

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL PERÚ**

FACULTAD DE ARTE Y DISEÑO



Manitos Sensoriales: Conjunto de módulos recreativos para mejorar la coordinación motriz de niños autistas de nivel 2 con hipotonía, para el colegio inicial IEI 346 LAS PALMERAS

Tesis para obtener el título profesional de Licenciada en Arte con mención en Diseño Industrial que presenta:

Andrea Esther Medina Alva

Asesora:

Marlene Bustamante Carvallo

Lima, 2026


Informe de Similitud

Yo, Marlene Bustamante Carvallo, docente de la Facultad de Andrea Esther Medina Alva de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis titulada:

Manitos Sensoriales: Conjunto de módulos recreativos para mejorar la coordinación motriz de niños autistas de nivel 2 con hipotonía, para el colegio inicial IEI 346 LAS PALMERAS de la autora Andrea Esther Medina Alva de la constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 14%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 26/09/2025
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis, y no se advierten indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 13 de febrero del 2026

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: Bustamante Carvallo, Marlene Michele	
DNI: 71426122	Firma: 
ORCID: 0000-0001-9018-7291	

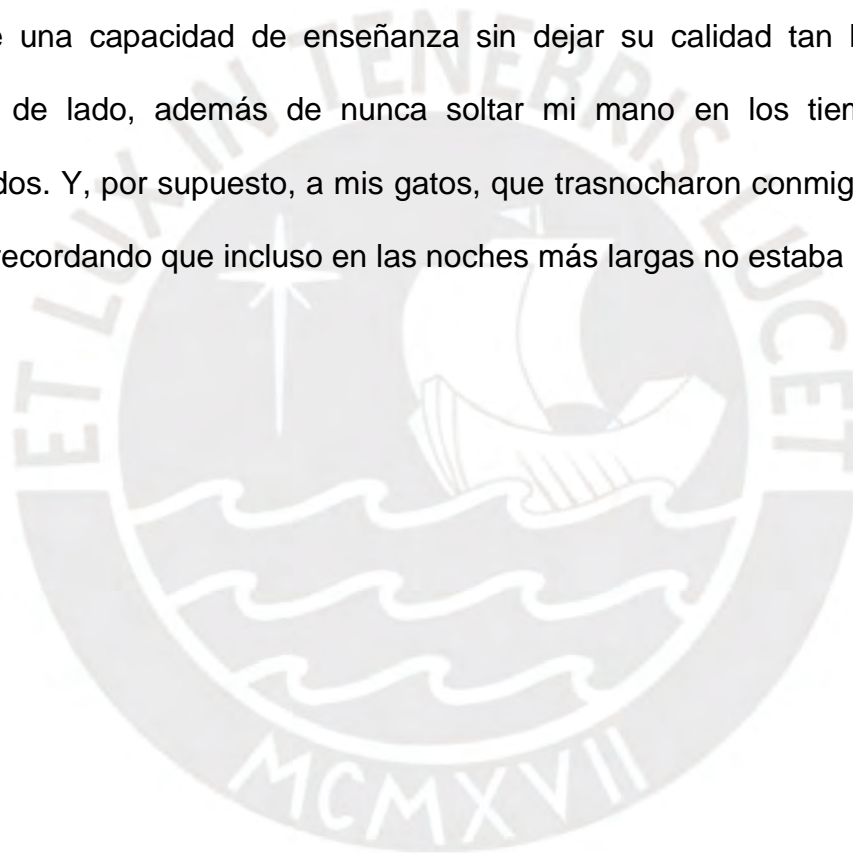
DEDICATORIA

A mí, por haber llegado hasta aquí y cumplir este reto. Este proyecto lo dedico de todo corazón a la comunidad de niños con TEA, con la esperanza de que siempre encuentren el apoyo y la guía que merecen. Y a Basti, que sin proponérselo se convirtió en mi luz, acompañándome en silencio en cada noche de trabajo, recordando que cada esfuerzo vale la pena. Que este logro sea testimonio de perseverancia, amor y dedicación.



AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primero a mis padres, por su apoyo incondicional y la fe constante en mí, que me impulsaron a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. A mi amiga Dayana, por acompañarnos a lo largo de todo el camino en el desarrollo de nuestras tesis, haciendo que cada carga de trabajo fuera más ligera gracias a nuestro apoyo mutuo y risas compartidas. A mi asesora, Marlene que tiene una capacidad de enseñanza sin dejar su calidad tan humana y empática de lado, además de nunca soltar mi mano en los tiempos más complicados. Y, por supuesto, a mis gatos, que trasnocharon conmigo en cada entrega, recordando que incluso en las noches más largas no estaba sola.



RESUMEN

El juego y la recreación son fundamentales para el desarrollo integral de los infantes, tal como establece la Convención sobre los Derechos del Niño, al contribuir al fortalecimiento físico, cognitivo y emocional. En la educación inicial, el juego favorece habilidades como la memoria, la atención, la coordinación y la socialización. No obstante, los menores con Trastorno del Espectro Autista (TEA) enfrentan desafíos adicionales en su desarrollo psicomotor, como la hipotonía, que afecta el tono muscular y la coordinación de movimientos. Diversos estudios sobre recreación terapéutica evidencian un impacto positivo del desarrollo motriz y emocional de esta población, destacando su potencial como herramienta para fortalecer la motricidad y la autorregulación sensorial.

Pese a estos beneficios, los infantes TEA continúan afrontando las barreras del sistema educativo (la falta de espacios y recursos adecuados para estimular su desarrollo motor de manera inclusiva). Ante esta realidad, la presente investigación se centra en la Institución Educativa Inicial N.º 346 Las Palmeras (UGEL 02, Lima) con el propósito de diseñar e implementar módulos recreativos que fortalezcan la motricidad fina y gruesa de los miembros superiores en infantes de 4 años con TEA de nivel 2 e hipotonía. Combinando juegos físicos y sensoriales que permiten la participación individual y grupal, fomentando el ejercicio, la socialización y la autorregulación emocional en un entorno seguro y accesible.

Este proyecto, sustentado en una revisión de literatura sobre autismo, hipotonía, psicomotricidad y recreación en el nivel inicial, aporta una solución contextualizada

al entorno educativo peruano, reduciendo las brechas en el desarrollo motor y ofreciendo un recurso que promueva la inclusión y el aprendizaje a través del juego.

Palabras clave. Autismo, Niños TEA, Motricidad fina, Hipotonía, Módulos recreativos, Autorregulación



ABSTRACT

Play and recreation are fundamental for children's overall development, as established by the Convention on the Rights of the Child, as they strengthen physical, cognitive, and emotional abilities. In early childhood education, play enhances key skills such as memory, attention, coordination, and socialization. However, children with Autism Spectrum Disorder (ASD) face additional challenges in their psychomotor development, including hypotonia, which affects muscle tone and movement coordination. Various studies on therapeutic recreation demonstrate its positive impact on motor and emotional development, highlighting its potential as a tool to improve motor skills and sensory self-regulation.

Despite these benefits, children with ASD continue to face barriers within the educational system, including a lack of adequate spaces and resources to promote inclusive motor development. In response to this need, the present research focuses on the Initial Educational Institution No. 346 Las Palmeras (UGEL 02, Lima) with the aim of designing and implementing recreational modules to strengthen fine and gross motor skills of the upper limbs in four-year-old children with level 2 ASD and hypotonia. The proposal integrates physical and sensory games that allow both individual and group participation, encouraging exercise, social interaction, and emotional self-regulation in a safe and accessible environment.

Grounded in a literature review on autism, hypotonia, psychomotricity, and recreation in early education, this project seeks to provide a contextualized solution for the Peruvian educational setting, reducing motor development gaps and offering an innovative resource that promotes inclusion and learning through play.

Keywords – Autism, ASD children, Fine motor skills, Hypotonia, Recreational modules, Self-regulation



ÍNDICE

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Problema general	16
1.2. Problema específico.....	25
1.3. Pregunta de investigación	27
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES	28
2.1. Marco Teórico	28
2.1.1. Trastorno del espectro autista (TEA)	28
2.1.2. Hipotonía	29
2.1.2.1. Hipotonía en el autismo	31
2.1.3. Psicomotricidad	32
2.1.3.1. Psicomotricidad y TEA.....	32
2.1.3.2. Motricidad	33
2.1.4. Recreación en el nivel inicial.....	35
2.1.5. Diseño Accesible	35
2.1.6. Diseño Universal para el Aprendizaje.....	36
2.2. Estado del Arte.....	37
2.2.1. Actividades Recreativas para Niños con TEA.....	37
2.2.1.1. "Detectives del Arte"	37
2.2.1.2. ASD Publics	39
2.2.2. Herramientas Recreativas para Niños con TEA:	40
2.2.2.1. Juego de mesa BAO	40
2.2.2.2. TEAyudo a jugar	42
2.2.2.3. Patios y Parques Dinámicos	44
2.2.2.4. Synchrony	46
2.2.3. Comparación del Estado del Arte	48
2.3. Brecha de innovación.....	50

2.4. Hipótesis	52
2.5. Objetivo general	53
2.6. Objetivos específicos	53
CAPÍTULO III. DISEÑO DEL ESTUDIO	54
3.1. Metodología	54
3.1.1. Definición del usuario de estudio	55
3.2 Etapa Inductiva	56
3.2.1 Estudios Inductivos	56
3.2.2 Estrategias de Análisis.....	59
3.2.2.1 Mapa Mental	59
3.2.2.2 Mapa de Actores	61
3.2.2.3 Flow Model.....	62
3.2.2.4 Physical Model	64
3.3 Etapa de Conceptualización.....	65
3.3.1 Estudios Conceptuales	65
3.3.2 Estrategias de Análisis.....	71
3.3.2.1 Diagrama de Afinidad.....	71
3.3.2.2 Análisis del Concepto.....	72
3.3.2.3 Análisis del Prototipado Rápido	75
3.3.2.4 Triangulación de Conceptualización	76
3.4 Etapa de Validación	77
3.4.1 Estudios de Validación.....	77
3.4.2 Estrategias de Análisis.....	83
3.4.2.1 Análisis Progresivo del Test de Usabilidad	83
3.4.2.2 Triangulación de Validación	96
CAPÍTULO IV. RESULTADOS: PROPUESTA DE DISEÑO	98
5.1. Concepto y Tipología	99

5.2 Aspectos Estético-Emocionales	102
5.3. Aspectos Técnico - Funcionales	108
5.3.1 Configuración Flexible	108
5.3.2 Instalación.....	109
5.3.3 Componentes	111
5.3.3.1 Módulo I – Parte A (Encaje).....	111
5.3.3.2 Módulo I – Parte B (Texturas)	112
5.3.3.3 Módulo II – Parte A (Pinza)	113
5.3.3.4 Módulo II – Parte B (Jalar)	114
5.3.3.5 Módulo III – Parte A (Roscar y Martillar)	115
5.3.3.6 Módulo III – Parte B (Pizarra).....	117
5.3.3.7 Módulo de Autorregulación	118
5.3.3.8 Carritos Complementarios	120
5.3.4 Pictogramas.....	121
5.3.5 Antropometría	123
5.3.6 Manufactura.....	129
5.4. Aspecto Socio - Naturales.....	134
LIMITACIONES Y TRABAJO A FUTURO.....	142
CONCLUSIONES.....	146
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	151
ANEXOS	155

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro del contenido de las actividades físicas del estudio	21
Tabla 2: Asociación del desarrollo neuromotora y muscular.....	23
Tabla 3: Número de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista en la Educación básica regular y Especial.....	26
Tabla 4: Niveles de gravedad en el autismo	29
Tabla 5: Cuadro comparativo del estado del arte.....	49
Tabla 6: Métodos empleados en la etapa de Estudios Inductivos.....	56
Tabla 7: Diseño de Método: Entrevista	57
Tabla 8: Métodos empleados en la etapa de Estudios de Conceptualización.....	65
Tabla 9: Métodos empleados en la etapa de Estudios de Validación	78
Tabla 10: Reinterpretación de los resultados finales de las triangulaciones .	97
Tabla 11: Estatura de las niñas.....	125
Tabla 12: Estatura de los niños.....	125
Tabla 13: Alcance brazo lateral en niñas	126
Tabla 14: Alcance brazo lateral en niños	126
Tabla 15: Longitud glúteo-rodilla en niñas	127
Tabla 16: Longitud glúteo-rodilla en niños	127
Tabla 17: Excel de los costos de la manufactura del proyecto.....	133

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: <i>Cuadro del Proyecto Educativo Metropolitano</i>	19
Figura 2: <i>Cuerpo hipotónico</i>	30
Figura 3: <i>Comparativa de masa muscular en niños autistas y no autistas, para descarte de hipotonía</i>	31
Figura 4: <i>Fases y momentos de desarrollo motor</i>	34
Figura 5: <i>Pautas de diseño universal para el aprendizaje</i>	36
Figura 6: <i>Fotografía de la actividad “Detectives del arte”</i>	38
Figura 7: <i>Fotografía de los juegos de “ASD Publics”</i>	40
Figura 8: <i>Fotografía del juego de Mesa BAO</i>	41
Figura 9: <i>SS de la pantalla de la aplicación “TEAyudo a Jugar”</i>	42
Figura 10: <i>Libro de Patios y parques dinámicos</i>	45
Figura 11: <i>Instrumento musical Synchrony</i>	46
Figura 12: <i>Estudiantes en dinámicas extracurriculares</i>	58
Figura 13: <i>Mapa mental del flujo del colegio</i>	60
Figura 14: <i>Mapa de actores</i>	62
Figura 15: <i>Flow Model</i>	63
Figura 16: <i>Physical Model de la escuela</i>	64
Figura 17: <i>Moodboard de morfología, tipología y requerimientos de diseño</i> . 67	
Figura 18: <i>Bocetos del planteamiento del módulo</i>	68
Figura 19: <i>Primer prototipo</i>	69
Figura 20: <i>Segundo prototipo</i>	70
Figura 21: <i>Tercer prototipo</i>	71
Figura 22: <i>Diagrama de afinidad</i>	72
Figura 23: <i>Mapa mental del concepto</i>	73
Figura 24: <i>Moodboard del concepto</i>	74

Figura 25: <i>Análisis de imágenes</i>	75
Figura 26: <i>Insights obtenidos del análisis de las imágenes</i>	77
Figura 27: <i>Coordinación de videollamadas para validaciones</i>	79
Figura 28: <i>Vistas de los módulos por ambos lados</i>	80
Figura 29: <i>Módulos instalados en el colegio</i>	82
Figura 30: <i>Estudiantes jugando en el Módulo de Encajes</i>	86
Figura 31: <i>Estudiantes jugando en el Módulo de Enroscado y Martillado</i>	88
Figura 32: <i>Estudiantes jugando en el módulo de pinza</i>	89
Figura 33: <i>Estudiantes jugando a jalar</i>	91
Figura 34: <i>Estudiante interactuando con las texturas</i>	92
Figura 35: <i>Estudiante interactuando en la pizarra</i>	93
Figura 36: <i>Estudiantes usando el carrito para organizar</i>	94
Figura 37: <i>Estudiantes usando el módulo de autorregulación</i>	95
Figura 38: <i>Triangulación de la información de las validaciones</i>	96
Figura 39: <i>Moodboard general de concepto</i>	101
Figura 40: <i>Interacción con módulo recreativo</i>	102
Figura 41: <i>Render de las piezas para insertar en los módulos</i>	104
Figura 42: <i>Pictogramas</i>	105
Figura 43: <i>Configuración de los módulos recreativos</i>	109
Figura 44: <i>Render de las bases</i>	110
Figura 45: <i>Render de encajes en el paisaje y pictogramas de uso</i>	111
Figura 46: <i>Render de módulo de texturas</i>	113
Figura 47: <i>Render de pinza en los árboles y pictogramas de uso</i>	114
Figura 48: <i>Render de encaje con jalón en el árbol y pictogramas de uso</i> ...	115
Figura 49: <i>Render de inserciones en estrellas y caracoles</i>	116
Figura 50: <i>Render de dibujos intercambiables en la pizarra</i>	118
Figura 51: <i>Render del módulo de autorregulación y pictogramas de uso</i> ...	119

Figura 52: <i>Render de los carros con piezas</i>	121
Figura 53: <i>Antropometría de las vistas generales de los módulos</i>	128
Figura 54: <i>Documento de corte</i>	130
Figura 55: <i>Documento de corte del acrílico</i>	132
Figura 56: <i>Render de encaje con distintos pesos y de dibujo con distintas formas</i>	138
Figura 57: <i>Esquema de elección del flujo de los módulos</i>	139
Figura 58: <i>Render con el óptimo posicionamiento de cada módulo</i>	140



CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema general

Se tiene conocimiento que “Los Estados Partes reconocen el derecho del niño al descanso y el esparcimiento, al juego y a las actividades recreativas propias de su edad.” (Convención sobre los derechos del niño, 2006); convirtiéndose en algo más que una actividad trivial que genera diversión, pasando a ser un derecho básico y fundamental que contribuye significativamente al desarrollo integral de los infantes, ya que a través de ello los menores exploran el mundo que los rodea, desarrollan habilidades motoras y cognitivas, aprenden a resolver problemas y a relacionarse con los demás, permitiéndoles desconectarse del estrés y las presiones cotidianas, promoviendo su bienestar emocional y su salud mental.

