

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual

**Diseño de un juguete interactivo para estimulación sensorial y
educativa en párvulos**

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Licenciado(a) en Diseño de Productos

Presentado por:

Nicole Andrea Ponce Galarza

Kathya Rossana Rodríguez Silva

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2023

Declaración Expresa

Nosotros *Nicole Andrea Ponce Galarza* y *Kathya Rossana Rodríguez Silva* acordamos y reconocemos que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores. La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al/los autor/es que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 5 de febrero del 2024.



*Nicole Andrea
Ponce Galarza*



*Kathya Rossana
Rodríguez Silva*

EVALUADORES

Jimmy Cañizares

PROFESOR DE LA MATERIA

Da Hee Park Kim

PROFESORA TUTORA

RESUMEN

Dada la dificultad de niños menores de 4 años para concentrarse en aplicaciones digitales, se busca alternativas tangibles y sensoriales fomentando el desarrollo cognitivo y motor. El proyecto aborda la importancia crítica de estimular estas habilidades en la primera infancia, contribuyendo al desarrollo integral y anticipando desafíos futuros. El principal objetivo es desarrollar un juguete centrado en mejorar la motricidad fina y concentración temprana. Este proyecto sigue la metodología del Design Thinking y a su vez se emplea investigación bibliográfica, cualitativa, y etnográfica. La recolección de información abarca investigación primaria, como observaciones y entrevistas, y secundaria, mediante la revisión de artículos y tesis relacionadas con el diseño de juguetes y el desarrollo infantil. Llevando a cabo la creación de Dori, un juguete que cuenta con piezas que al ensamblarlas emiten luces y sonidos, así como una canción y repetidor de voz. Los niños demostraron un aprendizaje activo al repetir los colores que Dori mencionaba. Las luces y la música captaron su atención, mientras que la curiosidad de los niños hacia el juguete fue notable. Los resultados sugieren que el prototipo diseñado tiene un impacto positivo en el aprendizaje cognitivo, motor y expresión emocional de los menores.

Palabras clave: estimulación sensorial, desarrollo motor fino, educación, párvulos.

ABSTRACT

Given the difficulty of children under 4 years of age to concentrate on digital applications, tangible and sensory alternatives are sought, encouraging cognitive and motor development. The project addresses the critical importance of stimulating these skills in early childhood, contributing to integral development and anticipating future challenges. The main objective is to develop a toy focused on improving fine motor skills and early concentration. This project follows the Design Thinking methodology and in turn employs bibliographic, qualitative, and ethnographic research. Data collection encompasses primary research, such as observations and interviews, and secondary research, through the review of articles and theses related to toy design and child development. The creation of Dori, a toy with pieces that when assembled emit lights and sounds, as well as a song and voice repeater, was carried out. The children demonstrated active learning by repeating the colors Dori mentioned. The lights and music captured their attention, while the children's curiosity towards the toy was remarkable. The results suggest that the designed prototype has a positive impact on children's cognitive learning, motor learning and emotional expression.

Keywords: sensory stimulation, fine motor development, education, toddlers.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ABREVIATURAS	X
CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 <i>Objetivo General</i>	2
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	2
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
1.4 GRUPO OBJETIVO / BENEFICIARIOS	3
1.4.1 <i>Necesidades</i>	5
CAPÍTULO 2	7
MARCO REFERENCIAL: ESTADO DEL ARTE	7
2.1 DESARROLLO INFANTIL	7
2.1.1 <i>Comportamiento y necesidades de los niños</i>	8
2.1.2 <i>Destrezas de los menores</i>	9
2.2 EL JUEGO COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE	12

2.2.1	<i>Fundamentos Psicopedagógicos</i>	15
2.3	ANTROPOMETRÍA	16
2.4	SOLUCIONES EXISTENTES	18
2.4.1	<i>Spike the Fine Motor Hedgehog</i>	18
2.4.2	<i>Codi</i>	19
2.4.3	<i>Rainbow Set</i>	20
2.4.4	<i>Boti Robotito Saltarín</i>	21
2.5	SEGURIDAD	22
2.6	<i>Normativas</i>	23
2.7	TECNOLOGÍA EN JUGUETES	26
2.7.1	<i>Música</i>	26
2.7.2	<i>Luces</i>	27
CAPÍTULO 3	28
INVESTIGACIÓN	28
3.1	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EN DISEÑO	28
3.1.1	<i>Empatizar</i>	28
3.1.1	<i>Definir</i>	28
3.1.2	<i>Idear</i>	31
3.1.3	<i>Prototipar</i>	33
3.1.4	<i>Validar</i>	34
3.2	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	34
3.2.1	<i>Bibliográfica</i>	34
3.2.2	<i>Cualitativo</i>	35
3.2.3	<i>Etnográfico</i>	35
3.3	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	35

3.3.1	<i>Investigación primaria</i>	36
3.3.2	<i>Investigación secundaria</i>	36
CAPÍTULO 4		38
DESARROLLO DE PROYECTO.....		38
4.1	ASPECTOS CONCEPTUALES.....	38
4.2	ASPECTOS TÉCNICOS	40
4.2.1	<i>Materiales</i>	40
4.2.2	<i>Desarrollo de los componentes electrónicos</i>	40
4.2.3	<i>Tecnologías utilizadas</i>	42
4.2.4	<i>Manufactura</i>	43
4.2.5	<i>Medidas y planos</i>	46
4.3	ASPECTOS ESTÉTICOS.....	51
4.3.1	<i>Renders e ilustraciones</i>	52
4.3.2	<i>Prototipos y maquetas</i>	56
4.3.2.1	<i>Primer prototipo</i>	56
4.3.2.2	<i>Producto Final</i>	61
4.4	PRESUPUESTO	71
4.4.1	<i>Impresión 3D</i>	71
4.4.2	<i>Producción a mayor escala</i>	73
4.5	ASPECTOS COMUNICACIONALES	77
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		78
BIBLIOGRAFÍA		79
ANEXOS		83
ENTREVISTA A EDUCADORA		83

ENTREVISTA A PSICÓLOGA.....	84
ESQUEMA DEL CIRCUITO DE LAS LUCES Y CANCIÓN	89
ESQUEMA DEL CIRCUITO DEL REPETIDOR DE VOZ.....	89
CÓDIGO	90
LOGOTIPO “MIDI TOYS”	93
LOGOTIPO “DORI”	93
EMPAQUE PARA DORI.....	94
AGRADECIMIENTOS.....	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Población de Nacidos Vivos</i>	4
Figura 2 <i>Promedio Ingreso Laboral Jefes de Hogar de acuerdo a los Quintiles</i> 5	
Figura 3 <i>Medidas Antropométricas en Niños de 2 a 3 Años</i>	17
Figura 4 <i>Spike el Erizo de Motricidad Fina</i>	19
Figura 5 <i>Codi the Storytelling Robot</i>	20
Figura 6 <i>Usos del Set de Arcoíris</i>	20
Figura 7 <i>Boti Robotito Saltarín</i>	21
Figura 8 <i>Pirámide de Maslow</i>	29
Figura 9 <i>Moodboard</i>	31
Figura 10 <i>Brainstorming</i>	32
Figura 11 <i>Bocetos Iniciales</i>	32
Figura 12 <i>Boceto Digital de la Idea Seleccionada</i>	33
Figura 13 <i>Diagrama de Flujo. Fabricación de Prototipos por Impresión 3D</i>	43
Figura 14 <i>Diagrama de Flujo. Fabricación por Proceso de Inyección</i>	44
Figura 15 <i>Vista Explosiva del juguete</i>	45
Figura 16 <i>Vista Explosiva del Tubo Central</i>	45
Figura 17 <i>Partes que componen a Dori</i>	46
Figura 18 <i>Medidas generales de Dori</i>	47
Figura 19 <i>Planos de la base</i>	47
Figura 20 <i>Plano de la Pieza Circular (forma: círculo - color amarillo)</i>	48
Figura 21 <i>Plano de la Pieza Circular (forma: triángulo - color rojo)</i>	48
Figura 22 <i>Plano de la Pieza Circular (forma: rectángulo - color azul)</i>	49
Figura 23 <i>Plano de la Cabeza</i>	49

Figura 24 <i>Plano de la Base y Tubo Central</i>	50
Figura 25 <i>Plano de los Snaps</i>	50
Figura 26 <i>Funcionamiento de Dori</i>	51
Figura 27 <i>Render de los Componentes Electrónicos</i>	51
Figura 28 <i>Vista Explosiva de los Componentes Electrónicos</i>	52
Figura 29 <i>Prototipo Dori en el Programa Fusion 360</i>	53
Figura 30 <i>Render Final del Primer Prototipo</i>	53
Figura 31 <i>Portada de Dori</i>	54
Figura 32 <i>Descripción de las Funciones de Dori</i>	54
Figura 33 <i>Contexto de Uso de Dori</i>	55
Figura 34 <i>Escenario de Uso de Dori</i>	55
Figura 35 <i>Impresión 3D de las piezas</i>	58
Figura 36 <i>Partes de las Piezas Impresas en 3D</i>	59
Figura 37 <i>Collage de las Validaciones del Primer Prototipo</i>	59
Figura 38 <i>Collage de las Configuraciones en el Programa UltiMaker Cura</i>	63
Figura 39 <i>Collage. Impresión de Piezas en Curso</i>	64
Figura 40 <i>Collage de Pruebas de Impresión del Tubo Central</i>	64
Figura 41 <i>Collage de Piezas Impresas</i>	65
Figura 42 <i>Colocación de los Componentes Electrónicos</i>	66
Figura 43 <i>Prototipo Finalizado</i>	66
Figura 44 <i>Piezas que conforman a Dori</i>	67
Figura 45 <i>Collage de las Validaciones con Dori</i>	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Comportamiento y Necesidades de los Niños</i>	8
Tabla 2 <i>Ámbito Descubrimiento Natural y Cultural</i>	11
Tabla 3 <i>Ámbito Exploración del Cuerpo y Motricidad</i>	12
Tabla 4 <i>Importancia del Juego</i>	14
Tabla 5 <i>Seguridad en Juguetes para Niños</i>	22
Tabla 6 <i>Requisitos de Envase, Embalaje y Rotulado para Juguetes</i>	25
Tabla 7 <i>Briefing</i>	30
Tabla 8 <i>Componentes Electrónicos para el Funcionamiento del Juguete</i>	41
Tabla 9 <i>Resultados de los grupos focales primer prototipo</i>	56
Tabla 10 <i>Resultados de las Validaciones</i>	61
Tabla 11 <i>Depreciación</i>	71
Tabla 12 <i>Máquinas</i>	71
Tabla 13 <i>Materiales y Producción del Juguete</i>	72
Tabla 14 <i>Costo molde de inyección</i>	73
Tabla 15 <i>Costo de máquinas</i>	74
Tabla 16 <i>Costo materia prima</i>	74
Tabla 17 <i>Costo de tela y componentes electrónicos</i>	75
Tabla 18 <i>Sumatoria de costos y precio de venta al público</i>	76

ABREVIATURAS

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

FADCOM Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual

MIDI Multimedia Interactivo Didáctico Infantil

AM Aplicaciones Móviles

CDI Centro de Desarrollo Infantil

HDPE Polietileno de alta densidad

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual (FADCOM) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, actualmente, está inmersa en la ejecución de proyectos de investigación multidisciplinarios, llevando a cabo la creación de producciones animadas incorporadas en aplicaciones móviles educativas, cuyo propósito es proponer y analizar el impacto que tiene la creación de nuevos diseño de personajes y escenarios que son empleados en el desarrollo e implementación de novedosas herramientas digitales lúdicas de apoyo a la educación infantil (ESPOL, 2023).

Dentro de este mundo de descubrir nuevas formas de educación para niños de 4 a 7 años nace MIDI (Multimedia Interactivo Didáctico Infantil) y AM (aplicaciones Móviles) que en conjunto conforman el proyecto MIDI-AM, el cual fomenta la creación de producciones multimedia a través de aplicaciones móviles de acceso libre, complementando la enseñanza de Educación Básica Infantil en el Ecuador (Telégrafo, 2020).

1.1 Definición del problema

Los niños menores de 3 años suelen enfrentar dificultades para mantener la concentración de manera efectiva en las aplicaciones digitales, y los productos que oferta MIDI-AM que hasta el momento solo son mediante aplicaciones, videos y cuentos digitales, debido a esta limitación, se ha reconocido la importancia de ofrecer alternativas tangibles y sensoriales que estimulen el desarrollo cognitivo de una mejor manera. Por eso se desarrollará un juguete que capture la atención del menor de una mejor manera y permita que éste

tenga una experiencia práctica fomentando un mejor aprendizaje; además, incluir emisión de sonidos, adaptados a sus capacidades y necesidades específicas en esta etapa de desarrollo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un juguete educativo, diseñado para niños de 2 a 3 años, como parte del proyecto MIDI, con el propósito de fomentar y mejorar la motricidad fina y concentración temprana en este grupo de edad.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar prototipos del juguete que incorporen elementos electrónicos adecuados para la edad de los menores, tomando en cuenta la seguridad del usuario.
- Evaluar la efectividad del juguete a través de observaciones con el usuario y profesionales.
- Identificar características y elementos de diseño que promuevan habilidades de motricidad fina y concentración en niños de 2 a 3 años.

1.3 Justificación del proyecto

El desarrollo infantil y la educación inicial no deben ser abordadas como etapas aisladas, ya que las experiencias y acciones, y en sí todo lo que ocurra durante los primeros años de vida de una persona, tiene un impacto a lo largo de la vida. El desarrollo integral infantil se considera una progresión de diversas habilidades y destrezas mientras que educación inicial, por su parte, es el proceso de enseñanza-aprendizaje que sucede entre los 2 y 5 años. En estas

edades se fortalecen y potencian habilidades y destrezas cognitivas, motoras, psicosociales (Santi-León, 2019).

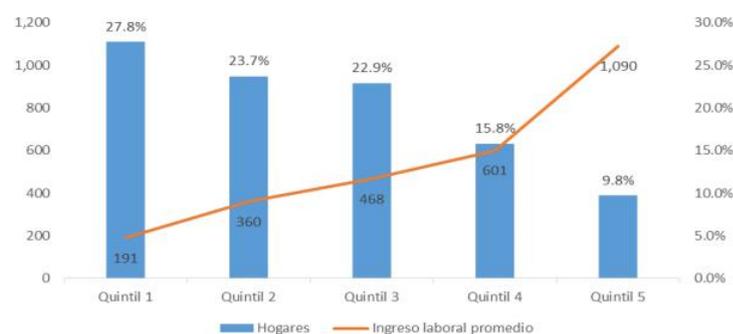
Este proyecto propone diseñar y desarrollar un juguete para mejorar estas habilidades en niños de 2 a 3 años, innovando la combinación de elementos lúdicos y educativos que serán adaptados al nivel de desarrollo de ese rango de edad. La importancia radica en que el desarrollo infantil impacta directamente en la sociedad y la educación, presentando relevancia al abordar de manera específicas el desarrollo en una edad temprana, logrando anticipar los desafíos a los que se podrían enfrentar los niños. A su vez los padres, tutores, profesores e incluso profesionales de salud que cuenten con este juguete como una herramienta efectiva y accesible para estimular el desarrollo de los niños. Para ello se espera que el resultado no solo sea entretener a los menores de edad, sino también contribuya significativamente a la adquisición de la motricidad fina y concentración de los menores dejando una base para el aprendizaje futuro.

1.4 Grupo objetivo / beneficiarios

El juguete se enfocará en niños dentro del rango de edad de 2 a 3 años (etapa inicial). Este grupo se caracteriza por querer ser independientes, prestar mucha más atención a los adultos, exploran y comienzan a preguntar más por las cosas a su alrededor y logran captar la información de una manera rápida.

Figura 2

Promedio Ingreso Laboral Jefes de Hogar de acuerdo a los Quintiles



Fuente: Enemdu marzo 2018.
Elaborado por: MIES / CGIDI / DGID

Nota. Enríquez, O., & Piedra Herrera, B. (2020). Caracterización de la Población Objetivo y Usuaría del Servicio de Desarrollo Infantil Integral del MIES.

El gráfico anterior categoriza el nivel de ingresos de los padres de niños de 0 a 3 años en Ecuador y qué porcentaje representan en la población teniendo que los que se encuentran ubicados en el quintil 1 tienen ingresos de \$191,00 aproximadamente, mientras tanto el quintil 5 percibe ingresos mayores a mil dólares, éste representa un 9.8% de la población de jefes de hogar.

1.4.1 Necesidades

En 1943, el psicólogo estadounidense Abraham Maslow publicó un artículo titulado "Una teoría de la motivación humana", en el cual destaca la importancia de satisfacer las necesidades ya que considera que son fundamentales para la supervivencia humana y aplicada a todas las personas. A su vez sostuvo que la correcta funcionalidad de la mente y el cuerpo depende mucho de estas necesidades. Así, Maslow dio origen a lo que en la actualidad se conoce como pirámide de Maslow, la cual es una teoría psicológica en el que se detalla la motivación humana y como las necesidades progresan desde las

básicas, psicológicas hasta la autorrealización, siendo esta última el nivel superior de la pirámide (Egersdorff & Mundy , 2017).

Para temas de este proyecto se ha resumido algunos aspectos claves de las necesidades de un niño en el rango de edad de 2 a 3 años:

- Necesidades fisiológicas: comidas nutritivas, dormir lo suficiente y estar en un entorno seguro.
- Seguridad física: a esta edad son exploradores por lo tanto necesitan acondicionar los espacios para que sea seguro evitando así los accidentes.
- Emocional: un entorno estable y afectuoso ayuda que los menores desarrollen la confianza y seguridad emocional.
- Sociales: en esta edad necesitan de interacción positivas para crear vínculos seguros con las personas que están a su cargo, es de suma importancia para su desarrollo emocional.
- Socialización: las interacciones sociales y la exposición positiva que tengan con otros niños es importante para desarrollar habilidades sociales.

CAPÍTULO 2

MARCO REFERENCIAL: ESTADO DEL ARTE

2.1 Desarrollo infantil

Según Janus Korczak “Los niños no son las personas del mañana, sino las personas de hoy. Tienen derecho a que se les tome en serio. Tienen derecho a ser tratados por los adultos con ternura y respeto, como iguales”. Esta perspectiva resalta la importancia que hay en reconocer a los niños como seres autónomos y valiosos en el presente y no solo ser considerados como el futuro de la sociedad. Por ello hay que tomar acción sobre la percepción de los niños, ofreciéndoles respeto y consideración que merecen en el presente (Egersdorff & Mundy , 2017).

