

**Diseño de objetos didácticos para el fortalecimiento del proceso de enseñanza - aprendizaje  
de las matemáticas en niños en etapa escolar de primero de primaria**

Daniel Perilla Pinedo

María Alejandra Oliveros Pérez

Asesor

Angélica Vásquez Cárdenas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI

Diseño Industrial

2025

## **Dedicatoria**

Dedicamos este proyecto a todos los niños y niñas que día a día enfrentan retos en su aprendizaje, especialmente en el área de matemáticas. Ellos han sido la principal inspiración para

crear una herramienta didáctica, que busca transformar la forma de enseñar y fortalecer el aprendizaje desde el juego, la creatividad y el respeto por su desarrollo cognitivo y emocional.

A la docente María Mercedes Pérez que cree en el poder de innovar dentro del aula y en la necesidad de adaptar la educación a las realidades de cada estudiante.

Y especialmente, dedicamos este trabajo al campo del diseño industrial, el cual logramos demostrar que no solo se trata de crear objetos funcionales, sino de diseñar soluciones con propósito. Gracias a sus metodologías, fue posible dar forma a una herramienta lúdica, educativa y sostenible, que no solo promueve el aprendizaje, sino también la conciencia ambiental y la economía circular dentro del entorno escolar.

Porque cuando el diseño se une con la educación, el resultado es una experiencia transformadora.

### **Agradecimientos**

El desarrollo de este proyecto no habría sido posible sin el apoyo, la colaboración y la orientación de diversas personas, a quienes deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento. En primer lugar, nuestra tutora de proyecto Angélica Vásquez Cárdenas, por su acompañamiento constante, sus valiosos aportes y por brindar siempre una visión crítica y constructiva que enriqueció este proceso. Extendemos nuestra gratitud a la docente de primaria María Mercedes Pérez Jutinico quien nos acompañó en todo el proceso, generando ideas, metodologías, guía, tiempo para la creación del juego. Agradecemos a los niños que cursan el grado primero de primaria, quienes con su participación y disposición fueron fundamentales para identificar las necesidades reales del entorno educativo, permitiendo que esta herramienta didáctica para las matemáticas se construyera con sentido y propósito para su fortalecimiento educativo. Finalmente damos un agradecimiento especial a nuestras familias por ser partícipes de este proyecto, por su apoyo incondicional, por creer en nosotros y motivarnos a seguir adelante incluso en los momentos de mayor dificultad.

Gracias a todos por hacer posible este proyecto, que no solo busca mejorar el aprendizaje de las matemáticas en los niños, sino también sembrar conciencia ambiental y fomentar el diseño industrial con propósito dentro del aula.

## Resumen

Este proyecto busca solventar una problemática identificada en la población educativa de niños con edad entre 6 a 7 años, mediante la aplicación de herramientas generadoras de oportunidades y de innovación desde el Diseño Industrial, brindándonos una solución y beneficiando a la población escolar de primero de primaria.

Se ha identificado como problemática que los niños en edades de 6 a 7 años tienen dificultades de aprendizaje en la asignatura de matemáticas, lo que se puede derivar de factores como la metodología de estudio y/o comprensión del niño. En estas edades los niños aprenden más fácilmente por medio de actividades didácticas; lamentablemente en varias instituciones educativas se enseña con la metodología tradicional y no realizan actualizaciones que lleven al estudiante a obtener un aprendizaje dinámico en el que interiorice los conceptos.

El presente proyecto desarrollará un juego que facilite el aprendizaje de las matemáticas en las operaciones básicas (suma y resta) en niños de etapa escolar de primero de primaria, utilizando materiales aprovechables; los cuales son residuos que botan las piezas de plástico impresas por las impresoras 3D, los cuales son fabricados comúnmente de un material de ácido poliláctico (PLA reciclado) que es el idóneo por su resistencia, es así que se busca darle un segundo uso a este material; en el que se diseñará un juego didáctico con la metodología de Design Thinking que permita facilitar el aprendizaje y que este sea más dinámico para los niños al momento de sus clases de matemáticas.

**Palabras clave:** Juego, Aprendizaje, Design Thinking, Matemáticas, Niños.

## Abstract

This project seeks to address a problem identified in our territory through the application of Industrial Design as a tool for generating opportunities and innovation. We aim to provide a solution that benefits a first-grade school population.<sup>1</sup>

The identified issue is that children between the ages of 6 and 7 experience difficulties in learning mathematics, which may stem from factors such as study methodology and/or the child's level of comprehension. At these ages, children learn more effectively through didactic activities, while in many educational institutions teaching is still carried out through paper-based guides that often divert the child's attention.

The present project aims to develop a game that facilitates the learning of basic mathematical operations (addition and subtraction) among first-grade primary school children by using recyclable materials. These materials consist of plastic waste generated from 3D-printed parts, commonly made of polylactic acid (recycled PLA), a material known for its durability. The project seeks to give a second life to this material through the design of an educational game developed under the **Design Thinking** methodology, promoting a more dynamic and engaging approach to learning mathematics in the classroom.

**Keywords:** Game, Learning, Design Thinking, Maths, Childrens

## Tabla de Contenido

Introducción .....	12
Justificación .....	14
Objetivos.....	21
Objetivo General .....	21
Objetivos Específicos.....	21
Contenido del Trabajo.....	22
Planteamiento del Problema.....	22
Pregunta Problema .....	22
Hipótesis.....	22
Marco Teórico.....	25
Proceso Lúdico de Enseñanza - Aprendizaje de las Matemáticas en Niños .....	25
Referentes de Diseño Industrial: Juegos Didácticos para el Aprendizaje.....	27
Diseño Sostenible.....	30
Metodologías para el Desarrollo del Proyecto: Co-creación y Design Thinking .....	31
Metodología Design Thinking como Herramienta de Diseño de Producto .....	32
Desarrollo del Proyecto.....	34
Fase 1 Empatizar .....	35
Desarrollo de la Fase .....	35
Perfil de Usuario.....	37
Fase 2 Definir .....	42
Desarrollo de la Fase .....	42
Moodboard .....	43

Fase 3 Idear .....	45
Desarrollo de la fase .....	46
Grafismos y bocetos a mano alzada. ....	46
Propuestas Digitales .....	48
Fase 4 Prototipar .....	52
Desarrollo de la Fase .....	53
Propuesta Final .....	59
Componentes .....	66
Dinámica de los Retos .....	68
Aplicación Práctica de la Dinámica .....	68
Juego Completo .....	75
Proyección de Costos y Direccionamiento Comercial .....	77
Fase 5 Testear.....	78
Conclusiones .....	82
Recomendaciones .....	84
Potencial de Expansión en Contenidos Matemáticos.....	84
Incorporación de Nuevos Elementos Dinámicos .....	84
Versatilidad en el Público Objetivo .....	84
Proyección como Herramienta Transversal .....	85
Referencias Bibliográficas .....	86
Apéndices.....	89

**Lista de Tablas**

**Tabla 1** *Plan de Grado Primero de Primaria* ..... 40

**Tabla 2** *Cuadro Comparativo de Juegos* ..... 44

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Referente Big Blue Box</i> .....	27
<b>Figura 2</b> <i>Referente Regla de Cuisenaire</i> .....	28
<b>Figura 3</b> <i>Diagrama Fase 1</i> .....	34
<b>Figura 4</b> <i>Diagrama Fase 1</i> .....	35
<b>Figura 5</b> <i>Gráfico de una Pregunta de la Encuesta</i> .....	36
<b>Figura 6</b> <i>Perfil de Usuario del Niño</i> .....	37
<b>Figura 7</b> <i>Mapa de Empatía Niños</i> .....	38
<b>Figura 8</b> <i>Mapa de Empatía Docentes</i> .....	39
<b>Figura 9</b> <i>Diagrama Fase 2</i> .....	42
<b>Figura 10</b> <i>Moodboard de Referentes</i> .....	43
<b>Figura 11</b> <i>Diagrama Fase 3</i> .....	45
<b>Figura 12</b> <i>Bocetos de Propuestas de las Fichas del Juego</i> .....	46
<b>Figura 13</b> <i>Bocetos de las Tarjetas y la Portada del Juego</i> .....	47
<b>Figura 14</b> <i>Boceto de Diseño del Marca del Juego</i> .....	47
<b>Figura 15</b> <i>Propuestas Poligonales Digitales</i> .....	49
<b>Figura 16</b> <i>Figuras Poligonales en Papel</i> .....	50
<b>Figura 17</b> <i>Propuesta Digital Final Dodecaedros</i> .....	51
<b>Figura 18</b> <i>Diagrama Fase 4</i> .....	52
<b>Figura 19</b> <i>Prototipo 1</i> .....	53
<b>Figura 20</b> <i>Prototipo 2</i> .....	54
<b>Figura 21</b> <i>Análisis Ergonómico del Tamaño de la Figura con el Usuario</i> .....	55
<b>Figura 22</b> <i>Prototipo 3</i> .....	56

<b>Figura 23</b> <i>Dado Prototipo del Juego</i> .....	57
<b>Figura 24</b> <i>Interacción del Usuario con las Maquetas</i> .....	58
<b>Figura 25</b> <i>Portada del Juego Cosmometría</i> .....	60
<b>Figura 26</b> <i>Nombre del Juego Cosmometría</i> .....	61
<b>Figura 27</b> <i>Tarjetas Número Mágico</i> .....	61
<b>Figura 28</b> <i>Tarjetas Suerte Torcida</i> .....	63
<b>Figura 29</b> <i>Tarjetas Catalizador</i> .....	65
<b>Figura 30</b> <i>Diseño de los Respaldos de las Tarjetas</i> .....	66
<b>Figura 31</b> <i>Render Dodecaedros</i> .....	69
<b>Figura 32</b> <i>Render Dado</i> .....	69
<b>Figura 33</b> <i>Renders Empaque y Componentes del Juego</i> .....	70
<b>Figura 34</b> <i>Filamentos para Impresión 3D</i> .....	71
<b>Figura 35</b> <i>Prototipos Impresos en 3D</i> .....	72
<b>Figura 36</b> <i>Tarjetas del Juego</i> .....	73
<b>Figura 37</b> <i>Proceso de Armado y Pintado</i> .....	74
<b>Figura 38</b> <i>Prototipo de Juego Completo Finalizado</i> .....	76
<b>Figura 39</b> <i>Infografía</i> .....	78
<b>Figura 40</b> <i>Interacción con el Juego</i> .....	79
<b>Figura 41</b> <i>Configuración de Diferentes Estructuras a Armar</i> .....	80
<b>Figura 42</b> <i>Dodecaedro con Acabados Finales</i> .....	81

**Lista de Apéndices**

<b>Apéndice A</b> <i>Encuesta Docentes</i> .....	89
<b>Apéndice B</b> <i>Encuesta Niños</i> .....	92
<b>Apéndice C</b> <i>Análisis de Juegos de Mesa</i> .....	96
<b>Apéndice D</b> <i>Planos Técnicos Dado</i> .....	97
<b>Apéndice E</b> <i>Planos Técnicos Empaque</i> .....	97
<b>Apéndice F</b> <i>Plano Técnico Dodecaedro</i> .....	98

## Introducción

El presente proyecto tiene como finalidad desarrollar una herramienta didáctica que se trata de un juego de mesa que se basa en la suma y la resta, para los niños de grado 1ro de primaria. Este proyecto surge de la necesidad ante el poco rendimiento que tienen los estudiantes en la materia de matemáticas, debido a las metodologías tradicionales de estudio que no se adaptan a sus necesidades cognitivas y emocionales; además de los factores sociales que genera en algunos niños la ansiedad matemática produciendo poco rendimiento en su proceso de aprendizaje.

Basados en investigaciones en donde se destaca la importancia de usar objetos comunes en la cotidianidad de los niños en edades de 6 a 7 años como lo son las figuras geométricas en 3D; se plantea este proyecto en el cual se propone realizar una actividad lúdica y dinámica que transforma el aprendizaje de las matemáticas en una experiencia motivadora y llamativa. Investigaciones previas han demostrado que aplicar juegos en el aprendizaje fomenta en el niño seguridad en sí mismo y mejoramiento en su rendimiento académico matemático. Lo anterior, se dará a conocer con mayor profundidad en la justificación del proyecto.

Además, el proyecto incorpora una metodología del Diseño Industrial denominada Design Thinking por medio de la cual, se diseñará un producto funcional que se ajuste a las necesidades del usuario infantil. Por otro lado, este proyecto se destaca por su sostenibilidad en la medida en que se aplicará para la creación de los componentes del juego, a partir del uso de materiales reciclables como el plástico PLA, el cual es un residuo del material empleado en el proceso de impresión 3D. La idea no solo es fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en los niños, sino también generar conciencia ambiental y promover la economía circular dentro del entorno educativo.

El presente documento se presentará de forma estructurada de manera organizada y secuencial con el fin de facilitar su comprensión y análisis. En primer lugar, se presentará la justificación, donde se explicará la relevancia y pertinencia del proyecto, así como la problemática que motiva su desarrollo.

A continuación, se expondrán los objetivos, tanto generales como específicos, que orientarán el alcance y la dirección del trabajo. Seguidamente, se abordará el marco o fundamentación teóricos, en el cual se recopilaron y analizaron los conceptos, teorías y antecedentes que respaldan la propuesta, brindando así un sustento académico y metodológico sólido.

Finalmente, se desarrollará la sección correspondiente al desarrollo del proyecto, donde se detallarán los procesos, estrategias, actividades y resultados esperados, con el propósito de ofrecer una visión clara y coherente de su ejecución.

Esta estructura busca garantizar un abordaje integral, riguroso y bien fundamentado de la temática planteada.

## Justificación

El presente proyecto está enfocado en un juego diseñado para el aprendizaje de la suma y resta, debido a que es el tema inicial del área de las matemáticas con el que inician los niños de 1ro de primaria; el cual les permitirá comprender las operaciones básicas de una forma divertida y dinámica. En el área escolar de la población seleccionada, los estudiantes inician con la base fundamental de las matemáticas, que en algunos casos se torna compleja de entender debido a los distintos ritmos de aprendizaje; lo cual genera dificultades para futuros temas relacionados con ésta área del conocimiento, además de un rechazo hacia el tema ya que los estudiantes de hoy en día están aprendiendo de una forma diferente a la que antiguamente enseñaban los maestros, así lo afirma Fuentes, S., et al., (2017), Se evidencio que los docentes usaban escasas estrategias lúdicas, generando desmotivación en los niños afectando el proceso de aprendizaje y dando como resultado la pérdida del significado del contenido de las matemáticas.

El docente actualmente tiene un rol más de guía y tiene como objetivo el encaminar al niño en un aprendizaje autónomo. Fomentado su curiosidad, el docente despierta en el niño el interés por adquirir conocimiento, de acuerdo con Castillo, G. et al., (2023). El rol docente como guía implica facilitar y mediar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el estudiante deja de ser un receptor pasivo de información para convertirse en protagonista de su propio conocimiento.

Los temas que se tratan en 1ro de primaria se centran en el desarrollo del pensamiento lógico - matemático, y habilidades geométricas, estadísticas, visuales y manipulativas; siendo fundamentales para que el niño comprenda; pues, según la **Teoría del aprendizaje constructivista** de Piaget (1971), “Los niños de 6 a 7 años se encuentran en la etapa **operacional concreta**; por lo tanto, aprenden mejor manipulando objetos reales”. Lo anterior, permite deducir

que cada niño posee un nivel de inteligencia, que se desarrolla de manera diferencial en unos u otros; y que algunos de ellos, presentan mayor dificultad en el aprendizaje; lo cual varía también en el factor social. En el grado primero el enfoque principal es que el niño comprenda el sentido numérico, las relaciones espaciales, geométricas y el razonamiento lógico, que darán un impacto positivo, para que cuando tenga una edad adulta, pueda resolver cualquier tipo de problema que se le pueda llegar a presentar a lo largo de su vida.

En el transcurso del aprendizaje, algunos niños no comprenden los temas explicados en clase generando retraso académico, lo cual puede ser generado por una ansiedad matemática dada muchas veces por el factor social, en donde personas externas hacen ver al niño que la materia es compleja generando rechazo a la misma. Lo anterior es planteado por Ashcraft & Krause (2007), en su libro *Working Memory, Math Performance, and Math Anxiety*; en el cual, muestran que la ansiedad matemática puede aparecer incluso en los primeros años de escolaridad y afectar negativamente el rendimiento. La inclusión de juegos matemáticos ya sea con material manipulativo, con dinámicas grupales o con actividades digitales fomenta la motivación y reduce la tensión asociada a los números. Investigaciones como las de Ramani & Siegler (2008) en su libro *Promoting Broad and Stable Improvements in Low-Income Children's Numerical Knowledge Through Playing Number Board Games*, confirman que el aprendizaje basado en el juego, mejora significativamente el sentido numérico y la confianza de los niños.

Existen juegos y dinámicas que pueden utilizarse en clase para facilitar la comprensión de las matemáticas en los estudiantes. Su implementación contribuye a prevenir lo que se conoce como *ansiedad matemática*, un fenómeno frecuente en la infancia. Al introducir estos recursos lúdicos, los niños desarrollan mayor seguridad frente a la resolución de problemas, fortaleciendo tanto sus habilidades cognitivas como su confianza en el aprendizaje.

A través del juego didáctico, se materializa un puente entre la teoría pedagógica y la práctica, demostrando que el diseño no solo crea objetos funcionales, sino también experiencias formativas con impacto social. Con el enfoque de proponer un cambio hacia metodologías que sean más dinámicas tanto para el niño como para el docente. El proyecto se convierte en una muestra de cómo es posible diseñar soluciones de alto impacto donde la creatividad y la innovación del diseño industrial se ponen al servicio de la educación.