En su monografía, Gregorio (2008) presenta una visión más clara de cómo se define la recreación en la niñez. Esta se caracteriza por actividades planificadas o espontáneas, realizadas de manera voluntaria durante el tiempo libre de los niños y niñas. Su propósito es proporcionar distracción, descanso, diversión y creación. Este enfoque busca promover el crecimiento integral del infante y estimular su desarrollo físico-motor, facilitando la coordinación general del cuerpo, el equilibrio estático y dinámico. Además, busca potenciar el desarrollo cognitivo al mejorar procesos básicos como la memoria, la atención, la concentración y la adquisición de nuevos conocimientos. En el ámbito socioafectivo, la recreación procura ofrecer experiencias en las relaciones sociales, fomentando una mayor socialización que mejore las habilidades de comunicación. A nivel psicológico-emocional, contribuye al control emocional y al fortalecimiento de la personalidad del menor. Siendo que, la niñez es un período crucial de aprendizaje y desarrollo, durante el cual los

infantes adquieren conocimientos sobre sí mismos y el mundo que los rodea, desarrollando sentidos de percepción externos a los del hogar para saber cómo reaccionar ante distintas situaciones. Desempeñando un papel fundamental en este proceso al ofrecer beneficios inmediatos de satisfacción, así como oportunidades para mejorar la calidad de vida tanto individual como comunitaria.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el nivel inicial de la educación, el juego cobra un papel relevante, debido a que en este período es donde los niños y niñas están en su fase más receptiva y curiosa para explorar, aprender y desarrollarse. En ese sentido, según Torres (2002) el juego es un componente esencial de las estrategias educativas para facilitar el aprendizaje. Se define como una serie de actividades agradables y divertidas, con reglas que promueven el desarrollo de valores fundamentales como el respeto, la tolerancia, la responsabilidad, la solidaridad, la confianza en uno mismo y en los demás, así como el amor al prójimo. Además, fomenta el compañerismo al permitir compartir ideas, conocimientos e inquietudes, lo que contribuye a una internalización significativa de los conceptos aprendidos.

Además, el juego en el nivel inicial no solo es esencial para el desarrollo individual del infante, ya que, mediante un juego estructurado y libre, los menores refuerzan lo aprendido de las habilidades cognitivas básicas, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la imaginación, que son fundamentales para el aprendizaje en etapas posteriores de la educación. Ello debido a que, la recreación vendría a ser un subsistema de la educación no formal, ya que se da en él y para el tiempo libre. (Waichman, 2000). En ese sentido, la recreación mediante el juego en el nivel inicial no solo es una actividad lúdica, es más un componente vital de un programa educativo efectivo; por ello, garantizar un entorno de oportunidades de

juego adecuadas para el desarrollo de los infantes en el nivel inicial es esencial para fomentar un crecimiento integral.

Tomando en cuenta la importancia que tiene la recreación en la infancia, la enfocamos en el contexto educativo de Lima, donde se llevará a cabo esta investigación. En ese sentido, tomamos como referencia El Proyecto Educativo Metropolitano de Lima, que se autodenomina "Ciudad Educadora, amiga de los niños y las niñas" (2014). Este, no menciona explícitamente la recreación dentro de su plan como un apartado neto a comparación de los otros; sin embargo, lo hace de manera integral en el pilar de 'bienestar de la comunidad educativa' de una forma inclusiva que permita accesibilidad de esta a todos los infantes, véase la Figura 1 como referencia. Habla de que la recreación y el juego son fundamentales para el desarrollo integral de los niños y las niñas, y como su inclusión en un plan educativo metropolitano estaría en línea con la visión de volver de Lima una ciudad educadora y amiga de los niños y las niñas; más aún, es crucial entender que la recreación no se debe limitar solo al ámbito urbano, sino también al escolar.

Se comprende con lo anterior que la recreación es fundamental en el desarrollo del infante, llegando a serlo aún más para aquellos que enfrentan desafíos adicionales en su desarrollo, como lo son los niños y niñas autistas. Para argumentarlo, podemos introducir el estudio turco de "The Effect of the Therapeutic Recreation Program for Children with Autistic Spectrum Disorder on Their Social Skills". Este estudio examina cómo un programa de recreación terapéutica diseñado para infantes autistas influye positiva y eficazmente en el desarrollo de sus habilidades sociales, comunicativas, de comportamiento, a través de actividades físicas.

Figura 1

Cuadro del Proyecto Educativo Metropolitano



Nota: Extraído del Planteamiento del proyecto educativo metropolitano: “Ciudad Educadora, amiga de los niños y las niñas”, por Municipalidad Metropolitana de Lima

La Tabla 1 muestra en mayor amplitud como el programa tiene como resultado mejoras en la coordinación motriz, el balance, la flexibilidad, la respiración, desarrollo de habilidades sensoriales, etc., logrando así directamente una mejoría en su estado de ánimo. (Koçak, 2021). Podemos ver que, para ellos, no es solo una actividad de diversión, sino también una herramienta terapéutica de aprendizaje vital para desarrollarse física, social, emocional y cognitivamente.

Partiendo del estudio anterior, nos enfocamos más en la parte psicomotriz de los niños y niñas autistas. Teniendo en cuenta que, en este la inclusión de actividades físicas ayuda a mejorar el tono muscular y la coordinación motora. Además; los ejercicios físicos designados, los llevaron a estimular la parte sensorial que ayuda a la mejora de la coordinación y control del cuerpo, teniendo un impacto positivo en el área emocional sobre su comportamiento.

Ahora bien, según la teoría, hay un déficit a nivel de conexiones entre emociones, procesamiento de informaciones y planificación de secuencias motoras (Rabadan M. y Serrabona J., 2017), muchas veces en ciertos casos llegando a relacionarse con la hipertonicidad en el autismo. Es por ello, que este tipo de actividad física recreativa tiene una vital importancia en los infantes autistas. Después de establecer la importancia de la recreación mediante la actividad física en el desarrollo psicomotor de los infantes autistas, podemos profundizar en la comprensión de que los trastornos del espectro autista (TEA) abarcan diversas condiciones caracterizadas por dificultades en la interacción social y la comunicación, así como por patrones atípicos de actividad y comportamiento; siendo así que, sus habilidades y necesidades varían, desde la independencia hasta la necesidad de apoyo de por vida.

Siendo ellos parte de las personas neuro divergentes. El impacto del autismo en la educación puede ser significativo, y las familias que brindan apoyo enfrentan demandas importantes, ya que el nivel de funcionamiento intelectual puede variar ampliamente entre los individuos según el nivel en el que se encuentren. (OMS, 2023).

Tabla 1*Cuadro del contenido de las actividades físicas del estudio*

Week	Session	Content
Week 1	Session I Swimming Activity	Getting acquainted with the positive approach of the trainer, sitting on the edge of the pool, and then hitting the water with feet turning back and front, standing and walking in the pool with the help of the trainer, walking toward the trainer alone, monitoring the trainer to build up trust, and playing communication games in water (collecting balls in the pool, etc.)
	Session II Physical Activity	Walking in the gym, touching the sports equipment, and playing flexibility, bounce and throwing the ball to the target games with a positive approach of the trainer
Week 2	Session III Swimming Activity	Sitting on the edge of the pool, and then hitting the water with feet turning back and front, standing and walking in the pool with the help of the trainer, walking alone, monitoring the trainer to build up trust, and playing communication games in water (collecting balls in the pool, etc.)
	Session IV Physical Activity	Playing flexibility, bounce, and throwing the ball to the target games with the positive approach of the trainer, turning the body and head exercises for flexibility
Week 3	Session V Swimming Activity	Warm-up activities in water (sitting on the edge of the pool and hitting the water with feet turning back and front, standing in water and twisting the arms), foot exercises with hands holding the edge of the pool, foot exercises with a board, breathing exercises, games for breathing in water (bubble making and bring red balls to me games, etc.)
	Session VI Physical Activity	Stretching exercises together with the trainer (reaching up with hands (apple picking game), reaching out sideways, walking exercises on treadmills, jumping from a height, walking on balance board with help, throwing balls at the target.
Week 4	Session VII Swimming Activity	Warm-up activities in water (Sitting on the edge of the pool and hitting the water with feet turning back and front, twisting arms standing in water), foot exercises holding the edge of the pool, foot exercises with a board, breathing exercises, games in the water (bubble making and bring red balls to me games, etc.)
	Session VIII Physical Activity	Flexibility, bouncing, balance, throwing balls at the target activities.
Week 5	Session IX Swimming Activity	Warm-up activities with foot strokes, breathing exercises, sliding in water, and standing in water while the head is inside and out (starfish and bring red balls to me games)
	Session X Physical Activity	Flexibility, bouncing, balance, and throwing balls at the target activities. Selecting student-specific activities varying from easy to difficult from each stage
Week 6	Session XI Swimming Activity	Warm-up activities with foot strokes, bubble games in water, sliding in water, and standing in water while the head is inside and out (starfish and ball collecting games)
	Session XII Physical Activity	Flexibility, bouncing, balance, and throwing balls to the target activities. Selecting student-specific activities varying from easy to difficult from each stage
Week 7	Session XIII Swimming Activity	Warm-up activities with foot strokes, bubble games in water, foot exercises with a board, staying in water games (starfish and ball collecting games)
	Session XIV Physical Activity	Flexibility, bouncing, balance, and throwing balls at the target games
Week 8	Session XV Swimming Activity	Warm-up with foot strokes, bubble games in water, foot exercises with a board, staying in water games (starfish and ball collecting games)
	Session XVI Physical Activity	Flexibility, bouncing, balance, and throwing balls at the target games

Nota: *Extraído de Baltic Journal of Health and Physical Activity, Koçak, A, 2021*

En el caso específico de la hipotonía, se refiere al bajo tono muscular, donde la elasticidad del músculo es excesiva y de consistencia blanda, las articulaciones no

se encuentran bien fijadas, aún con el músculo contraído, por lo que al moverlas apreciamos flacidez y un movimiento muy amplio. (Valls, 2021).

Según el estudio situado en Rotterdam llamado, “Infant Muscle Tone and Childhood Autistic Traits” que se basa en cómo el desarrollo neuromotor de los infantes está asociado con rasgos autistas; sin embargo, lo muestra de una manera en la que sugiere que la detención temprana del bajo tono muscular del infante podría ser una vía de asociación prospectiva y ayudar a la mejora del diagnóstico temprano del TEA.

Esto se demostró mediante una versión adaptada del Examen Neuro Desarrollador de Touwen (Tabla 2) entre las edades de 2 y 5 meses; en la cual, el bajo tono muscular en la infancia predijo rasgos autistas medidos por la Escala de Responsividad Social (SRS) y la subescala de Problemas del Desarrollo Pervasivo (PDP) del Cuestionario de Comportamiento Infantil a los 6 años. Este trastorno se presenta principalmente en la infancia temprana, desde la gestación hasta los 5 años de edad. (Serdarevic, 2017).

Cabe resaltar que, en el Perú, 15,625 personas padecen el Trastorno del Espectro Autista (TEA) y de esta cifra el 90.6% corresponde a menores de 11 años. (MINSA, 2019).

En consideración a todo lo anterior y según el “Estudio: Barreras en el acceso al deporte de la niñez con discapacidad”, que muestra una aproximación a la realidad en escuelas de Lima y las limitaciones que tienen con respecto a la recreación, dónde se incluían estudiantes con autismo. Durante el cual se puede apreciar factores como: infraestructura inadecuada, escasa sensibilización y priorización de

otros aspectos educativos, trayendo consecuencias de ambientes no adaptados, discriminación y falta de enfoque en otras competencias. (Caramutti, R., 2012).

Se llega a una problemática general que trata de un limitado enfoque de actividades motrices recreativas en colegios que cuentan con estudiantes de necesidades educativas especiales.

Tabla 2

Asociación del desarrollo neuromotor y muscular.

Predictor measure	SRS scores N = 2,905					
	Basic		Adjusted for covariates		Adjusted for child IQ	
	Beta (95% CI)	P	Beta (95% CI)	P	Beta (95% CI)	P
Overall neuromotor development, per tertile	0.063 (0.005, 0.022)	0.001	0.042 (0.000, 0.018)	0.050	0.039 (-0.001, 0.017)	0.073
Muscle tone (per tertile)	0.057 (0.004, 0.020)	0.003	0.045 (0.002, 0.017)	0.016	0.043 (0.001, 0.017)	0.023
Hypertone						
High muscle tone (per tertile)	0.035 (-0.001, 0.015)	0.075	0.028 (-0.004, 0.015)	0.230	0.027 (-0.004, 0.015)	0.236
First tertile	Reference		Reference		Reference	
Second tertile	0.006 (-0.013, 0.017)	0.782	-0.001 (-0.015, 0.014)	0.930	-0.002 (-0.015, 0.014)	0.915
Third tertile	0.039 (-0.001, 0.030)	0.069	0.041 (-0.005, 0.034)	0.132	0.041 (-0.005, 0.034)	0.134
Hypotone						
Low muscle tone (per tertile)	0.057 (0.004, 0.020)	0.005	0.054 (0.003, 0.019)	0.006	0.053 (0.003, 0.019)	0.007
First tertile	Reference		Reference		Reference	
Second tertile	0.030 (-0.004, 0.026)	0.146	0.027 (-0.009, 0.029)	0.306	0.025 (-0.010, 0.028)	0.339
Third tertile	0.061 (0.007, 0.041)	0.006	0.058 (0.006, 0.039)	0.007	0.058 (0.006, 0.039)	0.008

Model I: Adjusted for gender and gestational age.

Model II: Additionally adjusted for a child's age, ethnicity, Apgar score at 5 min, and household income, and maternal age, education, and psychopathology in pregnancy, and version of instrument for assessment of tone.

Model III: Additionally adjusted for child IQ.

For muscle tone first tertile was as the reference category. The SRS scores were transformed using natural logarithm. Confidence intervals are reported for B.

Nota: Extraído de Serdarevic, F., 2017. INSAR

Siendo así que, a primera vista podemos encontrar causas y sus consecuencias de la problemática. Empezando con que, en este estudio, hay una segregación inconsciente sobre las verdaderas necesidades de los autistas, ya que podemos ver como rige el sesgo de la Ley 29973, dónde se ampara dentro de la Ley General de la Persona con Discapacidad. (CONADIS, 2014), así generalizándolos en las leyes de discapacidad. Siendo ella, una consecuencia a causa de las barreras actitudinales que son las que los limitan en cuanto a oportunidades, ya que el

entorno construido está mayormente diseñado para cuerpos 'capaces' (Pengelly, 2006).