El crecimiento y desarrollo infantil son dos aspectos interrelacionados pero distintos. Por un lado, el crecimiento se enfoca en el aumento de peso y talla, esto depende de la edad del menor, mientras que el desarrollo abarca dimensiones más amplias como lo socioafectivo, motriz, cognitivo y lenguaje. Ambos deben trabajar conjuntamente ya que si uno de los dos se ve perjudicado afecta en el desarrollo integral del menor (Missiego, y otros, 2017).

La plasticidad cerebral, permite al cerebro organizarse y reorganizarse en respuesta a la estimulación del entorno, la fase más crítica para esta plasticidad es antes de cumplir los 3 años. Durante los primeros años de vida, el cerebro experimenta un rápido desarrollo, con el 87% de su peso alcanzado a los 3 años. La neuroplasticidad en este periodo es crucial, con la formación de 700 a 1,000 nuevas conexiones sinápticas por segundo en niños pequeños. La calidad de cuidados, socialización y prácticas disciplinarias en esta etapa influyen en la

salud mental y física, así como en la capacidad de aprendizaje y adaptación a lo largo de la vida. Profesionales de diversas disciplinas han explorado la relación entre el cerebro, el desarrollo humano y la educación demostrando que la acción educativa en los primeros años afecta el potencial humano con el que nacen los niños (Missiego, y otros, 2017).

2.1.1 Comportamiento y necesidades de los niños

Explorar y comprender el desarrollo de los niños es esencial para poder ofrecerles un apoyo adecuado conforme van creciendo. A continuación, se presenta una tabla en la que se destacan comportamientos y necesidades de los niños en diferentes etapas.

Tabla 1

Comportamiento y Necesidades de los Niños

Edad	Comportamiento	Necesidades
2 a 3 ½ años	<ul style="list-style-type: none"> • Disfrutan el aprender nuevas cosas. • Aprenden el idioma. • Control en las manos y dedos. • Se frustran fácilmente. • Actúan como personas independientes, sin embargo, siguen siendo dependientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toman decisiones. • Participar en juegos. • Leer libros complejos. • Cantar. • Armar rompecabezas.
3 ½ a 5 años	<ul style="list-style-type: none"> • Lapso de atención más largo. • Demasiadas preguntas. • Desean cosas de adultos. • Actúan revelando sus sentimientos. • Les gusta jugar con amigos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollan habilidades motoras finas. • Expanden sus habilidades hablando, leyendo y cantando. • Cooperan y aprenden a compartir.

Nota. OEA. (13 de abril de 2023). Etapas del Desarrollo Infantil. Obtenido de Organización de los Estados Americanos: <https://www.oas.org/udse/dit2/ques/etapas.aspx> (OEA, 2023)

Esta herramienta nos ofrece una visión de cómo fomentar el desarrollo integral del menor y a su vez permitirá identificar aspectos claves de atención, lo cual es de suma importancia para el desarrollo del diseño del juguete.

2.1.2 Destrezas de los menores

Para los niños de 2 a 3 años una de las destrezas más importante son las motoras finas para incorporar en un juguete interactivo. Además, hay que tomar en cuenta que los juguetes deben limitarse a interacciones de un solo paso, es decir donde una acción ejecuta por el menor desencadene un efecto, sin mucho retraso. Esto invita a realizar actividades corporales completas y explorar todos los sentidos. Las interacciones y los botones que disponga el juguete deben ser fáciles de realizar y presionar ya que el menor requiere de un agarre firme y movimiento controlado. Los juguetes también deben contar con el factor de entretenimiento y mantener la atención de los niños (Hornecker, Honauer, & Moorthy, 2019).

Motricidad fina: es la habilidad que tiene el menor de edad para realizar movimientos que se desarrollan a través de la motricidad gruesa. Estos involucran los músculos, huesos y nervios que deben trabajar con mayor precisión y de manera sincronizada con el objetivo de lograr pequeños movimientos. En sí se centra en alcanzar una correcta:

- Coordinación viso manual, también llamada coordinación ojo-mano, implica la capacidad del niño para usar tanto su vista como sus manos

simultáneamente al realizar tareas específicas. El buen desarrollo de esta habilidad contribuye a un adecuado manejo de objetos y logran que el menor tenga una sensación consciente de los mismos.

- Prensión: permite al niño adquirir un manejo y sensación adecuada de los objetos cuando se los manipula.

El desarrollo de esta motricidad es crucial para el buen desempeño académico de los niños ya que, si se llegaran a presentar alteraciones como dedos débiles o elásticos, pueden afectar negativamente las habilidades y destrezas escolares. Por ello es importante intervenir tempranamente evitando así problemas académicos como posturas incorrectas al escribir, trazos mal elaborados, deficiente manejo del lápiz, entre otros (Singo Singo, 2020).

El Ministerio de Educación como organismo principal de la educación nacional del país en su documento CURRÍCULO EDUCACIÓN INICIAL 2014 brinda información sobre las destrezas que los niños pueden tener a determinada edad. Para fines de este proyecto se consideraron algunos puntos presentados en este informe como las destrezas dentro del ámbito de descubrimiento natural y cultural y a su vez dentro de la exploración de la motricidad.

En el contexto del ámbito del descubrimiento natural y cultural, se sugiere potenciar las habilidades sensorio-perceptivas, es decir que se implica la interacción y manipulación de objetos facilitando la comprensión y conexión con el entorno cercano. El objetivo es poder potenciar el desarrollo de las nociones básicas y del pensamiento que le permitan ampliar la comprensión de los elementos y la relación con el entorno.

Tabla 2

Ámbito Descubrimiento Natural y Cultural

Objetivos de aprendizaje	Destrezas de 2 a 3 años
Identificar las características físicas de los objetos que se encuentran en el entorno, para desarrollar su percepción	Diferenciar sonidos como los de la naturaleza, de objetos cotidianos y onomatopeyas. Distinguir los objetos por su forma, tamaño y color. Reconocer los colores primarios: amarillo, azul y rojo
Dominar los conceptos básicos de tiempo, lugar y cantidad, fortaleciendo así las habilidades cognitivas que ayuden a resolver problemas sencillos.	Contar en orden del 1 al 5. Clasificar los objetos en categorías como alimentos, vestimenta, juguetes, entre otros.
Explorar diferentes elementos naturales y culturales a través de la exploración e indagación de los sentidos.	Explorar por medio de los sentidos algunos aspectos (color, forma) de las plantas de su entorno, que despierten un interés y curiosidad.

Nota. Ministerio de Educación. (2014). Currículo Inicial. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/curriculo-educacion-inicial-lowres.pdf>

En el ámbito de exploración del cuerpo y motricidad, el objetivo es que el niño explore diferentes movimientos corporales y así mejorar su motricidad motora gruesa y fina, lo que facilita el movimiento y acciones coordinadas.

Tabla 3

Ámbito Exploración del Cuerpo y Motricidad

Objetivos de aprendizaje	Destrezas de 2 a 3 años
Desarrollar la coordinación visomotora de ojo-mano y pie mediante la manipulación de objetos.	Para coordinar movimientos del menor realiza actividades como: enroscar y desenroscar, girar botones, apilar varios objetos, entre otros.
Explorar el cuerpo a través de los sentidos, movimientos y posturas para conseguir un modelo corporal estructurado.	Utiliza una de las dos manos o pies con más frecuencia para realizar actividades.

Nota. Ministerio de Educación. (2014). Currículo Inicial. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/curriculo-educacion-inicial-lowres.pdf>

2.2 El juego como herramienta de aprendizaje

El juego es la manera natural en la que el menor aprende. A su vez es una actividad creativa, que invita al menor a explorar, experimentar y auto descubrirse, por lo que es la estrategia ideal para promover el desarrollo integral. Al estimular el desarrollo de los menores de 3 años, se promueve el juego como un principio de aprendizaje significativo, para ello se espera que las familias o las personas que estén a cargo o dentro del entorno del menor jueguen constantemente con ellos en momentos que se promueva el aprendizaje. Cuando los menores juegan representan lo que han aprendido durante toda su vida, su realidad, relaciones, miedos o algo que ya fue vivido por ellos. Para un niño jugar representa un momento importante en su vida diaria, ya que, si se le

ofrecen oportunidades para un desarrollo más amplio, despertará un interés de aprender. El juego se caracteriza por: fomentar el aprendizaje, espontaneidad, desplegar la iniciativa, satisfacer necesidades y deseos, conocer y descubrir y crear un ambiente de confianza y libertad (Missiego, y otros, 2017).

Los niños en la edad de 1 a 3 años son más conscientes de la función de los objetos, por ello, es más probable que empiecen con juegos, como apilar bloques, balbucear en un teléfono de juguete y juegos de roles en el cual simulan ser otra persona esto a su vez llevará el juego a un mundo de fantasía (Ben-Joseph, 2018). Durante esta época, también aparecen los amigos imaginarios y comenzarán a diferenciar los colores y las formas. Dentro de los dos y tres años, pueden patear una pelota, realizar garabatos, armar torres de cuatro o más bloques de altura y rompecabezas que sean simples. A medida que el niño adquiera nuevas destrezas, continuamente buscará la aprobación y apoyo por sus nuevos logros, es aquí donde presenta un deseo de comunicar a otros lo que ellos aprenden, por ello es común ver mucha repetición en los juegos, ya que eso es un indicador de que están adquiriendo nuevas aptitudes. A continuación, se presentan juegos para niños en edad preescolar:

- Pelotas: hacerla rodar, lanzar, rebotar o arrojar, estimula las aptitudes motoras gruesas, la coordinación entre la vista y las manos, y la destreza.
- Juguetes para separar por formas: rompecabezas, insertar bloques de diferentes tamaños en una caja o apilar bloques, ayuda a la coordinación vista-mano y también adquieren aptitudes para resolver problemas.
- Juguetes mecánicos: el juguete puede contener botones, palancas y acciones que abran automáticamente una caja o parte de un juguete. Esto

ayuda a mejorar las aptitudes motoras finas, solución de problemas, y enseñan sobre la relación entre la causa y los efectos.

- Juegos de roles: facilitan la comprensión en la que funciona el mundo, imitando lo que hacen los adultos. Los juguetes como muñecas y animales de peluche permiten a los niños ser otras personas u objetos, fomentando así el desarrollo social y emocional enseñándoles a los niños a expresar sus emociones y cuidar de las personas u objetos que quieren.
- Manualidades y actividades artísticas: a medida que mejoran las aptitudes motoras, las actividades como sostener un lápiz, dibujar, cortar y pegar, estimulan la creatividad y promueven la autoestima.

El juego y el uso de juguetes pueden influir de manera significativa el desarrollo de aspectos o parámetros de la personalidad de los niños, por lo tanto, el juego y la interacción con juguetes pueden tener un impacto integral en diversos aspectos del desarrollo personal.

Tabla 4

Importancia del Juego

Parámetros	Descripción
Afectividad	Favorece mediante actividades lúdicas que brindan placer y alegría, especialmente con juguetes afectivos o que imitan situaciones adultas.
Motricidad	Se desarrolla a través de la actividad psicomotriz, promoviendo sensaciones corporales agradables y contribuyendo a la maduración motriz.

Inteligencia	El desarrollo de las capacidades intelectuales se vincula inicialmente al desarrollo sensoriomotor, donde el juego facilita la asimilación de comportamientos intelectuales.
Creatividad	Se fomenta naturalmente en el juego, ya que en él se involucran procesos y destrezas que permiten la expresión, producción e invención.
Sociabilidad	Se promueve a medida que los juegos y juguetes facilitan la comunicación y la interacción, llevando a los niños a convertirse en seres sociales a lo largo de su desarrollo.

Nota. Hernández Caicedo, M. (s.f.). MÓDULO DE JUEGO TRABAJO PARA EL NIVEL DE EDUCACIÓN INICIAL Y SUBNIVEL DE PREPARATORIA (1RO. EGB). Obtenido de Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/MOODULO-JUEGO-TRABAJO.pdf>

Cada uno de estos parámetros contribuye al crecimiento y formación de la personalidad de los niños, teniendo en cuenta que tanto el juego como los juguetes son medios que influyen de manera positiva en estos aspectos.

2.2.1 Fundamentos Psicopedagógicos

A lo largo de la historia diversas teorías y escuelas que consideran el juego como la base fundamental para el aprendizaje. Desde la antigüedad hasta la actualidad el juego ha estado presente ofreciendo confort, entretenimiento y alegría, características que lo convierten en algo atractivo (Hernández Caicedo, s.f.). Dentro de las teorías más relevantes sobre la relación entre el juego y el aprendizaje de la infancia son.

- En 1762, Jean-Jacques Rousseau consideró necesario enfatizar en la educación de los niños desde los primeros años de vida.
- Friedrich Froebel, 1837. Considerado como precursor de la educación infantil y en el uso del juego para desarrollar una educación integral. Los juegos aleatorios son adecuados para la personalidad del niño, es una herramienta básica en la educación y recomienda de dos a tres horas de juego al día.
- Johann Heinrich Pestalozzi, 1801. Destacó el papel de las familias dentro de la educación y destacó la importancia de la educación en el desarrollo del niño. También resalta la importancia de la armonía entre familia y escuela.
- María Montessori, finales del siglo XIX principios del siglo XX. Desarrolló una metodología relacionada con la organización del espacio, el ambiente y el material. Aquí los profesores potencian el conocimiento e independencia del niño, proporcionando material para el autoaprendizaje y autoevaluación del niño.
- Ovide Decroly, principios del siglo XX. Considero el juego como el centro de atención que motiva la actividad, manteniendo la atención y el desarrollo de habilidades.

2.3 Antropometría

Para diseñar juguetes dirigidos a niños de 2 a 3 años es importante considerar la ergonomía ya que nos hace referencia de medidas y proporciones de las distintas partes del cuerpo en cualquier postura, también permite que el producto a desarrollar se adapte de manera segura y apropiada con respecto al tamaño general de la mano, la manera en la que agarran los objetos, que grosor

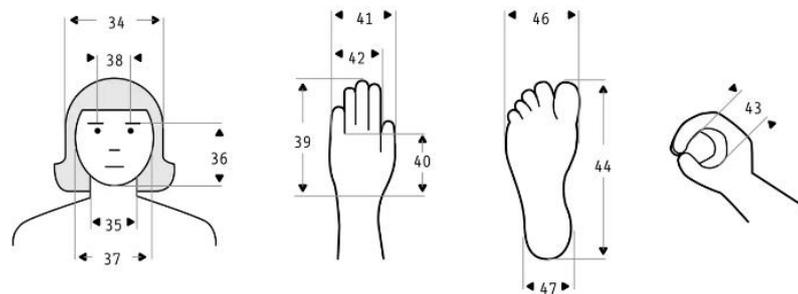
y que altura tiene la mano abierta, haciendo puño y así el producto o pieza pueda ser manipulado de manera correcta y cómoda.

Considerando los aspectos mencionados anteriormente se podrá lograr un diseño óptimo del juguete y evitar lesiones o algún tipo de riesgo durante el tiempo del juego y manipulación.

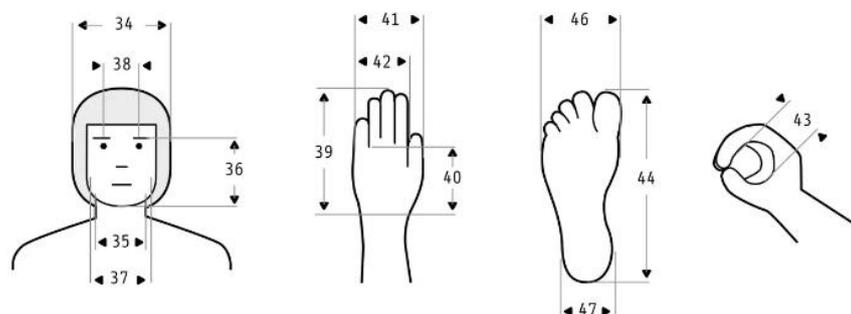
Figura 3

Medidas Antropométricas en Niños de 2 a 3 Años

Cabeza, pie, mano
Preescolares
Sexo femenino
2 y 3 años



Sexo masculino
2 y 3 años



Dimensiones		2 años (n=85)					3 años (n=56)				
				Percentiles					Percentiles		
		\bar{x}	D.E.	5	50	95	\bar{x}	D.E.	5	50	95
34	Anchura cabeza	133	6	123	134	143	137	6	127	137	147
35	Anchura cuello	73	6	63	72	83	74	6	64	73	84
36	Altura cara	94	7	83	95	106	98	8	85	97	111
37	Anchura cara	104	7	92	104	116	107	7	95	108	119
38	Diámetro interpupilar	40	6	30	41	49	41	5	33	41	49
39	Longitud de la mano	101	6	91	101	111	108	7	97	109	120
40	Longitud palma mano	58	5	50	59	66	62	5	54	62	70
41	Anchura de la mano	61	4	54	61	68	63	6	53	62	72
42	Anchura palma mano	49	4	42	49	56	51	4	44	50	58
43	Diámetro empuñadura	22	1	20	22	25	23	2	20	23	26
44	Longitud del pie	143	8	130	143	156	153	9	138	153	168
46	Anchura del pie	61	3	56	61	66	63	5	55	63	71
47	Anchura talón	45	5	37	45	53	47	5	39	46	55

Nota. Ávila, R., Prado, L., & González, E. (2007). Niños preescolares de 2 a 5 años. En R. Ávila, L. Prado, & E. González, Dimensiones antropométricas de población latinoamericana (págs. 36 - 42). Guadalajara, México: ISBN 978-970-27-1193-3.

2.4 Soluciones existentes

2.4.1 Spike the Fine Motor Hedgehog

Este erizo llamado Spike ayuda a desarrollar los músculos de las manos y la motricidad fina mientras sustituyen las gruesas púas con forma de clavija por los agujeros que salpican la espalda del sonriente erizo. También cuenta con lecciones de conteo, clasificación e identificación de colores, en el cual pueden ordenar las púas por colores cálidos o fríos, trabajar secuencias y patrones alternando colores o contar las púas con la ayuda de los números impresos en la espalda del erizo. Las púas se guardan cómodamente dentro del cuerpo del erizo, lo que simplifica su almacenamiento.

Premios:

- Oro en los Premios Prácticos de Preescolar 2018 (categoría Juguetes y juegos de 0 a 3 años).