Por otro lado, es importante considerar la educación financiera como un aspecto fundamental en el aprendizaje de los niños, ya que, si se desarrolla desde temprana edad, se crean habilidades y hábitos responsables en el manejo del dinero. En esta etapa, de acuerdo con Financiera (2024), los niños están formando valores, comportamientos y actitudes, por lo que implementar conceptos como el ahorro, el valor del trabajo, la diferencia entre necesidades y deseos, y la planificación, les permitirá construir una base sólida para la toma de decisiones económicas en el futuro.

La educación financiera aplicada a su nivel fomentará en el niño autonomía, pensamiento crítico y agilidad, esto se implementa por medio de juegos que enseñan los conceptos básicos y deberá ser implementado por colegios y padres. Este proyecto no solo fortalece el aprendizaje de las matemáticas básicas, también sienta las bases de la educación financiera desde una edad temprana. Al comprender la suma y la resta de manera lúdica, los niños empiezan a relacionar los números con situaciones cotidianas como contar dinero, analizar riesgos y administrar recursos. Por lo anterior, más que un juego, se convierte en una herramienta que prepara a los niños para manejar conceptos financieros simples que serán clave a lo largo de su vida.

De acuerdo con lo anterior, el Diseño Industrial tiene como función mejorar el aprendizaje; es así que, entre pedagogía y diseño se crea un puente en el que se implementa la

materialidad, transformando las matemáticas en experiencias tangibles, motivadoras y accesibles que promuevan su aprendizaje. El juego diseñado ayudará a que los niños aprendan de una manera más didáctica; y a su vez, desarrollen experiencias para que puedan entender y comprender la metodología; además de fomentar la sana competencia entre ellos. Por lo anterior, no se trata solo de diseñar “juguetes bonitos”, sino de **crear herramientas cognitivas** que hagan de las matemáticas algo vivo y comprensible.

En el diseño se abren oportunidades de solución social, con el objetivo de idear productos que beneficien a la sociedad mejorando su calidad de vida, así como lo plantea Manzini, E. (2015), al mencionar que “definimos las innovaciones sociales como ideas (nuevos productos, servicios e ideas) que satisfagan las necesidades sociales y crean nuevas relaciones o formas de colaboración”. En otras palabras, se trata de innovaciones que mejoran la capacidad de la sociedad para su funcionamiento. En el caso del proyecto se busca soluciones innovadoras para mejorar la calidad de aprendizaje, donde el objetivo es generar una forma más llamativa para que los niños adquieran nuevos conocimientos y habilidades con los números, mientras juegan y se divierten.

Podemos concluir que, los niños aprenden a través de una manipulación concreta y de la interacción sensorial por lo que objetos diseñados con formas geométricas transforman el aprendizaje de forma lúdica y significativa; así pues, el diseño no solamente se basa en optimizar funcionalidad y seguridad en los materiales, si no que permite adaptar las necesidades cognitivas y motrices de los estudiantes para que el aprendizaje no se convierta en algo tedioso. Por otra lado el docente cumple un rol de guía para que el estudiante pueda comprender los temas a los que se está enfrentando, cumpliendo una función como puente entre estudiante y conocimiento,

guiando la exploración, con la idea de fomentar la curiosidad por aprender nuevos temas, además de incentivar la participación y la comprensión de los conocimientos.

Es fundamental destacar que las últimas tendencias del Diseño Industrial van orientadas a la sostenibilidad; y es una prioridad en estos tiempos, ya que el futuro de nuestro planeta se ve oscuro, y ya estamos cerca del punto de no retorno. Lo que se pretende, es dar una segunda oportunidad y funcionalidad al plástico, siendo uno de los materiales que más daño causa a nuestro planeta. Según lo mencionan Ponce, W. y Dávila, C. (2002) “actualmente, sólo se recicla o reutiliza el 63% de los envases plásticos generados por la industria de consumo masivo, el 37% restante, termina siendo vertido en océanos, ríos, humedales o bosques, agravando la calidad de vida de los habitantes y las condiciones ambientales del planeta”. Al implementar estos residuos plásticos se promueve una segunda oportunidad.

Por lo anterior, al ver el plástico con un nuevo propósito, el presente proyecto propone trabajar con: “Filamentos reutilizados”. Lo anterior, es debido a que la industria de las impresoras 3D se ha convertido en un gran avance tecnológico para crear piezas de plástico con mayor facilidad, pero estos a su vez generan desechos plásticos y este tipo de industria está constantemente en crecimiento por lo que los desechos de plástico cada vez son mayores; por lo que algunas empresas han optado por recibir todos los desperdicios y volverles a dar un segundo uso. La empresa FiLL3Dco “ofrece a sus clientes un filamento reciclado con un material de plástico PLA (ácido poliláctico) que contiene un 30% de PLA reciclado y un 70% de PLA virgen lo que garantiza un equilibrio ideal entre sostenibilidad y calidad”. FiLL3Dco, (2025). El trabajar con este material es el más utilizado en el mercado y más fácil de imprimir. La utilización de este material tiene beneficios ya que este es fácil de trabajar ya que al ser reutilizado aún contienen

sus componentes mecánicos entre un 80-90% después de un primer reciclado generando una economía circular y al ser reciclado baja costos.

Finalmente, es importante destacar que la realización de este proyecto tiene como finalidad aportar al proceso de aprendizaje de los niños que tienen dificultades en la materia de matemáticas, para que no lleguen a atrasarse de sus demás compañeros; y así mismo, las incorporen como una herramienta positiva para desenvolverse en su vida. Este tipo de rezago académico, si no se atiende a tiempo, puede llegar a generar lo que se conoce como *ansiedad matemática* que es un tema poco hablado en la sociedad pero que es muy común en una gran parte de personas adultas; lo cual nace desde la niñez y puede llegar a generar pérdida de confianza en la persona. Por lo anterior, el diseño industrial juega un papel fundamental en parte educativa ya que, por medio de un juego didáctico, desarrollado a través de la metodología Design Thinking; se aportará a tener un ambiente educativo más dinámico y divertido, en el que se desarrollarán buenas habilidades y resultados académicos a futuro. Con la finalidad de favorecer en la adquisición de nuevas habilidades en las áreas cognitivas, sociales y prácticas para el niño, mientras que el docente se le facilitará la enseñanza del tema de las matemáticas para los niños.

Desde nuestra perspectiva como diseñadores industriales, el proyecto surge del interés de comprender cómo la disciplina puede influir directamente en el aprendizaje infantil, mediante la transformación de procesos educativos generando experiencias significativas y accesibles. Nuestra motivación nació de la experiencia propia en el aprendizaje de primaria, donde muchos conceptos matemáticos se percibían como difíciles o poco atractivos. Esto nos llevó a reflexionar sobre cómo se puede aplicar el diseño industrial en el ámbito educativo, con el propósito de

despertar la curiosidad del niño y fomentar una relación más cercana y positiva con el conocimiento.

El proyecto aporta a la profesión de diseño industrial articula de manera integral la vida real en la resolución de problemas en el que se integra la creatividad, generación de ideas innovadoras, que impactan en la vida cotidiana de la personas, mediante metodologías y enfoques proyectuales presentándose en formas funcionales y atractivas.

Aporta a la profesión al fomentar competencias técnicas y de análisis que permiten abordar retos complejos desde una perspectiva multidisciplinaria. El diseñador Industrial no solo diseña objetos sino también analiza contexto, comprensión de necesidades reales, proposición de soluciones y lo más importante genera valor agregado a la industria y la sociedad.

Por otra parte, el diseño industrial impulsa la innovación, la investigación aplicada y la mejora continua de productos lo que lo posiciona a ser un motor para la industria en el desarrollo económico, social y económico; en este sentido no solo es un campo de acción si no de innovación constante y consolidación de su propia práctica profesional.

## Objetivos

### Objetivo General

Diseño de un juego didáctico que facilite el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas en niños de 1ro de primaria (6 a 7 años), como recurso didáctico a utilizar en clase por parte de sus docentes.

### Objetivos Específicos

Identificar las dificultades más frecuentes en el proceso de enseñanza de las matemáticas en niños de 1ro de primaria (6 a 7 años) por parte de los docentes, con el fin de definir alternativas de diseño que faciliten su aprendizaje de manera didáctica.

Desarrollar un objeto didáctico innovador a partir del análisis de las temáticas identificadas en la materia de matemáticas, y los referentes lúdicos más idóneos que faciliten el proceso de enseñanza - aprendizaje en niños de 1ro de primaria (6 a 7 años).

Construir prototipos a base de materiales aprovechables (plástico PLA); con el fin de aportar a la sostenibilidad y la innovación en el desarrollo de objetos didácticos para el proceso de enseñanza - aprendizaje en niños de 1ro de primaria (6 a 7 años).

Evaluar el uso del objeto didáctico diseñado en un espacio académico con los usuarios (docentes y estudiantes), para identificar su efectividad en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas en niños de 1ro de primaria (6 a 7 años).

## Contenido del Trabajo

### Planteamiento del Problema

Las matemáticas es una disciplina la cual es compleja por las distintas temáticas que aborda, los niños al momento de empezar su etapa escolar pueden enfrentarse a una barrera de aprendizaje, Esto se debe a la alta dificultad y exigencia que requieren las matemáticas para lograr comprender los conceptos, generando rechazo o ansiedad en los niños hacia esta disciplina.

Es por esto por lo que se busca desarrollar un juego didáctico que permita a los niños de 6 a 7 años en la etapa de primero de primaria, mejorar su experiencia en el aprendizaje enfocado en la suma y la resta, donde este juego didáctico ofrezcan una forma dinámica y lúdica, promoviendo que el niño tenga un acercamiento más amigable frente a los conceptos de la disciplina anteriormente nombrada. Además, se pretende facilitar la labor del docente y promover un vínculo entre estudiante-docente, favoreciendo así el rol del docente se conciba más como un guía que como un rol de mando.

### *Pregunta Problema*

¿Cómo el Diseño Industrial puede aportar al fortalecimiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas en niños de 1ro de primaria, en edades de 6 a 7 años, mediante el desarrollo de un objeto lúdico, didáctico y sostenible?

### **Hipótesis**

El diseño Industrial es una herramienta que permite diseñar objetos didácticos para el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas en niños de 1ro de primaria (6 a 7 años), por medio de la aplicación de las metodologías Design thinking y Co-creación; para abordar un

proceso de diseño integral y centrado en los usuarios (niños y docentes), que garantice el fortalecimiento de las competencias matemáticas desde el inicio de su etapa escolar.

De acuerdo con la hipótesis anterior, es necesario comprender que los niños inician su etapa escolar desde los 5 años en los que se les enseña a leer, a escribir y a reconocer figuras sencillas; y específicamente en grado 1ro de primaria se encuentran en edades entre los 6 a 7 años; en donde empiezan a cursar las materias que verán a lo largo de toda su vida escolar; siendo una de las más importantes las matemáticas. A su vez, esta etapa marca el inicio del desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas y la comprensión de conceptos básicos que son la base de todo su aprendizaje en un futuro; aprendiendo así a contar, clasificar, medir, reconocer patrones, comprender nociones de tiempo y espacio, entre otros; siendo habilidades aplicables a su vida cotidiana. Por lo anterior, el aprendizaje de las matemáticas influye en el desarrollo cognitivo como clave de la atención, la memoria, la concentración y el razonamiento.

En el área escolar, los niños al no comprender correctamente el mecanismo de la materia, pueden generar problemas a corto y a largo plazo, presentando dificultad en el aprendizaje y en el desarrollo de ejercicios más complejos; lo cual, genera afectación en su autoestima y motivación; además de generar ansiedad matemática disminuyendo su interés por aprender, causando un bajo rendimiento académico en general, y presentando limitaciones en la vida cotidiana que dificultan su autonomía y toma de decisiones básicas. Lopez-Pedersen et al. (2023), da a conocer un estudio realizado a 120 niños de primer grado (5 a 6 años), en donde los autores aplicaron una intervención focalizada en habilidades de numeración temprana; encontrando así, que dichas intervenciones tienen efectos moderados pero positivos en la resolución de problemas matemáticos y en el sentido numérico aproximado; sin embargo,

también evidencian que los efectos duran poco si no se sostiene la intervención. De acuerdo con lo anterior, si no se atienden pronto las dificultades presentadas, estas pueden mantenerse o en el peor de los casos incrementarse. Es por esto por lo que es fundamental que a los niños se les haga un refuerzo permanente en el aprendizaje de las matemáticas, por medio de juegos que les ayude a fortalecer habilidades.

El diseño industrial aporta como una herramienta generadora de ideas, para vincular forma, ergonomía y usabilidad, permitiendo así que los recursos educativos no solamente tengan una parte estética agradable, sino también sea coherente con las necesidades del niño. Es así que el diseñador cumple una función como puente entre lo académico de la matemática y la parte receptiva del niño logrando así traducir conceptos que para el niño pueden generar sentimientos de rechazo o desinterés, transformándolos en curiosidad y volviéndolos llamativos, didácticos y lúdicos para facilitar la comprensión de las temáticas en la perspectiva del niño.

## Marco Teórico

El presente marco teórico tiene como objetivo dar una fundamentación teórica para el presente proyecto de diseño industrial, el cual se basa en tres temas fundamentales

- Proceso lúdico de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas en niños.
- Referentes de diseño industrial: Juegos didácticos para el aprendizaje.
- Diseño sostenible.
- Metodologías para el desarrollo del proyecto: Co-creación y Design thinking.
- Metodología Design thinking como herramienta de diseño de producto.

Para realizar la búsqueda de la bibliografía, se consultaron distintos libros y artículos académicos acerca de los temas a abordar. Por lo anterior, a continuación, se darán a conocer los fundamentos teórico - prácticos pertinentes, de acuerdo al proyecto realizado.

### *Proceso Lúdico de Enseñanza - Aprendizaje de las Matemáticas en Niños*

La proceso lúdico de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas hace parte fundamental de la formación del estudiante a lo largo de su etapa escolar, desde 1ro de primaria hasta grado 11 de bachillerato; lo cual es un rango muy alto de posibilidades para el desarrollo de una propuesta de diseño; por ello, en nuestro caso particular, nos enfocaremos en el aprendizaje de 1ro de primaria, como etapa fundamental del conocimiento; además de ser la base principal según lo menciona Niño, J. (1996) al desarrollar las habilidades que han sido definidas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), y que se mencionan a continuación:

Identificar, plantear y resolver problemas.

Construir figuras y sólidos.

Diseñar maquetas y mapas a escala.

Calcular áreas y volúmenes.

Identificar relaciones entre unidades de medida.

Desarrollar habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida práctica.

Usar ágilmente el lenguaje simbólico, los procedimientos y algoritmos.

Desarrollar el pensamiento lógico-formal.

Por otro lado, el MEN ha presentado herramientas tecnológicas fundamentales para el desarrollo matemático, que son las siguientes:

Usar modelos y materiales físicos y manipulativos.

Propiciar situaciones de aprendizaje que fomenten el razonamiento.

Desarrollar el razonamiento espacial, métrico y geométrico.

Desarrollar el razonamiento numérico.

Desarrollar el razonamiento proporcional.

Usar recursos tecnológicos para evidenciar el conocimiento didáctico del contenido.

A su vez, de acuerdo con lo que menciona Niño, J. (1996), este enfoque del Ministerio de Educación facilita a los docentes fortalecer sus clases, cumpliendo con los ítems antes mencionados y con esto, poder evaluar a sus estudiantes de la mejor forma para que adquieran herramientas que les permita tener un buen proceso educativo.

Finalmente, teniendo en cuenta los resultados de las encuestas realizadas a los docentes (ver apéndice A); para el desarrollo del proyecto se tomarán como eje central las temáticas relacionadas con la construcción de figuras, las relaciones entre unidades de medida y el razonamiento numérico. Estos contenidos se seleccionan debido a su aplicación directa en situaciones cotidianas, ya que permiten comprender y resolver problemas prácticos presentes en la vida diaria. De esta manera, el proyecto busca fortalecer habilidades fundamentales que contribuyen al desarrollo del pensamiento lógico y a la formación integral de los participantes.

## Referentes de Diseño Industrial: Juegos Didácticos para el Aprendizaje

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó una revisión de referentes de juegos didácticos desarrollados por diseñadores industriales que fortalezcan el aprendizaje en niños, con el objetivo de identificar los puntos positivos a tener en cuenta para el desarrollo del objeto didáctico del presente proyecto. En primera instancia, encontramos referentes como “The creature”: un juguete elaborado por la diseñadora industrial **Cas Holman**: el cual, es un producto modular que busca estimular la creatividad mediante diferentes piezas en el cual el niño es libre de crear diferentes formas. Este juguete se puede relacionar a la estimulación de la creatividad y la libertad, a través de la modularidad permite explorar conceptos de formas geométricas y simetría. Estimulando el pensamiento lógico y espacial, convirtiendo el aprendizaje de las matemáticas en una experiencia dinámica.

### Figura 1

*Referente Big Blue Box*



*Nota.* Niño armando figura tridimensional. Tomado de Creative review (2020).

La diseñadora Industrial Cas Holman creó un proyecto de nombre “Big blue blocks” este juego es de piezas gigantes el cual propone rediseñar el concepto actual de parques recreativos, compuesto por 105 piezas de espuma de polietileno, en este juego el niño es libre de crear su

mundo de juego o la criatura que es un juego donde le da la libertad al niño de poder recrear la forma que desee. El referente bibliográfico de la UNICEF, junto a los proyectos de diseño consultados, nos demuestra que los juegos básicos que se enseñan en la primera etapa escolar están enfocados a mejorar la parte social y cognitiva de sus estudiantes para desarrollar una mejor calidad de vida. Por lo tanto, como diseñadores industriales queremos reforzar esta teoría para la implementación de nuestro proyecto de grado.