Segundo, existe una falta de importancia en la coordinación motriz de los menores autistas, ya que solo el 32% de los infantes con TEA reciben servicios de fisioterapia, haciendo que esta población esté subtratada en términos de recibir una gama completa de intervenciones motoras. (Narayan, 2020). Ahora bien, se puede decir que los problemas motores en la infancia temprana traen consigo consecuencias en la comunicación. (Sauer, 2016); que en consecuencia llegan a afectar en lo social y emocional de alguna manera.

Tercero, el enfoque educativo es el clásico, fijándose netamente y en su mayoría en lo cognitivo. En la tesis de “¿Niños con autismo en escuelas regulares?: Discursos y percepciones con respecto a los niños con autismo y su inserción al sistema educativo regular en Lima”, manifiesta a través nociones de otredad e inclusión/exclusión en torno a la inserción escolar de infantes diagnosticados con autismo, que los intentos de los planes educativos en autistas en escuelas son en su mayoría dirigidos al ámbito cognitivo y aun así no logra cumplir con la calidad de lo que requieren (Schwalb, 2022)

En relación a ello, según el estudio de “Inclusión del alumnado con TEA en los tiempos de recreo”, tenemos el hecho de que haya una baja incursión en la preocupación por la adaptación de diseño áreas recreacionales accesibles y estimulante para infantes con autismo (García A., 2020)., llevando así a que actualmente se encuentra una falta de vivencias a nivel corporal en los niños y niñas con autismo.

1.2. Problema específico

Con el contexto precedente, surge la necesidad de explorar a fondo la problemática concerniente a la falta de importancia en la coordinación motriz de los menores autistas.

Siendo el tema de segregación una primera justificación de la relevancia del tema a investigar, ya que de entrada hay una falta de acceso a la educación para los autistas de un 48%. (Schwalb, 2022). En relación a ello en la Tabla 3 se puede observar, los que tienen la accesibilidad a esta se dividen en dos grupos: 61% en Instituciones Educativas Básicas Regular y 39 % a Centros de Educación Básica Especial.

Además, que según el PLAN- TEA 2019- 2021, los estudiantes autistas deberían estar logrando resultados educativos en diferentes procesos y actividades, incluyendo el área recreativa (CONADIS, 2019), sin embargo, no se profundiza cómo se lograría, teniendo poca claridad del papel de la motricidad y su importancia en general. Sin tomar en cuenta que hay investigaciones como las de Lé (2021), que indican que las habilidades motoras gruesas pueden impactar el desarrollo del infante no solo por el tema físico; sino, también por lo cognitivo como lo sería la alfabetización a través de dos mecanismos principales: el fortalecimiento de las funciones ejecutivas y la mejora de las habilidades de escritura.

Las actividades que involucran movimientos corporales amplios contribuyen a desarrollar funciones ejecutivas críticas como la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio, todas esenciales para manejar tareas complejas como la lectura y la escritura. Siendo la última una habilidad básica para el

desarrollo cognitivo del menor, que debe ser estimulada desde temprana edad. (Basto, 2021), existiendo así una interrelación de la motricidad fina y gruesa para el correcto desarrollo del infante.

Tabla 3

Número de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista en la Educación básica regular y Especial

MODALIDAD	AUTISMO		TOTAL AUTISMO	ASPERGER		TOTAL ASPERGER	TOTAL GENERAL
	G. PÚBLICA	G. PRIVADA		G. PÚBLICA	G. PRIVADA		
EBE	1,198	116	1,314	48	2	50	1,364
EBR	1,429	743	2,172				2,172
TOTAL	2,627	859	3,486	48	2	50	3,536

Nota: *Extraído del Ministerio de Educación, Siage, 2017.*

Por tanto, la razón primordial del abordaje de esta problemática específica vendría a ser la urgencia de aumento en la promoción de fisioterapia que requieren los casos de autismo, para la mejoría de lo psicomotriz y como los diversos especialistas de la salud deben continuar con este rubro de investigaciones para entender cómo el deterioro motor está relacionado con el TEA. (Narayan, 2020)

Por ello, cuando hablamos de escuelas y la importancia de la psicomotricidad en el autismo, las instituciones educativas deben contar con espacios recreativos designados para que los menores puedan jugar, ambientes que disponen de juegos infantiles donde se llevan a cabo dinámicas de recreación de manera libre y permite a los educandos socializar. (Toasa, 2017) que es lo que busca abarcar el presente estudio. Además, de que ello facilita la participación en actividades sociales con otros menores, potencia el aprendizaje, promueve autonomía funcional y favorece la inclusión, logrando que en conjunto mejore la calidad de vida.

Así se identificó la necesidad de mejorar la coordinación motriz de infantes autistas en la etapa inicial de la Institución Educativa Inicial 346 Las Palmeras, ubicado en el distrito Los Olivos a través de la recreación, ya que este colegio perteneciente a la UGEL está en busca de mejorar su enfoque educativo de manera más inclusiva.

Además, es el óptimo caso a desarrollar, ya que su contexto lo ubica en un punto medio de todo, empezando por la zona que es la mejor consolidada de Lima Norte y siguiendo en temas de infraestructura de la escuela, siendo la que se busca abarcar por cuestiones de las clásicas dimensiones reducidas de colegio construidos en casas. Asimismo, la cantidad de alumnado es un factor a tener en cuenta, porque de manera directa muestra como existe esta minoría frente a los grandes porcentajes del resto de estudiantes que no padecen de ningún trastorno. Volviéndose así el lugar óptimo para desarrollar esta investigación.

1.3. Pregunta de investigación

En ese sentido, surge el siguiente cuestionamiento: ¿Cómo a través del diseño de un producto recreativo para los colegios de nivel inicial, se puede contribuir al refuerzo del desarrollo muscular para una óptima coordinación de la motricidad de los miembros superiores de infantes autistas de nivel 2 con hipotonía, de la Institución educativa inicial 346 Las Palmeras ubicada en el distrito de Los Olivos?

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

El presente estudio busca explicar la interrelación de los elementos del marco teórico, para identificar estrategias y prácticas efectivas que contribuyan al desarrollo integral y la inclusión de infantes con TEA en entornos educativos recreativos.

2.1. Marco Teórico

Para analizar la problemática del proyecto se tomará de referentes teóricos a:

2.1.1. Trastorno del espectro autista (TEA)

El autismo es una condición de vida, siendo un neurotipo diferente donde la información se integra de manera distinta en lo sensorial, lo cognitivo y lo afectivo. En cuanto a la información sensorial hay perfiles hiper o hipo sensibles; en el procesamiento cognitivo, hay enfoque por el detalle, búsqueda de patrones de sistematización de información focalizada en intereses profundos y con nexo en la creatividad, y el procesamiento afectivo, mayormente cuando hay una igualdad de intereses profundos y una comunicación paralela (Ernesto Reaño, 2022).

Estas particularidades, necesitan regulaciones: la sensorial, para responder adecuadamente a los estímulos sensoriales del ambiente; la emocional, en las que necesita abordar y gestionar sus emociones y la cognitiva, para la resolución de conflictos y habilidades relacionadas con la atención, anticipación y planificación. Ello, para evitar desregularizaciones en los TEA. (Alcanza, 2021).

Cabe resaltar que actualmente, hay 3 niveles de autismo; sin embargo, esto debería ser abordado dependiendo de los niveles de apoyo: nivel 1, requiriendo de apoyo;

nivel 2, requiere de apoyo notable y nivel 3, necesita apoyo muy notable. (Ernesto Reaño, 2022, 5m30s). Ello se puede denotar en la observación de la Tabla 4.

Tabla 4

Niveles de gravedad en el autismo

Niveles de gravedad:

	Comunicación social	Comportamientos restringidos y repetitivos
Grado 3 “Necesita ayuda muy notable”	Deficiencias graves de las aptitudes de comunicación social verbal y no verbal causan alteraciones graves del funcionamiento, inicio muy limitado de las interacciones sociales y respuesta mínima a la apertura social de otras personas.	La inflexibilidad extrema de comportamiento, u otros comportamientos restringidos/repetitivos Ansiedad intensa/ dificultad para cambiar el foco de acción.
Grado 2 “Necesita ayuda notable”	Deficiencias notables de las aptitudes de comunicación social verbal y no verbal; problemas sociales aparentes incluso con ayuda <i>in situ</i> ; inicio limitado de interacciones sociales; y reducción de respuesta o respuestas no normales a la apertura social de otras personas.	La inflexibilidad de comportamiento, la dificultad de hacer frente a los cambios u otros comportamientos restringidos/ repetitivos aparecen con frecuencia. Ansiedad y/o dificultad para cambiar el foco de acción.
Grado 1 “Necesita ayuda”	Sin ayuda <i>in situ</i> , las deficiencias en la comunicación social causan problemas importantes. Dificultad para iniciar interacciones sociales y ejemplos claros de respuestas atípicas o insatisfactorias a la apertura social de otras personas. Puede parecer que tiene poco interés en las interacciones sociales.	La inflexibilidad de comportamiento causa una interferencia significativa. Dificultad para alternar actividades. Los problemas de organización y de planificación dificultan la autonomía.

Nota: *Extraído de American Psychiatric Association, 2014. Editorial Médica Panamericana.*

2.1.2. Hipotonía

La hipotonía es una baja tonicidad muscular que resulta en flacidez, siendo la disminución anormal de la resistencia encontrada al movimiento pasivo de la articulación (Figura 2). Definiendo al tono muscular como una tensión residual en un músculo en reposo, al estar en una contracción continua y pasiva de los músculos que mantienen una postura. Estando así, determinada por la resistencia al estirar pasivamente un músculo o mover pasivamente una extremidad en una articulación; sin embargo, se diferencia de la debilidad, que se refiere a la disminución en la máxima potencia que un músculo genera. No hay una incidencia

significativa en su determinación, al no ser una enfermedad; sino, una característica que se presenta en distintas enfermedades.

Algunas características comunes de la hipotonía incluyen extremidades extendidas, hitos motores retrasados, dificultades en la alimentación y retrasos en el habla, mientras que las consecuencias de padecerla van desde problemas posturales, aumento de la flexibilidad articular y, en casos graves, dificultad para respirar o tragar, dependiendo del diagnóstico de hipotonía (Madhok, 2022). Teniendo en cuenta ello, la detección temprana de la hipotonía en los infantes es importante, porque evitará que arrastre hitos de desarrollo, al ofrecerle un correcto tratamiento de terapia diaria y repetitiva de ejercicios motrices constantes. (Valls, 2021).

Figura 2

Cuerpo hipotónico



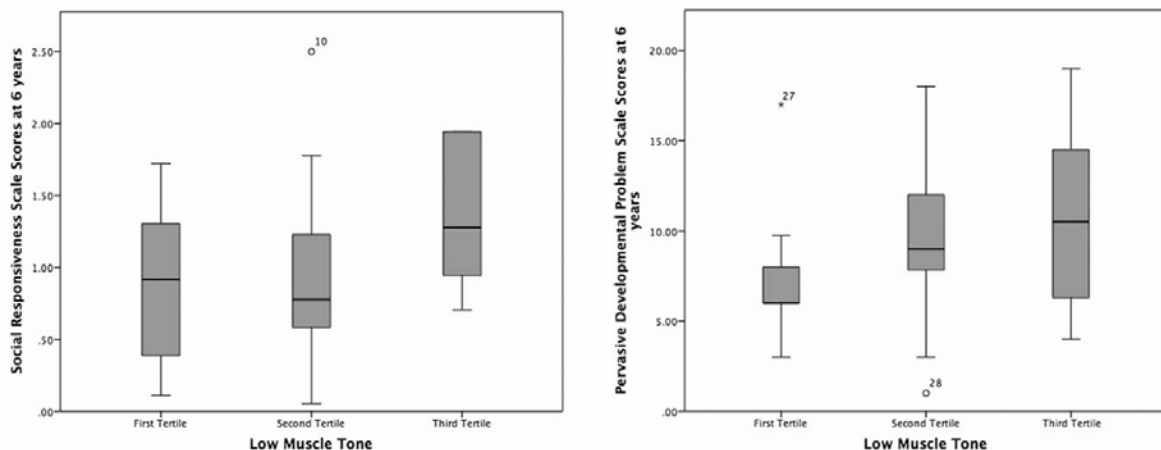
Nota: *Extraído de Medline Plus*

2.1.2.1. Hipotonía en el autismo

Varios estudios demuestran una repetitiva asociación de la hipotonía con el autismo; ejemplo de ello, el caso de “Infant Muscle Tone and Childhood Autistic Traits”. Este estudio longitudinal de una muestra de 2905 menores, entre infantes con y sin autismo, muestra como el desarrollo neuromotor general en los bebés y el autismo tienen una relación modesta que predice los rasgos TEA, incluso si se llegaba a excluir a los infantes TEA del test de inteligencia, la asociación permanecía. (Véase Figura 3 para referencia porcentual).

Figura 3

Comparativa de masa muscular en niños autistas y no autistas, para descarte de hipotonía



Nota: Los gráficos muestran la mínima graduación que existe en la muestra cuando hay un niño TEA y cuando no lo hay para el diagnóstico de la hipotonía.

Extraído de Infant Muscle Tone and Childhood Autistic Traits

Demostrando así, un vínculo prospectivo del tono muscular del bebé y los rasgos autistas en la infancia. De esta manera evidencia que su pronto diagnóstico podría ser una vía de mejora en el diagnóstico temprano del TEA. (Serdarevic, 2017)

2.1.3. Psicomotricidad

Para el Perú, según la Minedu (2012), la psicomotricidad es un campo que sostiene que la persona constituye una totalidad donde se entrelazan sus aspectos corporales (motores), emocionales y cognitivos, los cuales están interconectados y no pueden ser entendidos de manera independiente o separada. Su desarrollo, es un proceso continuo desde la concepción hasta la madurez, su secuencia es similar en todos los niños y niñas, pero su ritmo es variable. Mediante este proceso, los individuos adquieren de forma progresiva habilidades en distintas áreas (lenguaje, motricidad, socialización), permitiéndoles adaptarse al medio (García, 2016).

Teniendo en cuenta ello, Aucouturier (2007) complementa al decir que los infantes al ser globales e integrales en su desarrollo, se tiene que tener en cuenta como uno solo lo motriz-cognitivo-socioemocional, ya que mediante ello acceden a la comunicación y construcción del pensamiento. Por lo tanto, todas las partes deben desarrollarse en conjunto y tener la misma importancia para el desarrollo óptimo del menor.

2.1.3.1. Psicomotricidad y TEA

En consideración al sesgo de Ley 29973, en el Perú se declara que existe un retraso relacionado al grado de la afección de los infantes con discapacidad intelectual del cual dependería el nivel de deficiencia intelectual, para que pueda llegar a afectar la parte motora del individuo. (Llasera, 1995, como se citó en MINEDU, 2023).

Siendo así, que se puede reflejar en: mala respiración, torpeza e inmadurez motriz, deficiente esquema corporal y autoimagen; mala orientación y estructuración espacial; dificultades para relajarse y distender los músculos, adaptación lenta a las conductas en el tiempo como lo sería el cambio de velocidad. Asimismo, una ausencia de coordinación, escasa motriz fina, estereotipias motrices; dificultades

para reconocer partes del cuerpo, trastornos sensoriales (falta de agudeza visual e hipoacusia) y dificultades para realizar movimientos gestuales, rítmicos y de balance. (Galligó & Galligó, 2003, como se citó en Torres, 2021). Esto se ve evidenciado en diversas investigaciones en infantes TEA, especialmente en los retrasos en habilidades motoras finas y gruesas como: coordinación y equilibrio, que sugieren que la motricidad gruesa podría influir en la participación, así como en el desarrollo cognitivo y social en esta población. (Holloway, 2021).