- Ganador del premio Highly Commended en los Right Start Awards 2018 (Categoría de juguetes para bebés)
- Finalista del premio al juguete del año 2019

Figura 4

Spike el Erizo de Motricidad Fina



Nota. Learning Resources. (s.f.). Spike the Fine Motor Hedgehog. Obtenido de Learning Resources: <https://www.learningresources.com/item-spike-the-fine-motor-hedgehogtm>

2.4.2 Codi

Es un juguete que proporciona a los niños más de 200 canciones e historias clásicas completamente seleccionadas para brindar apoyo a su desarrollo en casa además promete reducir significativamente el tiempo frente a la pantalla. El menor puede interactuar usando la voz y botones esto evita los posibles efectos negativos del tiempo que suelen tener los menores frente a la pantalla. Una ventaja que presenta es que cuenta con una aplicación en la que el padre puede controlar lo que el niño escucha y también le da opción para establecer rutinas como lavarse los dientes, limpiar, entre otras. Recomendado para niños a partir de 12 meses.

Figura 5

Codi the Storytelling Robot



Nota. Pillar Learning. (s.f.). Codi the Storytelling Robot. Obtenido de Pillar Learning: <https://www.pillarlearning.com/products/codi>

2.4.3 Rainbow Set

Este set está compuesto seis piedras con los colores del arco iris y un tablero de confeti brillante. Este juguete les ofrece a los niños varias formas de jugar experimentando las cosas que más les gusta hacer como apilar, construir, saltar. Los colores y elementos pueden transformar el lugar de juego de los niños, lo que ofrece un entorno de fantasía.

Figura 6

Usos del Set de Arcoíris



Nota. Stapelstein. (s.f.). Rainbow Set. Obtenido de Stapelstein:
https://stapelstein.com/products/rainbow-set?variant=46706488017227&sscid=11k8_s0q69&

2.4.4 Boti Robotito Saltarín

Este juguete interactivo ofrece a los niños una experiencia de descubrimiento musical con diversión, cuenta con luces coloridas, movimientos y más de 75 canciones, sonidos y frases. El juguete enseña conceptos como el alfabeto, colores y los números del 1 al 10, además de antónimos. Se puede seleccionar el idioma entre castellano, inglés, italiano o portugués pulsando un botón. Además, cuenta con un botón de micrófono que permite grabar y reproducir sonidos modificados con efectos divertidos.

Figura 7

Boti Robotito Saltarín



Nota. Mattel. (s.f.). Fisher-Price Boti Robotito Saltarín. Obtenido de Fisher Price:
<https://shopping.mattel.com/es-es/products/fisher-price-boti-robotito-saltarin-hjp91-es-es>

2.5 Seguridad

Los juguetes son una parte importante y divertida de desarrollo para los niños, pero también pueden venir con riesgos asociados. El atragantamiento y la asfixia por aspiración son riesgos para niños menores de 3 años que tienden a llevarse objetos a la boca. Por eso, es importante que los padres revisen los juguetes antes de que ellos los manipulen y que supervisen mientras juegan. Por este motivo hay que tener en cuenta parámetros a la hora de adquirir los juguetes.

Tabla 5

Seguridad en Juguetes para Niños

Aspecto de seguridad	Recomendaciones
Limpieza de juguetes con textil	Se pueden lavar para mantener la higiene y prevenir alergias
Materiales no tóxicos	Verificar pintura sin plomo, a su vez las ceras de colores y pinturas deben indicar que cumplen con normativas como la ASTM D-4236.
Sonido	Evitar que el sonido de algunos juguetes sean demasiados ruidosos ya que con el tiempo podrían provocar pérdidas auditivas.
Etiquetas	Leer siempre las etiquetas para asegurarse de que el juguete es adecuado para la edad del menor y también si estos contienen tejidos deben ser ignífugos o incombustibles.
Objetos pequeños	Evitar monedas, pelotas, canicas y juegos de menos de 4,4 cm de diámetro, ya que pueden quedar atascarse en la garganta y el menor presentar dificultades en la respiración.

Juguetes con baterías	Deben contener piezas específicas, seguras y resistentes a las baterías, que estén bien cerradas con tornillos para evitar que los niños puedan abrirla. Las baterías y sus líquidos suponen un gran peligro para los niños, incluido el riesgo de asfixia, hemorragias internas y quemaduras.
Resistencia	Se debe revisar que el juguete sea irrompible y lo suficientemente resistente para evitar que el niños lo muerda o mastique.
Bordes	Evitar bordes cortantes, esquinas puntiagudas o piezas pequeñas, como botones que se puedan soltar.
Cintas, hilos o cordones	Deben tener más de 17 centímetros para prevenir riesgos de asfixia en los niños.
Instrucciones de uso	Después de haber comprado juguetes seguros para los niños, hay que asegurarse de que los menores tengan conocimiento de cómo se usan y enseñarles a guardarlos en un lugar seguro.
Revisiones	Los padres o personas a cargo deben constantemente revisar los juguetes de los niños para asegurarse de que no están rotos, de que se puedan usar y de que estén limpios

Nota. Cronan, K. (junio de 2018). Elección de juguetes seguros para niños pequeños que ya caminan y niños de edad preescolar. Obtenido de Nemours KidsHealth: <https://kidshealth.org/es/parents/safetoys-young.html>

2.6 Normativas

La normativa vigente en el Ecuador define los procesos técnicos que aseguran y certifican que los juguetes de plástico, peluches incluso bicicletas y sus componentes sean seguros y no perjudiquen la salud de los niños. Organismos para certificación, inspección y laboratorios de ensayo

especializado en el análisis y evaluación de la seguridad de los juguetes, son los responsables de garantizar que los productos cumplan con las normas internacionales y nacionales vigentes (Servicio de Acreditación Ecuatoriano, 2018).

En los juguetes de muestra se realizan pruebas de seguridad, funcionalidad, tracción, olor exterior e interior, tensión, la frecuencia en el caso de los juguetes electrónicos, humedad en los juguetes de madera, costuras, etiquetas de cuidado, piezas pequeñas, bordes afilados, relleno de los peluches, si corresponde. Esta inspección asegura que la producción cuente con la calidad y también brinda áreas de mejora en el producto. Algunos juguetes requieren pruebas de ensayos en laboratorios acreditados para cumplir con lo establecido en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 089 de “Seguridad de los juguetes”. Estos laboratorios se encargan de realizar ensayos de inflamabilidad, propiedades físicas y mecánicas, impermeabilidad, el contenido de plomo que pueda existir, el color o revestimiento externo de los juguetes (Servicio de Acreditación Ecuatoriano, 2018).

Los productos nacionales e importados deben demostrar este cumplimiento mediante un certificado de conformidad de producto, emitido por un organismo nacional u organismos cuya acreditación sea firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo vigentes suscritos por Ecuador a través del SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriano, 2018).

El Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 089 sobre “Seguridad de los juguetes” establece lineamientos que deben cumplir los juguetes, para proteger la salud de las personas y evitar prácticas que puedan inducir a errores a los usuarios. Esto se aplica a juguetes nuevos ya sea de producción nacional

o importados, para uso de niños menores de 14 años. Para los requisitos del empaque, embalaje y etiquetado, estos deben estar sujetos a específicas advertencias, señales e instrucciones conforme a las normas específicas de este reglamento (Guerra Velez, 2020).

Tabla 6

Requisitos de Envase, Embalaje y Rotulado para Juguetes

Requisitos	Descripción
Nombre o marca del producto.	Identificar el nombre del juguete
Marca comercial	Incluir la marca comercial asociado al producto.
Razón y dirección de la empresa fabricante.	Información completa
Razón social y dirección completa del importador	Detalles sobre la razón social y dirección completa del importador. (En el caso que aplique)
País de fabricación	Indicar el país donde se fabrica el juguete
Lote o fecha de fabricación	Incluir el lote o fecha en el formato año-mes
Advertencias	Declarar si contiene una materia prima de riesgo.
	Aviso de accidentes, riesgo o peligro mientras el uso del producto.
Información	Evitar información falsa o engañosa del producto
	Presentar la información de manera clara, concisa y legible. Se utilizan oraciones cortas y simples.

Nota. Guerra Velez, K. V. (6 de septiembre de 2020). RTE INEN 089 – SEGURIDAD DE LOS JUGUETES. Obtenido de

https://comunidad.todocomercioexterior.com.ec/profiles/blogs/rte-inen-089-seguridad-de-los-juguetes-2?xg_raw_resources=1

2.7 Tecnología en juguetes

El exceso de uso de tecnología, la exposición no supervisada y los posibles efectos adversos en el desarrollo psicomotor en los niños menores de 4 años, son preocupaciones de los profesionales de la salud como el pediatría, ya que el desarrollo psicomotor al ser un proceso evolutivo que abarca habilidades como lenguaje, cognición, motricidad, interacción social y conducta, se ve influenciado por factores genéticos y ambientales, como lo es la tecnología (Pedrouzo, Peskins, Wasserman, Garbocci, & Sastre, 2020).

Por ello se destaca la importancia de seguir recomendaciones en las que desaconsejan que niños menores a dos años cuenten con la exposición de estas tecnologías, y para los niños de dos a cinco años las limitan a un uso de una hora diaria. El uso descontrolado de la tecnología en los niños indica un riesgo del 80% de posibles alteraciones, por ello se sugiere fomentar hábitos en los menores como jugar al aire libre, leer cuentos y el uso de juguetes didácticos que estimulen la imaginación y habilidades del niño (Pedrouzo, Peskins, Wasserman, Garbocci, & Sastre, 2020).

2.7.1 Música

La música tiene muchos beneficios para el desarrollo cognitivo, emocional, social y psicomotor de los niños. Dentro de los beneficios que ofrece a los menores son la creatividad, memoria, estimulación cognitiva, escritura y lectura. Además, la música contribuye al enriquecimiento del espíritu lo cual influye positivamente en la personalidad del menor, a su vez este impacto facilita

al menor poder expresar sus emociones y la socialización (Miñan Aguacondo & Espinoza Freire, 2020).

La musicoterapia se la considera un tratamiento efectivo para diversos trastornos, mejorar el comportamiento y elevar el nivel académico de los niños. Se recalca que es importante incorporar la música como herramienta pedagógica desde edades tempranas. Esto se enfoca en el desarrollo de capacidades cognitivas, perceptivas y expresivas, especialmente en relación con la lengua materna, donde la lectura desempeña un papel fundamental como medio de adquisición de conocimientos (Miñan Aguacondo & Espinoza Freire, 2020).

2.7.2 Luces

Los juguetes con lucen son importantes para el desarrollo de las habilidades motoras en los niños. Estas habilidades implican acciones pequeñas como pulsar un botón y presionarlo por unos minutos. Los juguetes que cuentan con luces ayudan a que el menor comprenda lo que está haciendo y cuál es el resultado final de su acción, es decir, si el menor al interactuar con un juguete que tenga botones y este al presionar emite luces, esa sería la consecuencia o respuesta a la acción ejecutada. Además de contribuir a un buen desarrollo de las habilidades motoras, las luces también apoyan el desarrollo del lenguaje y la interacción social. Para los niños pequeños los juguetes que cuentan con luces pueden proporcionar estimulación visual y ayudar a desarrollar la coordinación ojo-mano. Estas luces llaman la atención y mejoran el seguimiento visual, estas pueden ser intermitentes o con colores brillantes (Nappies, 2021).

CAPÍTULO 3

INVESTIGACIÓN

3.1 Metodología de investigación en diseño

Todo proyecto debe contar con un conjunto de pasos o proceso para poder alcanzar los objetivos establecidos en el que se debe describir la forma en la que se estructura y se lleva a cabo el proyecto. Para fines de este proyecto se ha empleado la metodología del Design Thinking o pensamiento de diseño la cual es una estrategia enfocada en el usuario para obtener ideas creativas y explorar soluciones que logren satisfacer sus necesidades.

3.1.1 Empatizar

En esta etapa se trata de conocer y comprender las necesidades de los usuarios para obtener información clave en el desarrollo del producto. En lugar de depender únicamente de interacciones directa con los usuarios en esta epata se realizaron investigaciones exhaustivas de la literatura existente. Se llevó a cabo un análisis de artículos y recursos para entender las necesidad y desafíos que presentan los niños de 2 a 3 años. Se han explorado fuentes especializadas y confiables para abordar temas como el desarrollo infantil, destrezas y comportamientos de los niños, la tecnología y la educación inicial. Por lo que toda esta información nos ha proporcionado una base sólida para entender el contexto en el que se desarrollará el producto.

3.1.1 Definir

Esta etapa es crucial para comprender el problema que se está abordando. Por ello se debe consolidar la información recopilada en la etapa

previa para identificar de manera precisa el desafío central del producto a resolver. Para ello se analizó la información recopilada obteniendo información clave para el desarrollo del producto.

3.1.1.1 Pirámide de Maslow

Una vez se conocen las necesidades de los niños de 2 a 3 años, se las organizó por medio de niveles y tipos para poder comprender la jerarquía de sus necesidades, desde cuales son las básicas como el desarrollo psicomotor y lingüístico hasta las de autorrelación como estimular la creatividad a través de los juegos.

Figura 8

Pirámide de Maslow



Nota. Elaboración propia

Tabla 7

Briefing

¿Qué?	Juguete educativo
¿Quién?	Dirigido a niños de 2 a 3 años
¿Cómo?	Por medio de un juguete que cuente con actividades motoras, sensoriales y educativas
¿Dónde?	Hogar de los niños o Centros de Desarrollo Infantil
¿Por qué?	Para fomentar y brindar un mejor aprendizaje desarrollando y fortaleciendo las habilidades de comunicación, creatividad, sensoriales y motoras.

Nota. Elaboración propia

3.1.1.2 Perfil de usuario

- Nombre: Kathalina Cárdenas
- Edad: 2 años 6 meses
- Género: Femenino
- Familia: Vive con sus padres.
- Hitos del desarrollo: A los 2 años, Kathalina ha logrado avances importantes en su desarrollo. Tiene un amplio vocabulario y puede comunicarse de manera efectiva. También reconoce y nombra diferentes colores, mismos que ha aprendido en casa y acudiendo todos los martes a un centro CNH.
- Personalidad: Kathalina es una niña curiosa y enérgica. Le gusta explorar y aprender cosas nuevas, interactúa fluidamente con niños de su edad y mayores.

- Intereses: Le apasiona el arte, especialmente actividades con colores como pintar y colorear. Disfruta su tiempo libre viendo videos de personajes favoritos.
- Relación con los padres: Kathalina tiene una relación amorosa y cercana con sus padres, quienes juegan un rol importante en su crecimiento.

3.1.2 Idear

En esta etapa se busca obtener la mayor cantidad posible de soluciones creativas, para ello se realizó moodboard, brainstorming o lluvia de ideas y bocetos iniciales.

Figura 9

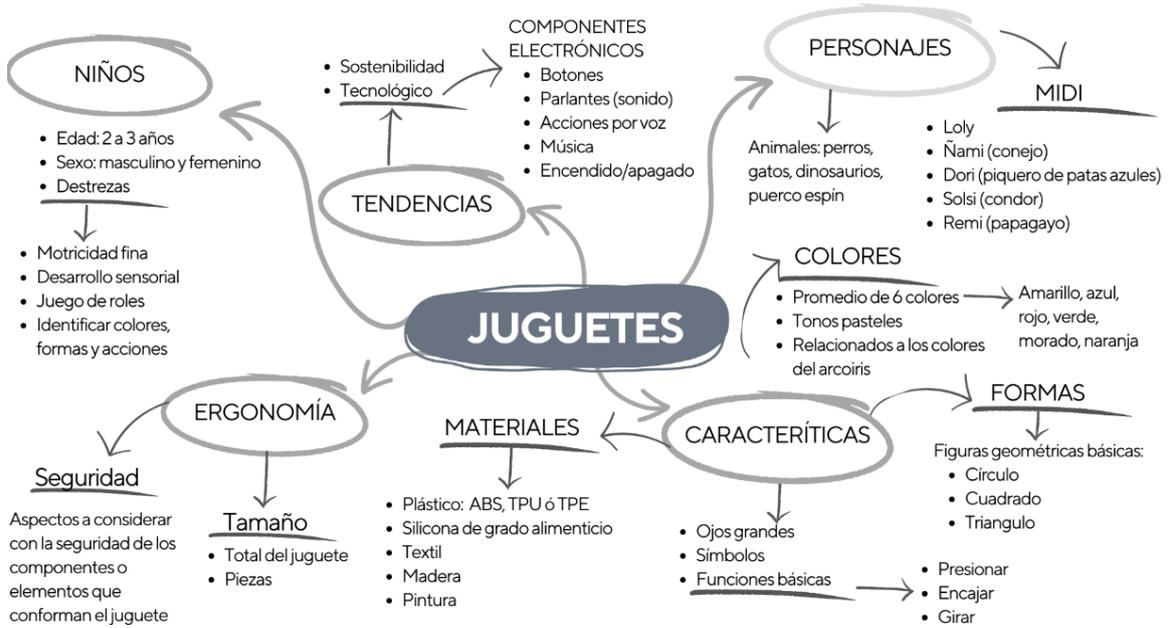
Moodboard



Nota. Elaboración propia

Figura 10

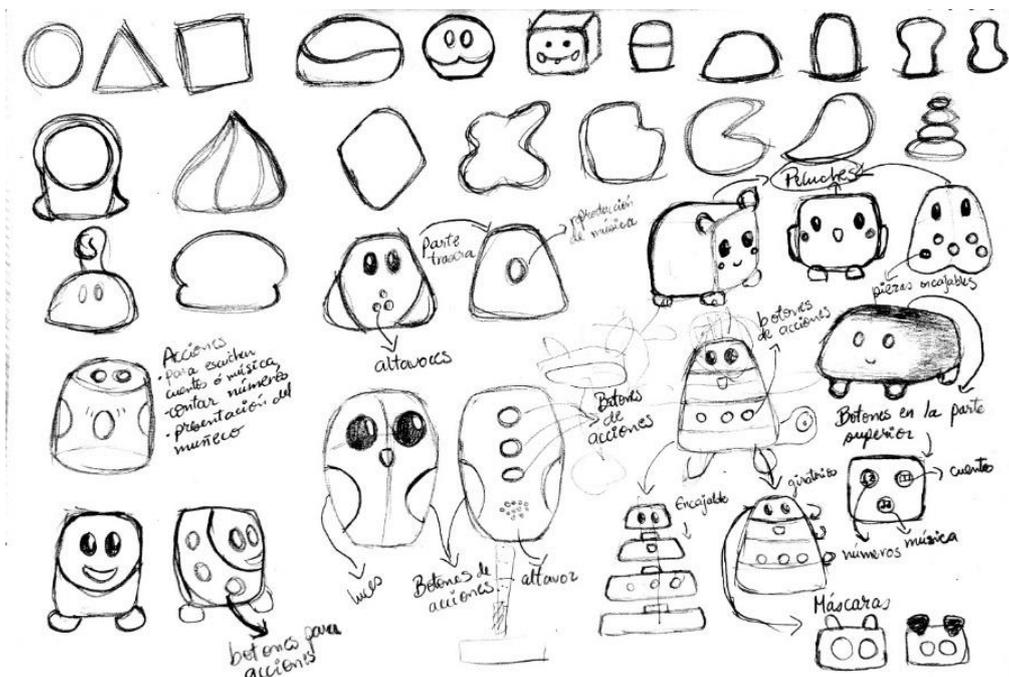
Brainstorming



Nota. Elaboración propia

Figura 11

Bocetos Iniciales



Nota. Elaboración propia

Como parte de validación de la idea, se llevó a cabo una reunión con el equipo de proyectos MIDI-AM. En esta sesión se estableció el principio del diseño del juguete que debe ser apilable y presentar uno de los personajes de MIDI Musical en este caso Dori un piquero de patas azules.