Finalmente, según Muñoz, C. (2020), podemos ver al profesor de primaria **Georges Cuisenaire**, quien dando números a los colores (inició con tiras de cartón); permitió que los niños puedan asimilar los números para sumar y restar de forma más fácil; siendo ésta una metodología que revolucionó la educación en aritmética, al implementar las matemáticas de una forma más visual e individualizada. Los materiales en el que están elaboradas las piezas son de madera o plástico, de medidas y diferentes colores; además de que cada regleta tiene una numeración del 1 al 10.

## **Figura 2**

*Referente Regla de Cuisenaire*



*Nota.* Se asigna color a las formas para armar figuras. Tomado de Horizonte Magazine (2020).

De acuerdo con lo antes mencionado, se puede evidenciar que hay productos de diseño que incentivan lo académico y lo más importante, que permiten que el niño disfrute del momento de volver a jugar aprendiendo. Aunque las propuestas buscan generar nuevas formas de recreación en los niños, algunos tienen un tamaño grande que requieren de espacio considerable. A su vez, al jugar los niños estimulan su aprendizaje de manera indirecta, creando así oportunidades donde adquieren conocimientos nuevos, así como lo afirma Gimeno (1989), de acuerdo con el libro “Volver a jugar, los niños y niñas no juegan para aprender, ellos aprenden por qué juegan”. Con el juego, los niños pueden aprender no solamente leyendo un libro o con guías que les comparte el docente; sino también, estimulando otras áreas del cerebro como la creatividad y el pensamiento lógico, en donde indirectamente aplican los conocimientos básicos en su vida cotidiana generados por juegos lúdicos que les ayudará a tener un buen desarrollo en el futuro.

Para el aprendizaje de las matemáticas es importante promover el adquirir conocimientos que se adapten a la perspectiva del niño, se puede afirmar que la forma en la que se enseña las matemáticas no dispone de innovación en el campo de la enseñanza, esto ocasiona que el niño no siente interés en aprender, según Fuentes, S., et al., (2017), “las docentes implementan pocas estrategias lúdicas para la enseñanza de las nociones pre-matemáticas en los niños, lo cual hacía que perdieran interés de realizar las actividades y que el aprendizaje fuese poco significativo”. Por otro lado, de acuerdo con el mismo autor, se ha demostrado que el niño aprende de una mejor forma si se le enseña mediante actividades lúdicas y didácticas, donde se le permita tener una libre exploración para que aprenda mientras se divierte, como lo afirma Fuentes, S., et al., (2017) al mencionar que “a partir de la lúdica, los niños se expresan de una manera natural, ríen, se divierten y disfrutan de las actividades que los docentes les presenten en su diario vivir”.

Se puede encontrar referentes de proyectos que implementan estrategias didácticas para el aprendizaje de las matemáticas, como por ejemplo el juego “detrás de mi casa”, que mencionan en su libro Aroca, M, Álvarez, L y Rodríguez, C. (2024); el cual tiene como función comprender los subconjuntos de los números naturales, en el que establecieron no decir el número cinco, ni cuando este empieza o termina; pues, si se menciona pierde el jugador y el viento se lo lleva. Hoy en día también se están implementando las matemáticas en medios digitales con tecnologías TIC como lo son videos, videojuegos, sw de geometría; los cuales son métodos llamativos para los niños, ya que los motiva y se les facilita el aprendizaje al implementarse en el aula. Este tipo de tecnologías son medios que comúnmente son usados en la sociedad y que están siendo una necesidad para los medios educativos, de acuerdo a lo que menciona Fernández, M y Álvarez, I. (2022).

### **Diseño Sostenible**

El uso de materiales plásticos desechados para fabricar otros que pueden o no estar dentro del ciclo de vida original de los materiales sobrantes, hoy en día los residuos plásticos como el PLA se pueden reutilizar y reciclar; el implementar estos materiales para juegos recreativos en los niños se le da un segundo uso y que estos serán aprovechados para el aprendizaje.

El diseño inscrito en la **economía circular**, reciclaje, reutilización, reparación, es una obligación de los nuevos diseñadores, que pasaron de crear objetos y necesidades a trabajar de la mano con el cliente - usuario para proveer servicios y productos que en realidad necesita. Es decir, ya no lo convencemos de comprar un objeto, sino que le proveemos soluciones a sus necesidades puntuales, sin afectar el medio ambiente.

El **diseño sostenible** está orientado a mejorar la calidad de vida de las personas ya que se busca dar una segunda oportunidad a los plásticos mediante el diseño e innovación que se

implementan nuevas ideas que ayudan a mejorar la parte ambiental, social y económica de los productos a base de este tipo de materiales. La estrategia de negocio debe siempre estar presente y que este sea una filosofía para las organizaciones de productos construidos con plástico reutilizado según afirma, Yate, X. (2024).

### **Metodologías para el Desarrollo del Proyecto: Co-creación y Design Thinking**

Para un desarrollo efectivo del proyecto, se identificaron y definieron dos metodologías fundamentales, cuyos procesos serán descritos a continuación:

La co-creación “es una forma de innovación colaborativa ya que las ideas se comparten y mejoran significativamente”, de acuerdo a Corrales (2022), quien plantea que para el diseñador, es enriquecedor porque se llena de experiencia y conocimiento que le brindan personas de otras áreas, lo cual se conoce como “innovación abierta”; aportando así en la identificación de ideas y expectativas en tiempo real que nos ayuda a comprender con claridad las necesidades de los usuarios como en este caso, son niños de 6 a 7 años. Lo anterior aporta al desarrollo de conocimiento colectivo entre docentes y diseñadores, permitiendo identificar las preferencias a futuros usuarios dando resultados satisfactorios a la propuesta final. La co-creación se basa en el desarrollo de entrevistas y conocimiento del usuario, por lo que se tomará los métodos de interacción con el usuario para comprender sus necesidades y aspiraciones. De acuerdo con Hernández, C y Herrera, C. (2022), los pasos de esta metodología son los siguientes:

Preparación: Definir el propósito, el alcance y los participantes.

Investigación y comprensión compartida: Construir un diagnóstico común.

Ideación colectiva: Generar la mayor cantidad de ideas posibles.

Prototipado colaborativo: Transformación de ideas en algo tangible y rápido de probar.

Implementación piloto: Llevar la solución a un contexto real y medir resultados.

Evaluación y escalamiento: Validación, mejorar y decidir si se amplía.

### **Metodología Design Thinking como Herramienta de Diseño de Producto**

Mediante el **Diseño Industrial**, impulsamos la innovación para crear nuevas formas de proponer soluciones que se ajusten a las necesidades del usuario. En este proyecto, la aplicación del diseño industrial nos permite emplear herramientas como la metodología **Design Thinking**, la cual emplea 5 fases para el desarrollo de producto, según lo plantea Peña, M (2024) al definir las de la siguiente manera: **Empatizar** (comprender a los usuarios y sus necesidades), **Definir** (recolectar información e identificar la problemática), **Idear** (plantear posibles soluciones para resolver la problemática incluyendo bocetos), **Prototipar** (crear versiones simples, rápidas y económicas como maquetas o experiencias simuladas); y, **Evaluar** (probar los prototipos con los usuarios, obteniendo retroalimentación para mejorar la propuesta y dar solución). Por lo anterior, esta metodología busca generar ideas y soluciones que aseguren el bienestar de las personas, facilitando sus actividades cotidianas; por lo cual, ha sido utilizada para solventar la problemática identificada del presente proyecto.

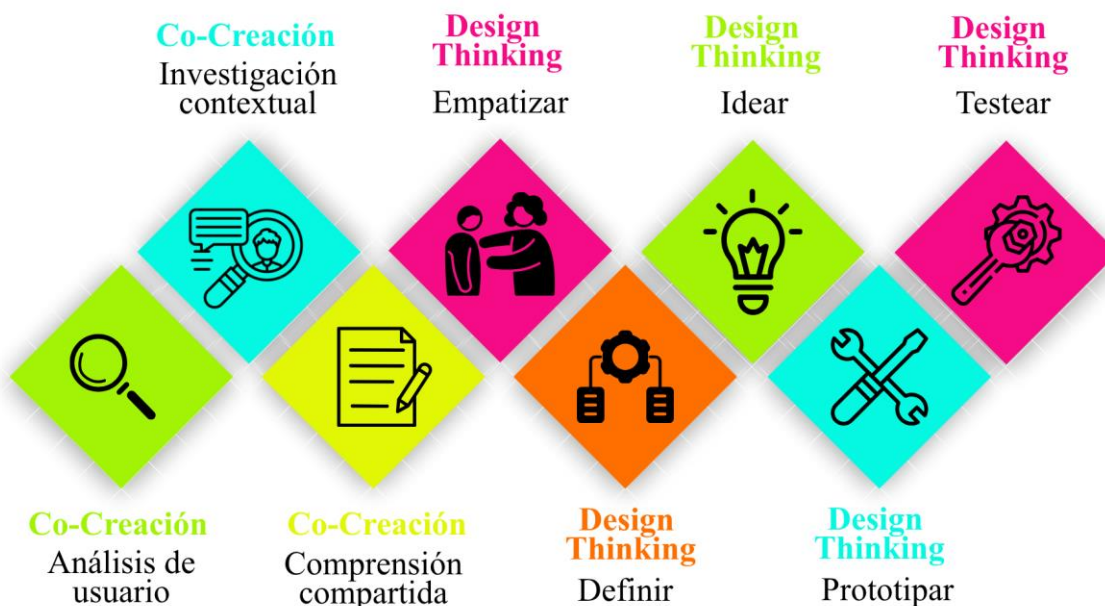
En conclusión, al investigar el aprendizaje de las matemáticas, se evidenció que para enseñar esta disciplina es posible implementar métodos más didácticos y lúdicos, que permitan al niño a través de experiencias satisfactorias y así evitar la frustración. Al establecer bases conceptuales y metodológicas orientadas a la aplicación de herramientas como el **Design Thinking** y la **co-creación**, se posibilita generar ideas que proporcionen bases para el proyecto, con el propósito de promover y diseñar estrategias que integren lo lúdico, lo sensorial y lo práctico en la formación del niño, logrando así la participación entre docente y estudiante. De esta manera, se logra generar una propuesta que no solo facilite la comprensión de las matemáticas, sino también estimule la creatividad, la colaboración y el deseo de aprender nuevos

temas. Nos enfocaremos en la metodología de **Design Thinking** ya que se abordarán los pasos para la definición del proyecto.

## Desarrollo del Proyecto

**Figura 3**

*Diagrama Fase 1*



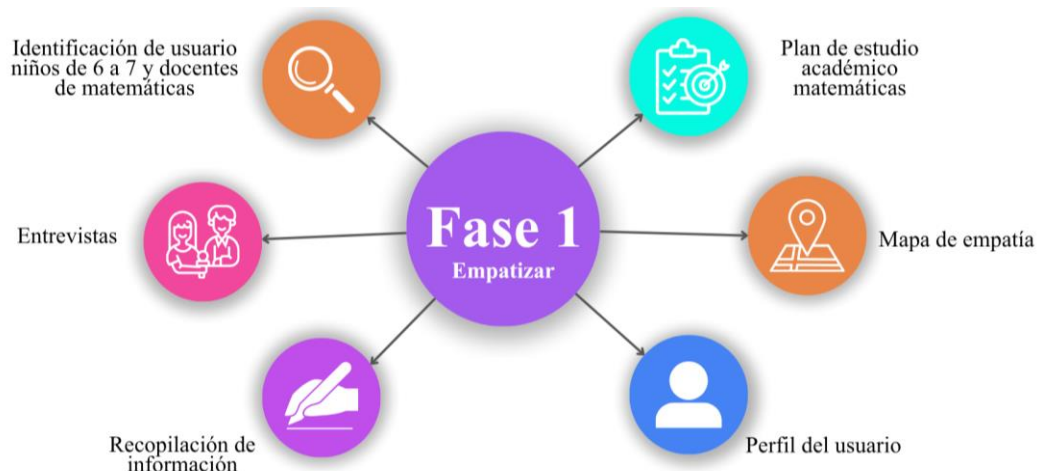
*Nota.* Pasos para abordar en el proyecto de las metodologías de co-creación y Design thinking.

En el desarrollo del proyecto se abordaron de manera estructurada las diferentes metodologías aplicadas durante el proceso de co-creación el cual se implementó: el análisis del usuario, la investigación contextual y la construcción de la comprensión compartida, todo ello desde un enfoque etnográfico. Asimismo, se integraron las etapas del modelo Design Thinking: empatizar, definir, idear, prototipar y testear, permitiendo así una aproximación centrada en las necesidades reales de los usuarios e implementando soluciones creativas y efectivas que se mostraran a continuación.

## Fase 1 Empatizar

**Figura 4**

*Diagrama Fase 1*



*Nota.* Pasos para abordar en la fase de empatizar.

En esta fase se buscó comprender las necesidades de los estudiantes y docentes en el entorno de aprendizaje, Para ello, se realizaron entrevistas, investigación de las metodologías de aprendizaje mediante el plan anual de primero, perfil de usuario y los mapas de empatía que comprende la perspectiva del entorno tanto del estudiante como la del docente.

### ***Desarrollo de la Fase***

Se realizaron encuestas a cuarenta estudiantes de edades de 6 a 7 años y a siete profesores de diferentes áreas del conocimiento como: español, matemáticas, educación física, etc. Se hizo un trabajo de campo en el colegio Liceo Matovelle (colegio privado, ubicado en el norte de Bogotá), donde se busca obtener los resultados acerca de la percepción tanto de los estudiantes; como los profesores acerca de la importancia de la actividad lúdica en el entorno educativo (salón de clases) y como beneficiaria para el aprendizaje de los niños.

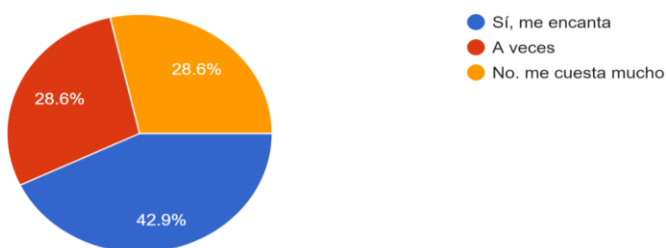
Mediante los resultados obtenidos tanto de los estudiantes y los profesores, se analizaron los gustos de los niños donde se evidencia un gusto hacia los colores primarios y algunos niños se inclinan por colores oscuros como el negro y morado. Adicionalmente los resultados arrojaron que les gusta trabajar en grupo y el área que menos les gusta del colegio es la cancha de fútbol, pues con este se observó que son muy pocos los niños que le gusta la actividad física, esto es desencadenado por que el espacio muchas veces está solamente orientado a un tipo de deporte/entretenimiento, y no disponer tampoco alternativas para promover la actividad física en horas de recreo.

A medida que se aplicaban las encuestas se evidenció que los estudiantes presentaban dificultades en otras áreas principalmente en la de matemáticas, una vez se realizó la encuesta se pudo observar que el 57,2% de los niños no les gusta resolver problemas. También se puede evidenciar que el 71,4% de los niños prefieren trabajar en equipo, el preferido es la suma y la resta (ver figura 3).

### Figura 5

*Gráfico de una Pregunta de la Encuesta*

¿Te gusta resolver problemas y hacer cuentas?  
7 respuestas



*Nota.* A los niños les encanta resolver problemas y hacer cuentas matemáticas.

Los resultados obtenidos por parte de las encuestas aplicadas a los docentes de primaria nos indican que; los padres en algunas ocasiones generan rechazo hacia las matemáticas por su “dificultad”, a raíz de esto el niño presenta dificultad con la resolución de problemas y memorizar, suelen demorarse para realizar una operación matemática en este caso la suma y la resta. Las estrategias que los docentes han ido implementando son juegos de mesa, actividades en grupo o tradicionalmente ejercicios con guías o libros. Las encuestadas afirman que el aplicar actividades más didácticas al momento de enseñar las operaciones básicas, permiten una mejor comprensión entre los niños (la tabulación completa de las encuestas se encuentra al final del documento en la sección de apéndices).


### *Perfil de Usuario*

El perfil de usuario permite conceptualizar la identidad, los gustos y las actividades de un usuario, con el fin de comprender sus necesidades y comportamientos. El objetivo es contextualizar a quién y qué se le va a diseñar, focalizando así la creación del proyecto.

### **Figura 6**

#### *Perfil de Usuario del Niño*

## Perfil de Usuario



**Edad:** 6 a 7 años  
**Ciudad:** Bogotá  
**Ocupación:** estudiantes de 1o de primaria en colegio privado  
**Actividades:** Ve videos en YouTube, le gusta pintar, jugar con muñecas o figuras de acción, ven televisión (caricaturas).  
**Personalidad:** Curioso, imaginativo, Sociable, inquieto.

**Frustraciones:**

- Se aburre en clase.
- No entiende los temas que dicta la maestra de matemáticas.
- Se distrae con muchas facilidad
- Tiene temor a participar en clase por miedo a equivocarse
- Cree que las matemáticas no son para el
- Se frustra al no ver resultados rápidos
- Experimenta ansiedad matematica

*Nota.* Segmentación del usuario (niño de 6 a 7 años).