Por ello, al emplear métodos lúdicos y experienciales, fundamentales para el desarrollo de habilidades motoras, la percepción del entorno y la expresión emocional en personas con TEA, a manera de movimiento y juego, resulta en una terapia que facilita la comunicación y la interacción social, promoviendo el progreso integral de los menores con autismo en su desarrollo. (Christian-David, 2018).

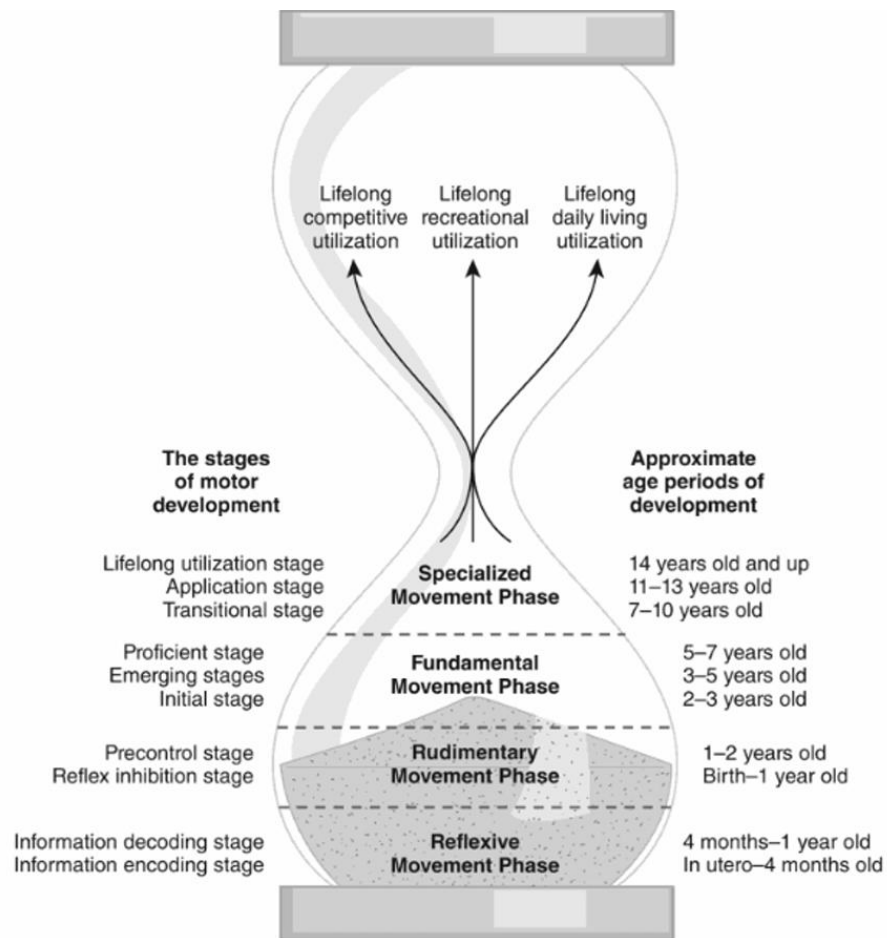
2.1.3.2. Motricidad

La motricidad es considerada la capacidad del sistema nervioso central de producir la contracción de un músculo para que el cuerpo pueda producir movimiento o moverse (Real Academia Española, 2014). Esta, presenta distintos tipos de movimientos, pero se tomarán los “aspectos musculares del movimiento” que están divididos en dos: la motricidad fina y la gruesa.

En esta última, se usan varios músculos grandes para generar movimiento, sean casos como: correr, saltar, jalar, atrapar, etc. Siendo que este tipo de acciones son primordiales al estar en la fase fundamental de movimientos del desarrollo psicomotor del infante como lo muestra la Figura 4.

Figura 4

Fases y momentos de desarrollo motor



Nota: Encontramos las 4 fases del desarrollo del movimiento durante el crecimiento de las personas. Extraído de *Understanding Motor development*

Situándose de los 2 a los 7 años, son componentes importantes de la vida diaria tanto en todas las etapas del ser humano y solo se deben desarrollar correctamente en la infancia mediante la participación de los menores en la exploración y experimentación con el potencial movimiento de sus cuerpos.

De esa manera puede descubrir una variedad de movimientos estabilizadores, locomotores y de manipulación, primero de forma aislada y luego en combinación entre sí. Siendo así, que entraría a tallar la motricidad fina que implica movimientos

limitados de partes del cuerpo en la realización de movimientos más precisos como lo serían: escribir, usar tijeras, atar zapatos, etc. (Goodway, 2021)

2.1.4. Recreación en el nivel inicial

La recreación es esencial en la educación inicial ya que favorece el desarrollo completo de los niños y niñas desde la diversión hasta el impulso de su desarrollo físico, cognitivo, emocional y social. A través de ella, los menores exploran, desarrollan habilidades, estimulan su creatividad, resuelven problemas y establecen relaciones sociales. Integrar juegos recreativos en el currículo educativo inicial es crucial para proporcionar una experiencia enriquecedora que sienta las bases para su crecimiento futuro. (Sanchez E. y Valenzuela E., 2017)

2.1.5. Diseño Accesible

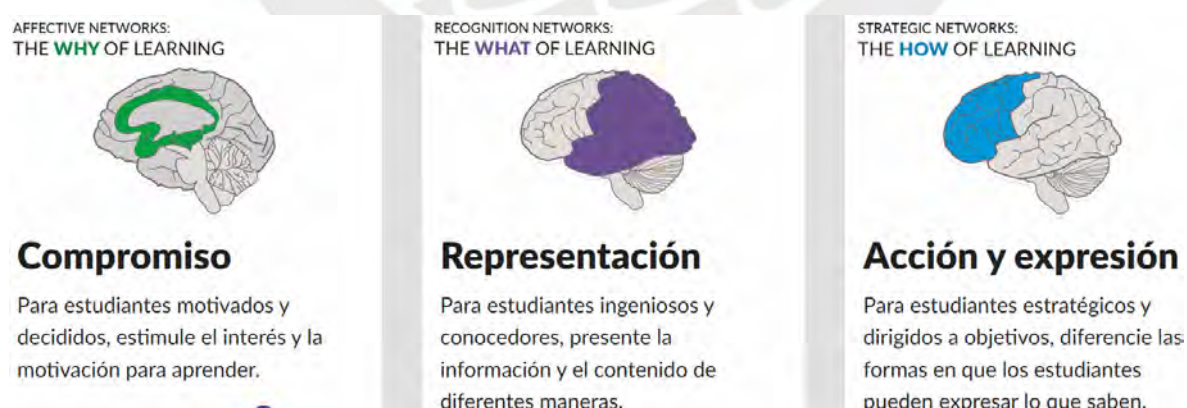
Es fundamental considerar la diversidad de la población al diseñar instalaciones para garantizar su accesibilidad para personas de todas las edades, habilidades y condiciones, como personas mayores, infantes, mujeres embarazadas y personas con diversidad funcional, sensorial o cognitiva. (Manual de diseño accesible e inclusivo, s.f) En otras palabras, esto implica eliminar barreras y facilitar el acceso para que todas las personas puedan participar y disfrutar plenamente de su entorno, gracias a la promoción de la inclusión y la igualdad de oportunidades al considerar las necesidades y capacidades de todos los usuarios desde el comienzo del proceso de diseño.

2.1.6. Diseño Universal para el Aprendizaje

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un marco que busca mejorar y optimizar la enseñanza y el aprendizaje para todas las personas, fundamentado en conocimientos científicos sobre cómo aprenden los seres humanos, sin importar sus diferencias individuales. Siendo así de enfoque inclusivo y transformador, ya que reconoce que los estudiantes tienen diversas formas de aprender y busca eliminar las barreras que puedan limitar su participación y éxito en el proceso de aprendizaje. Este, tiene tres principios fundamentales (Figura 5): Representación, para estudiantes ingeniosos y conocedores, presenta la información y el contenido de diferentes maneras; acción y expresión, para estudiantes estratégicos y dirigidos a objetivos, diferencia las formas en que los estudiantes pueden expresar lo que saben; compromiso, para estudiantes motivados y decididos, estimule el interés y la motivación para aprender. (CAST, s.f) De esa manera, cada una de las tareas, se enfoca darle desempeño al estudiante según el área del cerebro que más usa.

Figura 5

Pautas de diseño universal para el aprendizaje



Nota: Ubicación de qué partes del cerebro se usan para los tres principios fundamentales del diseño universal para el aprendizaje. Fuente: CAST.

En relación con ello, hay el caso de estudio “Promoting inclusive practice for autistic learners: Universal design for learning” cuenta la aplicación del Diseño Universal para el aprendizaje en autistas, enfatizando en la importancia de honrar los derechos de todos los infantes a una educación inclusiva y la necesidad de brindar a los maestros los recursos y el apoyo necesarios para lograrlo; asimismo, habla de que hay una baja incursión del principio de: las estrategias para proporcionar múltiples formas de representación y acción y expresión. (Mitchell, 2023)

2.2. Estado del Arte

En esta sección de la investigación, se abordarán los productos, sistemas y servicios existentes que han sido creados para los infantes TEA y que puedan estar relacionados estrictamente a la naturaleza de este proyecto. Estos teniendo en cuenta dos enfoques: las actividades recreativas para infantes con TEA y herramientas recreativas para infantes con TEA.

2.2.1. Actividades recreativas para niños con TEA

2.2.1.1. "Detectives del Arte"

Espacio museístico (Figura 6), en el Museo de Bellas Artes de Asturias implementado desde 2014 para infantes TEA, en compañía de sus familias. Consiste en visitas guiadas al museo seguidas de actividades creativas en el taller del museo, todas estructuradas con apoyos visuales y materiales para facilitar la participación.

Ha tenido una alta afluencia y participación, de los menores expresando satisfacción y familias reportando una experiencia positiva, con una observación de interacciones notables entre participantes, promoviendo un clima de respeto hacia la neurodiversidad y abriendo nuevas experiencias para todos; además, de que hay una práctica en la motriz fina mediante esas actividades.

Figura 6

Fotografía de la actividad “Detectives del arte”



Nota: *Extraído de Patios y Parques dinámicos.*

Sin embargo, se debe tener en cuenta que este tipo de actividades siempre debe estar bajo el mando de un personal capacitado, para que puedan interactuar y apoyar de forma adecuada tanto a los infantes como a los padres. Asimismo, se debe ver que el museo tenga recursos para mantener y expandir este programa, de lo contrario podría limitar su alcance o calidad con el tiempo.

2.2.1.2. ASD Publics

El proyecto “Activando espacios para la neurodiversidad” creó nuevas herramientas y métodos para un mejor diseño de áreas de juego sostenibles e inclusivas para menores con TEA y familiares.

El repensar y renovar estas áreas de las ciudades tienen el objetivo de ofrecer directrices de diseño que mejoren el potencial inclusivo en el juego y presentar soluciones inspiradas en la naturaleza para el espacio público, con la posibilidad de ser replicadas en otras ciudades o países.

El piloto de este se realizó en el parque Les Glòries y en una escuela de Barcelona, dónde se contó con instalaciones efímeras que invitaban a los infantes a jugar y expresarse en libertad en el espacio, para así analizar y obtener data de su respuesta sensorial y psicomotriz, para conocer las preferencias intrínsecas de estos durante el juego, que es lo que el proyecto busca principalmente comprender (UOC Ciudades, 2023).

Su enfoque inclusivo es muy atractivo; asimismo, el enfoque de trasfondo que es científico, ayudará a poder obtener mayor conocimiento de cómo la recreación libre y la parte motriz pueden representar una mejora en la condición de los infantes TEA.

Sin embargo, a pesar de buscar ser replicable, se tiene que tener en cuenta el contexto en el que se emplea, principalmente por el costo de implementación que va ligado a la complejidad de su replicabilidad tanto desde los materiales usados para la construcción de este (Figura 7), hasta las costumbres de la zona dónde serán colocados, ya que su usabilidad depende de la adaptación del uso y cuidado que le den los ciudadanos a ello.

Figura 7

Fotografía de los juegos de “ASD Publics”



Nota: Extraído de UOC Ciudades, 2023.

2.2.2. Herramientas recreativas para niños con TEA

2.2.2.1. Juego de mesa BAO

Claudia Pérez y Cristhian Rodríguez, quisieron abordar la problemática que presenta de que en Chile cada 1 de 51 menores presenta autismo, mediante la creación de BAO, una herramienta premiada que utiliza juegos para ayudar a infantes con autismo a desarrollar habilidades mediante un juego familiar. Su hijo, Sebastián, experimentó mejoras significativas gracias a esta aplicación.

Este juego de mesa diseñado (Figura 8) para fomentar habilidades socioemocionales y de comunicación en menores con TEA, se puede jugar a partir de 3 años a más, con una cantidad de 2 a 7 personas. Presentando desafíos y

obstáculos que los infantes deben superar, integrando elementos de estimulación sensorial y desarrollo motor fino.

Cabe recalcar que, al estar conformado de forma lúdica, no resulta complicado para los menores jugar con él, generando así tolerancia a la frustración. Este, colorido juego cuenta la historia de un grupo de amigos guiados por un hámster llamado Piri, que es el que los invita a su isla llamada Bao, donde vivirán increíbles experiencias, retos y pruebas entretenidas que les permitirán ir recolectando diamantes de colores.

Figura 8

Fotografía del juego de Mesa BAO



Nota: Extraído de Chi, J., 2021. Romántica.

En el desarrollo de Bao participó un equipo interdisciplinario compuesto por sus creadores, educadoras diferenciales, una psicóloga y una pediatra. (Díaz, 2021).

La narrativa misma del juego lo hace muy atractivo, haciendo que ofrezca una

oportunidad valiosa para que las familias trabajen de manera lúdica promoviendo el aprendizaje, la diversión y la conexión familiar con los infantes TEA en el proceso. Sin embargo, a pesar que el juego está diseñado para menores con TEA, puede no ser completamente adaptable a las necesidades individuales de cada niño y niña con TEA, ya que hay niveles de autismo y este solo aplicaría para aquellos que estén un un nivel leve y puedan apegarse a la normativa del juego sin frustrarse en el proceso.

2.2.2.2. TEAyudo a jugar

Es una aplicación digital interactiva (Figura 9) para celulares como herramienta de aprendizaje, intervención e inclusión social diseñada para personas con trastorno del espectro del autista y otras neuro divergencias, creada de la colaboración de la Universidad de Murcia (España) y la Fundación Orange (Francia).

Figura 9

SS de la pantalla de la aplicación “TEAyudo a Jugar”



Nota: *Extraído del Orange Foundation.*

El dispositivo móvil se utiliza como un soporte visual motivador durante el juego, y se establecen premisas con los menores, como: ¿dónde se va a jugar?, ¿a qué se va a jugar?, ¿con quién se va a jugar?, ¿cómo se va a jugar? y ¿cuánto tiempo vamos a jugar?, para así afianzar las reglas y la duración del juego al ayudar a facilitar la participación y la comprensión de las actividades, promoviendo así una experiencia de juego positiva y enriquecedora. Ello mediante dos partes complementarias que son la guía educativa y la de uso.

La primera, el área de ajustes y configuración, dónde se ingresa y selecciona la data de los jugadores, el lugar de juego, el juego, el tiempo y los turnos, que están dispuestos en distintos formatos (fotografías, pictogramas y videos) como indicación.

La segunda, el área de anticipación y presentación del juego, que muestra a los jugadores y su oponente, el lugar de juego, el tipo de juego, las indicaciones del juego y el temporizador que indica los turnos. (Orange Fundación, s. f.)