Además, se buscó la opinión de una psicóloga, considerada pieza clave para el desarrollo del juguete, quien mediante una entrevista proporcionó y orientó desde su perspectiva con características y elementos esenciales que debe tener el juguete acorde a la edad de nuestro usuario.

Figura 12

Boceto Digital de la Idea Seleccionada



Nota. Elaboración propia

3.1.3 Prototipar

En esta etapa se ha propuesto la creación de prototipos por ello primero se realizó un render en Fusion 360, software de modelado 3D para diseño de productos, el cual facilitó la una representación detallada y realista del juguete.

Para el prototipo físico se lo realizo con materiales como espumafón, adhesivo, tela e impresión 3D, el cual sirvió para realizar las primeras pruebas. Una vez obtenida la retroalimentación se planteó realizar el prototipo final el cual contiene los componentes electrónicos, PLA transparente para las piezas del juguete y tela con relleno para las alas, patas, pica y cachito de Dori.

3.1.4 Validar

Es fundamental la interacción entre usuarios y prototipos creados, con el propósito de obtener la mayor realimentación que ayuden a determinar mejoras y fallos que se presenten. Para realizar la validación se llevarán a cabo dos pruebas, la primera con el prototipo de baja calidad, será testeado en un CDI con cinco grupos focales, cada grupo integrado por tres niños. Mientras que para la validación con el producto final se la realizará un grupo focal con cinco niños. Además, también se realizarán entrevista a los padres de familia y educadores. En el caso de los educadores y padres el juguete servirá como una herramienta de apoyo para las actividades que se realizan dentro de los CDI y en el hogar respectivamente.

3.2 Métodos de investigación

3.2.1 Bibliográfica

Este tipo de investigación se enfoca principalmente en el respaldo de artículos, revistas, libros y aspectos teóricos obtenidos de diversas fuentes bibliográficas necesarias para el desarrollo del proceso investigativo. Es crucial destacar que todo este respaldo teórico contribuye a fortalecer su fundamentación teórica de manera significativa. En este caso se optó por este método para recopilar información científica, respaldada por referencias

bibliográficas provenientes de artículos, libros, páginas web y otros trabajos esenciales para llevar a cabo la investigación.

3.2.2 Cualitativo

Es un método de investigación en el que se busca la comprensión profunda de un fenómeno dentro de su entorno natural. Este método es más subjetivo que objetivo, es decir que se reconoce la realidad según las opiniones y experiencias de cada persona. En el proyecto se utilizarán entrevistas a padres y profesionales como educadores y psicólogos, para comprender la percepción y la experiencia en el ámbito del desarrollo de juguetes infantiles, a su vez focus groups con niños para observar cómo interactúan con los diferentes juguetes.

3.2.3 Etnográfico

En este método una de las técnicas empleada es la observación, esta consiste en observar de forma analítica las interacciones del usuario en este caso de los niños. Como ejemplo tenemos a los niños utilizando el juguete en sus hogares o centros educativos registrando los comportamientos durante su interacción. Este método, se lo puede clasificar en: no participante, participante pasiva, participante moderada, participante activa y participante completa.

3.3 Recolección de información

La recolección de la información es una parte fundamental en todo proyecto, ya que gracias a ello se ayudará a comprender el problema, alcanzar los objetivos, y obtener buenos resultados y conclusiones.

3.3.1 Investigación primaria

Desempeñará un papel crucial en la obtención de datos específicos sobre las necesidades, preferencias y comportamientos de los niños en la edad objetivo.

3.3.1.1 Observaciones

Se llevarán a cabo observaciones en entornos donde los niños de 2 a 3 años interactúan con juguetes. Este enfoque permitirá identificar patrones de comportamiento y desafíos que pueden influir en el diseño del juguete.

3.3.1.2 Focus Group

La realización de focus groups con niños para obtener información detalladas sobre la interacción de los juguetes con los menores.

3.3.1.3 Entrevistas

Se llevarán a cabo entrevistas con expertos en el desarrollo infantil como psicólogos y profesores para obtener una perspectiva profesional sobre el impacto que los juguetes pueden tener en el desarrollo de los niños en distintos ámbitos necesarios en esta etapa.

3.3.2 Investigación secundaria

La revisión exhaustiva de literatura científica y tesis relacionadas proporcionará una base sólida de conocimientos existentes en el ámbito del desarrollo infantil y los juguetes educativos.

3.3.2.1 Revisión de artículos

Se examinarán artículos publicados en revistas especializadas, centrándose en investigaciones que aborden el diseño de juguetes y su impacto en el desarrollo infantil.

3.3.2.2 Tesis

Se analizarán tesis académicas previas que se enfoquen en el diseño de juguetes para niños de 2 a 3 años, extrayendo lecciones aprendidas y mejores prácticas.

3.4 Insights

En base a toda la información recolectada por medio de investigaciones el juguete diseñado ha sido analizado para que contengan elementos manipulables que ayuden a mejorar la coordinación ojo-mano de los niños fortaleciendo así sus habilidades motoras finas, también se incluye la estimulación sensorial mediante colores, sonidos y texturas ofreciendo una experiencia sensorial.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE PROYECTO

4.1 Aspectos conceptuales

Dori, es un juguete interactivo para niños de 2 a 3 años que consta de una base con botones pulsadores y 3 piezas que se deben insertar acorde al color, una vez insertada cada pieza se enciende la luz del color del pulsador y lo menciona por ejemplo “azul”, así hasta ir armando el cuerpo de Dori y al colocar la cabeza que es su última pieza se reproduce la canción de TUN BUN musical que es parte de proyectos MIDI-AM.

Adicional Dori cuenta con reproducción de voz donde un micrófono se encuentra en la patita y en la otra se aloja un parlante. Dori a su vez es un prototipo abierto a realizar mejoras, contiene un módulo con tarjeta SD que puede ser modificado el contenido sin límite, el contenido de las franjas también puede ser modificado.

4.1.1 Desarrollo cognitivo y sensorial

El juguete contiene actividades específicas para estimular el desarrollo cognitivo y sensorial de los menores. La representación de colores brillantes, formas geométricas básicas y luces ayudan a mejorar la percepción visual, mientras que la repetición de sonidos y canciones contribuyen al desarrollo auditivo y reconocimiento de patrones, tomando en cuenta que los sonidos no sean tan ruidosos

4.1.2 Estimulación temprana

Se diseñó como una herramienta de estimulación temprana, al ser un juguete apilable mejoraría la coordinación ojo-mano y las habilidades motoras finas de los niños mientras manipulan e insertan las piezas. A su vez, fomenta la creatividad ya que van experimentando las combinaciones de las formas y colores, incluso la incorporación de luces y sonidos son un elemento lúdico que estimula la imaginación.

4.1.3 Participación

Incluye el repetidor de voz y canciones fomentando la interacción, ya que esto ayuda a que los niños participen activamente en la experiencia de juego. Esto es beneficioso para el desarrollo del lenguaje y comunicación.

4.1.4 Diseño amigable

Todas las piezas que forman parte del juguete son seguras y se consideró características y medidas de la antropometría de niños y niñas de 2 a 3 años logrando evitar riesgos de asfixia. También, para el prototipo se usará PLA que es un material no tóxico y sustentable.

4.1.5 Adaptabilidad y versatilidad

Al contar con un módulo DF Player para insertar un microSD, permitirá realizar actualizaciones y modificaciones en el audio así poder lograr distintas enseñanzas. Por otro lado, también se podrá modificar las imágenes, texto o texturas de cada pieza del cuerpo haciendo una conexión visual- auditiva sensorial y así fomentar la creatividad.

4.1.6 Elementos educativos

El juguete tiene colores que el usuario objetivo identifica, además de permitir desarrollar destrezas cognitivas y sensoriales basadas en la malla curricular del Ministerio de Educación tales como reconocimiento de colores primarios, asociación de formas básicas, reconocer y asociar animales mediante forma y sonido.

4.2 Aspectos técnicos

Para realizar el juguete se tomó en cuenta diversos aspectos, ya que debe estar diseñado de manera segura y resistente, a su vez los materiales y componentes deben ser duraderos y no tóxicos. Otro aspecto para considerar es el tamaño del juguete ya que estos deben ser ergonómicos para un buen uso de los menores.

4.2.1 Materiales

La fabricación del prototipo conlleva varias partes, la primera es la elaboración de las piezas mismas que cumplen la función de encajar y almacenar componentes electrónicos, para ello se eligió el material PLA transparente que nos permite mayor visualización de luces. Por otro lado, se tiene un circuito con componentes electrónicos que permiten el encendido de luces junto a la reproducción de palabras y canciones.

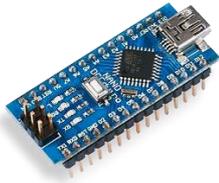
4.2.2 Desarrollo de los componentes electrónicos

El desarrollo del circuito interno del juguete se realizó con la colaboración de dos estudiantes de Mecatrónica, quienes diseñaron y elaboraron los circuitos y conexiones según las especificaciones y funciones específicas solicitadas para Dori como son las luces, sonidos y repetidor de voz. Durante la fase de

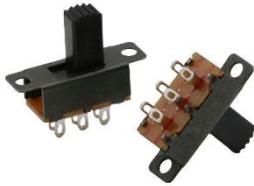
prototipado se realizaron pruebas y ajustes obteniendo en el interior del juguete un circuito donde se utiliza una placa de Arduino y módulo DF Player lo que permite que el juguete sea versátil y sea abierto a modificaciones del audio y esquema de programación, además las tiras led tienen un recubrimiento que no permite que se caliente.

Tabla 8

Componentes Electrónicos para el Funcionamiento del Juguete

Componente	Descripción	Uso en el juguete
 Arduino Nano	Microcontrolador programable. Alimentación a través de USB o batería.	Control central para la programación del juguete.
 Módulo DF Player	Módulo reproductor de audio. Permite insertar microSD.	Permite la reproducción de la canción y sonidos.
 Tira led de 5 voltios 5 metros	Alimentación de 5V.	Da la iluminación de los colores primarios colocados en el tubo central.
	Interruptores simples.	Permite que al insertar las donas estos se presiones para activar las luces de los colores.

Pulsadores



Interruptor de encendido/apagado

Control de encendido y apagado general para conservar energía o facilitar el apagado del juguete.

Switch deslizante



Diseño para alojar las baterías.

Albergar las baterías del juguete.

Porta cable Pilas AA



Micrófono Electret 9x7 mm

Micrófono para el reproductor de voz.

Micrófono



Pequeño altavoz

Mejora la calidad de los sonidos de la canción y efectos sonoros del juguete.

Mini Parlante 8 OHM

Nota. Elaboración propia

4.2.3 Tecnologías utilizadas

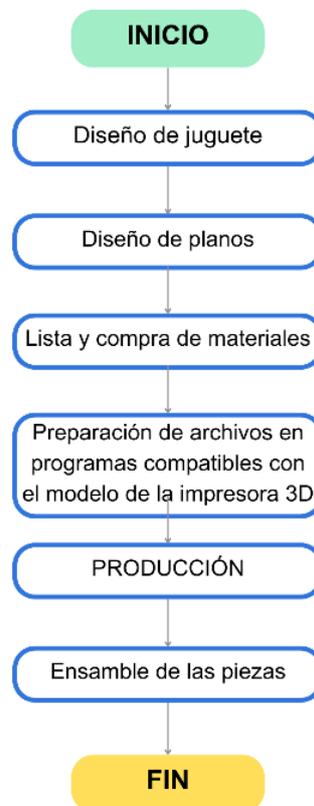
Para realización del prototipo inicial se utilizó la tecnología de impresión 3D para toda la estructura del juguete como: cabeza, donas las cuales componen el cuerpo del juguete, base, un tubo cuadrado que va insertado en la base, y snaps que ayudan a que los elementos textiles se sujeten bien a la estructura.

4.2.4 Manufactura

La fabricación de un juguete implica varios pasos para obtener el producto final. En este proyecto se han considerado dos procesos, uno para la producción de prototipos impresos en 3D y el otro por proceso de inyección para una producción en masa.

Figura 13

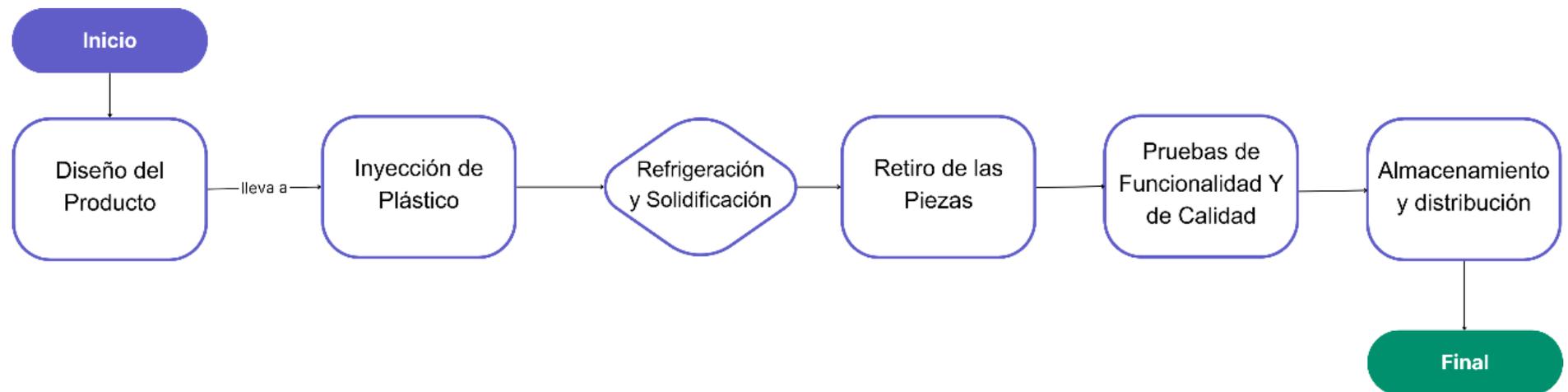
Diagrama de Flujo. Fabricación de Prototipos por Impresión 3D



Nota. Elaboración propia

Figura 14

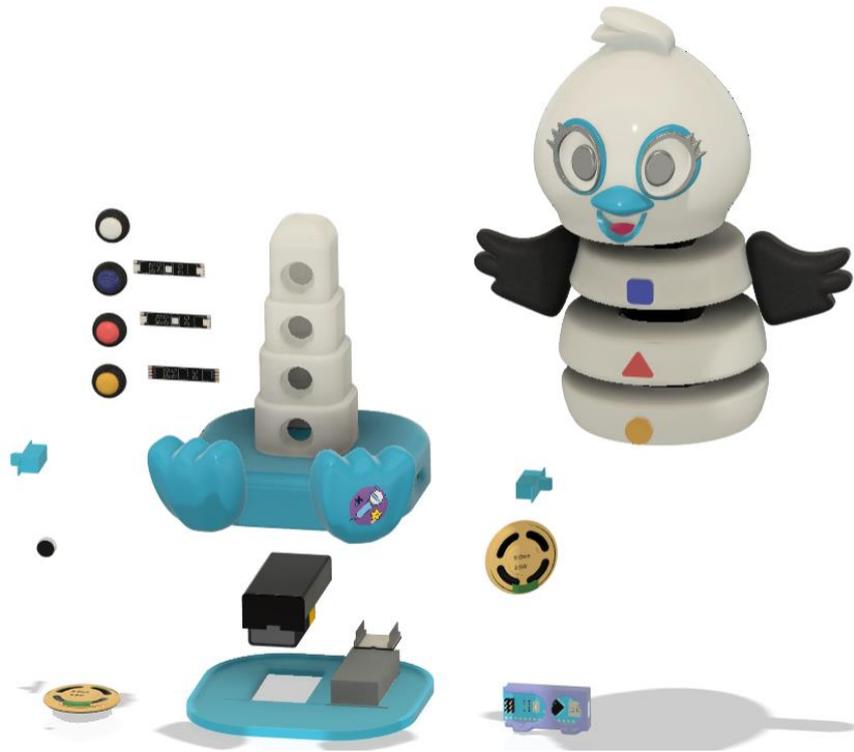
Diagrama de Flujo. Fabricación por Proceso de Inyección



Nota. Elaboración propia

Figura 15

Vista Explosiva del juguete



Nota. Elaboración propia

Figura 16

Vista Explosiva del Tubo Central



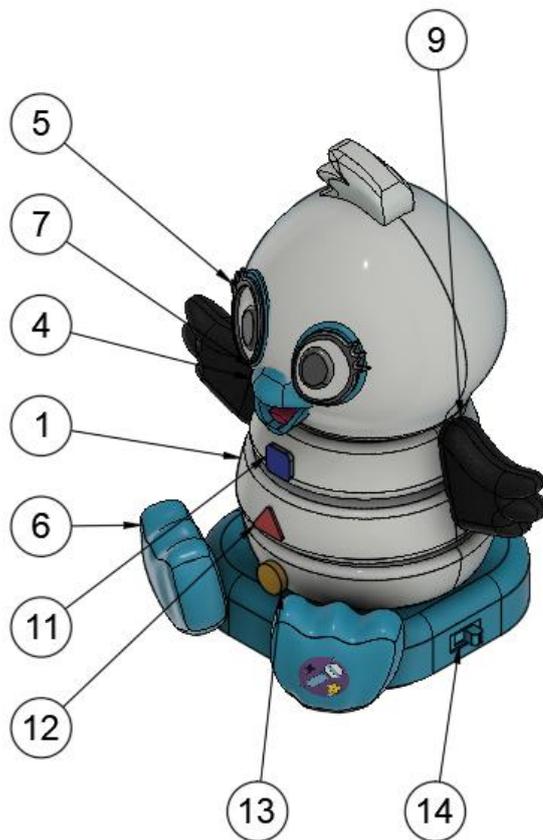
Nota. Elaboración propia

4.2.5 Medidas y planos

Los planos y las medidas son elementos fundamentales para el desarrollo del producto, ya que mediante ellos se obtienen representaciones gráficas y dimensiones comunicando de manera clara y precisa toda la información necesaria para el desarrollo del juguete.