Se presentan en esta imagen las características de nuestros usuarios y sus frustraciones el cual nos permite identificar la problemática principal en la que se abordará en este proyecto. Los usuarios corresponden a niños y niñas entre 6 y 7 años, estudiantes de primero de primaria, con personalidades curiosas, imaginativas y sociables, que disfrutan de actividades lúdicas y audiovisuales. Sin embargo, también manifiestan dificultades de atención, ansiedad matemática, frustración ante la falta de resultados inmediatos y temor a participar por miedo a equivocarse. Esta información es fundamental ya que se evidencia las necesidades, comportamientos y emociones en los resultados.

## Figura 7

### Mapa de Empatía Niños



*Nota.* Se analizan los pensamientos, acciones, necesidades y limitaciones de los niños.

Se presentan en esta imagen las características y el entorno en el que están nuestros usuarios. A través del mapa de empatía, se evidencian aspectos clave como sus pensamientos, sentimientos, acciones, percepciones sensoriales y los factores externos que influyen en su aprendizaje. Los usuarios disfrutan jugar, explorar su creatividad e interactuar con sus compañeros; sin embargo, manifiestan frustración y ansiedad al enfrentarse a contenidos matemáticos que no logran comprender con facilidad. Asimismo, su entorno está influenciado por el uso de herramientas digitales y actividades lúdicas, lo que resalta la importancia de diseñar experiencias de aprendizaje más dinámicas y cercanas a sus intereses. Este análisis permite identificar oportunidades de intervención pedagógica que integren el juego, la creatividad y la participación, favoreciendo así un aprendizaje más significativo y motivador para los niños.

## Figura 8

### Mapa de Empatía Docentes



*Nota.* Se analizan los pensamientos, acciones, necesidades y limitaciones de los docentes.

En el mapa de empatía se identificó que muchos docentes enfrentan dificultades para captar la atención de sus estudiantes y lograr una comprensión significativa de los temas, especialmente en matemáticas. A pesar de sus esfuerzos por explicar de distintas formas, no siempre obtienen los resultados esperados. Esto evidencia la necesidad de contar con recursos y estrategias más creativas que permitan dinamizar las clases, motivar a los estudiantes y facilitar el aprendizaje.

### Tabla 1

#### Plan de Grado Primero de Primaria



COLEGIO FUNDACIÓN COLOMBIA  
DOCENTE: LUISA FERNANDA LARGO MESA  
MATEMÁTICAS - GRADO 1°  
TERCER TRIMESTRE



DESEMPEÑO	EVIDENCIAS
1. Identifica situaciones problema a partir de los diferentes usos de los números en su entorno.	1.1. Reconoce los usos de los números (como código, cardinal, medida, ordinal) y las operaciones suma y resta en diferentes contextos.
	1.2. Resuelve ejercicios de suma y resta agrupando y desagrupando usando números hasta de tres cifras.
	1.3. Desarrolla situaciones problemas en las que se requiere una operación aditiva para su solución.
2. Reconoce atributos medibles que poseen los objetos que lo rodean y los relaciona con instrumentos y unidades de medida.	2.1. Identifica atributos medibles de los objetos de su entorno.
	2.2. Identifica instrumentos que permiten medir la longitud, peso, tiempo.
	2.3. Utiliza unidades de medida estandarizadas y no estandarizadas para medir la longitud, peso, capacidad y tiempo.
3. Comprende la posibilidad de que un suceso del entorno ocurra en términos de posible e imposible, probable e improbable.	3.1. Expresa la posibilidad de que un hecho sea posible o imposible.
	3.2. Identifica sucesos probables e improbables.
	3.3. Explica la probabilidad de ocurrencia de un suceso.

*Nota.* Temáticas para abordar en matemáticas en grado 1ro.

Plan de trabajo que se nos suministró por una docente del colegio fundación por Colombia por medio de la docente de primaria María Mercedes Pérez; este plan se entrega a los padres para que tengan conocimiento sobre los temas que se van a trabajar en el año en el curso de grado 1ro de primaria:

Unidades de medida.

Situaciones problémicas de su entorno.

Adición con números de tres cifras.

Posible o imposible, probable o improbable.

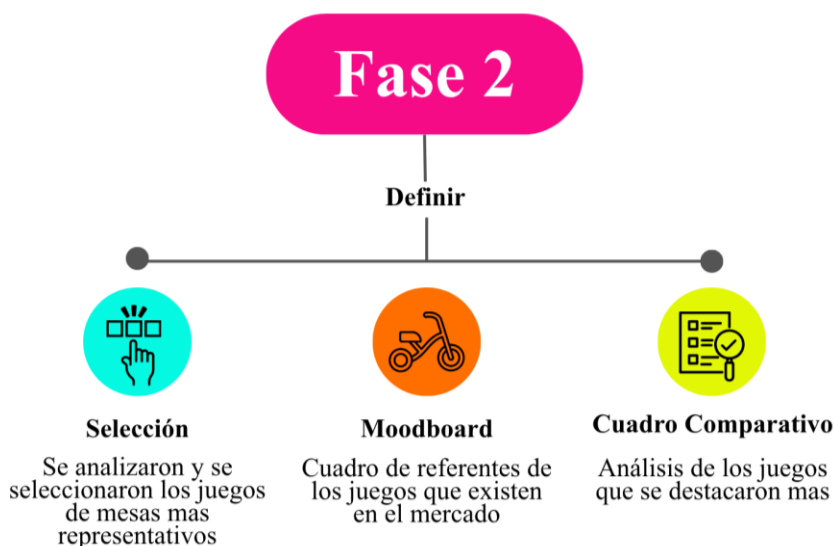
Figuras bidimensionales y tridimensionales.

Recoge y analiza los diferentes instrumentos estadísticos.

## Fase 2 Definir

### Figura 9

Diagrama Fase 2



*Nota.* Pasos para abordar en la fase de definir.

La segunda fase se enfocó en desarrollar a partir de la información recolectada, se identificó el problema que afecta a los usuarios: muchos de los niños generan rechazo hacia las matemáticas, de este planteamiento base se desarrolló un moodboard donde se toma referentes de juegos de mesa, juegos didácticos, etc. Con la idea de proponer una forma más dinámica para que el niño aprenda mientras se divierte y juega.

### *Desarrollo de la Fase*

Durante esta fase se evidenció, a partir de las encuestas y entrevistas realizadas a docentes de grado 1ro, que las metodologías empleadas en la enseñanza de las matemáticas se basan principalmente en la repetición y la resolución de ejercicios escritos, lo que limita la comprensión conceptual y genera desinterés en los niños durante el proceso de aprendizaje. Los

resultados de esta herramienta aplicada mostraron que la mayoría de los docentes no cuentan con suficientes recursos didácticos interactivos que les permitan dinamizar sus clases o adaptar los contenidos al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante.

Aunque algunos docentes manifestaron recurrir ocasionalmente a juegos o actividades grupales, estas estrategias no se implementan de manera constante ni estructurada, lo que reduce su impacto en el aprendizaje. Esta realidad permitió reconocer la necesidad de diseñar un objeto didáctico que favorezca la comprensión de las operaciones básicas a través de una experiencia tangible y lúdica, fortaleciendo tanto el proceso de enseñanza como la motivación del estudiante.

### ***Moodboard***

Se presenta un Moodboard o tablero de inspiración en el cual se ubican las referencias para el desarrollo del producto. En ella se destacan juegos interactivos y educativos, presentados en diversas formas, pero con un elemento común: todos comparten colores vibrantes y atractivos, pensados para captar la atención de los usuarios.

### **Figura 10**

#### *Moodboard de Referentes*









*Nota.* Referentes de inspiración para el diseño del objeto didáctico.

En la imagen se dan a conocer referentes de diseño de juegos existentes o propuestas llamativas que sirven como fuente de inspiración para el desarrollo de nuevas ideas orientadas al aprendizaje lúdico. En este moodboard se observan juegos de construcción, rompecabezas, dinámicas grupales y materiales didácticos que combinan colores vibrantes, formas geométricas y mecánicas interactivas, estimulando la creatividad y el trabajo colaborativo.

Estos referentes permiten identificar elementos clave como la usabilidad, la interacción física y la estimulación cognitiva, los cuales resultan fundamentales para diseñar productos que no sólo entretengan, sino que también potencien las habilidades de razonamiento, concentración y trabajo en equipo en los niños.

**Tabla 2**

*Cuadro Comparativo de Juegos*

JUEGO	TIPO	MATERIALES	MODULARIDAD	VALOR EDUCATIVO	APORTE DISEÑO INDUSTRIAL	VALOR
	Ensamblaje/ Visual	Cartón o madera	Poca modularidad, variedad de imágenes	Desarrolla el pensamiento lógico y la atención	Material reciclable, imágenes personalizadas	3
	Lógica visual	Madera, plástico o cartón	Bastante modular, variedad de combinaciones	Refuerza el razonamiento espacial	Textura agradable al tacto, piezas minimalistas	4
	Construcción	Plástico ABS	Extremadamente modular, fomenta la creatividad	Favorece el conteo y la agrupación	Gran variedad de piezas y formas infinitas de armado	5
	Juego de mesa estratégico	Cartón, plástico y papel	Poca modularidad, estilo de juego fijo	Introduce las operaciones básicas (suma/resta)	Diseño temático, facilidad de adaptar piezas con diseños únicos	4
	Memoria visual	Cartón plastificado	Adaptable con base a la cantidad de cartas	Refuerza memoria fotográfica	Cartas minimalistas, visualmente atractivas	3
	Juego de cartas	Plástico ABS	No hay modularidad, reglas flexibles	Razonamiento numérico, colores y pensamiento lógico	Cartas ligeras, coloridas, con formas visuales fáciles de entender	3

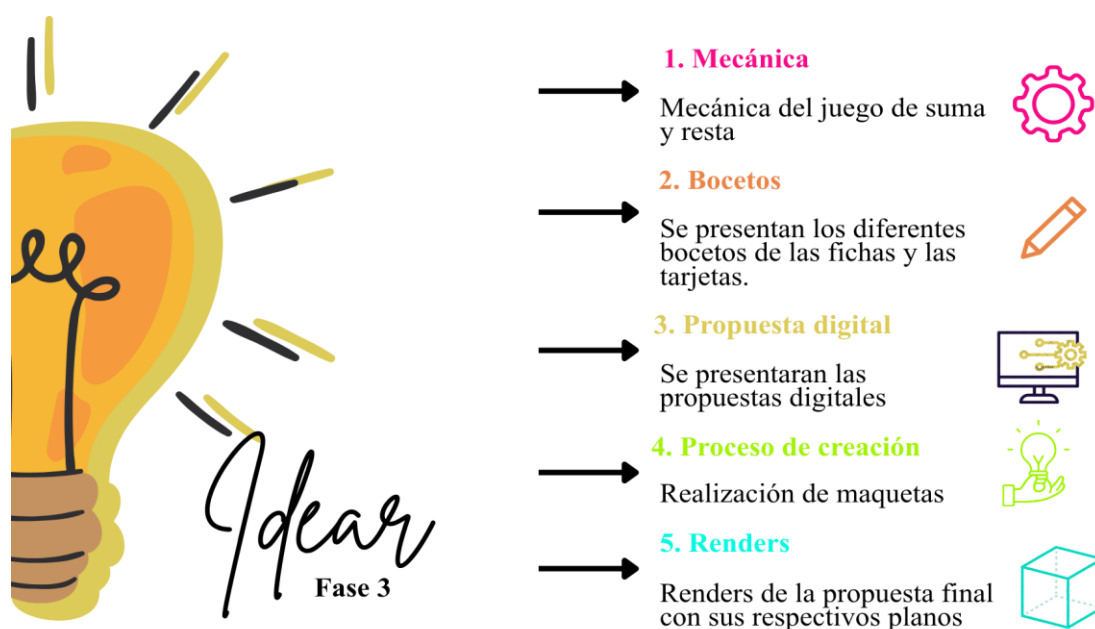
*Nota.* Análisis de juegos que están en el mercado.

Luego de realizar el moodboard, se seleccionaron diferentes juegos de mesa relacionados con el proyecto, se analizaron sus características, formas, colores y mecánicas, que se ajustan con el objetivo del proyecto (ver apéndice B). Se realiza un cuadro comparativo y se califican criterios de evaluación; siendo los legos con la calificación más alta.

### Fase 3 Idear

#### Figura 11

Diagrama Fase 3



*Nota.* Pasos para abordar en la fase de idear.

De acuerdo con los resultados extraídos de las encuestas y teniendo en cuenta las recomendaciones de los docentes, se identificó que las mayores dificultades en el aprendizaje de los niños de grado 1ro se concentran en las operaciones básicas de suma y resta. Este hallazgo permitió establecer la necesidad de promover el desarrollo cognitivo a través de la lógica matemática y del aprendizaje.

### *Desarrollo de la fase*

A partir de estos resultados se definieron los requerimientos de diseño, orientados a crear una experiencia lúdica que estimule la comprensión y participación activa del niño.

Destacándose:

Promover la comprensión visual mediante el uso de colores y formas geométricas.

Fomentar la manipulación de piezas como apoyo concreto al aprendizaje abstracto

Promover la participación activa mediante un juego colaborativo.

Por lo anterior, la propuesta de juego integra los siguientes elementos:

**Colores:** estimulan la atención y el reconocimiento visual.

**Creación de patrones:** refuerza la asociación y la secuencia lógica.

**Trabajo en equipo:** fomenta la cooperación y la comunicación.

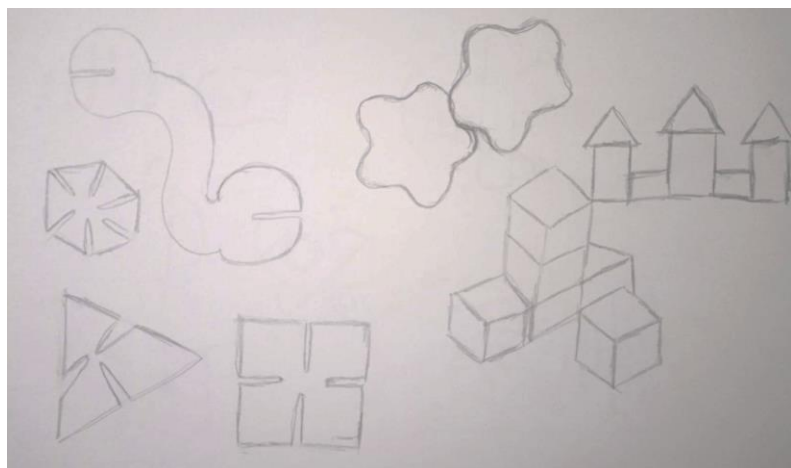
**Lógica matemática:** desarrolla el razonamiento y la resolución de problemas.

**Análisis de la forma:** impulsa la percepción espacial y la creatividad.

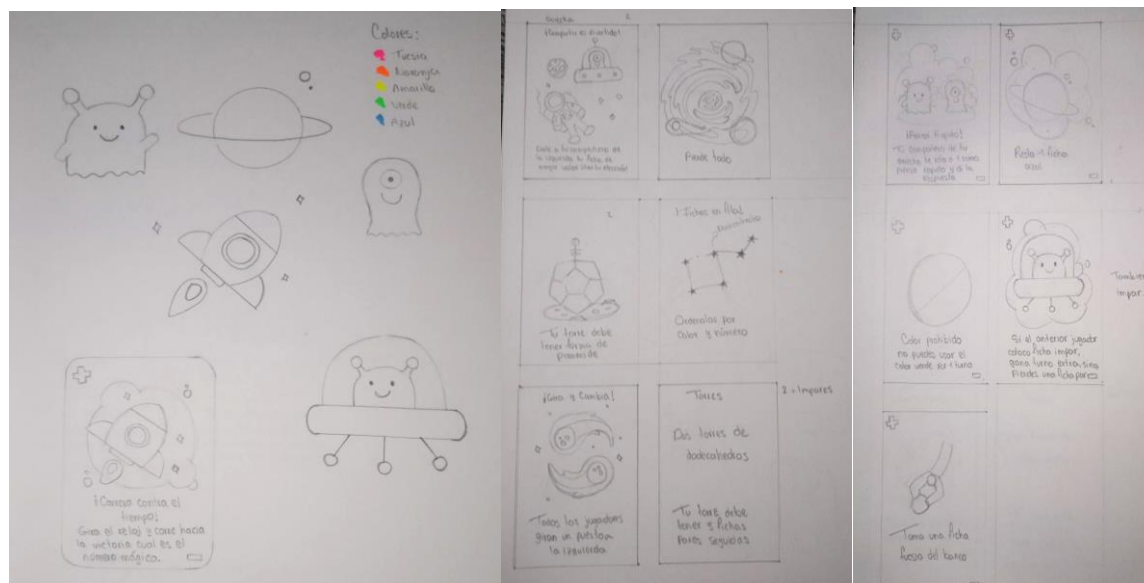
### *Grafismos y bocetos a mano alzada.*

#### **Figura 12**

*Bocetos de Propuestas de las Fichas del Juego*



*Nota.* Bocetos tomados como referencia para la forma y mecanismo del juego.

**Figura 13***Bocetos de las Tarjetas y la Portada del Juego*

*Nota.* Bocetos de diseños de tarjetas.

**Figura 14***Boceto de Diseño del Marca del Juego*

*Nota.* Boceto de marca del juego para su posterior digitalización.