La variedad de juegos que ofrece con sus respectivas explicaciones, ayuda a tener un respaldo en caso que con el paso del tiempo, volviéndolo bastante adaptable al contexto de que alguno se torne repetitivo y los llegue a aburrir.

Además, todos los juegos se enfocan en la motriz gruesa, llegando a ser bastante dinámicos, haciendo que por lo mismo muchos sean de interacción de 2 a más personas, ayudándoles en su socialización y lo conductual mediante el respeto de tiempos.

Sin embargo, al ser un producto digital debería estar en constante optimización, más aún, desde el 2018 no se ha visto ningún tipo de cambio de su diseño, apreciándose desde que su interfaz al tratar de ser simple, se queda en lo antiguo con exceso de texto y poco esoterismo que podría explotarse de mejor manera en todo el UI Kit y en sus formatos de pictogramas, fotos y video.

En relación a esa adaptabilidad, se podría mejorar que pueda ampliar la variación de sus juegos presentados según los niveles de autismo que hay actualmente. No menos importante, pero al verse en la necesidad del uso de un dispositivo para acceder a este producto, es necesaria la supervisión de un adulto supervise tanto la modalidad de juego y el evitar dependencias con el dispositivo.

2.2.2.3. Patios y Parques Dinámicos

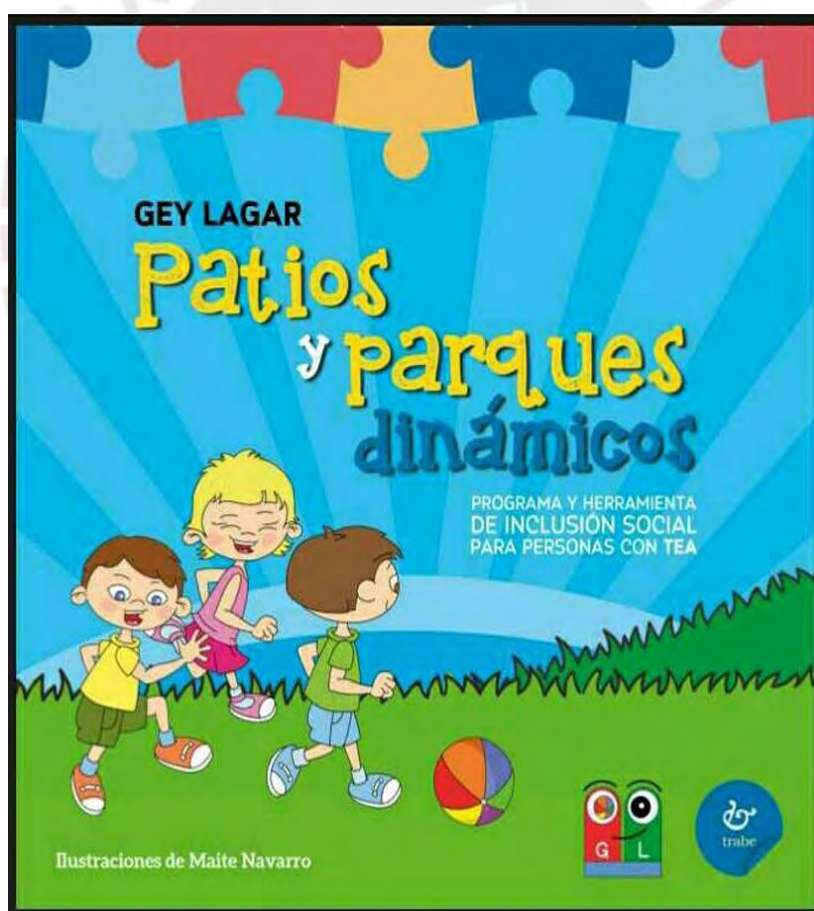
Libro creado por la española Gay Lagar (Figura 10), que presenta con metodología específica para profesionales y familias con el objetivo de promover el juego inclusivo para infantes con TEA, al utilizar las 36 fichas visuales de juegos con pictogramas y material visual de apoyo que contiene para facilitar el momento de jugar tanto en parques públicos como en entornos escolares, centrado en hacer que el recreo escolar sea significativo para ellos, permitiéndoles participar en juegos junto con sus compañeros.

Este programa y herramienta de inclusión escolar se ajusta a las necesidades de niños y niñas TEA con la misma efectividad que con los que son neurotípicos, promoviendo un juego libre.

Tiene una positiva respuesta por la inclusión escolar y social, por sus herramientas concretas y prácticas para crear entornos de juego accesibles y estimulantes para todos los infantes, independientemente de sus habilidades; aun así, podría haber ciertas barreras culturales dependiendo del tipo de juego y su perspectiva según cada lugar; además, de que solo se encuentra en español, no bastando con eso, tampoco contempla las diversas necesidades que varían según el nivel del infante TEA. Cabe destacar que su uso siempre depende de un adulto guía que pueda gestionar el juego.

Figura 10

Libro de Patios y parques dinámicos



Nota: *Extraído de Patios y parques dinámicos.*

2.2.2.4. Synchrony

Es el proyecto de tesis del diseñador Kenneth Tay, un instrumento musical terapéutico diseñado para ayudar a los padres y a los infantes autistas a la promoción de la comprensión mutua, mayor intimidad y mejorar la barrera socioemocional a través de la musicoterapia mediante música improvisada por ambos (Figura 11).

Tiene el objetivo de cerrar la brecha socioemocional de padres y sus hijos TEA, al tener un espacio más íntimo que a diferencia del lenguaje no necesita una interpretación precisa, proporcionar significados o comprender información, gracias a que la música le proporcionar una estructura sensorial que calma al informe y lo relaja, creando así un refugio emocional seguro dónde se da una autoexpresión y autoexploración.

Figura 11

Instrumento musical Synchrony



Nota: *Extraído de Tay, K., 2015*

Ello, principalmente porque este producto, no tiene un tecnicismo de reproducción musical, es más espontáneo por sus interacciones intuitivas que se ven reforzadas por la morfología del producto mismo y sus materiales: un tambor de mano, con una superficie de silicona que responde al tacto reproduciendo el sonido según la presión que se le ejerce; por lo cual, al ser usado por 2 o más personas la armonía del sonido es aún mayor. Esta armonía no puede perderse sin importar dónde hagas presión en el instrumento, ya que está diseñado para siempre tener notas afinadas.

Cabe resaltar que este producto tiene una app digital que te indica los sonidos con su ubicación; un registro de sesiones a manera de diario y una lista de recursos para usar el producto en distintas temáticas.

Además, las terapias se pueden grabar a través de la app, para que el terapeuta pueda monitorear los avances, teniendo así un circuito cerrado entre los tres. Todos los componentes de Synchrony son internos para mayor seguridad del infante y su carga es mediante un instrumento de contacto a la base del producto. (Kenneth, 2015).

Este producto, es bastante novedoso, empezando con que no es visualmente sobre estimulante; por lo cual requiere solo un procesamiento mínimo para entender su uso. Por otro lado; estimula todo el cerebro debido a la conciencia cognitiva que requiere la música y la parte sensorial que lo calma; además, que esta requiere de un movimiento motriz fino.

Sin embargo, el circuito cerrado entre el padre - el infante - el terapeuta, es restrictivo, no dejando que pueda ser empleado de una manera más social; además, podría ser más estimulante si se de manera sutil se agregara algún tipo

de sensorialidad extra, ya sea por textura o por tenues luces en respuesta a la presión, para generar así en el menor con TEA mucha más motivación.

Cabe mencionar que a pesar que el instrumento ofrece una muy buena oportunidad para la parte socioeconómica de los TEA, no se encuentra disponible para compra, ya que solo fue un producto de prueba única.

2.2.3. Comparación del Estado del Arte

Con el fin de sistematizar la información revisada y facilitar una lectura comparativa de las iniciativas, proyectos y herramientas analizadas en el estado del arte, se presenta a continuación un cuadro comparativo que sintetiza sus principales características, enfoques y limitaciones (Tabla 5).

Este análisis permite identificar patrones comunes en las propuestas existentes, así como vacíos recurrentes en relación con el abordaje del desarrollo motor en niños y niñas con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en el nivel inicial.

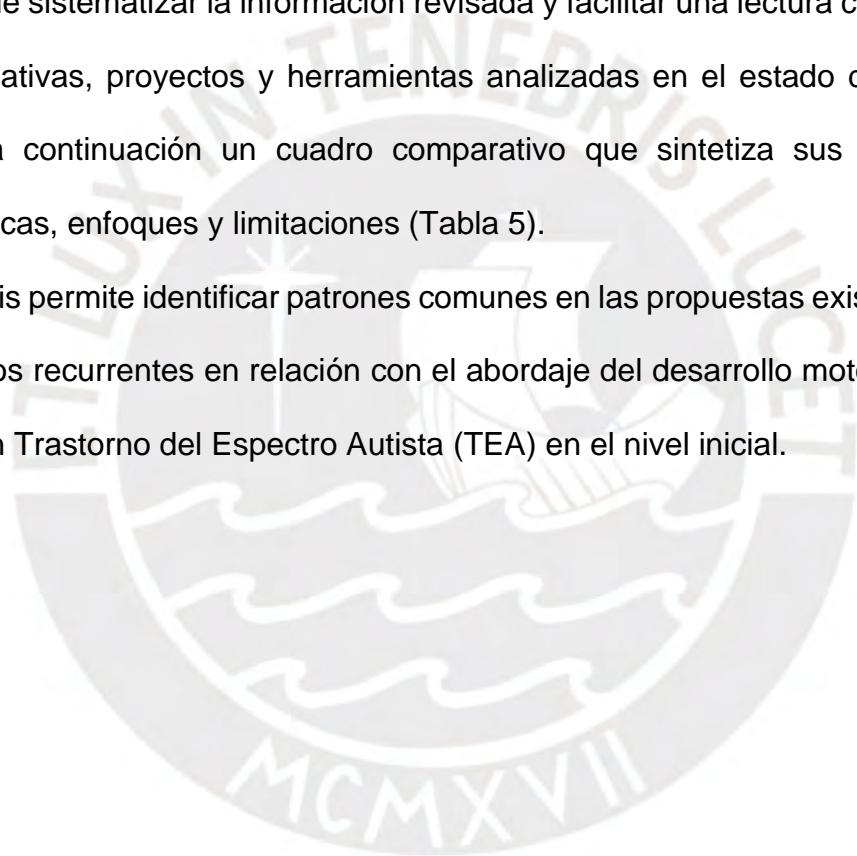


Tabla 5

Cuadro comparativo del estado del arte

Proyecto / Herramienta	Actividades Recreativas		Herramientas Recreativas			
	Detectives del arte	ASD Publics	TEAyudo a jugar	Juego de BAO	Patios y parques dinámicos	Synchrony
Tipo de propuesta	Actividad recreativa guiada en museo (talleres manuales)	Espacio público inclusivo	Aplicación digital interactiva Utiliza retos	Juego de mesa físico. (Juego familiar y retos)	Metodología para juego libre	Instrumento terapéutico musical
Enfoque principal	Cultural, social y emocional	Sensorial, psicomotriz y exploratorio	Social, conductual y normativo	Social, emocional y comunicativo	Inclusión escolar y social	Social, emocional y sensorial
Canal Sensorial	Visual y táctil	Propioceptivo y táctil	Visual y auditivo	Visual, auditivo y táctil	Visual y propioceptivo	Auditivo y táctil
Abordaje motriz	Motricidad fina secundaria	Motricidad gruesa integrada	Motricidad gruesa general	Motricidad fina secundaria	Motricidad general	Motricidad fina implícita
Nivel TEA	TEA en general (sin especificar nivel)	TEA en general (sin especificar nivel)	TEA leve (principalmente)	TEA leve	TEA en general (sin especificar nivel)	TEA en general (sin especificar nivel)
Escalabilidad Implementación	Limitada al contexto museístico y a recursos institucionales	Piloto efímero, alto costo y dependencia del contexto urbano	Alta replicabilidad digital	Media (uso doméstico)	Replicable con adaptación cultural	No comercial (prototipo único)
Dependencia del adulto	Alta (guías capacitados)	Media	Alta	Media	Alta	Alta (padre y terapeuta)
Apoyo a la Autonomía	Apoyos visuales	Uso intuitivo del espacio	Pictogramas y temporizadores	Indicaciones escritas y orales	Fichas visuales (pictogramas)	Intuitivo (tocar = sonar)
Limitaciones (brecha)	No es para el desarrollo motor; requiere apoyo; difícil replicabilidad en contextos escolares	Enfoque experimental; dificultad para replicar a gran escala; genérico	Dependencia del dispositivo y del adulto; desactualización de la interfaz; no adaptada a distintos niveles de TEA ni a necesidades motoras específicas	Reglas pueden generar frustración en niveles moderados; no enfocado en fortalecimiento muscular ni hipotonía	Requiere siempre un adulto mediador; no distingue niveles de TEA	Uso restringido; no social; no aplicable a contextos educativos; no enfocado en desarrollo motor estructurado

Nota: *Elaboración propia.*

2.3. Brecha de innovación

Tras la revisión de lo existente en el mercado, hay evidencia de que, aunque existen diversas iniciativas para promover la mejora de las habilidades de desarrollo motor en los niños y niñas mediante el juego inclusivo, en muchos casos utilizando apoyos visuales como pictogramas, hay un desbalance de enfoque con respecto al público objetivo, ya que lo que existe es más genérico.

En ese sentido se identifica la importancia de profundizar en cuatro aspectos:

Primero, la falta de atención al desarrollo de habilidades motoras en infantes autistas de colegio de nivel inicial. Esto se debe a que la atención se centra principalmente en lo cognitivo, en gran parte debido al enfoque clásico de la educación que prioriza lo intelectual sobre otras áreas de igual importancia.

Teniendo en cuenta que un denominador común en las propuestas analizadas es la evidencia de gran énfasis en la búsqueda de la mejora del lenguaje, lo emocional y lo cognitivo; por ejemplo, el uso de apoyos visuales como pictogramas para ayudar a explicar la comprensión de las reglas del juego, lo que contribuye a la reducción de la incertidumbre y frustración en los niños con TEA.

Segundo, sin querer algunos de los ejemplos analizados contienen aspectos motrices por defecto, pero no están diseñados específicamente para responder a la condición de hipotonía en los niños TEA; además, suelen carecer de una estructura adecuada para llevarlos a mayor escala quedando netamente en pilotos o pruebas. Esta situación subraya una brecha significativa en los recursos destinados al desarrollo motor de infantes autistas en el contexto educativo.

Tercero, la mayoría de los productos recreativos parecen estar diseñados para satisfacer las necesidades de niños y niñas con autismo en un nivel funcional más leve. Esta situación deja desatendidas a las personas con autismo que enfrentan desafíos más significativos en el desarrollo y su nivel de apoyo.

Cuarto, es frecuente la asistencia de un adulto para guiar actividades recreativas para menores con autismo, desde proporcionar herramientas e indicaciones, hasta vigilar constantemente los procesos de ejecución de las actividades a hacer, así como que los infantes puedan desenvolverse de manera segura y efectiva durante los juegos. Sin embargo, esta presencia constante puede generar una dependencia que limite la autonomía del menor; por lo cual, se debe proporcionar apoyos que fomenten gradualmente la independencia y la autoconfianza en los niños y niñas TEA, permitiéndoles explorar y disfrutar de las actividades recreativas de manera más autónoma y adaptada a sus necesidades individuales.

En conclusión, se evidencia una ausencia de soluciones para entornos educativos de recreación enfocados en atender el problema de la hipotonía de infantes TEA, específicamente de nivel 2. Se observa que, aunque las soluciones existentes abordan el aspecto de la motricidad, esta se da de forma indirecta, por lo tanto, se requiere una solución diseñada específicamente para el desarrollo motor grueso de los miembros superiores. Además, se identifica en promedio, una alta dependencia de la asistencia de docentes y padres durante las actividades del juego; por lo tanto, aunque se reconoce la importancia de la supervisión adulta, se debe buscar brindar al infante un nivel alto de autonomía durante el juego, mediante estrategias visuales

que expliquen las etapas y reglas del juego y espacios de autorregulación para su bienestar, fomentando también la interacción con sus compañeros.