Figura 17

Partes que componen a Dori

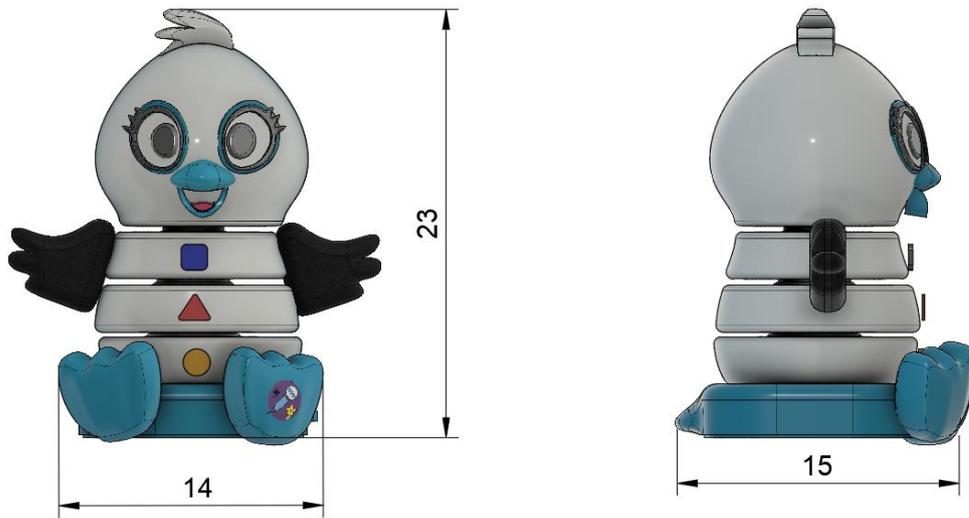


Item	Qty	Part Number
1	1	Snap Mano v4
4	1	Pico oslo v1
5	1	OJOS v8 v1
6	1	BASE v3
7	1	Cabeza con cachito
9	1	Alas v3
11	1	Azul-cuadrado
12	1	Rojo triangulo
13	1	Amarillo-círculo
14	1	Switch
15	1	Botón Amarillo v3
16	1	Botón Rojo v3
17	1	Botón azul v3
19	1	Botones v3

Nota. Elaboración propia

Figura 18

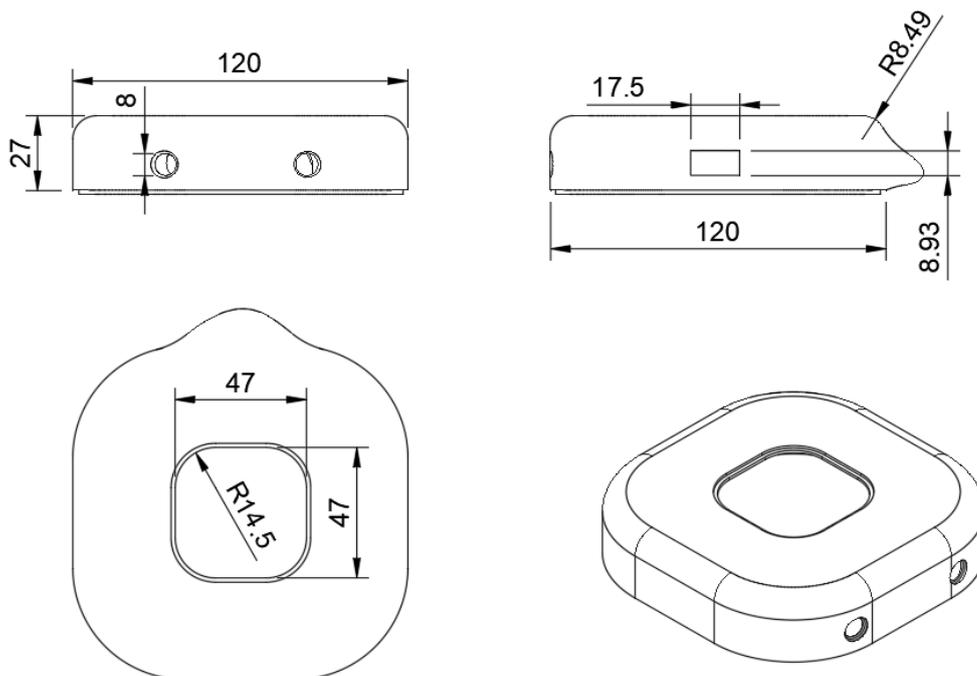
Medidas generales de Dori



Nota. Elaboración propia

Figura 19

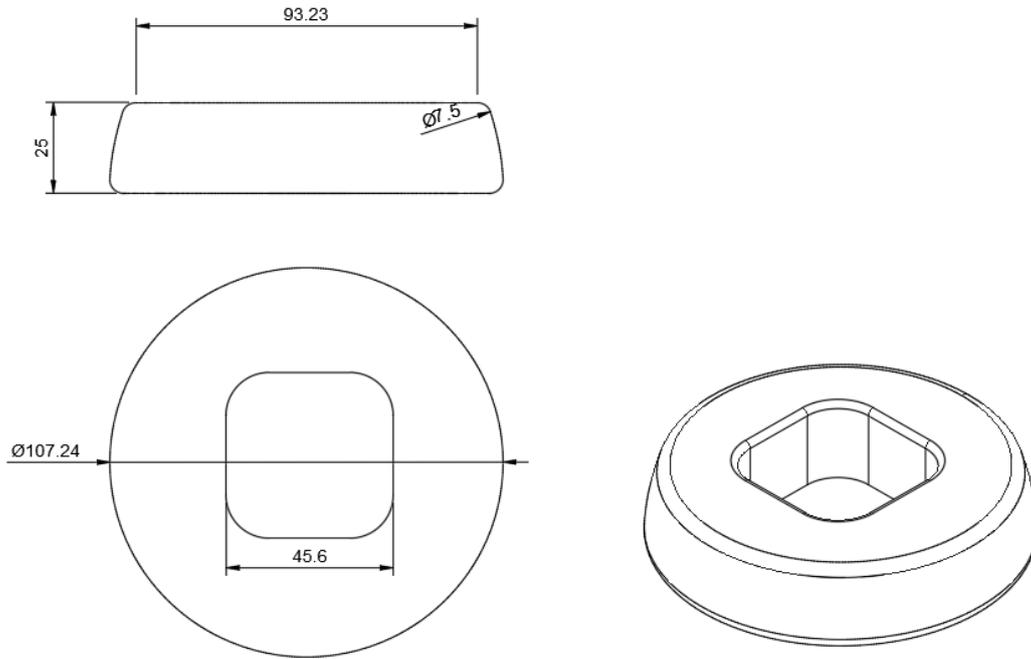
Planos de la base



Nota. Base del juguete, donde se aloja el circuito interno para funcionamiento de luces y módulo de sonido. Elaboración propia

Figura 20

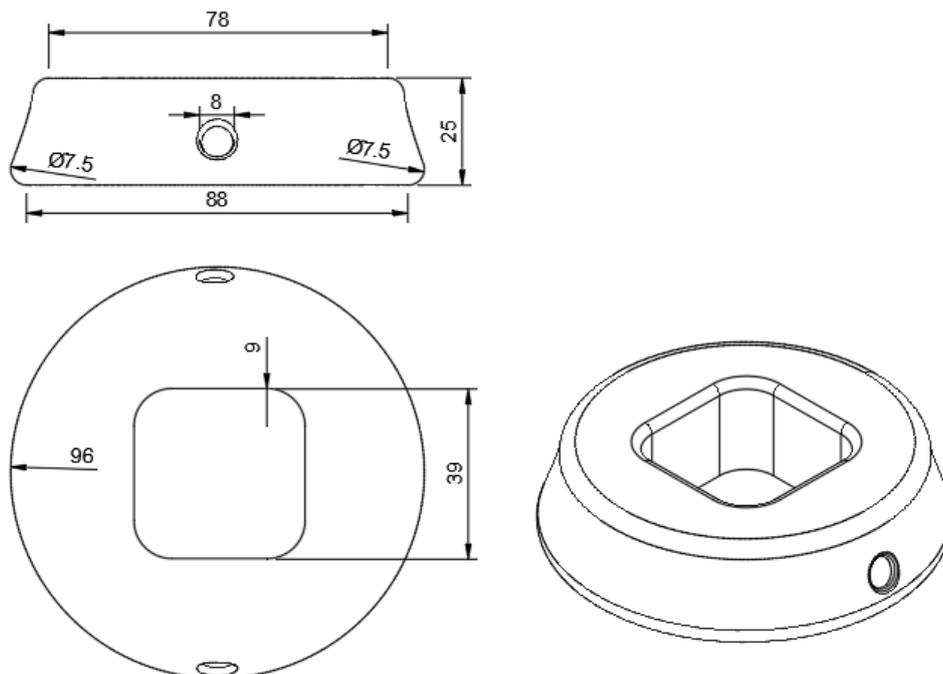
Plano de la Pieza Circular (forma: círculo - color amarillo)



Nota. Elaboración propia

Figura 21

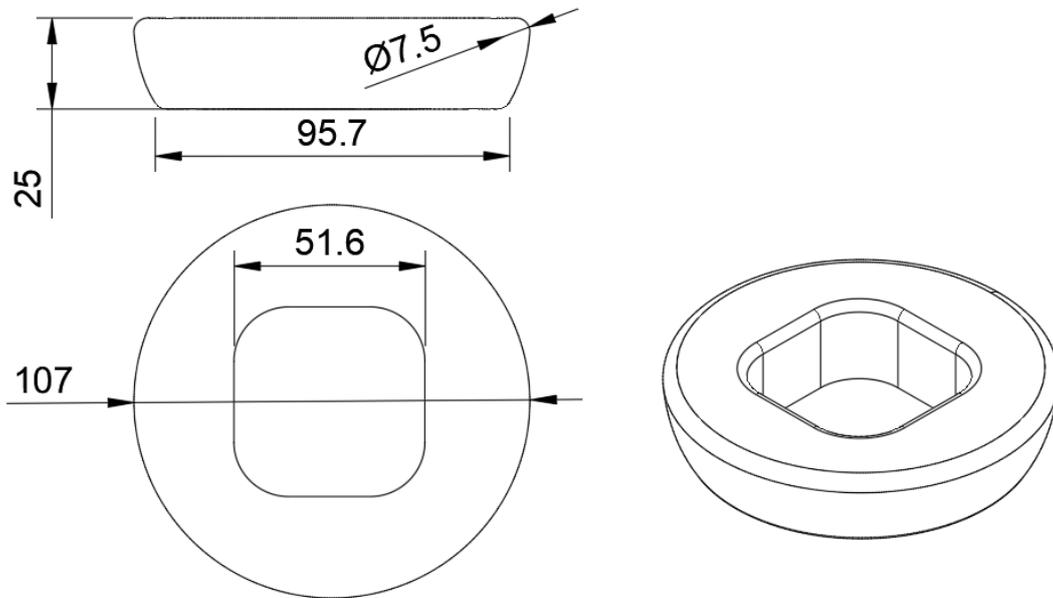
Plano de la Pieza Circular (forma: triángulo - color rojo)



Nota. Elaboración propia

Figura 22

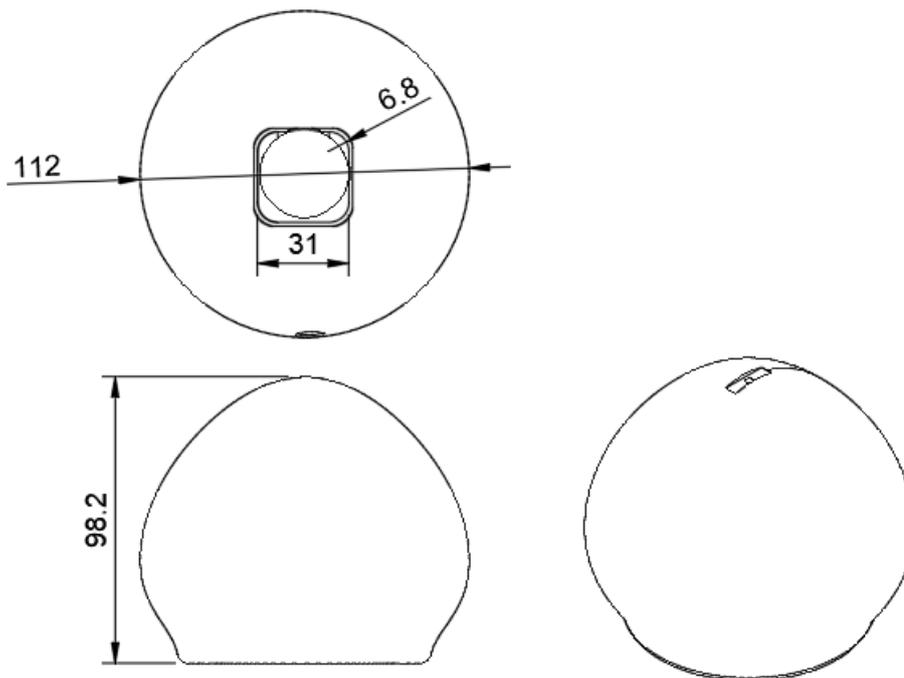
Plano de la Pieza Circular (forma: rectángulo - color azul)



Nota. Elaboración propia

Figura 23

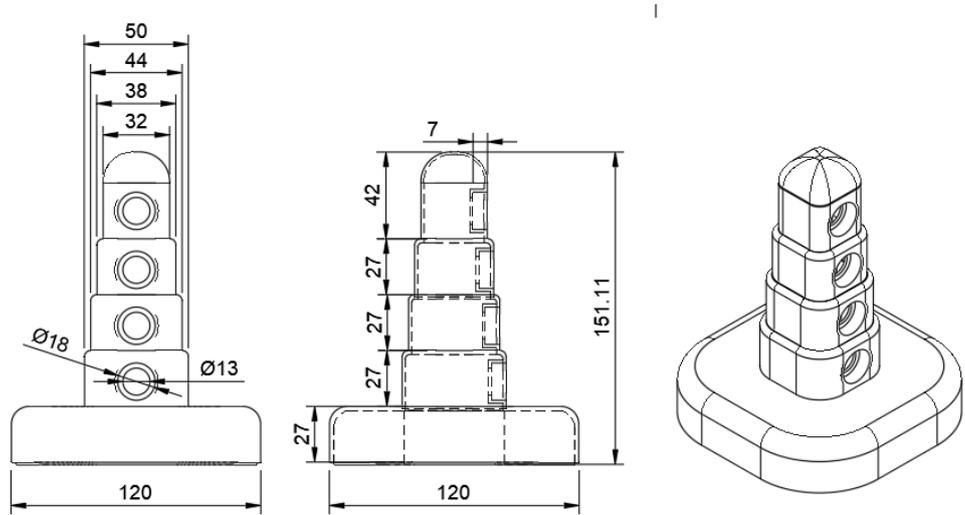
Plano de la Cabeza



Nota. Elaboración propia

Figura 24

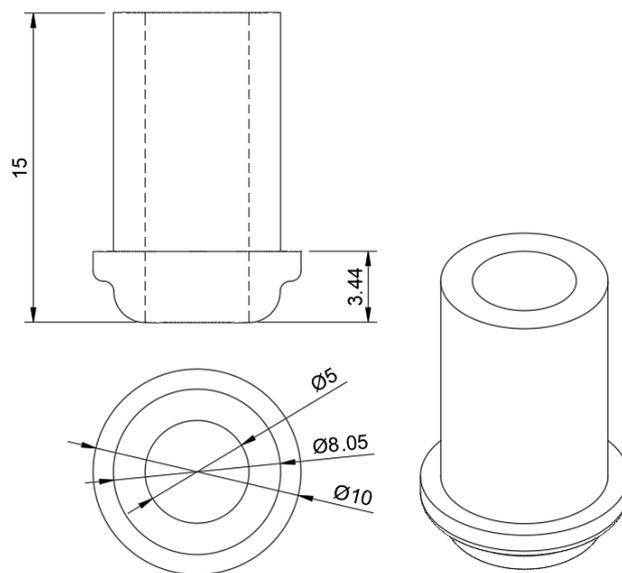
Plano de la Base y Tubo Central



Nota. Elaboración propia

Figura 25

Plano de los Snaps



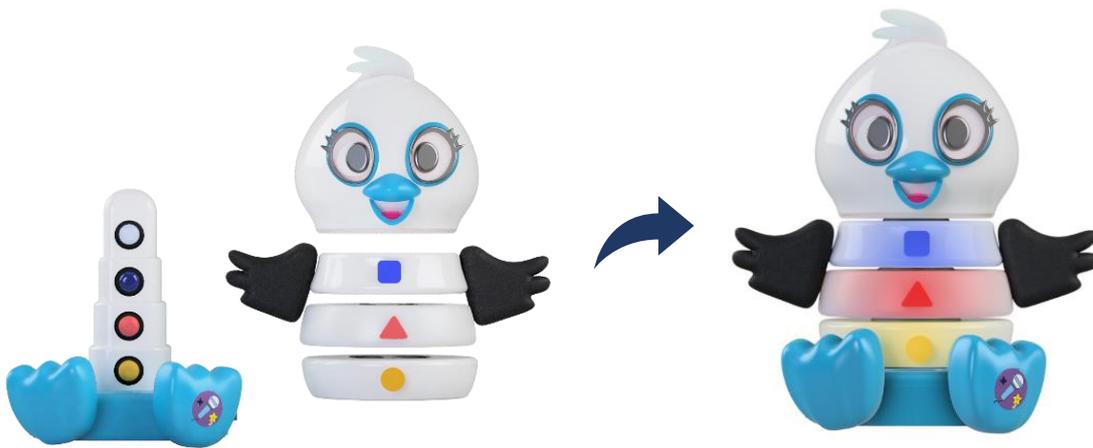
Nota. El juguete contiene 6 piezas de snaps, mismos que sirven para lograr un ensamble adecuado entre las piezas de plástico y las piezas de tela como lo son las patas, alas, pico y cresta de Dori. Elaboración propia.

4.3 Aspectos estéticos

Dori representa a uno de los personajes de MIDI Musical, un piquero de patas azules que representa a las Islas Galápagos. Todas las piezas de Dori son redondeadas reflejando un aspecto armónico y brindando seguridad para el usuario.