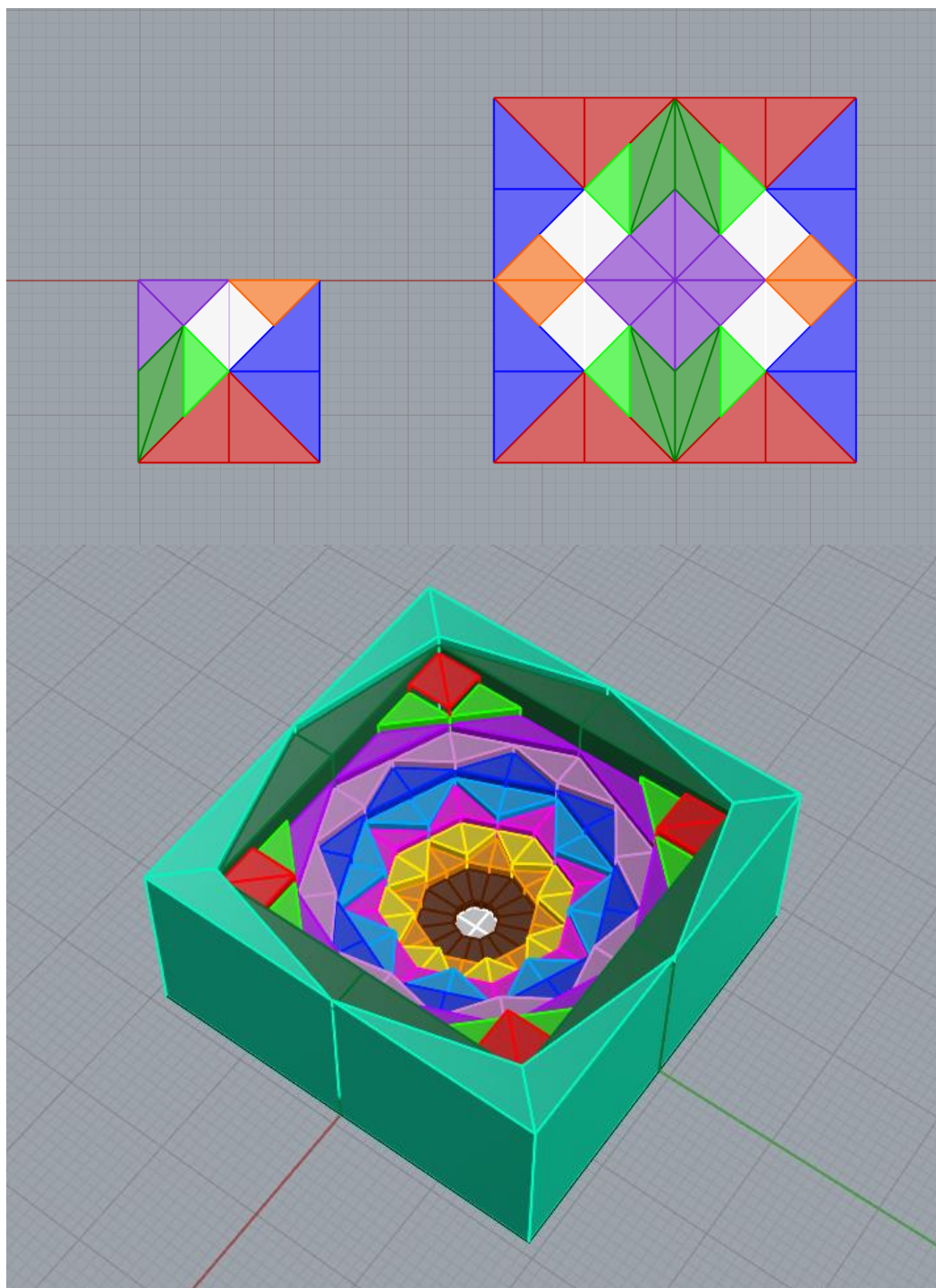
### *Propuestas Digitales*

Al analizar los referentes con base al cuadro comparativo (Figura 10), los juegos que más destacaron fueron “**El Lego**”, “**El Tangram**” y “**El Monopoly**”, estos referentes destacaron por sus características que son: su forma, diseño llamativo, la versatilidad de juego por parte del “**Lego**”, el valor educativo del “**Tangram**” en cuanto a geometría se trata, y el valor de lógica matemática y resolución de problemas que ofrece el “**Monopoly**”.

Se desarrolló una primera propuesta en la que se trabajó el juego compuesto por formas poligonales (triángulos) y que cada pieza tiene un color que representa un valor de un número entero. La mecánica se basa en unas tarjetas que muestran una forma o un valor numérico, donde el niño con las piezas debe armar con la finalidad de completar el patrón o valor numérico de dicha tarjeta; en un tiempo determinado dictaminado por el docente.

**Figura 15**

*Propuestas Poligonales Digitales*



*Nota.* Primeras propuestas digitales utilizando módulos geométricos.

## Figura 16

### *Figuras Poligonales en Papel*



*Nota.* Pruebas de figuras en papel.

Al evaluar las propuestas realizadas con un docente de primaria, se pudieron evidenciar las siguientes falencias:

Las piezas poligonales eran peligrosas para los niños.

Muchas de esas piezas no logran dar la forma deseada de las tarjetas.

Algunas formas eran confusas para la mecánica.

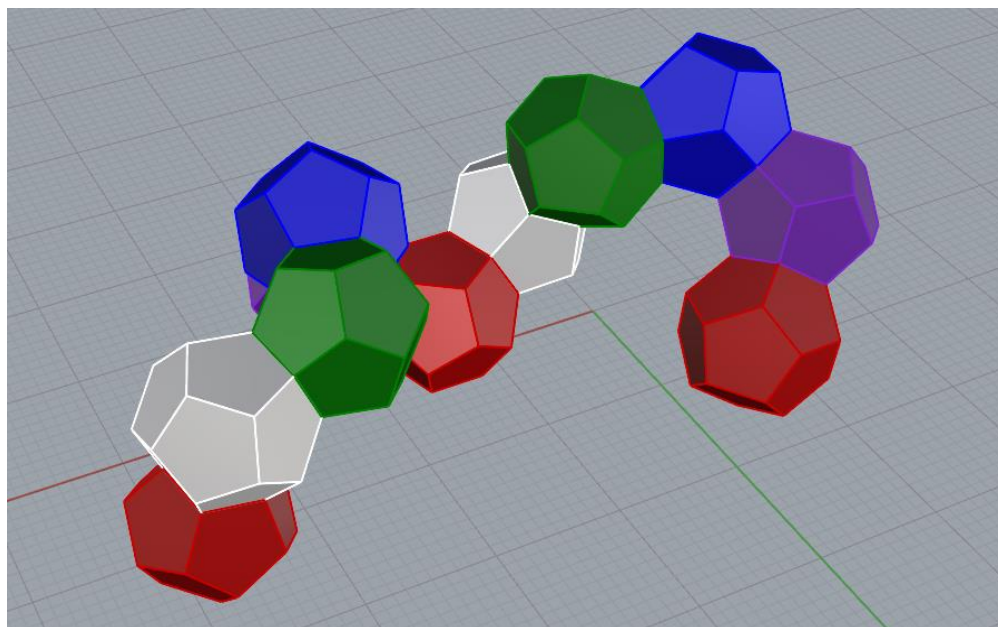
El tamaño no era el adecuado para el rango de edad de los niños.

A partir de la inspiración en las piezas del tangram, se desarrollaron diversos ejercicios exploratorios con el objetivo de estimular el razonamiento espacial y numérico. Sin embargo, durante las pruebas se evidenció que la propuesta inicial no generaba los resultados esperados, ya que su dinámica resultaba confusa y no sería óptima para los usuarios, esté a su vez no facilitaba una interacción clara con las piezas. Esta experiencia permitió identificar oportunidades de

mejora en el diseño, la usabilidad y la comprensión de las instrucciones, por lo que se procedió realizar un rediseño de las piezas.

### Figura 17

#### *Propuesta Digital Final Dodecaedros*



*Nota.* Render estructura dodecaedros.

Por lo anterior, se decidió hacer un rediseño de la propuesta, donde se propuso otro estilo. La propuesta final se toma a partir de la forma base utilizada del tangram y para este juego se implementó un pentágono; la razón de utilizar un pentágono es su modularidad, es así que al usar el dodecaedro (Figura 3D del pentágono); se pudo ver que las piezas eran más fáciles de encajar y este permite dar una forma más versátil para que el niño de rienda suelta a su imaginación, mientras aprende con las matemáticas.

## Fase 4 Prototipar

### Figura 18

Diagrama Fase 4



*Nota.* Pasos para abordar en la fase de prototipar.

En esta fase se llevó a cabo la materialización de las ideas, dando como resultado la elaboración de tres prototipos iniciales del juego didáctico. El propósito principal de esta etapa es poner a prueba la propuesta digital y física, con el fin de evaluar aspectos clave como las uniones entre las diferentes caras, la interacción entre sus componentes y la facilidad de uso por parte de los usuarios. A través de este proceso de prototipado, se busca obtener una comprensión más clara sobre el comportamiento estructural y funcional del diseño, así como detectar posibles dificultades o mejoras que puedan implementarse antes de la construcción del modelo final. Se permite observar la experiencia de interacción de los usuarios en un entorno real, lo que facilita la toma de decisiones fundamentadas para optimizar la ergonomía, la resistencia del material, la claridad de las dinámicas y la eficiencia de los mecanismos de ensamblaje. De esta manera, el

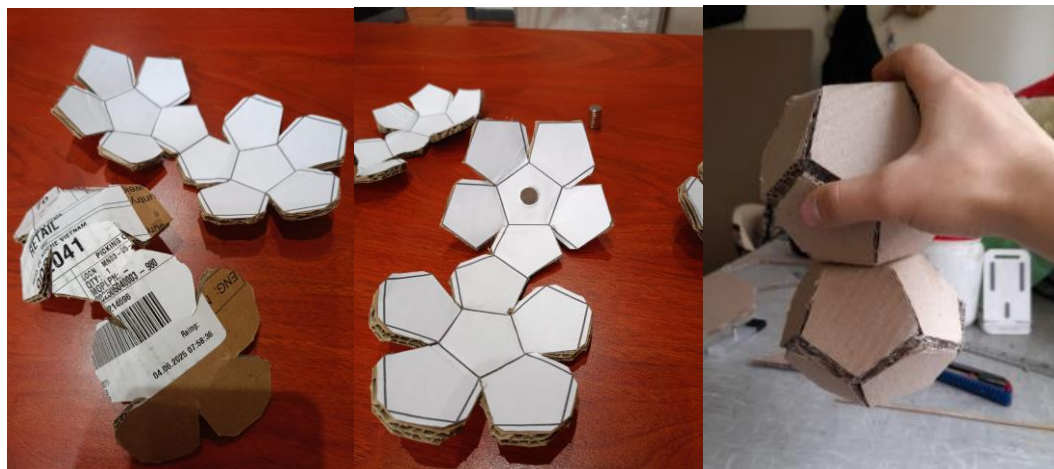
prototipo se convierte en una herramienta esencial para refinar y consolidar la propuesta final del juego didáctico.

### ***Desarrollo de la Fase***

Se elaboraron inicialmente los primeros prototipos utilizando papel y cartulina con el objetivo de explorar las proporciones, la estabilidad estructural y el comportamiento de las uniones. Posteriormente se diseñó un molde en el que las diferentes caras quedaban unidas mediante sus respectivas aletas para evaluar la viabilidad de un ensamblaje continuo. Durante el proceso de montaje se evidenció que el resultado no era completamente homogéneo, principalmente por el grosor y la rigidez del material empleado, lo cual generaba leves deformaciones y dificulta un acabado limpio.

### **Figura 19**

#### *Prototipo 1*



*Nota.* Maquetas en cartón corrugado.

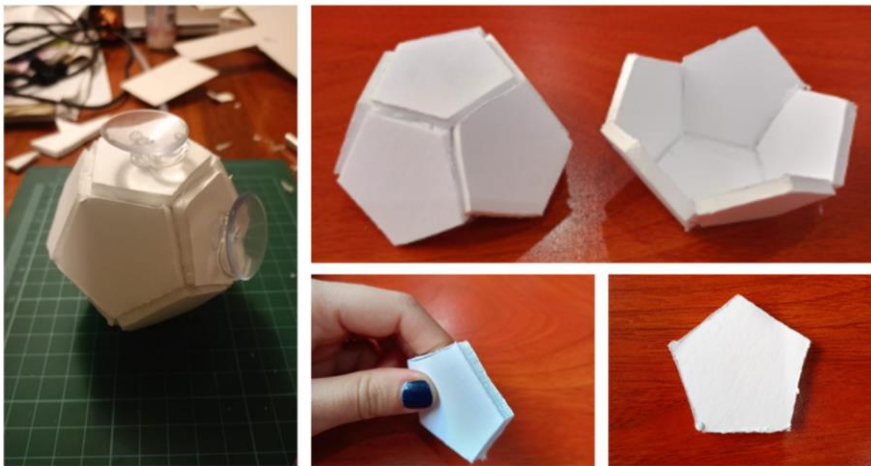
Ante esta limitación se decidió ensayar un mecanismo de unión alternativo: se recortó cada cara de forma individual en forma de pentágono y se procedió a unir las esquinas de manera

independiente. Esta estrategia permitió un mayor control en el ajuste de las aristas y logró un resalto más uniforme y estético en toda la superficie del prototipo.

Para garantizar la fijación entre las piezas, se realizaron pruebas con sistemas de imantado empleando imanes de diferentes calibres, específicamente de 5 mm y de 8 mm de diámetro. Las pruebas demostraron que ambos tamaños proporcionan una adecuada adherencia y mantienen las piezas alineadas, aunque se observó que la fuerza de sujeción, si bien suficiente para prototipos preliminares, no alcanza niveles de sujeción muy altos, por lo que podría requerirse un sistema complementario o el uso de imanes de mayor potencia en etapas posteriores.

## Figura 20

### *Prototipo 2*



*Nota.* Maquetas en Foam Board.

Se procedió a la elaboración de una segunda maqueta en la que, a diferencia del primer modelo, las piezas fueron diseñadas para ensamblarse de manera individual. Para su construcción

se utilizó como material principal el “Foam Board”, conocido por su ligereza, facilidad de corte y buena presentación, lo que permitió un acabado más limpio y profesional.

El mecanismo de unión entre las fichas fue optimizado mediante la implementación de ventosas en cada una de sus caras, lo cual no solo facilita el montaje y despegue de las piezas, sino que también aporta un componente funcional y estético al diseño general. Esta mejora no solo incrementa la practicidad del modelo, sino que también contribuye a que cada ficha adquiriera un aspecto más llamativo y atractivo visualmente.

### **Figura 21**

#### *Análisis Ergonómico del Tamaño de la Figura con el Usuario*



*Nota.* Proporción de la figura con respecto a la mano de usuario.

Se puede evidenciar la proporción del tamaño de la figura en relación con el usuario, lo cual permite apreciar cómo este interactúa físicamente con la pieza. En la imagen se observa con claridad que el diseño facilita un agarre cómodo y seguro, lo que demuestra que las dimensiones de la figura han sido pensadas estratégicamente para adaptarse a la manipulación manual del usuario.

Este detalle resalta la funcionalidad ergonómica del prototipo y refuerza su practicidad dentro del contexto de uso para el cual fue creado.

## Figura 22

### Prototipo 3



*Nota.* Maquetas en cartón con color.

Estos prototipos, elaborados con cartón cartulina, han sido diseñados con el objetivo de permitir la interacción directa del usuario, con el fin de verificar y evaluar el funcionamiento del mecanismo del juego. Cada una de las figuras presenta un color distintivo: amarillo, naranja, fucsia, azul y verde.

Se han seleccionado tonos fosforescentes para cada pieza, ya que estos resultan altamente llamativos a nivel visual, lo que no solo facilita la identificación de las figuras durante la dinámica del juego, sino que también mejora la experiencia del usuario al hacerla más atractiva y estimulante. Esta elección de colores busca captar la atención y fomentar la participación activa.

**Figura 23***Dado Prototipo del Juego*

*Nota.* Maqueta preliminar del dado.

Se muestra el dado utilizado en la dinámica del juego. Este dado ha sido diseñado con una estructura de dodecaedro, lo que permite contar con doce caras en total, brindando así un mayor número de opciones dentro de la actividad lúdica.

Cada cara del dado presenta un elemento específico: diez de ellas están numeradas, cinco con números positivos (1, 2, 3, 4, 5) y cinco con números negativos (-1, -2, -3, -4, -5). Las dos caras restantes incorporan elementos especiales denominados "Catalizador" y "Suerte torcida", los cuales añaden un componente estratégico e impredecible al desarrollo del juego.

Se optó por mantener el diseño del dodecaedro debido a su versatilidad y capacidad para integrar múltiples variables de manera equilibrada, permitiendo así una experiencia de juego más dinámica, variada y entretenida para los participantes.

**Figura 24***Interacción del Usuario con las Maquetas*

*Nota.* Dinámica del juego para identificar prueba y error.

Como se observa en la (**Figura 24**), se llevaron a cabo las maquetas de prueba con el propósito de verificar aspectos como la ergonomía, la facilidad de uso y, principalmente, comprobar que la dinámica del juego funcionara de manera adecuada. Durante la prueba, se evidenció que los niños realizaban los cálculos utilizando los dedos y se mantenían muy atentos a las acciones de sus compañeros. Se notó, además, que la duración de las rondas variaba: algunas finalizaban rápidamente, mientras que otras se prolongaban más.

En términos generales, el resultado fue positivo, ya que los niños mostraron interés y entretenimiento frente al juego y sus dinámicas. Con base en estas observaciones, se decidió proceder con la elaboración definitiva de las fichas utilizando los materiales previamente establecidos. Asimismo, se redujo el tamaño del dado, pues su dimensión inicial resultaba incómoda para la manipulación de los niños.

### ***Propuesta Final***

El juego de mesa lleva por nombre ***Cosmometría***, un título que surge de la unión entre *cosmo* (universo) y *metría* (matemáticas), conceptos que inspiran tanto su temática como su dinámica. Se eligió el universo como eje central debido a que es un tema que despierta gran curiosidad e interés en los niños. Su paleta de colores está compuesta por tonos fosforescentes y llamativos, aplicados tanto en las fichas como en las tarjetas, generando una experiencia visual atractiva y estimulante.