2.4. Hipótesis

Según lo expuesto anteriormente, se propone el desarrollo de:

Manitos sensoriales, módulos recreativos destinados a reforzar el desarrollo muscular durante el recreo, para fortalecer la coordinación de la motricidad de los miembros superiores de infantes autistas de nivel 2 con hipotonía, en el colegio de nivel inicial IEI 346 Las Palmeras, situado en el distrito de Los Olivos.

Busca fomentar un espacio recreativo que les brinde mayor autonomía funcional a estos menores, a través del juego e interacción social. Estos módulos están destinados a ser utilizados para momentos de recreación guiada.

Siendo así que existirán dos tipos de módulos:

- El primero, para ayudar a reforzar la musculatura que abarca movimiento de motricidad gruesa, así como movimientos más precisos, como los realizados con las manos, permitiendo a los infantes aprender a través de la experiencia corporal.
- El segundo, destinado para ser usado durante momentos de desregulación causados por la sobreestimulación del entorno.

Este enfoque asegura que los niños y niñas obtengan un calentamiento adecuado de sus áreas musculares durante el recreo, para luego pulir y mejorar sus habilidades motoras finas durante las clases.

2.5. Objetivo general

Diseñar un módulo recreativo para infantes autistas de nivel 2 con el propósito de mejorar su condición de hipotonía para una mayor coordinación motriz y de esta manera, contribuir con una participación en actividades recreativas más equitativas al mismo nivel de sus compañeros, promoviendo así una mayor autonomía funcional y optimizando su interacción social en el entorno escolar. Todo ello en colegios de nivel inicial, caso de estudio: IEI 346 Las Palmeras en Los Olivos.

2.6. Objetivos específicos

Para lograr el propósito mencionado, se necesita cumplir con objetivos específicos en 3 dimensiones.

En lo técnico - funcional, se espera fomentar dos cosas: el desarrollo motriz en los miembros superiores de infantes autistas para mejorar su condición de baja masa muscular, y aumentar la autonomía funcional del menor autista mediante la mejora de su coordinación motriz.

En lo estético - emocional, se busca la autorregulación de emociones de los TEA para un estable manejo emocional.

En lo socio- cultural, requiere de la optimización de la interacción social en el entorno escolar del infante autista en el nivel inicial, específicamente en el recreo, y aportar a futuras investigaciones sobre la relación entre el autismo y la hipotonía.

CAPÍTULO III. DISEÑO DEL ESTUDIO

3.1. Metodología

La eficacia de las propuestas de diseño dependerá de su capacidad para adaptarse al contexto de los usuarios. Esto se logra al comprender sus necesidades, perspectivas, deseos y desafíos, y así crear soluciones que les permitan un desempeño funcional óptimo y duradero.

Para poder llevar a cabo este trabajo, se centró como eje principal a la persona; definiendo así, como metodología el Diseño Centrado en el Humano (DCH), el cual se propone como: “Un proceso y un conjunto de técnicas que se usan para proponer la generación de soluciones innovadoras a partir de la empatía con los usuarios y que aplica a cualquier campo. Este proceso está basado en cinco pilares: empatizar, definir, idear, prototipar y testear, con el objetivo de integrar las necesidades de las personas, las posibilidades de la tecnología, y los requerimientos de la organización” (Diseño centrado en las personas, 2015). Esto implica que se toma una perspectiva que prioriza las necesidades, experiencias y perspectivas de los individuos involucrados.

En ese sentido, se usó el Design thinking al ser: “un proceso o metodología de diseño que nos proporciona un enfoque basado en soluciones para resolver problemáticas.” (Manual de design thinking, 2018), contando de 4 pasos esenciales: la empatía, para el entendimiento del problema a resolver; la definición, para exponer con más claridad las perspectivas según la data; la ideación, para con lo preseleccionado establecer conceptualizaciones y el prototipado, que sería el primer alcance de modelo obtenido para testear.

3.1.1. Definición del usuario de estudio

Con la intención de conocer a profundidad al usuario, se estudió a los infantes TEA en un rango de edad de 3 a 5 años que estudian en la institución educativa de nivel inicial IEI 346 Las Palmeras ubicada en el distrito de Los olivos, siendo pertenecientes a niveles socioeconómicos B y C por sus tutores.

En base a la observación se eligió según su estado a aquellos infantes TEA con posible condición hipotónica que cursan el nivel inicial con la edad de cuatro años, ya que no solo contiene la mayor cantidad de infantes TEA; sino, también en la experiencia de la directora, es el punto clave dónde más menores empiezan a recibir diagnóstico de esta condición, ya que los padres suelen tomar el tema con más claridad. Asimismo, son más propensos a cumplir con el desarrollo de dinámicas que nos permitieran el análisis de su desenvolvimiento en comparación de un grado menor, y están en el proceso de empezar a obtener conocimientos con mayor dificultad si hablamos de grados mayores.

Ellos, ayudarán a la recopilación de información mediante métodos y herramientas que serán descritas en los siguientes párrafos. Cabe resaltar que se contó con la autorización de los padres de familia mediante una carta de consentimiento informada para la realización del estudio en la institución educativa. Dicho documento fue presentado a la directora del colegio junto con una copia del carnet universitario de la investigadora, garantizando así el cumplimiento de los criterios éticos y administrativos necesarios para el desarrollo de la investigación. (Anexo 1)

3.2 Etapa Inductiva

Para iniciar el proyecto se realizó la investigación inductiva para comprender mejor el contexto, la problemática y a los usuarios.

3.2.1 Estudios Inductivos

Se desarrollaron estudios inductivos a modo de un primer acercamiento y exploración de flujos del espacio, además de poder empatizar con los actores secundarios más cercanos al usuario y que nos hagan conocer sus principales necesidades y gustos. Se recopiló información primaria, proveniente de dos usuarios, la directora y una profesora; y también secundaria, realizando una profunda revisión documental de artículos académicos. Con respecto a la recopilación de información, se usaron dos métodos de investigación: entrevistas y etnografía, ambas de forma presencial y de manera cualitativa y cuantitativa como se observa en la tabla 6.

Tabla 6

Métodos empleados en la etapa de Estudios Inductivos

Métodos	Objetivos	Detalles
Entrevistas	<ul style="list-style-type: none">- Conocer al público objetivo.- Descubrir sus necesidades y dolores.- Saber sus deseos.- Empatizar con ellos.- Encontrar posibles problemáticas.	<ul style="list-style-type: none">- Entrevistas a actores secundarios más cercanos al usuario principal.- Recopilación de datos básicos sobre el usuario.- Duración:30 minutos.- Categorización de preguntas
Etnografía	<ul style="list-style-type: none">- Averiguar las relaciones entre los actores.- Entender las interacciones y las dinámicas del lugar.- Entender las necesidades y dolores del público objetivo.- Hallar una problemática específica.	<ul style="list-style-type: none">- Observación activa.- Recopilación de notas.

Nota: *Elaboración propia*

Las entrevistas, plantearon intervenir a los actores más cercanos del usuario principal dentro del contexto del lugar, con la finalidad de conocer su nivel de actividad físico - cognitiva y las necesidades, deseos y dolencias de los infantes TEA principalmente, como motivos del porqué de la baja consideración en el ámbito motriz de ellos. Además, se buscaba saber las rutinas diarias de los infantes TEA y del personal, y los cuidados y métodos empleados en la educación de su estado cognitivo y fisiológico. Un actor que se consideraba de mucha importancia era la directora del colegio, ya que, con ella, se buscaba conocer el funcionamiento y manejo que requiere un colegio de nivel inicial según los requerimientos de los infantes en general. Ello se puede apreciar mejor al observar la tabla 7.

Tabla 7

Diseño de Método: Entrevista

Metodología	Entrevistas a profundidad	
Modalidad	Presenciales por 30 min	
Medios	Grabación de voz	
Público Objetivo	Directora	Profesoras (2)
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer información del colegio (trayectoria, áreas, trabajadores) - Conocer rutinas de los usuarios y los actores secundarios cercanos a ellos. - Saber sus dolores y deseos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Empatizar para conocer sobre su tiempo de trabajo en el lugar. - Saber sus necesidades y deseos.

Nota: *Elaboración propia*

Cabe resaltar que las entrevistas se realizaron solamente a la directora y dos profesoras, debido a que se procuró no ser intrusiva con el entorno para evitar la incomodidad de los padres que aún les puede costar acoplarse a este tipo de investigaciones y principalmente evitar incomodar o abrumar a los menores innecesariamente.

En lo concerniente al diseño de la etnografía, esta se ciñó a entender las dinámicas sociales en colegio inicial, al conocimiento de instalaciones, las actividades llevadas a cabo en estas mismas y principalmente el desenvolvimiento de los infantes TEA el contexto de lugar (Figura 12).

Figura 12

Estudiantes en dinámicas extracurriculares



Nota: *Elaboración propia*

Cabe recalcar que solo se pudo tomar registro a manera de anotaciones, porque aún no se contaba con la autorización para poder tomar fotografías del proceso. Las etnografías fueron ejecutadas en dos oportunidades durante el turno de la mañana. En la semana 1: conocer las dinámicas entre los diferentes actores en la casa de reposo, conocimiento de instalaciones y familiarización del usuario y los actores con mi persona. Para la semana 2: Saber las dinámicas y desenvolvimiento entre

los infantes TEA, sus compañeros de escuela y las profesoras. Identificación de puntos de fricción y carencias.

3.2.2 Estrategias de Análisis

Con la información obtenida se llevaron a cabo estrategias de análisis que enfoquen el entendimiento de los problemas y necesidades del usuario.

3.2.2.1 Mapa Mental

En primer lugar, se realizó un mapeo de cómo funcionaba un día de escuela normal, lo que dio la oportunidad de conocer el rol activo del infante TEA en el lugar, observándose una rutina de dos turnos: los de la mañana con entrada a las 8 AM y salida 12:20 PM y los de la tarde, con entrada a las 1:00 PM y salida 5:20 PM ; en la cual, se trabajan los temas de clase, el receso y las posibles actividades curriculares y extracurriculares dependiendo del cronograma planteado para su año de estudio. En estas, se pudo notar una concurrencia más generalizada sobre los temas motrices, ya que estos están planteados netamente los días que tienen clases de educación física; sin embargo, su horario es reducido a una sola vez por semana. Mientras que en el recreo se deja la libre recreación para que los menores puedan liberar energía y se distraigan.

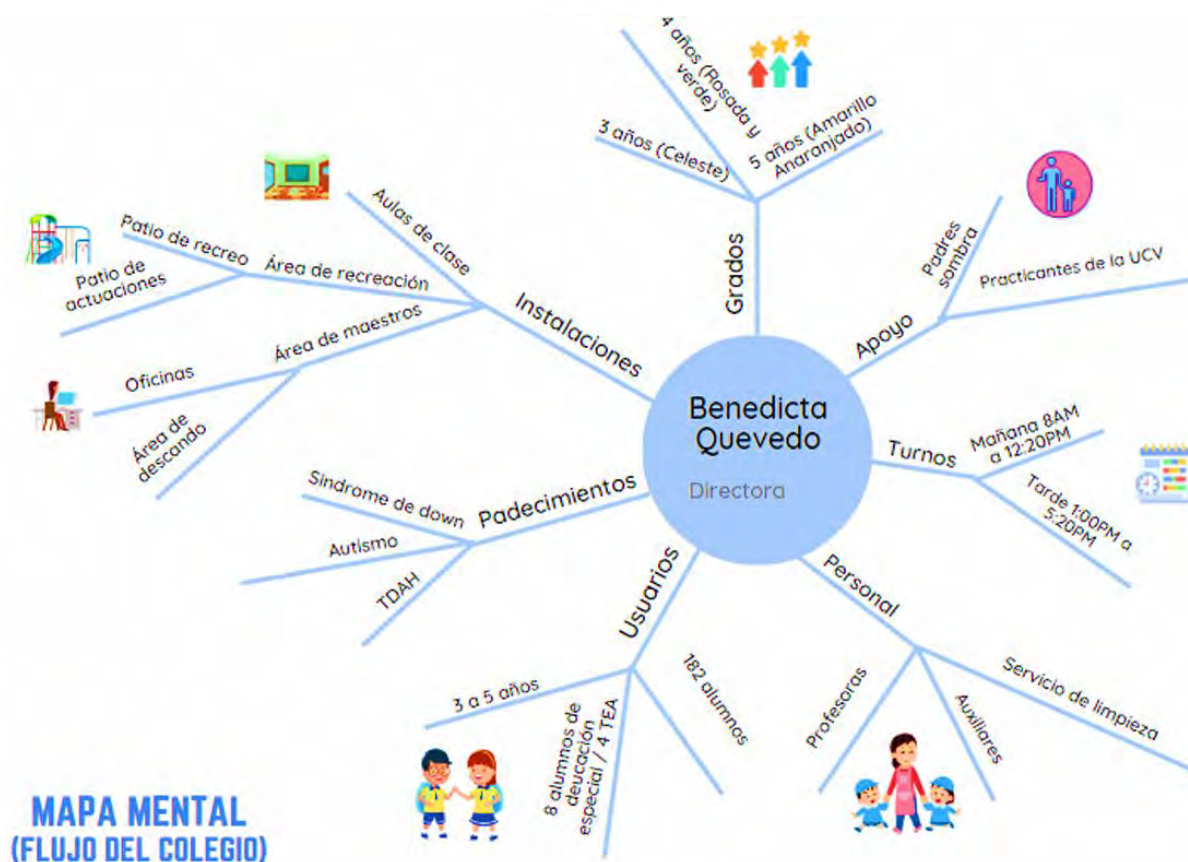
Sobre el perfil hacia las profesoras, la rutina funciona similar a dos turnos con el intermedio a la 1:00 PM para que puedan tomar su respectivo refrigerio y descanso. Su rol es el obvio al tener que impartir las clases a los menores, pero también cuenta la realización de cuidados y guías según las necesidades de los estudiantes. Cabe resaltar que ninguna de las profesoras es especialista en el tema de educación especial; sin embargo, todas están comprometidas con adquirir

conocimientos que puedan mejorar la calidad de educación que brindan para todos sus estudiantes por igual.

Por último, para entender y organizar la información del perfil de la directora, Benedicta Quevedo, se realizó un mapa mental, observar Figura 13.

Figura 13

Mapa mental del flujo del colegio



Nota: *Elaboración propia*

La directora es la encargada de que todo se cumpla según el cronograma anual de clases; por ende, nos brindó información de la gestión y manejo del lugar. Dónde se obtuvo data de primera mano sobre los estudiantes según el rango de edad, de que la cantidad de estudiantes es de 182, entre los cuales 8 tienen condiciones

especiales de educación, siendo 4 de ellos autistas con diagnóstico y otros que tienen una posible posibilidad de serlo. Explico las divisiones de salones y turnos, la distribución de las instalaciones en sus habitaciones y las áreas de recreación, también usadas para bailar, pintar, actividades sociales, etc. Asimismo, el personal educativo junto con la rutina que se encargan de hacerles cumplir a los estudiantes y cuál es el rol del padre durante las clases con los infantes TEA.

3.2.2.2 Mapa de Actores

Sobre el entorno y la relación entre actores, se buscó abordar más la interacción del contexto del lugar y el desenvolvimiento de los involucrados en este, con tres herramientas: mapa de actores, modelo de flujo o flow model y modelo físico o físico model.