Figura 26

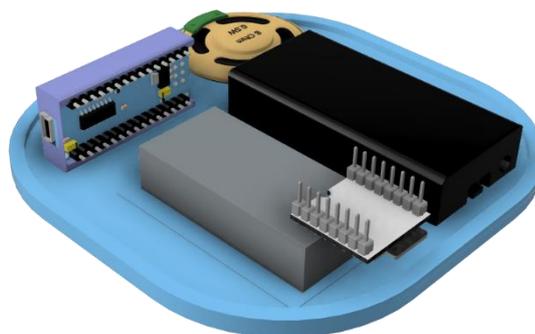
Funcionamiento de Dori



Nota. Elaboración propia

Figura 27

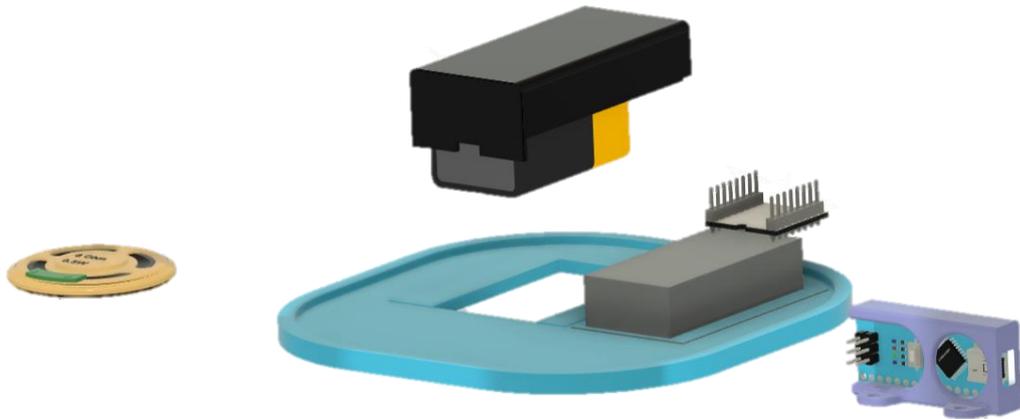
Render de los Componentes Electrónicos



Nota. Elaboración propia

Figura 28

Vista Explosiva de los Componentes Electrónicos



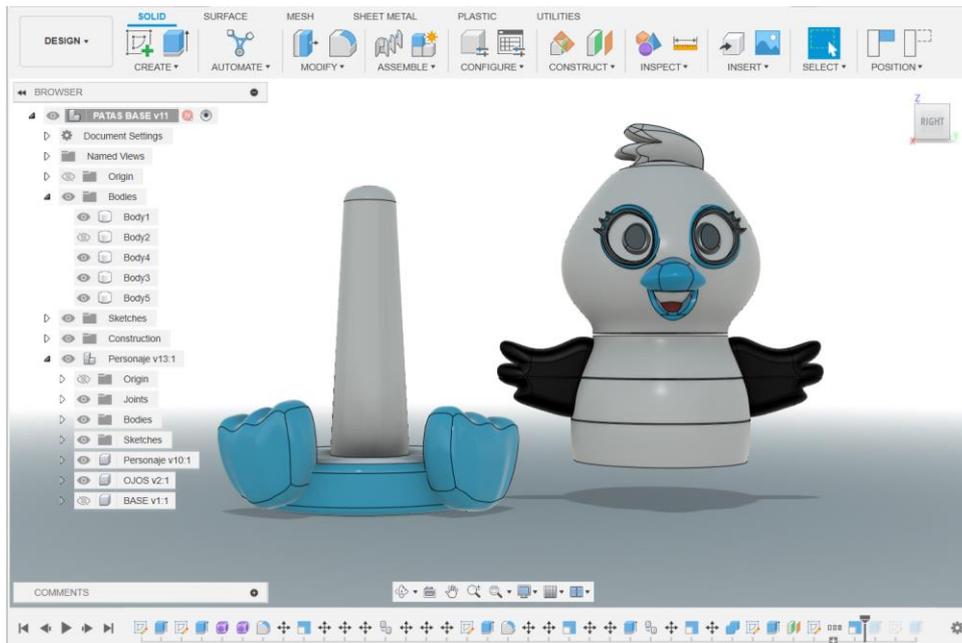
Nota. Elaboración propia

4.3.1 Renders e ilustraciones

Son elementos visuales para representar las ideas de manera gráfica. Por un lado, los renders creados se hicieron en programa Fusion 360 y sirvió para visualizar como se vería el juguete antes de su construcción. Mientras las ilustraciones se realizaron en programas como Illustration y Photoshop.

Figura 29

Prototipo Dori en el Programa Fusion 360



Nota. Elaboración propia

Figura 30

Render Final del Primer Prototipo



Nota. Este diseño es desarrollado completamente en impresión 3D con medidas generales de 27.4 cm de alto por 23 cm de ancho acabados redondos. Elaboración propia

Figura 31

Portada de Dori



Nota. Elaboración propia

Figura 32

Descripción de las Funciones de Dori



Nota. Elaboración propia

Figura 33

Contexto de Uso de Dori



Nota. Elaboración propia

Figura 34

Escenario de Uso de Dori



Nota. Elaboración propia

4.3.2 Prototipos y maquetas

4.3.2.1 Primer prototipo

Una vez realizado el boceto de la idea seleccionada se realizó un prototipo de baja calidad, este fue elaborado con el objetivo de obtener valiosa información para mejoras del producto.

Para validar el primer prototipo se seleccionó un grupo de niños de 1,5 a 3 años del CDI “El camino al futuro”, como primer punto se le dio instrucciones claras del funcionamiento del prototipo a la profesora para que pueda dirigirse a los niños y explicarles cómo funciona el prototipo. Luego se observó atentamente la manera en la que los niños interactuaban con el prototipo obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 9

Resultados de los grupos focales primer prototipo

Edad	1,5 años	2 años	3 años
Nº de niños	2	9	4
USO DEL PRODUCTO			
Promedio de tiempo desarmado (segundos)	45	28	19
Promedio de tiempo armado (segundos)	87	52	45
OBSERVACIONES			
¿Los niños comprenden intuitivamente cómo jugar con el juguete?	NO	MEDIO	SI
¿El diseño del juguete atrae la atención de los niños?	SI	SI	SI
¿Parece que los niños encuentran el juguete fácil o difícil de manipular?	Necesitan aprobación	Dificultad con el orden	Lo arman de manera

	para seguir jugando	de las piezas	correcta a la tercera vez
¿Se observa algún signo de frustración o confusión durante el juego?	Confusión por el orden	No relaciona colores	NO
¿El niño identifica los colores? (amarillo, naranja y rosado)	NO	NO	NO
¿El niño identifica las formas? (flechas)	NO	NO	NO
¿El niño identifica las piezas?	NO	SI	SI
¿El niño juega secuencialmente?	NO	SI	SI
¿Al niño le llama la atención las luces?	SI	SI	SI
¿Cómo interactúan los niños entre sí mientras juegan con el juguete?	No comparten el juguete	comparte el juguete	comparte el juguete
¿El juguete fomenta la colaboración o el juego individual?	Individual	colaboración	colaboración
¿El niño logra completar el juguete?	Sí, pero necesita ayuda para completarlo	SI	SI
¿Se divirtió?	SI	SI	SI
¿Qué parte del juego se les hizo más difícil?	Colocar la cabeza	Colocar las piezas de manera correcta y sacar las piezas	Sacar las piezas
OBSERVACIONES GENERALES	El tamaño del prototipo es muy grande para niños de 1.5 años	El dedito se les solía quedar atascado en la pieza 3 o en las patas	Sostienen el tubo central para sacar las piezas. El dedito se les queda atascado.

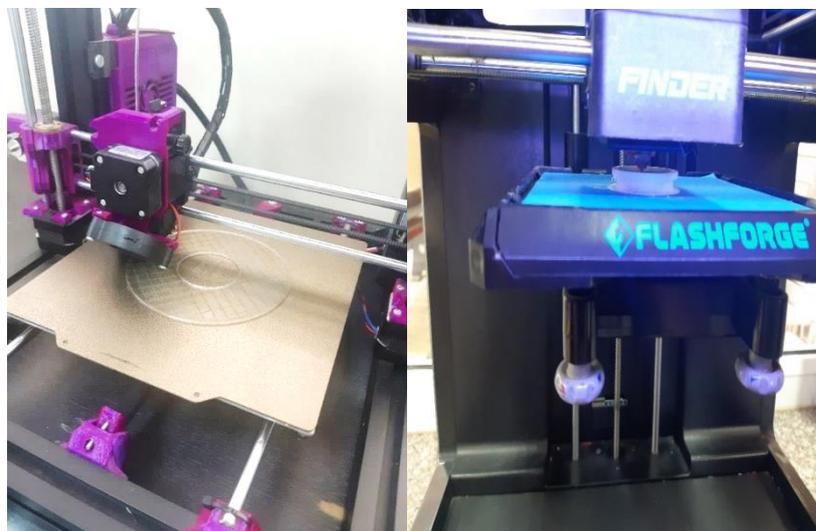
Nota. Elaboración propia

Una vez finalizada la validación se obtuvieron estos hallazgos claves para mejoras del producto:

- Los colores amarillo, naranja y rosado fueron colocados en el tubo y nos confirman que la mayoría de los niños dentro de este rango de edad (1.5-3 años) solo conocen los colores primarios.
- Se debe editar la parte interna de la dona, esto se debe a que al momento de insertar la dona en el tubo los dedos de los niños quedaban atorados.
- Debe tener indicadores de colores grandes y formas básicas para poder relacionar donde va la pieza, ya que en esta prueba se las realizó con formas como las flechas.
- Más ligero.
- Modificar las patitas ya que ahí también se atasca el dedo del niño.
- Considerar materiales textiles para los niños más chiquitos (menores a 1,5 años).

Figura 35

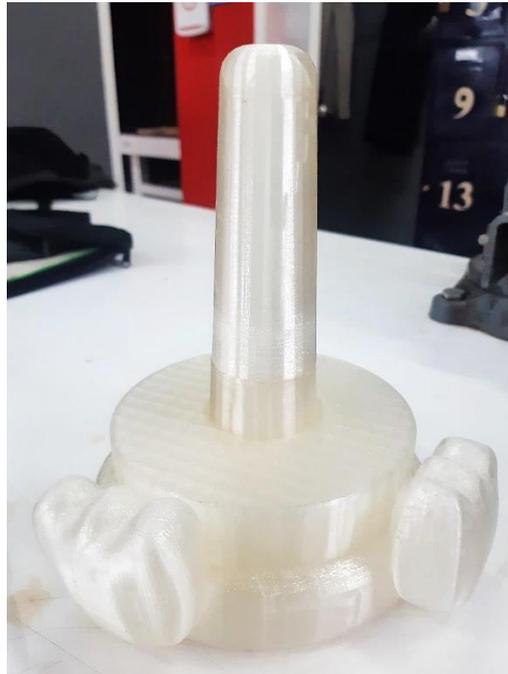
Impresión 3D de las piezas



Nota. Elaboración propia

Figura 36

Partes de las Piezas Impresas en 3D

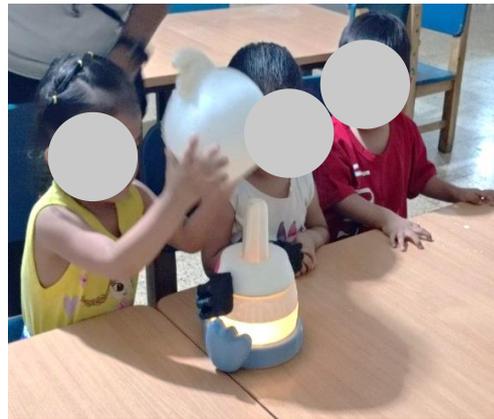


Nota. Elaboración propia

Figura 37

Collage de las Validaciones del Primer Prototipo





Nota. Validaciones con los niños del CDI “El Camino Al Futuro”. Elaboración propia.

4.3.2.2 Producto Final

Con la información obtenida de las validaciones del primer prototipo, se realizó el producto final con la retroalimentación de los resultados del primer prototipo, evaluado con 4 niños de 2 años y un niño de 4 años. A los padres se les explicó el funcionamiento para que puedan dar indicaciones a sus hijos de como jugar. Después se evaluó al niño interactuando solo con el prototipo, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 10

Resultados de las Validaciones

Edad	2	4
Nº de niños	4	1
Promedio de tiempo de desarmado (segundos)	49	24
Promedio de tiempo de armado (segundos)	76	36
¿Los niños comprenden intuitivamente cómo jugar con el juguete?	Lo comprenden después de la explicación	Sí
¿El diseño del juguete atrae la atención de los niños?	SÍ	Sí
¿Parece que los niños encuentran el juguete fácil o difícil de manipular?	Fácil	Fácil
¿Se observa algún signo de frustración o confusión durante el juego?	No	No
¿El niño identifica los colores?	Sí	Sí
¿El niño identifica las piezas?	Sí	Sí
¿El niño juega secuencialmente?	En ocasiones	Sí

¿Al niño le llama la atención las luces?	Sí	Sí
¿El niño logra completar el juguete?	Sí	Sí
¿Se divirtió?	Sí	Sí
¿Qué parte del juego se le hizo más difícil?	Por momentos se les dificultaba insertar las donas en el tubo.	Nada

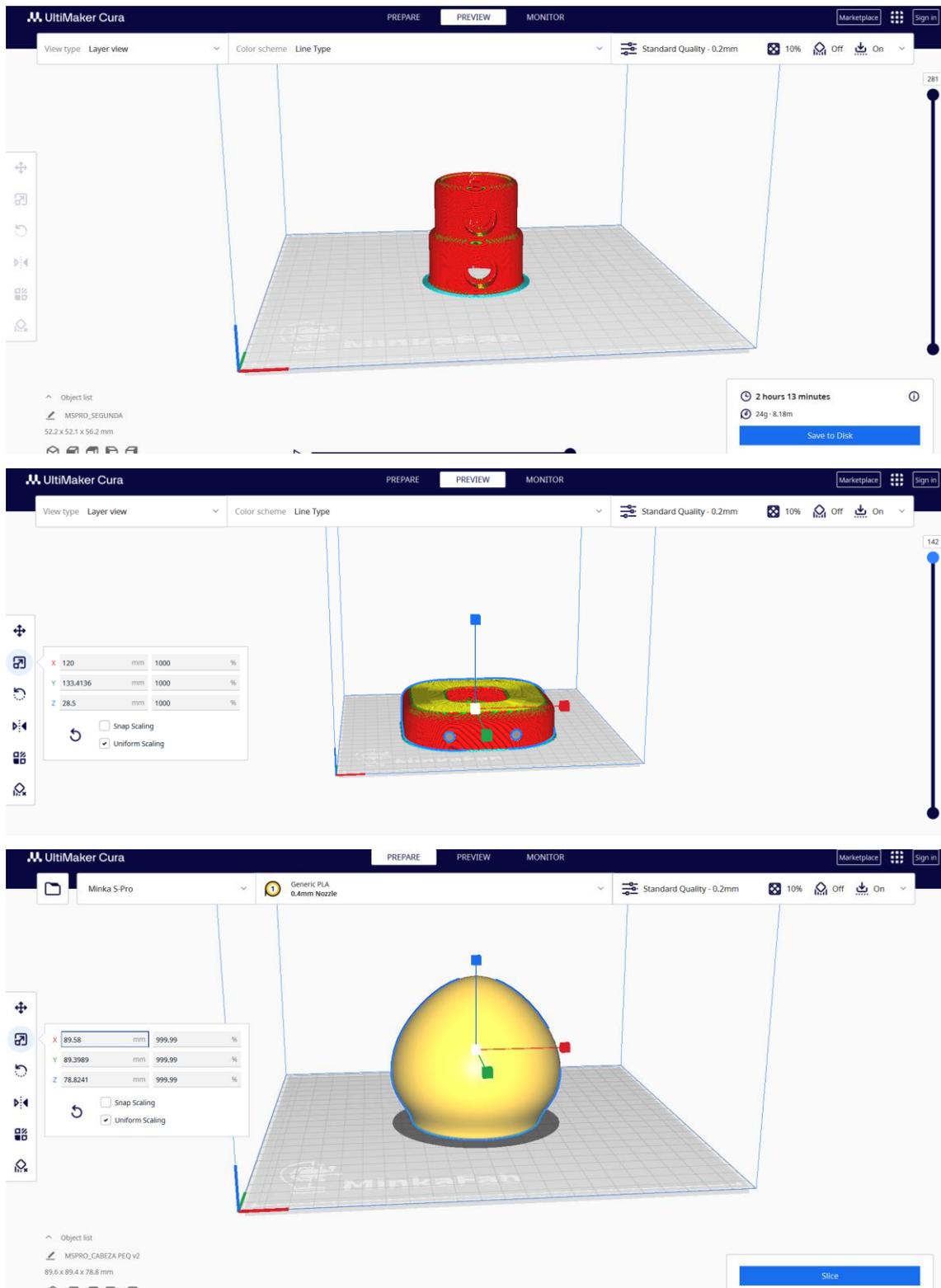
Nota. Elaboración propia

En esta segunda validación se obtuvieron puntos importantes en la experiencia de los usuarios al usar el juguete:

- Al momento de que se Dori decía los colores los niños repetían. Esto es un indicativo de que están aprendiendo mientras juegan.
- Les llamo la atención las luces y canción.
- Identificaron fácilmente el botón de encender/apagar.
- Sintieron mucha curiosidad con el juguete.
- El tubo central al ser cuadrado les permitió colocar las piezas en el lugar donde correspondía.
- Al ser un tubo cuadrado pudieron colocar y sacar las donas de mejor manera.
- La parte textil les llamo bastante la atención.
- Las luces no se aprecian en exteriores o lugares donde entra mucha luz.

Figura 38

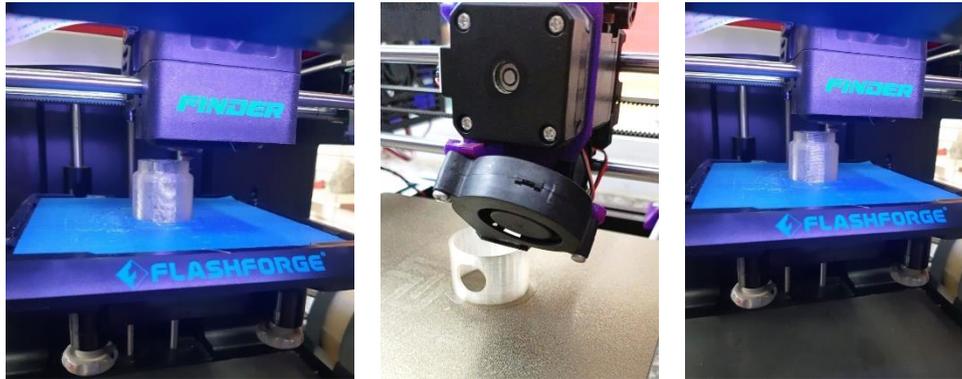
Collage de las Configuraciones en el Programa UltiMaker Cura



Nota. Piezas del producto. Elaboración propia.