El juego contiene 30 fichas distribuidas en 6 colores: fucsia, verde, naranja, azul y amarilla. Pueden participar de 2 a 3 jugadores. Cada participante debe tomar una ficha de cada color, las cuales tienen valores distintos: amarilla (1), naranja (2), fucsia (3), azul (4) y verde (5), sumando un total de 15 puntos por jugador al inicio. Las fichas restantes se ubican a un lado y conforman “**el banco**”.

Existen tres tipos de tarjetas: **Suerte Torcida**, **Catalizador** (retos) y **Número Mágico**. Al comenzar, uno de los jugadores selecciona una tarjeta de Número Mágico al azar; esta define la meta a alcanzar (por ejemplo, 27 puntos). A partir de ahí, el juego se desarrolla en sentido de las manecillas del reloj.

El dado cuenta con 12 caras:

Caras positivas: +1, +2, +3, +4, +5

Caras negativas: -1, -2, -3, -4, -5

“S” para la Suerte Torcida.

“C” para Catalizador.

Cada jugador lanza el dado en su turno. Si obtiene un número positivo (por ejemplo, +2), debe tomar del banco fichas que sumen esa cantidad. Si obtiene un número negativo (por ejemplo, -3),

deberá devolver al banco fichas equivalentes a ese valor. Si el dado indica “S” o “C”, el jugador toma una tarjeta correspondiente y debe cumplir la instrucción:

**Catalizador:** implica un reto que debe resolverse en un minuto utilizando el reloj de arena.

**Suerte Torcida:** impone restricciones, devolución o toma de fichas sin límite de tiempo o reto de sumatoria o resta en el que deberá utilizar el reloj de arena.

Si un jugador se queda sin fichas, debe continuar lanzando el dado hasta volver a acumular puntos. Si el resultado negativo excede su puntaje (por ejemplo, -4 con solo 3 puntos), devuelve lo que tenga y queda en deuda con el banco. Una vez recupere fichas, deberá saldar ese punto faltante.

El **ganador** será el primer participante en alcanzar exactamente el número objetivo establecido al inicio (por ejemplo, 27 puntos). *Cosmometría* combina estrategia, azar, cálculo mental y diversión, fomentando el razonamiento numérico de forma dinámica y entretenida.

## Figura 25

*Portada del Juego Cosmometría*



*Nota.* Propuesta digital de la portada.

**Figura 26**

*Nombre del Juego Cosmometría*



*Nota.* Propuesta digital de la marca del juego.

**Figura 27**

*Tarjetas Número Mágico*



*Nota.* Tarjetas digitales del juego.

Las tarjetas pertenecientes a la categoría “Número Mágico” corresponden a los números 10, 13, 20, 27, 30, 36, 40, 44 y 50. Cada una de ellas utiliza la tipografía Showcard Gothic, aplicada tanto en los títulos como en los números, lo que les otorga una identidad visual llamativa y coherente con la temática. Además, estas tarjetas cuentan con un diseño de respaldo único, que permite distinguirlas fácilmente del resto de las categorías dentro del juego.

Figura 28

## Tarjetas Suerte Torcida



Nota. tarjetas digitales del juego.

Los retos que se presentarán en las tarjetas suerte torcida son:

¡Piensa rápido! Tu compañero de tu derecha te reta a una suma/resta piensa rápido y di la respuesta. Se debe tomar tiempo con el reloj de arena.

Resta una ficha azul, naranja, verde, amarilla, fucsia, (4 tarjetas con cada color).

¡Color prohibido! No puedes usar el color azul, naranja, verde, amarilla, fucsia, por 1 turno (4 tarjetas con cada color).

Si el anterior jugador colocó ficha impar gana turno extra, si no, pierdes una ficha par. (1 tarjeta con ficha impar).

Toma 1 ficha verde del banco, (otra tarjeta 1 ficha amarilla).

Catalizador (cartas)

Los retos que se presentarán en las cartas Catalizador son las siguientes:

**¡Compartir es divertido!** Dale a tu compañero de la izquierda tu ficha de mayor valor  
¡Haz tu elección! (otra tarjeta, pero con derecha).

Pierde todo.

Tu torre debe tener forma de pirámide (cantidad 2).

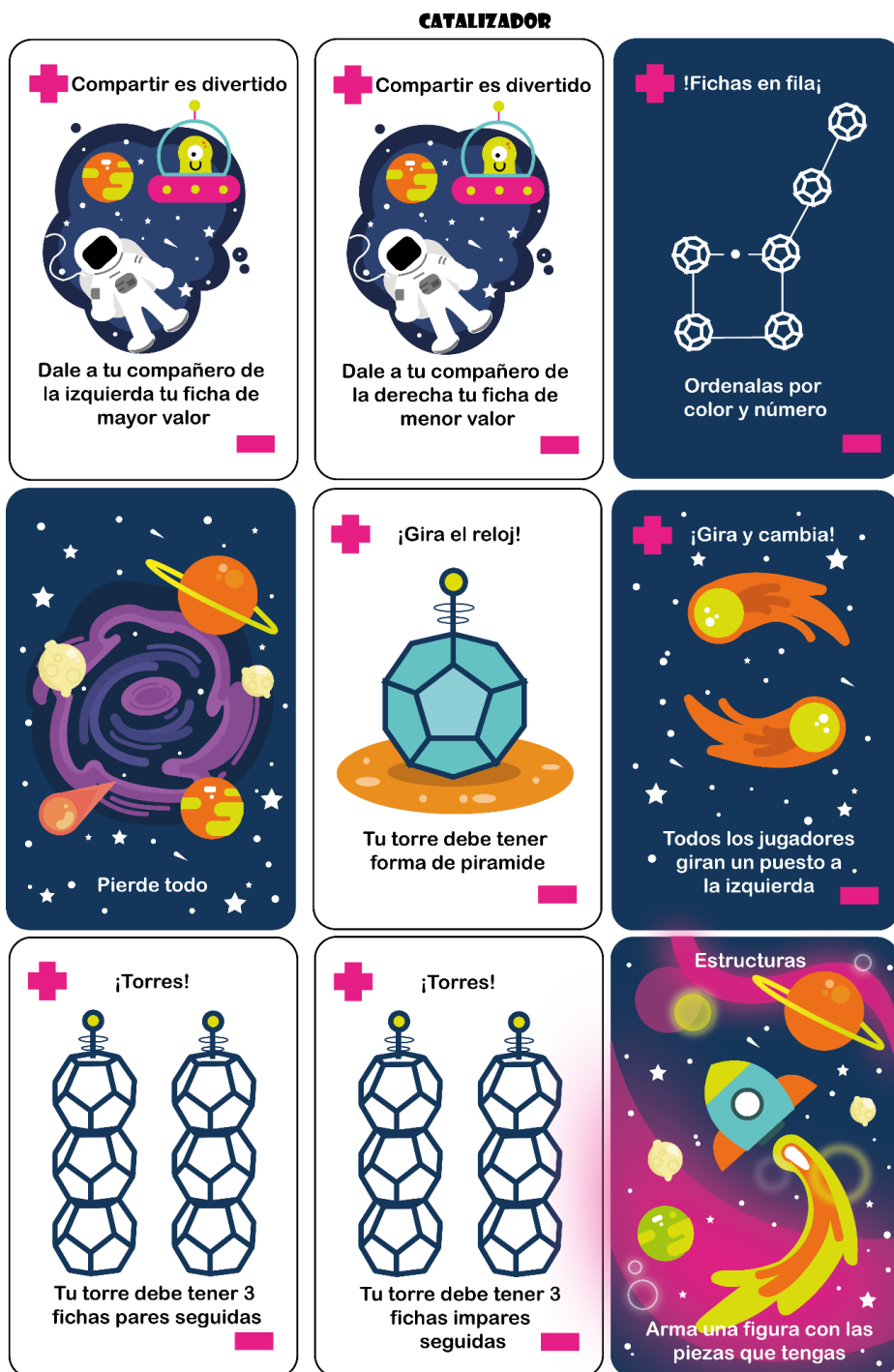
**¡Fichas en fila!** Ordénalas por color y número.

**¡Gira y cambia!** Todos los jugadores giran un puesto a la izquierda.

Tu torre debe tener 3 fichas pares seguidas (otra tarjeta con impar).

Figura 29

## Tarjetas Catalizador



Nota. Tarjetas digitales del juego.

### Figura 30

*Diseño de los Respaldos de las Tarjetas*



*Nota.* Tarjetas digitales del juego.

Las tarjetas del juego se clasifican en dos categorías principales que son los retos que deben cumplir: Suerte Torcida y Catalizador. Cada una de ellas representa un conjunto de retos matemáticos, diseñados estratégicamente para aportar dinamismo, emoción y giros inesperados durante la partida. Estas cartas no sólo intensifican la experiencia de juego, sino que también se introducen colores llamativos que son tonos fosforescentes. El diseño de las figuras se realiza con temática del universo implementando planetas, asteroides, estrellas, astronautas y alienígenas; se imprime esta temática ya que es un atractivo para los niños. Estas tarjetas se diferenciarán por un respaldo con la categoría que representan.

#### **Componentes**

30 fichas en forma de dodecaedro, 6 de cada color.

Colores: naranja, fucsia, amarillo, azul y verde tonos fosforescentes.

Reloj de arena.

Dado de 12 caras.

Tarjetas.

Mecánica del juego

Reglas del Juego:

Número de jugadores: De 2 a 3 participantes máximo.

Fichas y puntos: Cada jugador debe tomar una ficha de cada color, con los siguientes valores:

Amarilla: 1 punto.

Naranja: 2 puntos.

Fucsia: 3 puntos.

Azul: 4 puntos.

Verde: 5 puntos.

Puntaje inicial: Cada participante debe iniciar con un total de 15 puntos, combinando las fichas de los diferentes colores, amarilla, naranja, fucsia, azul, verde un total de 15 puntos.

Número mágico: Una vez cada participante tenga los 15 puntos, uno de los jugadores toma al azar una tarjeta de “número mágico”, que indica la meta de cada jugador. El objetivo final es llegar exactamente a ese número y el primero que lo obtenga será el ganador del juego.

Los participantes iniciarán de acuerdo a las manecillas del reloj y comenzarán a tirar el dado que les indicará la cantidad de fichas que deberán tomar, quitar o deberán cumplir los restos de las dos tarjetas “suerte torcida” o “Catalizador”.

### ***Dinámica de los Retos***

El diseño de *Cosmometría* se apoya en principios teóricos que vinculan el juego con el aprendizaje significativo. Según **Piaget (1971)**, los niños de 6 a 7 años aprenden mejor al manipular objetos concretos, lo que se ve reflejado en las fichas tridimensionales que se diseñaron para el juego con la finalidad de estimular el razonamiento lógico y numérico.

Según **Nautiyal et al. (2024)**, al momento de diseñar un juego de mesa educativo debe integrar mecánicas, dinámicas y estéticas con los objetivos de aprendizaje, con el objetivo de que cada componente aporte al desarrollo de habilidades cognitivas y sociales. Este apartado se ve aplicado en *Cosmometría*, donde la estructura de retos y la interacción entre jugadores permiten la comprensión matemática de forma lúdica.

Por parte del Diseño Industrial, referentes como **Cas Holman y George Cuisenaire** muestran como los juegos modulares y visuales potencian la creatividad y fomentan el pensamiento lógico. Estos conceptos dieron la base para el diseño del sistema de piezas geométricas y retos que involucran la temática numérica, la experimentación, la cooperación y el aprendizaje activo.

### ***Aplicación Práctica de la Dinámica***

A partir de estos fundamentos, se diseñó la siguiente mecánica del juego:

En su turno, el jugador roba una tarjeta de reto, que puede pertenecer a las categorías “Suerte Torcida” o “Catalizador”.

Inmediatamente debe voltear el reloj de arena, que establece un tiempo límite de 1 minuto.

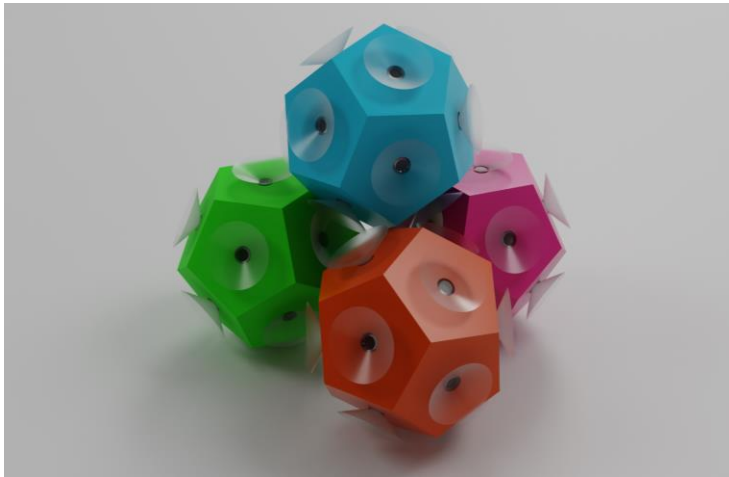
El jugador debe completar el desafío antes de que se agote la arena.

Si el tiempo termina sin que el reto se cumpla, el jugador pierde el turno de forma automática.

Ganador: El primer participante que logre alcanzar el número mágico es declarado ganador del juego.

### **Figura 31**

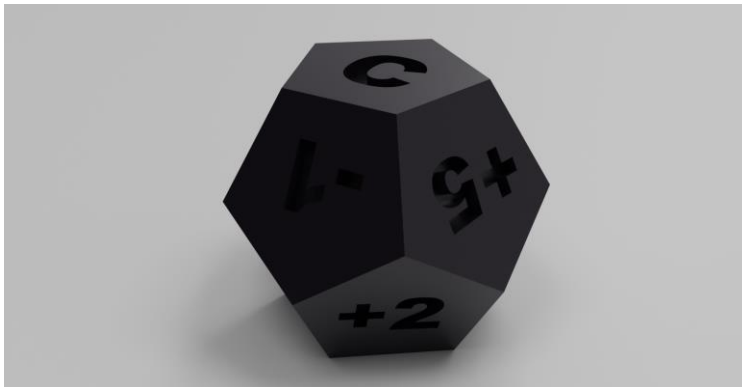
*Render Dodecaedros*



*Nota.* Render del producto final.

### **Figura 32**

*Render Dado*



*Nota.* render del producto final.

**Figura 33**

*Renders Empaque y Componentes del Juego*



*Nota.* Producto final con todos sus componentes

**Figura 34***Filamentos para Impresión 3D*

Nota. Imagen del filamento que certifica que es reciclado.

Se realizó la compra del filamento de la empresa Fill-3D como se muestra en la figura 33 se muestra el filamento y el sello que da el indicativo que es **reciclado** en un 30% y el 70% es PLA virgen; tiene un peso de 1 kg y su tamaño es de 1.75mm. El filamento alcanzó casi las 30 piezas.

**Figura 35***Prototipos Impresos en 3D*

*Nota.* En el apartado de los apéndices se encuentran los planos técnicos.

Se realizó la impresión 3D de las figuras que se debieron a la mitad con el fin de realizar el ensamblaje de las ventosas por lo que se imprimieron en total 60 piezas, cuentan las piezas con un corte especial para que al momento de unir las dos piezas se tenga un acabado más limpio; también cuenta con orificios de 7 milímetros para la inserción de las ventosas. Se imprimió con el mismo material el dado, este se imprimió de un tamaño de 6 centímetros para una mejor comodidad al momento de usarlo para el juego.

Figura 36

## Tarjetas del Juego



Nota. Tarjetas impresas.

Las tarjetas se imprimieron por las dos caras en un material con cartulina prensada se realiza en este material por su alta resistencia al uso constante y cuenta con recubrimiento plastificado en brillante y este protege a su vez de humedad, la suciedad y el desgaste, son flexibles el cual impiden que se doblen y se rompan con facilidad; estas cuentan con un tamaño de 4,7 ancho x 8,5 largo centímetros.

**Figura 37**

*Proceso de Armado y Pintado*



*Nota.* Prototipos de las figuras del juego finalizadas.

Una vez finalizado el proceso de elaboración de las piezas, se procedió a aplicar pintura en aerosol con el objetivo de obtener un acabado uniforme, limpio y visualmente más atractivo.

Este tipo de pintura permite cubrir de manera homogénea la superficie, realzando los detalles y otorgándole un aspecto más profesional al producto final.

Tras la aplicación de la pintura, cuidadosamente se dio el tiempo de secado correspondiente para cada pieza, asegurando así una correcta adherencia y evitando imperfecciones. Posteriormente, se insertaron las ventosas, utilizando como adhesivo un pegante de alta resistencia en este caso, Super Bonder marca Afix que garantiza una fijación firme y duradera. Después de este paso, las piezas se dejaron airear y secar completamente para asegurar la estabilidad de las uniones.

Finalmente, se realizó el ensamblaje estructural de las piezas utilizando el mismo tipo de pegamento, cuidando la alineación de cada cara para lograr una forma precisa y estable. Como resultado de este proceso, se obtuvo un dodecaedro terminado, con un acabado limpio, resistente y visualmente atractivo, listo para ser implementado en las siguientes etapas del proyecto.