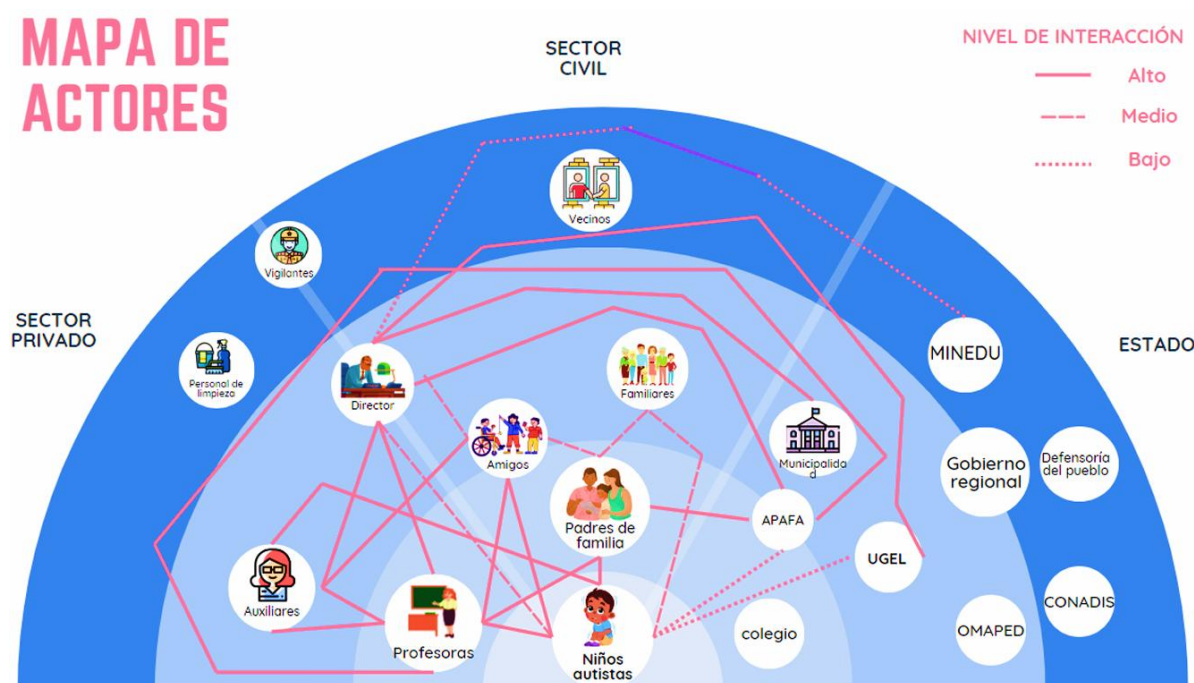
El mapa de actores (Figura 14), que se obtuvo en la primera visita, donde por obviedad el estudiante TEA fue el núcleo del mapa y con investigación secundaria se sustentó la jerarquización de ellos, según los observados directamente en el lugar y las entidades de reglamentación. Se consideraron tres niveles según la frecuencia de interacción de los involucrados, en una frecuencia alta, media y baja.

Asimismo, se dividió en tres sectores: lo privado a las profesoras y auxiliares, ya que son contrataciones directas de profesionales para la educación de los estudiantes. Por lo civil, encontramos a la directora Benedicta, los familiares y amigos como la relación más directa que influyen más en su horario educativo. Cabe resaltar la existencia de actores más neutros como contratados que trabajan en servicios de limpieza y vigilancia quienes se encuentran en una posición de observadores con una baja incidencia en su interacción, de la misma manera que vendrían a ser los vecinos que incluso podría ser nula. Para el estado, los más

influyentes son el propio entorno del colegio y la UGEL con el primero es todo el contacto directo y el segundo al encargarse de hacer revisiones anuales sobre el estado de los estudiantes, mientras que encontramos entidades reguladoras que solo imponen reglamentación genérica, sin ningún tipo de visita.

Figura 14

Mapa de actores



Nota: *Elaboración propia*

3.2.2.3 Flow Model

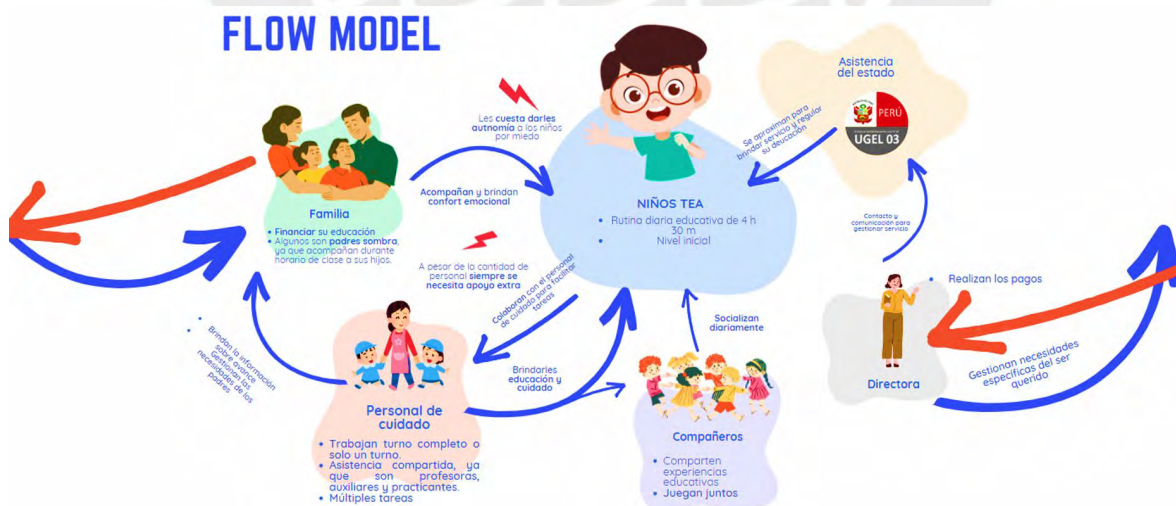
El Flow model o modelo de flujo (figura 15), sirvió para la interacción de desenvolvimiento de la relación entre los actores de manera más intercultural y sobre los puntos más resaltantes.

Tomando como punto de partida principal al infante TEA, dónde se observó que se encuentra cursando el nivel inicial y su rutina educativa es de 4h y 30 min de duración aproximadamente. El personal educativo, quienes trabajan turnos completos brindándoles educación y cuidado a los estudiantes, mediante múltiples

tareas y/o actividades que en ocasiones a pesar del apoyo de personal extra puede no se llegan a abastecer para la cantidad de estudiantes. Asimismo, ellos son los que reciben y brindan la información sobre los infantes a los familiares, quienes financian y acompañan a los menores durante horario de clase, para brindar un ayuda y apoyo emocional; sin embargo, en ocasiones esto genera que obstruyan ligeramente con la autonomía de los niños y niñas por sus propios temores como padres.

Con respecto a las entidades reguladoras, se ve que proveen reglamentación sobre el servicio educativo ofrecido, ejemplo la UGEL que es las más allegadas al centro educativo y el cómo impartirles la reglamentación educativa a los menores; siendo el medio para la comunicación y gestión de ellos, la directora; asimismo, a ellos les deben la realización de los pagos y ven por las necesidades específicas de los padres sobre sus hijos.

Figura 15
Flow Model



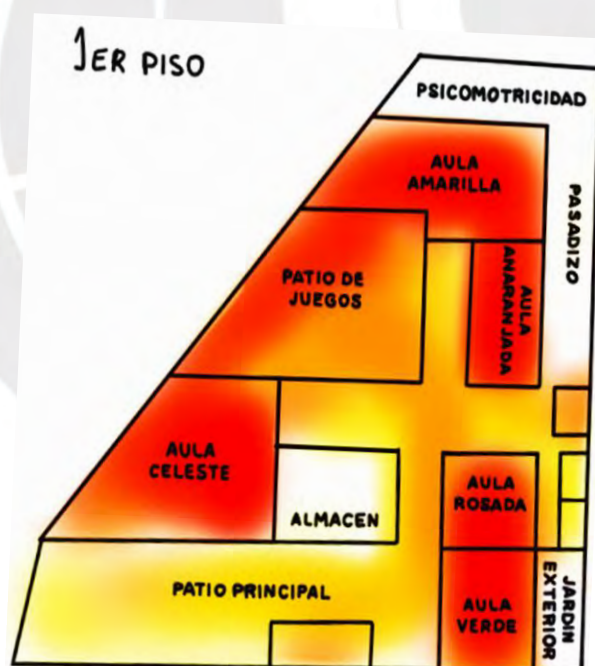
Nota: Elaboración propia. Para mayor detalle ver el Anexo 2.

3.2.2.4 Physical Model

Physical model (Figura 16), se observó el flujo transitorio de los principales actores en la escuela, los puntos de fricción y puntos de calor dónde hay una mayor concentración de los actores. Se obtuvo que el personal educativo estaba en constante recorrido de los espacios para atender en todo momento a los estudiantes, los cuales, generalmente, se movilizan entre los salones y las zonas recreativas y ocasionalmente a los servicios higiénicos. Sin embargo, no se podía hacer uso de la zona de terapia, ya que se encuentra deshabilitada por temas de problemas de infraestructura y objetos complicados de movilizar constantemente para el uso de los niños y niñas.

Figura 16

Physical Model de la escuela.



Nota: *Elaboración propia*

Con todo lo obtenido de las observaciones participativas se realizó una dinámica donde se llegó a ejecutar un cuadro de doble entrada con datos sobre las dinámicas

más ejecutadas de los infantes TEA, apreciándose que les encantaba los juegos grupales, de correr, trepar o armar y por ende, obteniendo como obvios resultados que todos son bastante activos; sin embargo, aquellos que no, igualmente son acoplados o adoptados por sus compañeros al momento de la recreación por la propia manera de enseñanza de la escuela, incluso aún si tienen pequeños problemas de peleas como normales para niños y niñas de su edad.

3.3 Etapa de Conceptualización

Luego de haber definido el problema específico se procedió con la siguiente etapa de investigación enfocada en conceptualizar la solución.

3.3.1 Estudios Conceptuales

Se plantearon propuestas de solución para abordar el problema específico a través de estudios de conceptualización que emplean herramientas como: entrevistas no estructuradas, entrevistas estructuradas y diseño participativo como observa la tabla 8.

Tabla 8

Métodos empleados en la etapa de Estudios de Conceptualización.

Métodos	Objetivos	Detalles
Entrevistas estructuradas a expertos (especialistas)	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener información verídica sobre la problemática abordada. - Obtener distintos puntos de vista sobre aspectos de la problemática. - Validar aspectos de diseño contemplados en la propuesta hasta ese momento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevista terapeuta ocupacional preguntas enfocadas en importancia de la recreación en el desarrollo físico-cognitivo del infante. - Cuestionamiento sobre el concepto de diseño y validación del mismo con sus consejos para realizar correcciones en la propuesta preliminar. - Entrevista a psicóloga, preguntas enfocadas en el entendimiento de la recreación en el desarrollo físico-cognitivo de un infante. - Validaciones de la propuesta preliminar. - Toma de apuntes y grabación de las entrevistas.

Tabla 8 (continuación)

Diseño participativo	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar a cabo un proceso de co-creación con usuarios y actores cercanos a ellos. - Validar la hipótesis y sus requerimientos de diseño. - Definir el concepto planteado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Validación de la propuesta con moodboards de ejemplos afín. - Preguntas abiertas sobre posibles mejoras según la experiencia de las profesoras y directoras en el rubro educativo. - Toma de notas, fotos y videos.
Entrevistas no estructuradas	<ul style="list-style-type: none"> - Validar el concepto, la morfología, distribución de los módulos y veracidad de la utilidad de la primera propuesta “definitiva” en boceto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Preguntas abiertas enfocadas en la perspectiva de la propuesta. - Grabación de voz.
Etnografía (utilizando prototipos)	<ul style="list-style-type: none"> - Entender la interacción del infante con el módulo en un entorno real. - Observar el funcionamiento y la usabilidad del producto con los infantes para afinar los juegos elegidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observación de la interacción de los infantes con el módulo, para identificar reacciones, desafíos de motricidad, preferencias y patrones de uso. - Utilizar diferentes prototipos en diferentes niveles de fidelidad. - Realizar cambios obtenidos de los feedbacks con las maestras después de ver los prototipos en uso.

Nota: Elaboración propia

Por otro lado, el diseño participativo realizado se enfocó en buscar las preferencias de actores como directora, profesoras y especialistas en cuanto a las diferentes propuestas planteadas a manera de ejemplificación en un moodboard para así validar el que estuviera más afín a la hipótesis. La información obtenida se registró por medio de conteo de puntajes y anotaciones de posibles mejoras de lo mostrado. En esta etapa el enfoque estuvo en definir la propuesta de diseño preliminar. Por lo tanto, el análisis giró en torno a las exigencias de diseño necesarias para formular la propuesta. Para ello empleamos un moodboard (Figura 17) a fin de clasificar la

tipología, morfología y requerimientos según los aspectos estético emocionales, técnico funcionales y socio naturales.

Figura 17

Moodboard de morfología, tipología y requerimientos de diseño



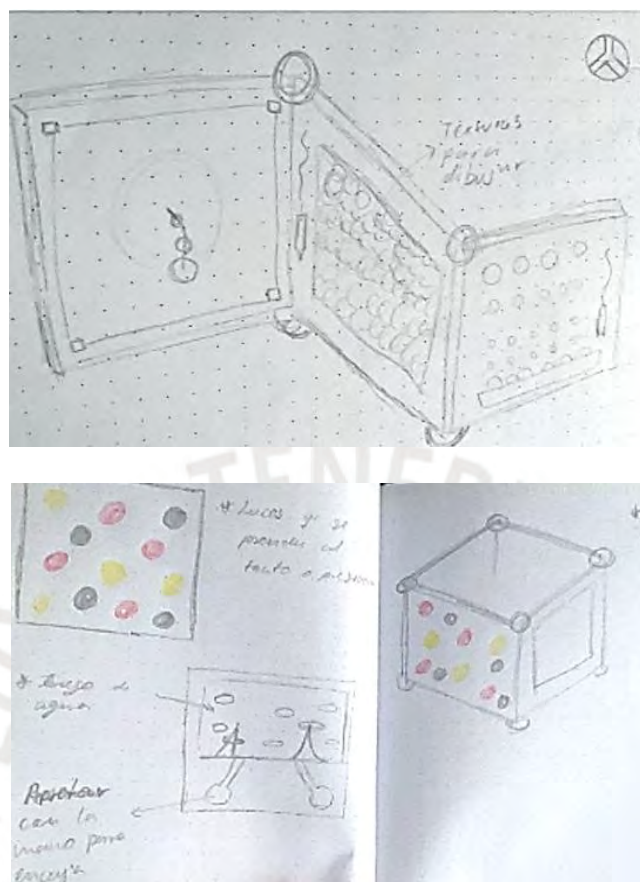
Nota: *Elaboración propia*

Se procuró utilizar imágenes relacionadas a lo mencionado por los especialistas en las entrevistas no estructuradas, la entrevista a una psicóloga y en la retroalimentación del diseño participativo. De esta manera, se empezó a hacer la elección de opciones para la lista preliminar.

Por otro lado, para cerrar este proceso a manera de confirmación teórica, se realizó una entrevista no estructurada a la terapeuta ocupacional, Jacqueline Cadillo, con los primeros bocetos del planteamiento estructural de módulo y los juegos que contenían dentro, para obtener una retroalimentación de lo técnico funcional de los juegos o dinámicas planteadas de los paneles del módulo para optimizarlos y poder llevarlos a realizar en físico, como se observa en la figura 18.

Figura 18

Bocetos del planteamiento del módulo.



Nota: Elaboración propia

Con toda la información ya planteada y seleccionada, se pasó a materializar la propuesta a través de prototipos progresivos en niveles de fidelidad, para que pueda pasar por los debidos cambios durante las pruebas etnográficas con los infantes en contexto.