Figura 39

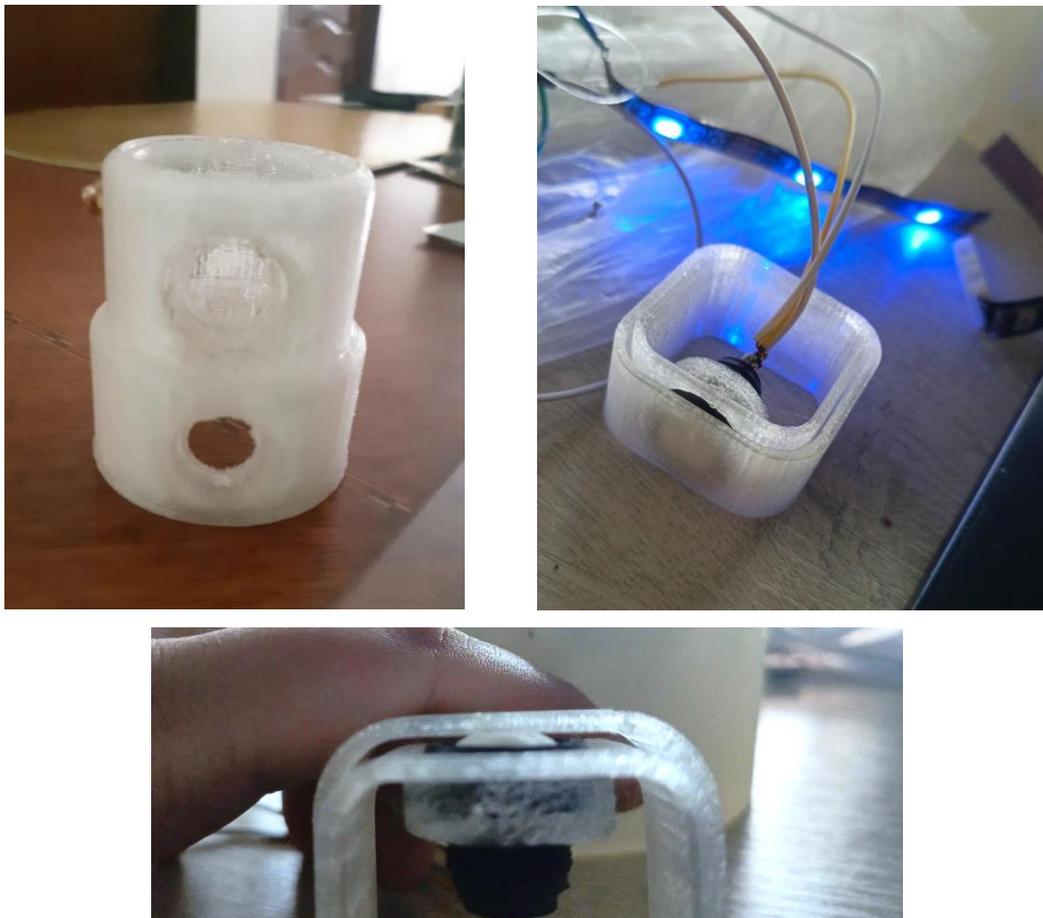
Collage. Impresión de Piezas en Curso



Nota. Piezas impresas en 3D. Elaboración propia.

Figura 40

Collage de Pruebas de Impresión del Tubo Central



Nota. Piezas del producto. Elaboración propia.

Figura 41

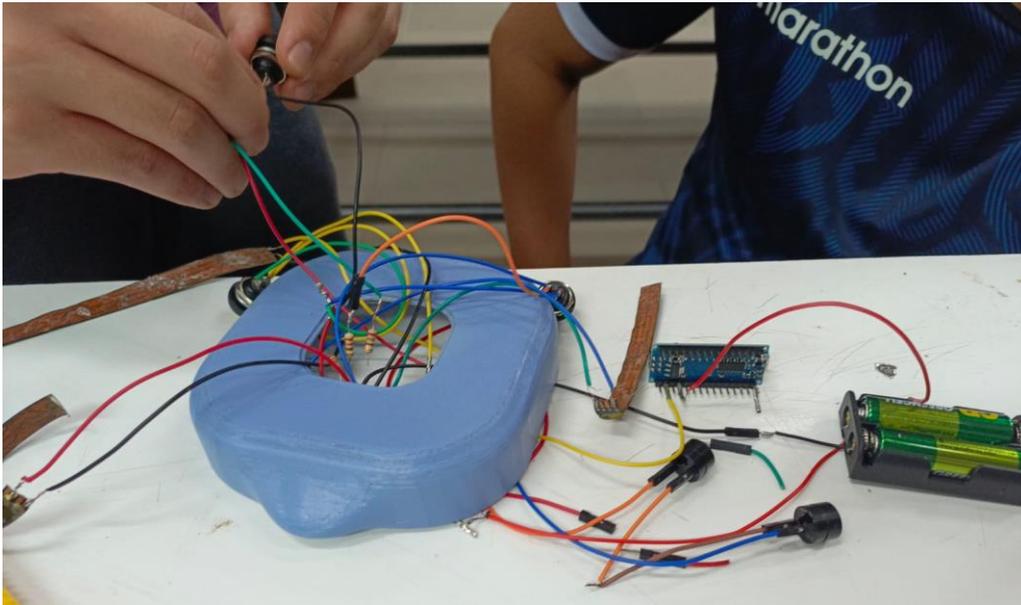
Collage de Piezas Impresas



Nota. Elaboración propia.

Figura 42

Colocación de los Componentes Electrónicos



Nota. Elaborado por Angello Bernie Andrade Velasco e Iván André Cabrera García estudiantes de la carrera de Mecatrónica.

Figura 43

Prototipo Finalizado



Nota. Elaboración propia.

Figura 44

Piezas que conforman a Dori



Nota. Elaboración propia.

Figura 45

Collage de las Validaciones con Dori









Nota. Elaboración propia.

4.4 Presupuesto

4.4.1 Impresión 3D

Actualmente el proyecto se encuentra en etapa de validaciones, por ello se contempla la reproducción de 100 prototipos con el objetivo de continuar con validaciones y pruebas. A continuación, se presenta costos que abarcan la compra de máquinas como impresión 3D y de coser a su vez materiales que se necesitarían para elaborar los prototipos.

Tabla 11

Depreciación

Cant.	Descripción	Valor	Depreciación Anual	Depreciación Mensual	Años
1	Impresora 3D Ender-3 V3 SE	\$329,00	\$65,80	\$5,48	5
1	Máquina coser domestica singer ref:m3205 (23 puntadas)	\$210,00	\$21,00	\$1,75	10

Nota. Una impresora 3D tiene una depreciación de 5 a 10 años y una máquina de coser tiene una depreciación de 5 a 25 años

Tabla 12

Máquinas

Cant.	Descripción	Precio Unit.	Precio Total
1	Impresora 3D	\$5,48	\$5,48
1	Máquina coser domestica singer ref:m3205 (23 puntadas)	\$1,75	\$1,75
Total depreciación			\$7,23

Nota. Elaboración propia

Tabla 13*Materiales y Producción del Jugete*

Cant.	Descripción	Precio Unit.	Precio Total
30	Rollos PLA Transparente KG	\$23,00	\$690,00
1	Rollos TPU Blanco 1 KG	\$20,00	\$20,00
5	Tela celeste (metro – salen 25 pares patas - 50 bocas)	\$2,50	\$12,50
4	Tela negra (metro – salen 25 pares pico)	\$2,50	\$10,00
2	Tela blanca (metro – salen 50 piezas cachito)	\$2,50	\$5,00
1	Hilos 1000 yd.	\$8,00	\$8,00
5	Relleno 1KG	\$4,30	\$21,50
5	Goma	\$3,00	\$15,00
1	Tela para formas geométricas	\$2,00	\$2,00
10	Spray celeste	\$3,00	\$30,00
100	Arduino Nano	\$8,90	\$890,00
25	Jumpers (macho-macho) 40 hilos	\$1,75	\$43,75
25	Jumpers (macho-hembra) 40 hilos	\$1,75	\$43,75
5	Tira led de 5 voltios 5 metros	\$7,00	\$35,00
400	Pulsadores	\$0,90	\$360,00
100	Switch deslizante	\$0,25	\$25,00
100	Switch	\$0,25	\$25,00
100	Porta cable Pilas AA	\$0,54	\$53,70
200	Buzzer redondo micro negro	\$0,63	\$125,00
1	Mano de obra hora	\$500,00	\$500,00

100	DFPLAYER MINI	\$3,00	\$300,00
100	MINI PARLANTE	\$0,90	\$90,00
1	Impresora 3D	\$54,80	\$54,80
1	Máquina de coser	\$17,50	\$17,50
	SUBTOTAL		\$3.377,50
	Gastos administrativos 10%		\$337,75
	Utilidad 30%		\$1.013,25
<hr/>			
	TOTAL		\$4.728,50
<hr/>			

Nota. Con 1 impresora 3D se puede realizar una producción de 1 juguete en 2 días, considerando 8 horas de trabajo. Elaboración propia

El resultado de la producción por impresión 3D da como resultado \$4.728,50, el cual está destinado para 100 prototipos de juguetes. Para sacar el valor unitario se aplicaría la siguiente fórmula:

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo total proyectado}}{\text{Número de unidades producidas}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\$4.728,50}{100} = \$47,29$$

Obteniendo como resultado el precio de \$47,29 por cada prototipo.

4.4.2 Producción a mayor escala

Para la producción de 10,000 piezas se plantearon costos que abarcan moldes de inyección, materia prima que en este caso es el polietileno de alta densidad (HDPE), tela y componentes, también el costo del diseño, dando como resultado \$30,00 del precio de venta al público.

Tabla 14*Costo molde de inyección*

Descripción	Precio del molde	Unidades	Costo de amortización del molde por pieza
Cabeza	\$15.000,00	10000	\$1,50
Piezas circulares (3 donas)	\$10.000,00		\$1,00
Base cuadrada + 2 tubos cuadrados + Tapa	\$16.000,00		\$1,60
TOTAL			\$4,10

Nota. Elaboración propia

Tabla 15*Costo de servicio de inyección*

Descripción	Precio por hora	Unidades producidas por hora	Valor unitario por inyección
Molde cabeza	\$20	60	\$0,33
Molde piezas circulares	\$20	60	\$0,33
Molde base cuadrada	\$20	60	\$0,33
TOTAL			\$0,99

Nota. Elaboración propia

Tabla 16*Costo materia prima*

Descripción	Peso de la pieza kg	Costo del HDPE	Valor
Primer tubo cuadrado	0,019	\$2,00	\$0,038

Segundo tubo cuadrado	0,017	\$0,034
Base	0,045	\$0,09
Tapa	0,045	\$0,09
Primera dona	0,027	\$0,054
Segunda dona	0,034	\$0,068
Tercera dona	0,027	\$0,054
Cabeza	0,075	\$0,15
Snap cachito	0,00075	\$0,0015
Snap boca	0,00075	\$0,0015
Snap alas	0,00075	\$0,0015
Snap patas	0,00075	\$0,0015
Ojos	0,07	\$0,14
TOTAL		\$0,60

Nota. Elaboración propia

Tabla 17

Costo de tela y componentes electrónicos

Cant.	DESCRIPCION	Precio Unit.	Precio Total
0.02	Tela celeste metro	\$1,25	\$0,03
0.02	Tela negra metro	\$1,25	\$0,03
0.02	Tela blanca metro	\$1,25	\$0,03
0.02	Hilos 1000 yd.	\$0,45	\$0,01
0.04	Relleno 1KG	\$0,50	\$0,02
0.1	Goma UHU	\$3,00	\$0,30

0.05	Tela para formas geométricas	\$1,25	\$0,06
0.15	Spray celeste	\$3,00	\$0,45
1	Arduino Nano	\$4,00	\$4,00
0.1	Jumpers (macho-macho) 40 hilos	\$1,75	\$0,18
0.1	Jumpers (macho-hembra) 40 hilos	\$1,75	\$0,18
0.12	Tira led de 5 voltios 5 metros	\$5,00	\$0,60
4	Pulsadores	\$0,15	\$0,60
1	Switch deslizante	\$0,15	\$0,15
1	Switch	\$0,15	\$0,15
1	Porta cable Pilas AA	\$0,54	\$0,54
1	Buzzer redondo micro negro	\$0,40	\$0,40
1	Mano de obra	\$1,50	\$1,50
1	DF Player Mini	\$2,50	\$2,50
1	Mini Parlante OHM	\$0,40	\$0,40
TOTAL			\$12,00

Nota. Elaboración propia

Tabla 18

Sumatoria de costos y precio de venta al público

Costo	Precio
Amortización del molde	\$4,10
Servicio de inyección	\$0,99
Materia prima	\$0,60
Tela y Componentes electrónicos	\$12,00
Diseño	\$0,99

Subtotal	\$18,68
Gastos administrativos 10%	\$1,87
Utilidad 30%	\$5,60
Subtotal	\$26,15
I.V.A.	\$ 3,14
<hr/>	
P.V.P	\$30,00
<hr/>	

Nota. Elaboración propia

4.5 Aspectos comunicacionales

Dori puede ser expuesto en lugares especializados orientados a la educación y el desarrollo infantil como:

- Centros de Desarrollo Infantil y jardines infantiles
- Jugueterías
- Tiendas especializadas en productos educativos para niños
- Eventos de investigación para desarrollo infantil
- Redes sociales

Así también como participar en concursos internacionales como:

- Feria Internacional del Juguete
- Toy of the Year Awards
- Parents' Choice Awards

La versatilidad que presenta Dori le permite que sea valorado por educadores y padres que están en la busca de herramientas pedagógicas para el desarrollo de los niños.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos mediante entrevistas y proceso de validación de prototipos hasta el momento indican que Dori satisface un 95% términos de funcionalidad, 96% estética y 90% facilidad de uso. Estos datos obtenidos reflejan gran aceptación por parte del usuario, padres y docentes, logrando superar las expectativas del proyecto. Sin embargo, para optimizar aún más la solución planteada, se considera fundamental realizar más pruebas con prototipos. Esto permitirá obtener una retroalimentación completa, tanto de los niños que utilicen el juguete como de profesionales.

RECOMENDACIONES

Durante las segundas pruebas realizadas, se notó que la intensidad de las luces del juguete en espacios externos y donde entra mucha luz era baja, por lo tanto, debe tomarse en cuenta este aspecto para futuras mejoras del producto y lograr una mejor experiencia en el usuario.

BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, R., Prado, L., & González, E. (2007). Niños preescolares de 2 a 5 años. En R. Ávila, L. Prado, & E. González, *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana* (págs. 36 - 42). Guadalajara, México: ISBN 978-970-27-1193-3.
- Ben-Joseph, E. P. (junio de 2018). *Juguetes inteligentes para cada edad*. Obtenido de Nemours KidsHealth: <https://kidshealth.org/es/parents/smart-toys.html>
- CDC, D. I. (22 de febrero de 2021). *Niños en edad preescolar (3 a 5 años)*. Obtenido de Desarrollo Infantil - CDC: <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/childdevelopment/positiveparenting/preschoolers.html#:~:text=En%20esta%20etapa%2C%20su%20hijo,los%20cuentos%20y%20cantar%20canciones>.
- CDHS. (2020). Pautas de Aprendizaje y Desarrollo. En CDHS, *Edades de 19 a 36 meses* (págs. 77 - 104). Colorado.
- Colorado Early Learning and Development Guidelines. (13 de abril de 2021). *Manual de Juegos! Enseñanza a través del juego*. Obtenido de Colorado Early Learning and Development Guidelines: https://dcfs.my.salesforce.com/sfc/p/#410000012srR/a/4N000000a8Sf/DN6VdKAPSpfNcsao._w33au1.it4pCnQPO8Lxs0qxcU
- Cronan, K. (junio de 2018). *Elección de juguetes seguros para niños pequeños que ya caminan y niños de edad preescolar*. Obtenido de Nemours KidsHealth: <https://kidshealth.org/es/parents/safetoys-young.html>
- Egersdorff, S., & Mundy, P. (septiembre de 2017). *Maslow's hierarchy of needs in children's development: Exploring eating, sleeping, playing and learning as key elements*. Obtenido de Community Playthings: <https://www.communityplaythings.co.uk/learning-library/articles/living-model>
- Enríquez, O., & Piedra Herrera, B. (2020). *Caracterización de la Población Objetivo y Usaria del Servicio de Desarrollo Infantil Integral del MIES*.
- ESPOL. (7 de noviembre de 2023). *Proyectos MIDI-AM*. Obtenido de MIDI: <http://midi.espol.edu.ec/nosotros/>

<https://inaipi.gob.do/phocadownload/Documentos-Institucionales/Componente-Educacion-Inicial/Guia%20de%20Estimulacion%20Temprana%20para%20NN%20de%200%20a%202%20a%C3%B1os%20del%20Programa%20Base%20Familiar%20y%20Comunitaria.pdf>

Monteros Tello, E. (s.f.). *La música en el desarrollo cognitivo, la música como herramienta neurodidáctica y análisis de su relevancia en el currículo nacional de educación general básica del Ecuador*. Obtenido de Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología: <https://www.pedagogia.edu.ec/public/docs/6028c8835427ca61b4d59456c33fc5f6.pdf>

Nappies. (19 de marzo de 2021). *Multiple Benefits of Light Up Toys for Children*. Obtenido de <https://nappies.co.nz/multiple-benefits-of-light-up-toys/>

OEA. (13 de abril de 2023). *Etapas del Desarrollo Infantil*. Obtenido de Organización de los Estados Americanos: <https://www.oas.org/udse/dit2/que-es/etapas.aspx>

Pedrouzo, S., Peskins, V., Wasserman, J., Garbocci, A., & Sastre, S. (2020). Uso de pantallas en niños pequeños y preocupación parental. *Arch Argent Pediatr*, 118(6), 393-398.

Pillar Learning. (s.f.). *Codi the Storytelling Robot*. Obtenido de Pillar Learning: <https://www.pillarlearning.com/products/codi>

Santi-León, F. (8 de febrero de 2019). *Educación: La importancia del desarrollo infantil y la educación inicial en un país en el cual no son obligatorios*. Obtenido de Revista Ciencia Unemi: <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661249013/html/>

Servicio de Acreditación Ecuatoriano. (20 de febrero de 2018). *Control de calidad de juguetes para niños*. Obtenido de <https://www.acreditacion.gob.ec/control-calidad-juguetes/>

Singo Singo, E. D. (2020). *Intervención ocupacional a través de la ejecución de un programa de actividades lúdicas para potenciar la psicomotricidad fina y gruesa en niños de 1 a 3 años del CDI Angelitos de la E en el periodo septiembre 2019 – febrero 2020*. Obtenido de

<https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6a2e7a2c-7d0e-4ef2-bcb4-58566e9305e8/content>

Stapelstein. (s.f.). *Rainbow Set*. Obtenido de Stapelstein:

https://stapelstein.com/products/rainbow-set?variant=46706488017227&sscid=11k8_s0q69&

Telégrafo. (16 de enero de 2020). *Politécnicas crean 'apps' que emplean planteles*.

