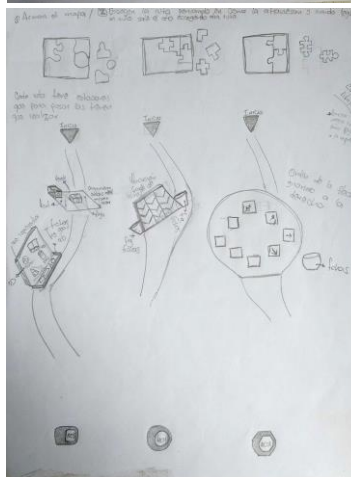
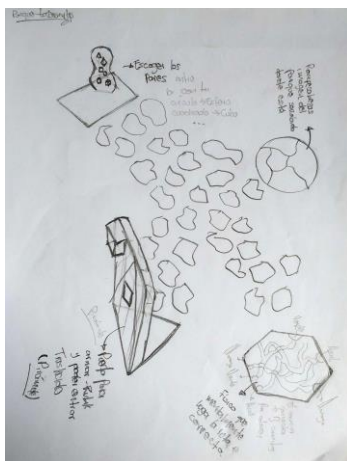
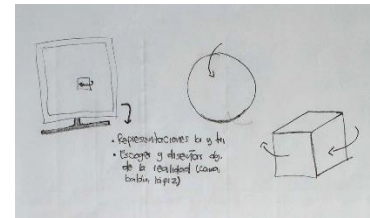
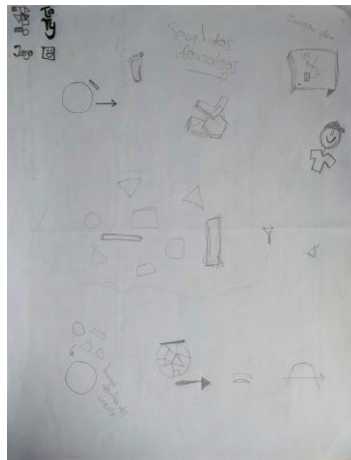
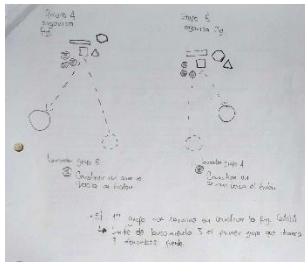
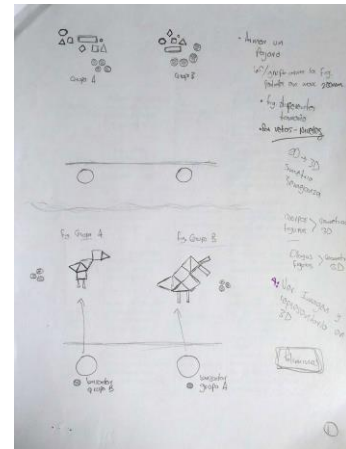
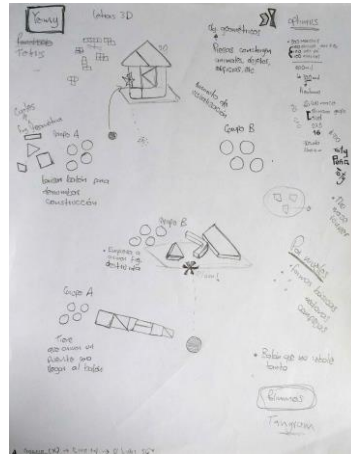
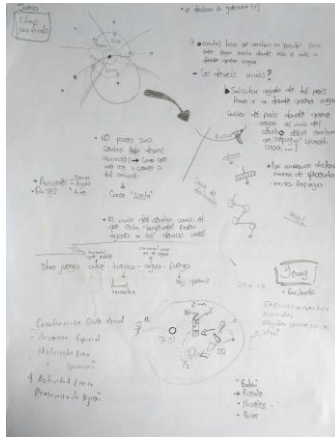




MOMPA | Sistema lúdico móvil para el estímulo del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años realizando procesos mentales por medio de la interacción lúdica de construcciones con objetos geométricos al aire libre



MOMPA | Sistema lúdico móvil para el estímulo del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años realizando procesos mentales por medio de la interacción lúdica de construcciones con objetos geométricos al aire libre



MOMPA | Sistema lúdico móvil para el estímulo del pensamiento espacial en niños entre 7 y 9 años realizando procesos mentales por medio de la interacción lúdica de construcciones con objetos geométricos al aire libre