### ***Juego Completo***

El juego final contiene cada una de las tarjetas (número mágico, catalizador y suerte torcida), reloj de arena, dado y figuras de dodecaedros en distintos colores para dar inicio al juego e iniciar una experiencia lúdica y enriquecedora de enseñanza - aprendizaje, en donde docentes y estudiantes hacen parte activa de un aprendizaje efectivo de las matemáticas en los niños. A continuación, se muestra el prototipo de cada una de las piezas que contiene el juego (el empaque queda como propuesta en el render de la figura 33)

**Figura 38**

*Prototipo de Juego Completo Finalizado*



*Nota.* Prototipo de cada una de las piezas del juego.

### ***Proyección de Costos y Direccionamiento Comercial***

La producción del juego *Cosmometría* se realizó mediante impresión 3D con filamento **PLA**, utilizando un total de 2 kg para fabricar 30 unidades de dodecaedros, el costo de impresión para las piezas fue un total de **345.000 COP**, este costo fue por una empresa externa que ofrece servicio de impresión donde cada impresión tiene un coste de **11.000 COP** por unidad.

Si se llegara a realizar la impresión de manera propia teniendo en cuenta: gasto energético, mantenimiento de la impresora y sin tener en cuenta la inversión de la maquinaria (la impresora 3D). El costo se reduciría al 55% es decir el costo total sería de **156.800 COP**.

Para la impresión de las tarjetas se realizó una estimación de **20 cartas**, que aproximadamente sería de **3.000 COP** (valor teórico).

Para la ventosas, se gastó un total de **100.000 COP**, en un total de 360 unidades para las 30 unidades de los dodecaedros, la razón de la elección de este tipo de ensamble es por la viabilidad económica que ofrecía, la facilidad para unir las caras de los dodecaedros para garantizar un correcto funcionamiento con la mecánica del juego. Durante el proceso se exploraron alternativas como el uso de imanes y ensambles mecánicos; sin embargo, para el alcance del presente proyecto se optó por las ventosas, considerando que se podrían considerar otros sistemas de unión más eficientes.

Por último, el empaque no se realizó en prototipo solo quedó como un diseño conceptual y si se quisiera sacar a producción real, se tendría que ajustar el coste y material.

Fase 5 Testear

Figura 39

Infografía

**COSMOMETRÍA**

Daniel Perilla Pinedo  
 Maria Alejandra Oliveros Pérez  
 Estudiantes de Diseño Industrial

Cosmometría es un juego de mesa didáctico que combina la magia del universo con el razonamiento matemático, ofreciendo una experiencia lúdica, interactiva y educativa. Su diseño busca captar la atención de los niños a través de colores vibrantes, elementos visuales llamativos y dinámicas entretenidas que fomentan el pensamiento lógico, el cálculo mental y la toma de decisiones. A través de fichas, tarjetas y dados, los jugadores se enfrentan a diferentes retos numéricos mientras exploran un universo imaginario, convirtiendo el aprendizaje de las matemáticas en una experiencia divertida y significativa.

**PLANOS TECNICOS**

Dodecaedro  
 Dado

**DATOS**

USUARIO

Nombre: Maria Paula  
 Edad: 7 años  
 Genero: Femenino  
 Ciudad: Bogotá

Empaque

Dado de 12 caras

Fichas

Reloj de arena

12 Ventosas

3 juegos de tarjetas

**COLORIMETRÍA**

Tonos fosforescentes

**UNIONES**

Las ventosas permiten que las piezas se unan y se puedan contruir estructuras

Nota. Se presentan todos los componentes del juego y sus planos.

En esta fase se llevó a cabo la prueba del prototipo, con el propósito de analizar su funcionalidad y usabilidad. Mediante el testeo directo con el usuario, se obtuvo retroalimentación cualitativa sobre la efectividad de la solución propuesta, además de identificar los posibles ajustes que requiera el diseño. También se observó la percepción del usuario frente al juego y las sensaciones que este le generó.

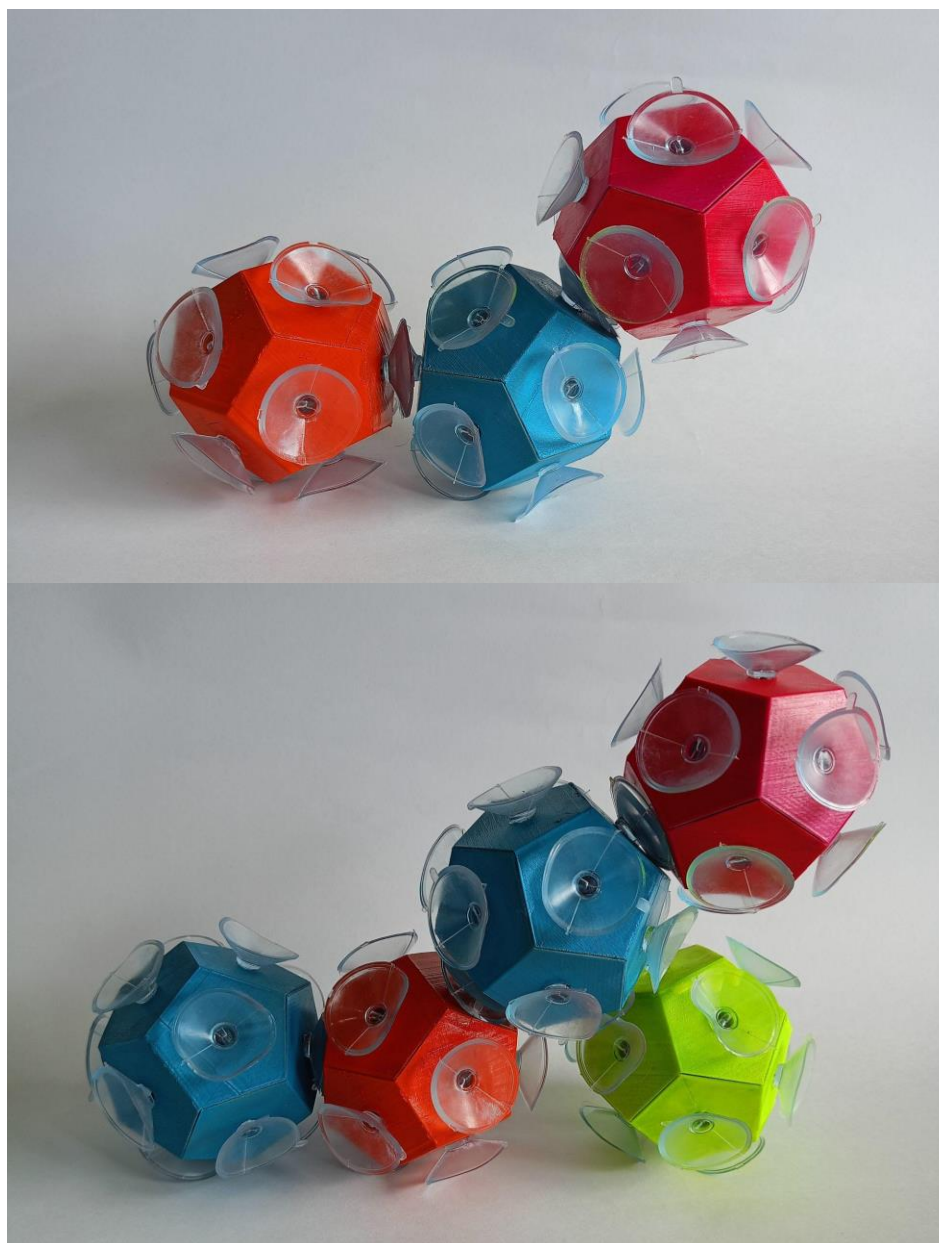
#### **Figura 40**

##### *Interacción con el Juego*



Con todos los elementos del juego completamente terminados, se procedió a realizar el testeo con el usuario final, etapa fundamental para validar tanto la usabilidad como la experiencia de interacción entre niño y docente. Durante esta fase, se observó de manera directa cómo el usuario manipula cada uno de los componentes, evaluando aspectos como ergonomía, funcionalidad y claridad en las dinámicas de juego. Se evidencia la facilidad de la dinámica del juego, logrando así una interacción que facilita el aprendizaje.

Video de interacción enlace: <https://youtu.be/uJX-BZ0fDXE>

**Figura 41***Configuración de Diferentes Estructuras a Armar*

*Nota.* Los dodecaedros pueden armarse con diferentes formas y combinaciones por color.

Como se evidencia en las imágenes las ventosas cumplen con la función de unirse unas con otras y la idea es que los niños construyan estas estructuras.

**Figura 42***Dodecaedro con Acabados Finales*

*Nota.* Los dodecaedros pueden armarse con diferentes formas y combinaciones por color.

El resultado obtenido fue altamente positivo: el usuario manifiesta agrado por los acabados de las piezas, destacando su apariencia estética, textura y facilidad de manipulación. Además, valoró de forma favorable la coherencia entre los componentes y la temática del juego, lo que generó una experiencia lúdica atractiva y motivadora. Esta retroalimentación confirma que las decisiones tomadas en el proceso de diseño y producción respondieron adecuadamente a las expectativas del usuario final.

## Conclusiones

A través de las encuestas realizadas, se identificó que las principales dificultades en la enseñanza de las matemáticas en el grado 1ro se ven involucradas la baja motivación y la falta de recursos didácticos. Este diagnóstico permitió establecer la necesidad de un objeto lúdico, que facilite la comprensión de las operaciones básicas.

El análisis de los referentes permitió establecer un concepto de diseño centrado en la interacción, el color, formas y la mecánica del juego que permita la resolución de problemas básicos matemáticos. Tomando como base estos conceptos se desarrolló el juego *Cosmometría*, que consiste en un objeto didáctico que combina lógica matemática, educación financiera el cual permite fomentar el aprendizaje activo en los niños de 6 a 7 años.

El prototipo se fabricó mediante impresión 3D utilizando un filamento PLA reciclado; por lo cual permite que el proyecto contribuya a la sostenibilidad y a su vez demuestra cómo se puede implementar conceptos de diseño en el ámbito educativo; para dar como resultado piezas resistentes, visualmente atractivas y sin dejar de lado la sostenibilidad.

Aunque no se aplicó prueba en aula, se realizaron pruebas con niños de edades entre los 6 y 7 años que permitieron validar la interacción con el juego, la cual fue favorable, pues se logró direccionar de la mejor forma el proyecto. Por su parte, los docentes valoraron de manera positiva el objeto, reconociendo la capacidad de captar la atención de los niños y como estos refuerzan la comprensión para las operaciones matemáticas.

Este proyecto deja como aporte que el diseño industrial trasciende la simple creación de objetos: se convierte en un medio para transformar realidades y mejorar la calidad de vida, para este proyecto se destaca cómo el diseño industrial permite articular lo creativo con lo pedagógico, lo ergonómico y lo sustentable en favor de la educación. De esta manera, le da el

valor al rol del diseñador como actor de cambio que integra el pensamiento crítico y la innovación.

## **Recomendaciones**

La implementación y análisis del juego de mesa *Cosmometría*, se han identificado valiosos hallazgos que evidencian su potencial como recurso didáctico y herramienta de estimulación cognitiva. A partir de esta experiencia, se proponen las siguientes recomendaciones que podrán potenciar futuras versiones del proyecto.

### **Potencial de Expansión en Contenidos Matemáticos**

El diseño actual de *Cosmometría*, centrado en operaciones básicas como la suma y la resta, ha demostrado ser una base sólida para el aprendizaje lúdico. Este enfoque abre la posibilidad de desarrollar una segunda versión del juego que integre contenidos matemáticos más complejos, como la multiplicación y la división, ampliando así su alcance académico.

### **Incorporación de Nuevos Elementos Dinámicos**

La experiencia de Juego puede Enriquecerse aún más Mediante la incorporación de:

Nuevas fichas con funciones especiales.

Tarjetas con retos matemáticos variados.

Mecánicas relacionadas con el tiempo (cronómetros o turnos cronometrados más cortos) para fomentar la agilidad mental.

Estas adiciones permitirán aumentar a distintos niveles de complejidad que permitirán al niño poder desarrollar las 4 bases fundamentales de las matemáticas.

### **Versatilidad en el Público Objetivo**

Si bien el juego ha sido pensado para niños a partir de los 6 años, se ha identificado un alto potencial para su uso en personas adultas y adultos mayores. Su mecánica favorece la estimulación del pensamiento lógico, la memoria operativa y la concentración, características altamente beneficiosas en procesos de estimulación cognitiva y envejecimiento activo.

## **Proyección como Herramienta Transversal**

*Cosmometría* no sólo tiene valor en el ámbito educativo formal, sino también en espacios terapéuticos, recreativos y familiares. Su formato adaptable y su capacidad de integrar a diferentes edades lo posicionan como un recurso versátil para futuras propuestas intergeneracionales o comunitarias.

Estas recomendaciones no solo permiten mejorar la experiencia del juego, sino que reafirman el gran potencial de *Cosmometría* como base para una línea de proyectos educativos y cognitivos con impacto a largo plazo.

### Referencias Bibliográficas

- Ariza, V. (2020). El Diseño como objeto de estudio y como ejercicio de intervención. (Spanish). Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación, 21(82), 47–68.  
<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asu&AN=131324782&lang=es&site=ehost-live>
- Aroca, M, Alvarez, L y Rodriguez, C. 2024. Juego para niños detras de mi casa.  
<https://www.uniatlantico.edu.co/wp-content/uploads/2024/12/Matemáticas-en-juegos-infantiles-tradicionales-de-la-Costa-Caribe-Colombiana.pdf>
- Ashcraft & Krause. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety.  
[https://www.researchgate.net/publication/6144502\\_Working\\_memory\\_math\\_performance\\_and\\_math\\_anxiety](https://www.researchgate.net/publication/6144502_Working_memory_math_performance_and_math_anxiety)
- Castillo, G., S, J., C, J., & Calva, A. (2023). El rol docente como guía y mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Ciencia Latina.  
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4409/6763>
- De la Torre, C. T. (2020). Nuevo paradigma para el Diseño de Productos. (Spanish). Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación, 23(104), 165–184.  
<https://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asu&AN=143621702&lang=es&site=ehost-live>
- Financiera. (2024). Educación financiera para los niños.  
<https://www.financieracomultrasan.com.co/es/educacion-financiera-para-los-ninos>
- Fernández, M y Alvarez, I. 2022. Las TIC para enseñar ¿también en matemáticas?  
<https://cuaderno.pucmm.edu.do/index.php/cuadernodepedagogia/article/view/466/559>

Fuentes, S., R, M., & A, M. (2017). Estrategias lúdico-pedagógicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la perspectiva del aprendizaje significativo en niños de 4 y 6 años de una institución preescolar de Floridablanca (Santander, Colombia). Repositorio de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

<https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/14112>

Gonzalez, X. Diseño para la sostenibilidad. <https://reemade.com.co/disenio-para-la-sostenibilidad/>

Hernandez, C y Herrera, C. (2022). Co-creación aplicada a la gestión de la innovación en sectores de una economía local.

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2027-83062022000100021](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2027-83062022000100021)

Holman, C. (2020). Big Blue Blox (Fotografía). <https://www.creativereview.co.uk/cas-holman-on-the-possibilities-of-play/>

Lopez, R. (2024). Rediseño de una caja de fruta con plástico reciclado. Recuperado de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/395954/Articulo\\_TFE\\_LopezRuiz\\_Raquel.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/395954/Articulo_TFE_LopezRuiz_Raquel.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Lopez-Pedersen. (2023). Improving Numeracy Skills in First Graders with Low Performance in Early Numeracy.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/07419325221102537>

Piaget, J. Inhelder, B. (1971). Teoría del aprendizaje constructivista. Ediciones Morata, S. L. <https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/12/doctrina38882.pdf>

Peña, M. (2024). 5 fases del design thinking cómo aplicar esta metodología para triunfar con tus proyectos. <https://blog.genially.com/fases-design-thinking/>

Mazzini, E. (2015). Cuando todos diseñan. <https://catedraleonardi.com.ar/v2/wp-content/uploads/2020/04/U4-Manzini-Cuando-todos-disenan-Diseno-para-la-innovacion-social.pdf>

Muñoz, C. (2020). Regleta de cuisenaire (Fotografía). <https://orizonte.es/infainnova/desarrollo-del-pensamiento-logico-y-matematico-las-regletas-cuisenaire/>

Nautiyal, V., S, S., S, E. (2024). Let's get on-board: a practical framework for designing and implementing educational board games in K-12 classrooms. *Frontiers*.

<https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2024.1420515/full>

Niño, J.(1996). Ministro de Educación Nacional. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf9.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

Remade. El diseño del futuro. <https://reemade.com.co/upcycling-para-rehacer-las-cosas/>

Siegler. (2008). Promoting Broad and Stable Improvements in Low-Income Children's Numerical Knowledge Through Playing Number Board Games). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18366429/>

Velez, X. Importancia del Upcycling en la Economía Circular.

<https://reemade.com.co/upcycling-economia-circular-cadenas-de-valor/>

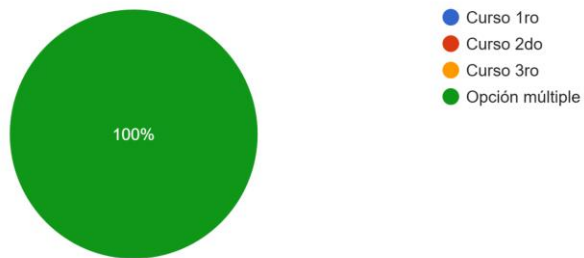
## Apéndices

### Apéndice A

#### Encuesta Docentes

¿Docente del curso?

2 respuestas



¿Qué temáticas y actividades hacen parte del pensum anual de la asignatura de matemáticas? (Si tiene un archivo por favor compartirlo)

2 respuestas

Multiplicación y división

Números naturales, dictado de números de 1 a 99.999 números pares e impares, conjuntos, descomposición de números, sumas, restas, multiplicación por una, dos y tres cifras, problemas, figuras planas, sólidos.