Obtenido de El Telégrafo:

<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/tecnologia/1/apps-politecnicas-planteles>

ANEXOS

Entrevista a Educadora

CDI El Camino Al Futuro

¿Cuáles son las principales acciones o actividades que se realizan para desarrollo motor fino y grueso?

Encajables, insertar, si es motricidad fina, sí. Arman también rompecabezas.

Para motricidad gruesa Tienen las uñas, un set de jugos, legos, juguetes de madera

¿Cuáles son las principales enseñanzas y destrezas que desarrollan los niños aquí?

Contar del 1 al 5, las vocales, los colores primarios, recortar, medios de transporte, juegos de roles conocer profesiones, sonidos onomatopéyas solo las reconozcan y nombren, aun no aprenden a escribir.

Cuando los niños tienen edad de 1 a 3 años la enseñanza de los colores son sólo los primarios.

¿Qué tipo de juguetes con luces y sonidos podrían ser más apropiados para fomentar la estimulación sensorial y el desarrollo integral en niños de 2 a 3 años?

Juguetes con música, sí les llama la atención han tenido algunos juguetes robóticos y los han dañado porque interactúan mucho y ven donde se prenden y se apagan, Les gusta mucho imitar lo que uno hace.

¿Los niños de 2 a 3 años tienen juguetes favoritos?

Sí, pero dentro del centro de enseñanza los niños si traen juguetes de casa no prestan atención y se distraen.

¿Incluir material textil dentro de este juguete que probamos estaría correcto y que beneficios tendría?

Si al prototipo se le añade textil

Si se realiza un juguete como peluche debe tener alguna otra función de sonido que permite interactuar con el niño.

Entrevista a Psicóloga

Transcripción de entrevista

Diana Carolina Narváez Cevallos

Psicóloga Clínica - ESPOL

Observaciones luego de presentarle el prototipo inicial y el enfoque del proyecto.

Primero se le explicó de que se trata el proyecto, la idea con las funciones y mecanismo de Dori.

Psicóloga: Lo primero es que es muy lindo juguete. Eso sí, es muy vistoso. A nivel visual es muy bonito, muy agradable, pero lo que me preocupa es porque está destinado a niños de 2 a 3 años. Entonces, vamos a que este juguete yo recomiendo, o es más orientado a niños que ya están, claro, adaptados. No adaptados, sino dentro del entorno, en correspondencia con el entorno o relación

con el entorno. Pero en un nivel muy inicial, quizás de un año o máximo quizás año y medio. Pero ya un niño de 2 a 3 años podría aburrirle. Puede ser que juegue un momento ya después, lo ha de dejar, porque incluso las destrezas de agrupar, eso lo pueden hacer los niños a partir de 10 meses a un año y medio, a esa edad ya lo empiezan hacer, no lo van a hacer perfecto, ya el niño coge y la mamá le comienza a explicar. Pero esto ya es un juguete más simple para niños de menor edad. Creo que podría ser una primera retroalimentación.

Entrevistador: ¿Para los niños con más grandecitos son juguetes con más piezas?

Psicóloga: Sí, o sea, son juguetes que le brinden información mayor. Una interacción un poquito más fluida. ¿El Dori reproduce qué cosas?

Entrevistador: Sí, por ejemplo, el niño aplasta la alita. Y Dory le dice, hola, mi nombre es Dori. ¿Cómo te llamas tú? Y el niño repite, como que dice su nombre y Dory le repite el nombre.

Psicóloga: Ah, ya, ok. Incluso esa interacción es muy inicial, estamos hablando de niños de 9, 10 hasta un años, entonces el juguete puede ser de 2 a 3 años, más aún si es de 3 a 4 años tiene que ser más interactivo con el usuario. O si va a ser más manual tiene que ser más piezas o más funciones.

Entrevistador: ¿La iluminación también estaría orientada a niños de 2 a 4 años?

Psicóloga: Igual el niño, tanto de 1 hasta los 3 años, que es el periodo justamente preescolar, visualmente tiene que ser grande, llamativo, de colores, ¿no es cierto? Pero claramente un niño más pequeño, estamos hablando de 1 o 2 añitos, tiene que ser algo que realmente, pues, llame tanto la atención que la persona, o sea, el niño simplemente se siente impulsado a pulsar o a, no sé, a manejar. Ya, pero en cambio ya un niño que entiende más el lenguaje, que estamos hablando de un

niño de 2 a 3 años, puede ser algo que también sea, sensitivo. Pero también es como que la interacción con el profesor o con la mamá que le está diciendo, mi amor, mira, el juguetito, no sé, gira la cabecita. Debe tener varios aspectos que funcionen o que converjan para ser más llamativo y que mantenga más el tiempo porque si esto le vas a dar a un niño de tres años, lo va a usar 5 minutos. Va ser muy simple para ellos. Lo que a los niños les gusta es, que tienen las tabletas su programación es más simple, son varias las opciones. Eso niño si pasan un buen tiempo con las tabletas. Un juguete manual en estos aspectos tiene que ser o de varias piezas o de varias funciones. Pero de 3 a 4 años ya debe tener el juego simbólico. El juego simbólico es que ya el niño capta esta situación como su unidad, como una individualidad, y le asigna. O sea, por ejemplo, él ya sabe que esto es un pajarito. Entonces, ¡ay, el pajarito vuela! El pajarito vuela. Y el pajarito puede hablar con la pajarita. Y que van al bosque. Bueno, aunque los dos giran la cabecita, lo que sea, pero ya es algo que el niño idea. Ese es el juego simbólico. Y es el propio de esa edad que se va recién a desarrollar, pero ya debe caminar para eso.

Entrevistador: Entonces, con respecto, si este juguete solo fuera enfocado para niños de 2 a 3 años.

Psicóloga: Deberían igual agregarle un poquito más, pero estarían más a sujeto. A lo que yo voy es que debería agregarle algo de mayor manipulación o mejor aún, mayor interacción con el niño.

Entrevistador: Eso con respecto también al tema de voz.

Psicóloga: Exacto, con el tema de voz o tema de opciones, pero primordialmente se puede hacer con voz.

Entrevistador: ¿Cuándo se realizan las pruebas con los niños por lo general se tendría un juguete para un niño, o puede ser un juguete que pueda ser utilizado por varios niños?

Psicóloga: Debería ser en los dos contextos, pero es raro en esa edad, hasta los 4 o 5 años el niño no te juega con otros niños, puede interactuar un poco, pero de 2 a 3 años bien difícil, quizás de ya de 3 a 4 que están entrando al preescolar puede ser que algo. Es propio de la edad. Dentro del niño, si tiene la variedad, ellos solo le pueden ponerle tranquilamente otros aspectos.

Entrevistador: O sea, como para lograr que el niño no solamente esté ahí un minuto y ya, sino como que prolongue el tiempo de juego. Darle más opciones de interacción.

Psicóloga: Bueno, el sistema, pues el color, los colores. Pueden hacer canciones con colores. O sea, por darle alguna idea. Que esté relacionado los conceptos, pero es algo más que el niño le puede agregar. Y como que el movimiento de ser posible, no solamente que le coja la alita, sino que, si se puede, si está en la posibilidad, algo. O sea, como que al niño le gustan los brillos, al niño le gusta el movimiento de los muñequitos. Entonces, eso puede ser más llamativo que esa experiencia.

Entrevistador: Ya, y una duda que surgió mientras hacíamos es que, si ve la forma de la cara, o sea, está así. Alguien hizo un comentario de la forma de la cabeza podría traumarlo al niño.

Psicóloga: O sea, la mirada sí un poquito fuerte, a pesar de ser muy bonita, muy estética. Si le ludifican, yo diría que no habría problema. La mirada sí está un poquito fuerte.

Entrevistador: Ah, y un tema de texturas también, porque queremos colocar en las patitas y en las alitas, y también aquí lo que es textil, para que el niño como que pueda, digamos, apretar, y la interacción también como que la patita. También estamos viendo la opción de que, por ejemplo, las alitas o las patitas puedan ser como removidas. Justo ahora hay una tendencia como muy grande con el tema de juguetes y piezas con magnetismo. Como con imanes.

Psicóloga: Ay, sí me acordé, pero lo que yo sé, claro, yo sé cómo que se unen, pero ahí cómo le harían las funciones robóticas. O no, no tiene funciones robóticas.

Entrevistador: Las funciones robóticas, caminar, de movimiento. De movimiento no tiene, solo de sonido y de iluminación, de luces.

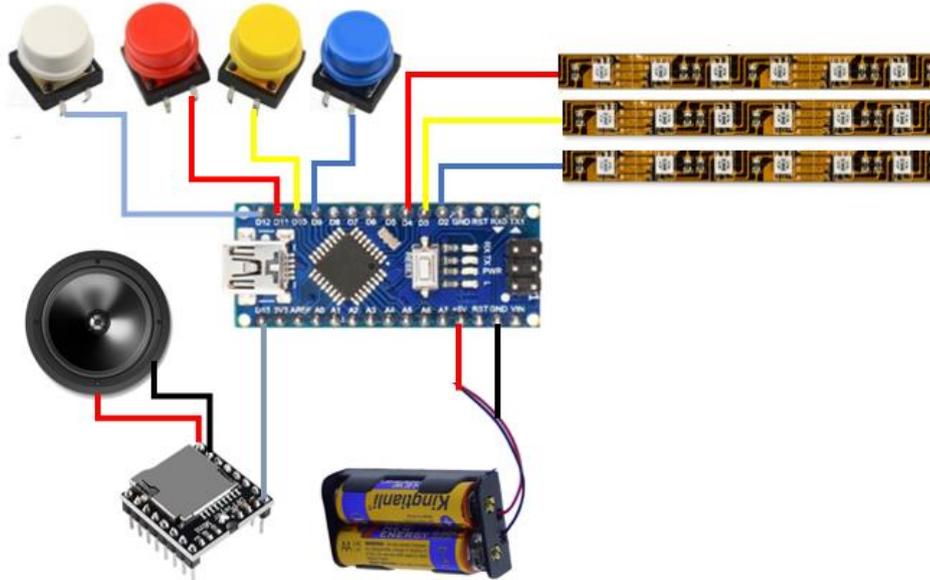
Psicóloga: Entonces, lo que yo les sugiero, a ver si ustedes pueden meterle textura o material que ustedes piensen que es partidario, pero creo yo que los juguetes, y eso sí lo han visto los niños, que los juguetes son muy duros, plásticos, no terminan de ampliar con el niño. El niño le encanta el juguete que pueda presionar, que es como muy listo.

Entrevistador: Como tipo silicona.

Psicóloga: No, no silicona, no, más bien textil. Textil. Ya, como los peluches. Como un peluche más o menos, pero no tan blandito, sino un poquito más duro. Pero, así como que plástico, es como el niño no lo termina de asimilar. En cambio, un muñequito que es más flexible, entonces como que dicen, pueden incluso mover sus partecitas, tal vez como que el niño se siente más involucrado. Es por el mismo aspecto de contacto, o sea, todo niño tiene su muñeco favorito, o le gusta que la mamá le coja. Entonces, cuando sienten esa sensación de que cogen algo

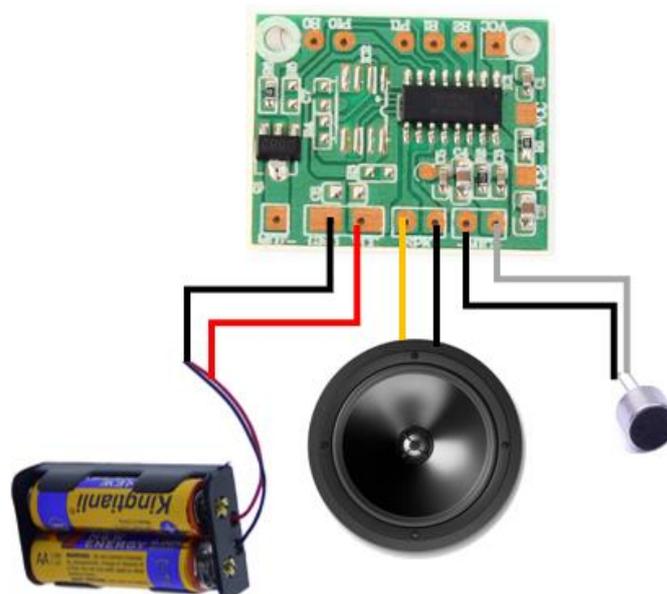
solicito, muy lindo, es como esa experiencia, se relaciona esa experiencia. Pero si es un muñeco muy plástico, no sé si funcione.

Esquema del circuito de las luces y canción



Nota. Elaborado por Angello Bernie Andrade Velasco e Iván André Cabrera García estudiantes de la carrera de Mecatrónica

Esquema del circuito del repetidor de voz



Nota. Elaborado por Angello Bernie Andrade Velasco e Iván André Cabrera García estudiantes de la carrera de Mecatrónica

Código

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DFRobotDFPlayerMini.h>

SoftwareSerial mySerial(10, 11); // RX, TX del módulo DFPlayer Mini

#define led1 12
#define led2 13
#define led3 2
#define button1 6
#define button2 8
#define button3 7
#define button4 4

int lastStateR = LOW;
int lastStateA = LOW;
int lastStateV = LOW;
int lastState4 = LOW;
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;

void setup() {
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
  pinMode(led3, OUTPUT);

  pinMode(button1, INPUT);
  pinMode(button2, INPUT);
  pinMode(button3, INPUT);
  pinMode(button4, INPUT);

  mySerial.begin(9600);
  myDFPlayer.begin(mySerial);
```

```
    myDFPlayer.volume(30); // Ajustar volumen a 15 (puedes ajustarlo según tu
necesidad)
}
```

```
void loop() {
    int currentStateR = digitalRead(button1);
    if (currentStateR == HIGH) {

        digitalWrite(led1, HIGH);

        if(lastStateR == LOW){
            myDFPlayer.play(4); // Reproducir la primera canción
            delay(3000); // Esperar 5 segundos para que termine la canción
            myDFPlayer.stop();
        }
    } else {
        digitalWrite(led1, LOW);
    }
    lastStateR = currentStateR;

    int currentStateA = digitalRead(button2);
    if (currentStateA == HIGH) {
        digitalWrite(led2, HIGH);

        if(lastStateA == LOW){
            myDFPlayer.play(2); // Reproducir la segunda canción
            delay(3000); // Esperar 5 segundos para que termine la canción
            myDFPlayer.stop();
        }
    } else {
        digitalWrite(led2, LOW);
    }
    lastStateR = currentStateR;
}
```

```

int currentStateV = digitalRead(button3);
if (currentStateV == HIGH) {
    digitalWrite(led3, HIGH);

    if(lastStateV == LOW){
        myDFPlayer.play(3); // Reproducir la tercera canción
        delay(3000); // Esperar 5 segundos para que termine la canción
        myDFPlayer.stop();
    }
} else {
    digitalWrite(led3, LOW);
}

int currentState4 = digitalRead(button4);
if (currentState4 == HIGH && currentStateR == HIGH && currentStateA == HIGH
&& currentStateV == HIGH) {
    digitalWrite(led1, HIGH);
    digitalWrite(led2, HIGH);
    digitalWrite(led3, HIGH);

    if (lastState4 == LOW){
        myDFPlayer.play(1); // Reproducir la cuarta canción
        delay(5000); // Esperar 5 segundos para que termine la canción
    }
} else {
    digitalWrite(led1, LOW);
    digitalWrite(led2, LOW);
    digitalWrite(led3, LOW);
}
lastState4 = currentState4;
}

```

Nota. Elaborado por Angello Bernie Andrade Velasco e Iván André Cabrera García estudiantes de la carrera de Mecatrónica

Logotipo “MIDI TOYS”



Nota. Elaborado por Andrea Rubio. Diseñadora Gráfica de Proyectos MIDI-AM. Técnico de investigación

Logotipo “Dori”



Nota. Elaborado por Andrea Rubio. Diseñadora Gráfica de Proyectos MIDI-AM. Técnico de investigación

Empaque para Dori



Nota. Elaborado por Andrea Rubio. Diseñadora Gráfica de Proyectos MIDI-AM. Técnico de investigación



Nota. Elaborado por Andrea Rubio. Diseñadora Gráfica de Proyectos MIDI-AM. Técnico de investigación

MIDI TOYS **PROYECTOS midiam**
ESPOL - PADOON

DORI

¡DIVIÉRTETE Y APRENDE CON DORI!

Diseñado para niños de +2 años, este juguete educativo divertido que estimula el desarrollo de la motricidad fina.

CARACTERÍSTICAS DEL JUGUETE:

- 1. ARMADO CREATIVO:** Ensambla las piezas para crear tu adorable Dori. La base presenta formas y colores para guiar a los pequeños en el orden correcto de colocación de cada pieza.
- 2. INTERACCIÓN EDUCATIVA:** Cuando coloques la pieza en su lugar, Dori hablará con entusiasmo y mencionará el color correspondiente. ¡Observa cómo la sección del color se ilumina para una experiencia aún más emocionante!
- 3. REPLICACIÓN DE VOZ:** ¡Habla con Dori y escucha cómo repite tus palabras! Presiona su tibia pata para una interacción aún más divertida. Funciona con 3 pilas AAA (no incluidas).
- 4. DOBLE FUNCIÓN:** Después de retirar la cubierta, la caja se convierte en un bote con ruedas, permitiendo a los pequeños continuar la diversión y explorar nuevas aventuras con Dori.

Nota. Elaborado por Andrea Rubio. Diseñadora Gráfica de Proyectos MIDI-AM. Técnico de investigación

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a todos los que han hecho contribuciones significativas para la finalización de este proyecto, a nuestra tutora Da Hee Park, al profesor Jimmy Cañizares y al equipo de investigación de Proyectos MIDI-AM por sus valiosos consejos y apoyo constante durante todo el proceso de investigación. Su experiencia y conocimiento fueron esenciales para el éxito de este trabajo.

Gracias a nuestras familias quienes han sido el pilar fundamental durante el proceso de realización de esta tesis. Su apoyo incondicional, comprensión y aliento han sido esenciales para superar los desafíos y alcanzar este logro académico.

**Nicole Ponce &
Kathya Rodríguez**