¿Qué tema/s se le/s dificulta mas a los estudiantes en esta asignatura, en el curso que dicta?

2 respuestas

División directa

Resolución de problemas y aprendizaje de las tablas.

¿Qué estrategias pedagógicas (actividades) y recursos (humanos, materiales, etc) ha utilizado para la enseñanza de las matemáticas en los cursos que dicta?

2 respuestas

División con material concreto, cuentos relacionados con la división para asimilar el procedimiento.

Juegos interactivos, juegos de mesa como parques con tablas, dominós, juegos de oca, cabeza y cola, entre otros

¿Cuáles son los desafíos más comunes al enseñar matemáticas en los primeros grados de primaria?

2 respuestas

La predisposición que le genera los papás a los niños. Los adultos inculcan a los niños que las matemáticas son difíciles, que a nadie le gusta, etc

Reconocimiento de cifras, descomposición de números y análisis de problemas.

¿Qué propuesta de mejora propondría para implementar en la enseñanza de matemáticas en su escuela?

2 respuestas

Empezar a concientizar a los padres de familia para que enseñen a amar las matemáticas en lugar de meterle miedo a los niños

Material didáctico

¿Cómo maneja la ansiedad matemática en los niños que se sienten frustrados con el aprendizaje de las matemáticas?

2 respuestas

Con refuerzo positivo: "tú sí puedes"

Se motivan a través de actividades que generen competencia, descubrimiento de incógnitas, en el que se va a avanzado en complejidad.

¿Cuál es la estrategia (actividad) que mas le ha funcionado para la enseñanza de las matemáticas en el curso que dicta?

2 respuestas

Material concreto

Juegos

¿Cómo refuerzas los conceptos matemáticos que los niños encuentran más difíciles?

2 respuestas

Buscando diferentes técnicas hasta que el niño comprenda el tema

Con actividades que se pueden presentar en el día a día como por ejemplo la tienda escolar, o supermercado.

¿Cómo planifica una clase de matemáticas para niños en el curso que dicta?

2 respuestas

Actividad de gimnasia cerebral. Explicación del tema, ejemplos, ejercicios y aplicación a la vida cotidiana

Se guía por el plan de estudios, se ve el tema y cuál es el objetivo a desarrollar, que se va a explicar, metodología a desarrollar, actividades.

¿Cuál es el recurso (Objeto didáctico) que mas le ha dado resultados para la enseñanza de las matemáticas? y ¿Por que?

2 respuestas

Material concreto porque los niños pueden tocar, videos y canciones

Los juegos interactivos ya que los niños les llama la atención

¿Qué recomendaciones haría para el diseño de objetos que faciliten el aprendizaje de las matemáticas en los niños de los cursos que dicta?

2 respuestas

Inculcar en los niños el amor por las matemáticas. Y utilizar los 3 canales de aprendizaje: auditivo, visual y kinestesico

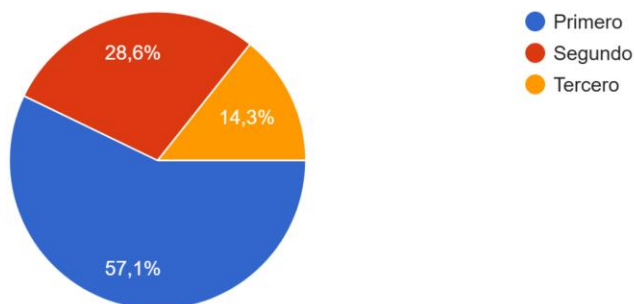
Tener en cuenta los intereses que tienen los niños o juegos que les llaman la atención

## Apéndice B

### Encuesta Niños

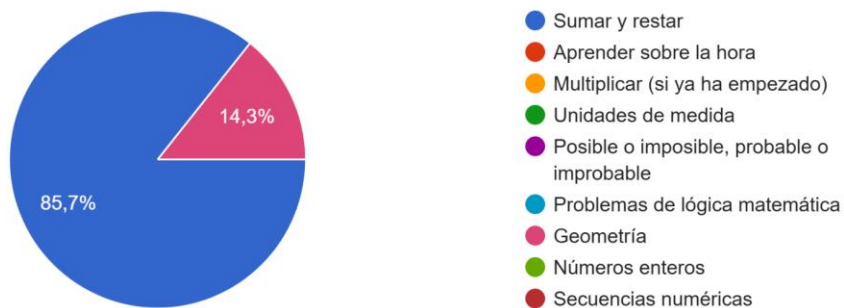
Curso

7 respuestas



¿Qué tema de matemáticas te gusta más?

7 respuestas



¿Qué te parece difícil de la clase de matemáticas?

6 respuestas

Algunos temas

Nada

A veces seguir continuidad con los números

Evaluaciones

En este momento ningún tema se me dificulta

divisibilidad

¿Cómo te gustaría aprender matemáticas?

7 respuestas

En juegos

Con diapositivas e interacción con el TV

Jugando

Restando y sumando

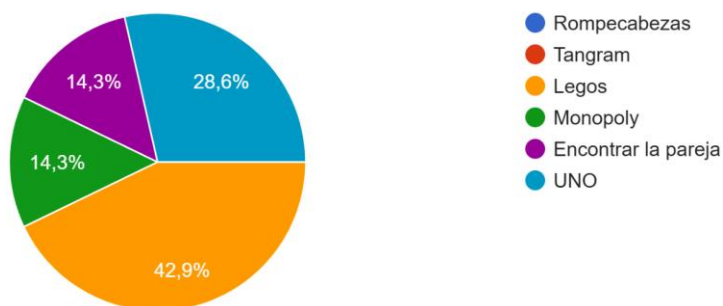
Canciones

Por medio de dinamicas

con juegos

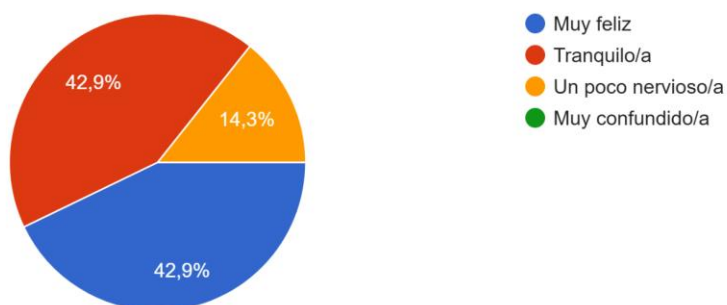
### ¿Qué tipo de juegos te gustan?

7 respuestas



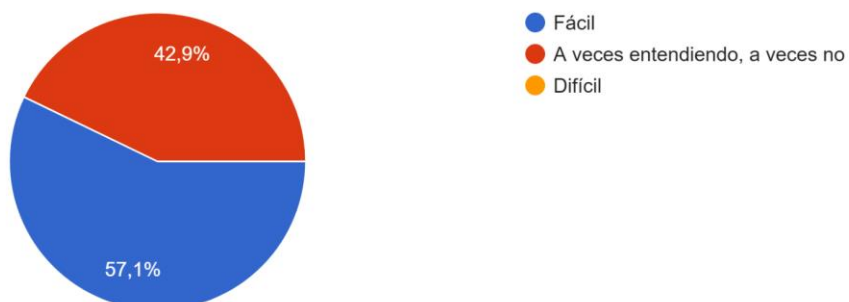
### ¿Cómo te sientes cuando haces ejercicios de matemáticas?

7 respuestas



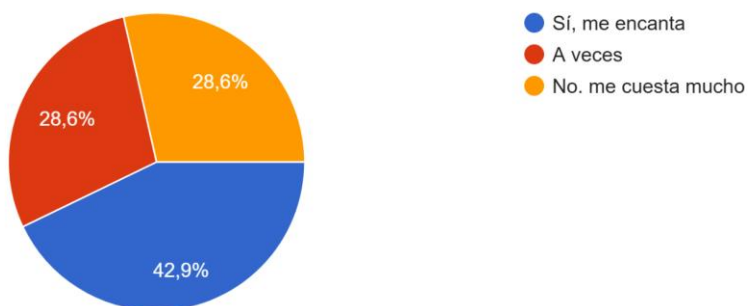
### ¿Te parece fácil o difícil entender lo que explica tu maestra o maestro?

7 respuestas



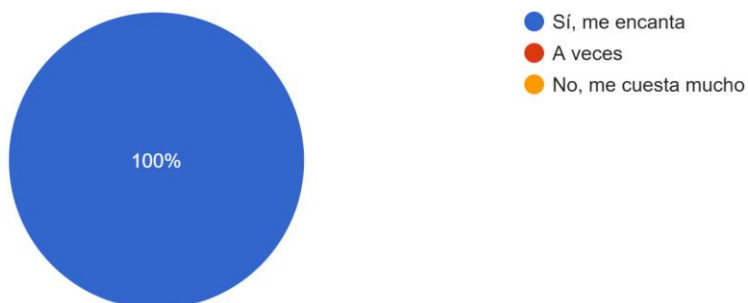
¿Te gusta resolver problemas y hacer cuentas?

7 respuestas



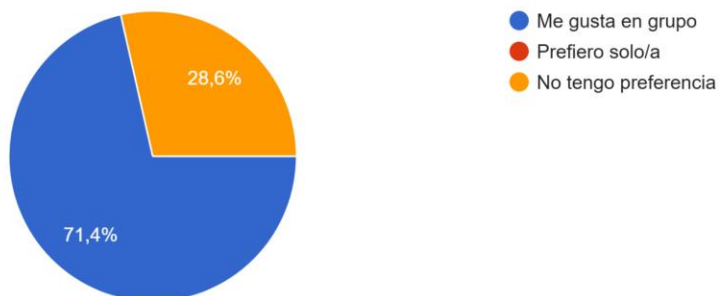
¿Te gusta jugar o hacer actividades divertidas con matemáticas en clase?

7 respuestas



¿Te gusta trabajar en grupo en matemáticas o prefieres solo/a?

7 respuestas



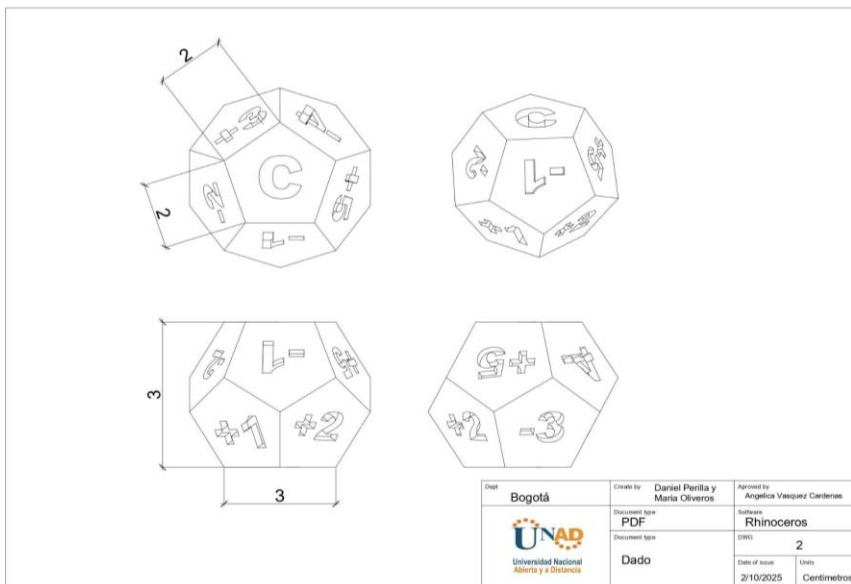
## Apéndice C

### Análisis de Juegos de Mesa

		<b>MECANICA</b>	<b>FORMAS</b>	<b>COLOR</b>	<b>HABILIDADES CONGNITIVAS</b>
<b>PUZZLES</b>		Ensamblar piezas que encajan entre si para formar una imagen completa	Piezas irregulares con bordes complementarios (salientes y huecos).	Altamente variados, con transiciones tonales que ayudan a guiar la vista.	Percepción espacial, paciencia, memoria visual y planificación secuencial
		Formar figuras utilizando siete piezas geométricas sin superponerlas	Cinco triángulos, un cuadrado y un paralelogramo	Monocromático (tradicionalmente)	Creatividad, visualización, rotación espacial, lógica matemática
<b>MEMORY GAME</b>		Voltear las cartas para encontrar los idénticos	Generalmente cuadradas o rectangulares	Colores brillantes y contrastes en las imágenes, reversos idénticos	Memoria a corto y largo plazo, concentración, atención selectiva y reconocimiento de patrones
		Juego de cartas donde el objetivo es quedarse sin cartas combinando numero o color con la pila central, incluyen cartas (bloquear, invertir, robar, etc)	Cartas rectangulares con esquinas redondeadas	Colores básicos (rojo, verde, azul y amarillo) estructuran la mecánica principal	Toma rápida de decisiones, atención visual, planificación a corto plazo y la flexibilidad cognitiva
<b>LEGOS</b>		Construcción modular mediante piezas que encajan entre si	Bloques de geometría cubica o rectangular con puntos de conexión (studs)	Altamente variados, cumple una función estética	Motricidad física, imaginación tridimensional, planificación espacial y la resolución de problemas simples
		Juego baso en la compra, venta y gestión de propiedades	Tablero cuadrado dividido en casillos, fichas pequeñas (casas, hoteles, piezas cónicas)	Cada grupo de propiedades tiene un color distinto representando la categoría o valor	Pensamiento estratégico, administración de recursos, cálculo mental y negociación

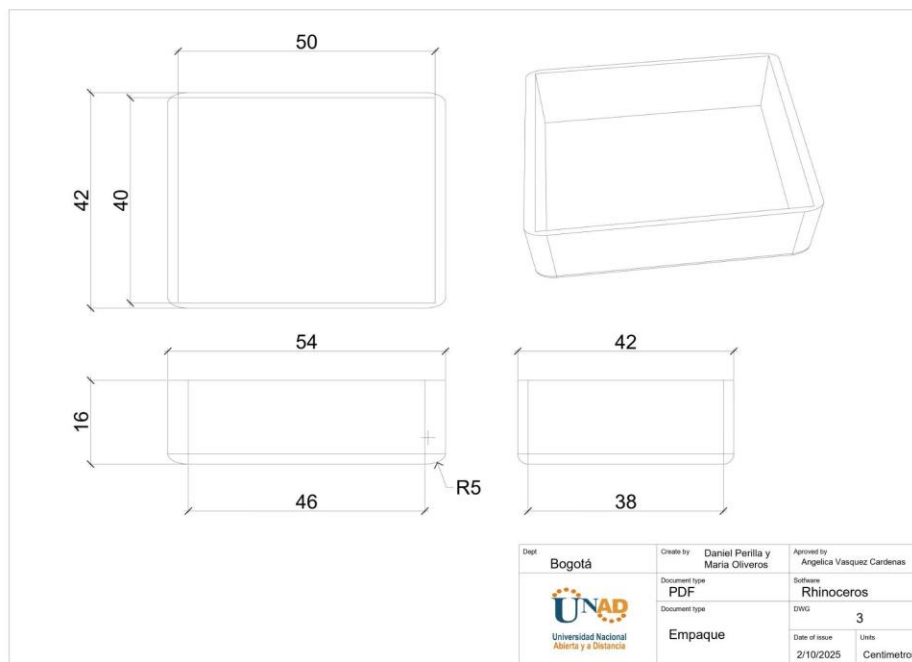
## Apéndice D

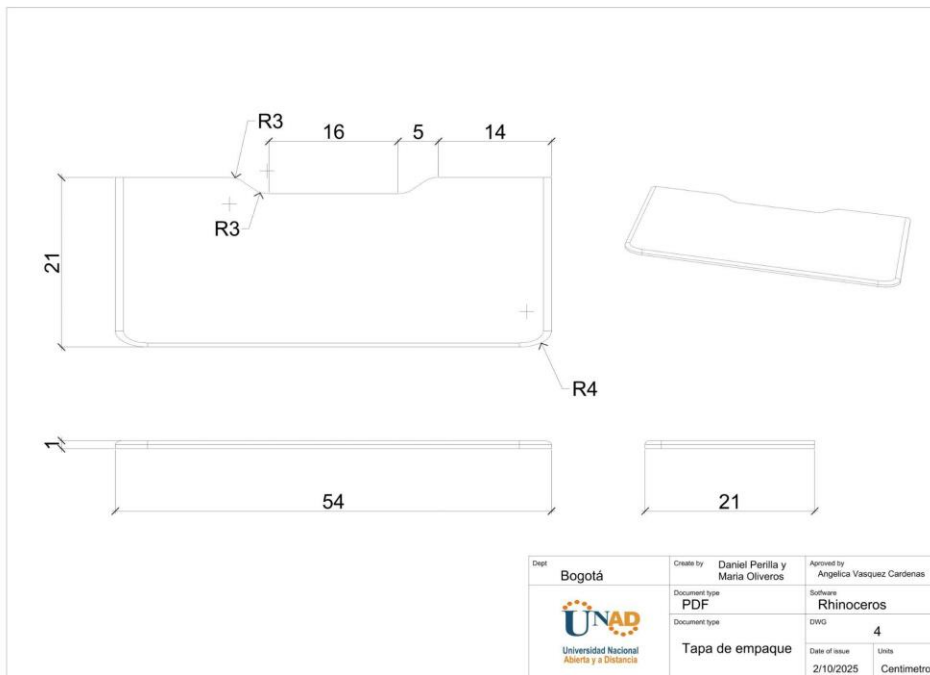
### Planos Técnicos Dado



## Apéndice E

### Planos Técnicos Empaque





## Apéndice F

### Plano Técnico Dodecaedro