En el primer acercamiento, se construyó un prototipo de baja fidelidad fabricado con cartón, con el cual se realizó una etnografía para validar parte de la propuesta a nivel técnico-funcional y socio-natural, priorizando la usabilidad del contenido y la interacción social. El objetivo fue observar la interacción del menor con el primer prototipo (Figura 19) del módulo en un entorno real, identificando sus reacciones, desafíos motrices, preferencias y patrones de uso. Esto permitió evaluar la utilidad

de los juegos seleccionados en el desarrollo motor del menor con TEA, además de recoger la perspectiva de las profesoras sobre la influencia que este módulo podría tener en el entorno.

Figura 19

Primer prototipo



Nota: *Elaboración propia*

Para el segundo testeo (Figura 20), se rediseñó el prototipo de baja fidelidad y construyó nuevamente con cartón, incorporando los hallazgos del primero y la retroalimentación obtenida. Esta nueva propuesta se alineó mejor con las necesidades del usuario, especialmente en cuanto a una suposición de materialidad más adecuada, al haber puesto a prueba la resistencia de la morfología del módulo frente al uso por parte de los infantes. Además, se evaluó la ergonomía del diseño, considerando la morfología y las dimensiones.

Figura 20

Segundo prototipo



Nota: *Elaboración propia*

Se realizó un tercer prototipo construido con materiales más cercanos al producto final (triplay fenólico). Con ello, se buscaba un acercamiento en forma de prueba de usabilidad (Figura 21), en el que se priorizó la efectividad y usabilidad del módulo, considerando las correcciones derivadas de las pruebas anteriores. Asimismo, se buscó conocer las preferencias de los usuarios en cuanto al lenguaje visual del concepto y su nivel de aceptación. Además, se llevó a cabo entrevistas rápidas con actores clave, como las profesoras, para comprender cómo el módulo influía en la dinámica general de los estudiantes.

Figura 21

Tercer prototipo



Notas: *Elaboración propia*

3.3.2 Estrategias de Análisis

Con la información obtenida se llevaron a cabo diversas estrategias de análisis para procesar y comprender los estudios realizados.

3.3.2.1 Diagrama de Afinidad

Para poder usar de una manera óptima la información obtenida en los estudios de conceptualización, se hizo un análisis con un diagrama de afinidad (Figura 22) para afinar las exigencias que llevaría la propuesta y cuál sería el porqué de las actividades de esta, enfocándose en los desafíos que suelen enfrentar, en aquello en lo que suelen ser buenos y que cosas les faltaría.

Figura 22

Diagrama de afinidad



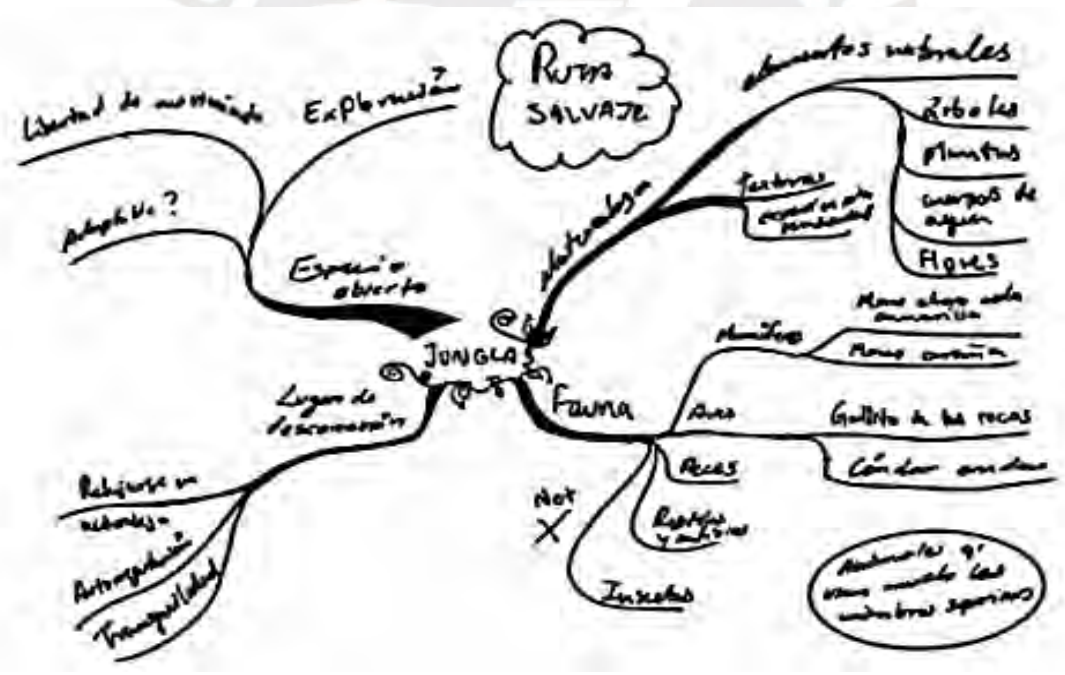
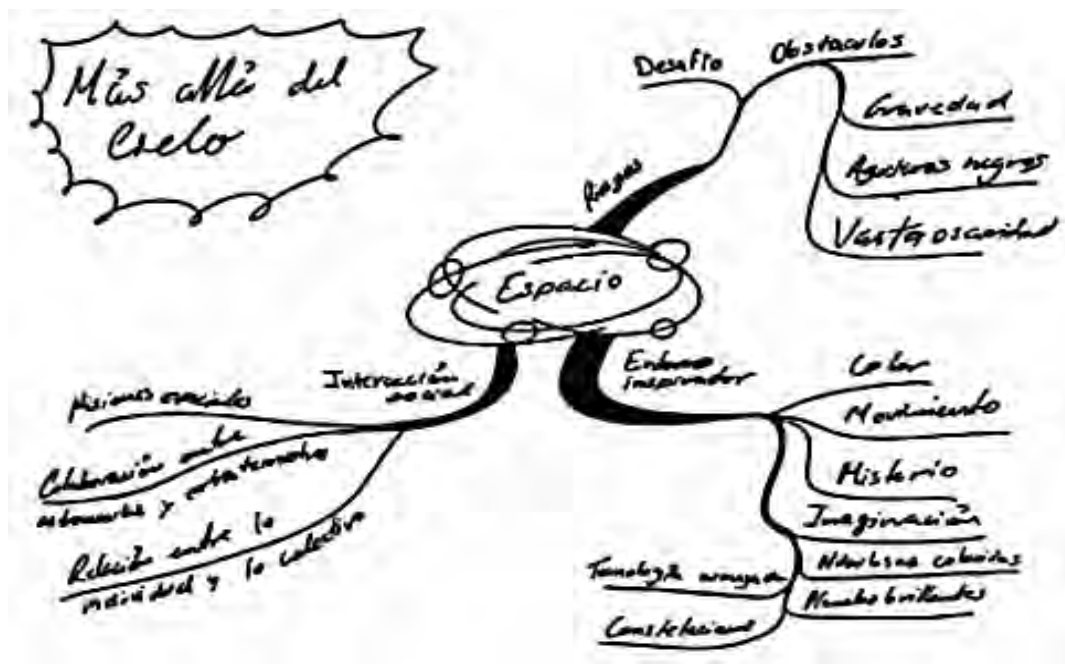
Nota: *Elaboración propia*

3.3.2.2 Análisis del Concepto

Con lo anterior en mente, para la creación del concepto, se elaboraron mapas mentales (Figura 23) como herramienta de exploración de ideas abstractas que se alinearan con las particularidades de los infantes con TEA.

Figura 23

Mapa mental del concepto



Nota: Elaboración propia

Estos mapas buscaron identificar conceptos afines a sus singularidades, destacando especialmente aquellos que reflejaran una conexión con la naturaleza,

elegida como punto de partida conceptual debido a las similitudes que presenta con las características de estos usuarios.

Asimismo, como último paso realizó un moodboard (figura 24) para analizar y previsualizar el concepto preliminar de la propuesta elegida de manera más estética y se fueron tomando anotaciones de las ideas que resultaban de este y los porqués de cada una.

Figura 24

Moodboard del concepto



Nota: *Elaboración propia*

3.3.2.3 Análisis del Prototipado Rápido

Se emplearon fotografías diversas de las pruebas realizadas con los prototipos construidos (Figura 25) con el fin de analizar las respuestas de los infantes a los ejercicios y juegos realizados, ya que a través de ellas fue posible capturar de manera rápida acciones relevantes y registrar detalles que, a simple vista, podrían pasar desapercibidos durante las visitas.

Figura 25

Análisis de imágenes

Imagen 1

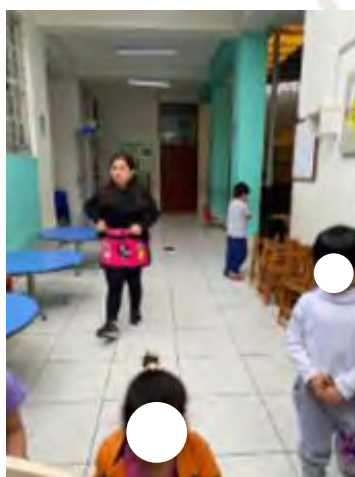


Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6



Nota: *Elaboración propia*

Durante el análisis de las fotografías (Figura 25) se observaron los siguientes hallazgos:

- Los niños TEA no tienen como autorregularse cuando están sobre estimulados por la gente (imagen 1)
- Hay respuestas positivas respecto al interés que muestran los niños por el módulo (imagen 2)
- Hay una interacción de copiar del niño TEA al neurotípico (imagen 3)
- La dinámica de juego es más calmada por turnos (imagen 4)
- El niño TEA tiene más autonomía de entendimiento del ejercicio con los pictogramas como guías (imagen 5)
- Sí es necesaria la intervención de las profesoras cuando es un grupo grande de niños (imagen 6)

De esta manera, se obtuvo información acerca de: la falta de autorregulación durante alguna crisis lúdica, la imitación de un menor con TEA respecto a las ejecuciones de un compañero neurotípico, la autonomía alcanzada por los infantes con TEA al seguir las imágenes y su capacidad de copia, así como la constante presencia de las profesoras, incluso de manera mínima, lo que garantizó el orden y un ambiente adecuado según sus indicaciones.

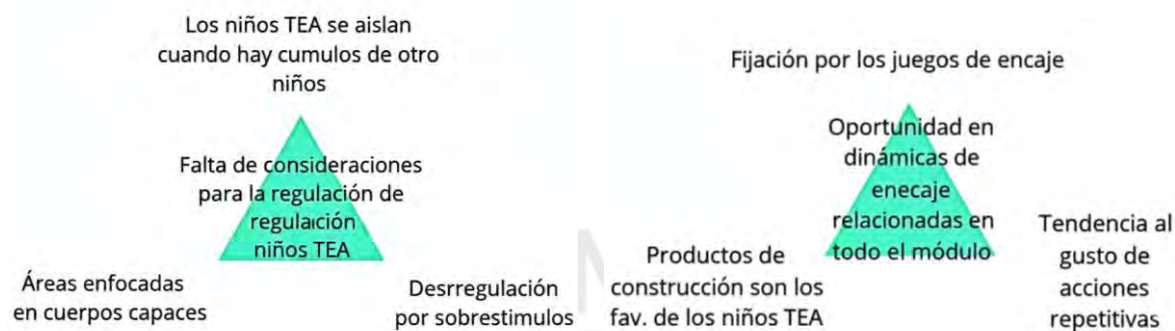
3.3.2.4 Triangulación de Conceptualización

Finalmente, a fin de triangular la información obtenida en las diferentes etapas y métodos, se empleó información primaria obtenida de las entrevistas, las observaciones de la etnografía, información secundaria de artículos académicos, e información obtenida a través de las entrevistas a especialistas. (Figura 26)

Ello, con la finalidad de analizar de forma cualitativa la data obtenida y poder pasar a la elaboración del producto final.

Figura 26

Insights obtenidos del análisis de las imágenes



Nota: *Elaboración propia*

3.4 Etapa de Validación

Luego de haber identificado y comprobado las características principales de la hipótesis se procedió con la siguiente etapa de investigación enfocada en validar la propuesta final.

3.4.1 Estudios de Validación

Se realizó una estrategia de validación que permitiera dinámicas presenciales de iteración constante del usuario con la propuesta. Con el fin de observar y entender la interacción del usuario con el producto en su contexto y generar un proceso evolutivo de la propuesta. Asimismo, se apoyan en los conocimientos Jacqueline Cadillo, terapeuta ocupacional para apoyar desde su especialización en el desarrollo de habilidades motoras y sensoriales según los paneles propuestos, y Araceli Flores, profesora especializada en estudiantes con TEA, para la evaluación

del diseño y su contribución en contextos educativos, desde la dinámica de uso hasta la interacción con los infantes. (Tabla 9)

Tabla 9

Métodos empleados en la etapa de Estudios de Validación

Métodos	Objetivos	Detalles	Medios
Entrevistas no estructuradas (a especialistas)	Obtener opiniones detalladas de los aspectos técnico - funcionales, socio - naturales y estético - emocionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar preguntas abiertas a la terapeuta, con bocetos de posibles juegos y módulos sobre la funcionalidad del módulo y bajo sus observaciones personalizar el diseño a las necesidades específicas del infante. Además de pedir ejemplos de casos o experiencias previas relevantes. - Realizar preguntas abiertas sobre funcionalidad, estética y factibilidad del módulo, para obtener observaciones y perspectivas de la profesora, desde la utilidad de los ejercicios del panel y cómo este influye en las dinámicas de los infantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zoom - Anotaciones - Grabaciones de voz
Etnografía	Entender la interacción del infante con el módulo en un entorno real, para validar sus aspectos.	<ul style="list-style-type: none"> - Observación de la interacción de los infantes con el módulo, para identificar reacciones, desafíos de motricidad, preferencias y patrones de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fotografía - Videos - Grabación de voz
Test de usabilidad	Evaluar la facilidad de uso, accesibilidad y efectividad del módulo, desde un aspecto más técnico funcional y socio natural, por las interacciones del contexto durante la estadía del producto en el lugar.	<ul style="list-style-type: none"> - Los infantes realizan las actividades del módulo mientras se registran sus dificultades, fortalezas, y el tiempo necesario para completar cada tarea. - Con las observaciones de la terapeuta, se verifica si el módulo facilita movimientos correctos sin esfuerzo excesivo. Este test ayuda a identificar ajustes necesarios para optimizar la experiencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fotos - Videos - Anotaciones

Nota: *Elaboración propia*

A diferencia de las entrevistas anteriores realizadas para el estudio de conceptualización, en esta ocasión (Figura 27) la propuesta se diseñó en base a la información recopilada previamente, con el objetivo principal de lograr una mejora evolutiva de la misma. Con ella, se pasó a una entrevista de validación con la terapeuta ocupacional, con el fin de obtener opiniones detalladas sobre los aspectos técnico-funcionales y socio-naturales relacionados con los ejercicios motrices de cada panel, así como la interacción que estos promueven en el entorno.

También se buscó evaluar la comprensión e interacción de los usuarios con el módulo, y determinar si las actividades propuestas realmente refuerzan y promueven de manera adecuada el desarrollo de la motricidad gruesa de los miembros superiores en menores con TEA. Por otro lado, con la profesora Flores se buscaba verificar si el diseño de las actividades, los colores y los materiales utilizados son apropiados para los infantes con TEA, teniendo en cuenta su desarrollo motor; asimismo, predisponer una distribución más óptima para un mayor aprovechamiento de los módulos en el contexto diario del área abarcada.

Figura 27

Coordinación de videollamadas para validaciones



Nota: *Elaboración propia*

Pasando así a la parte etnográfica con la instalación del módulo en el colegio, constituyendo un primer acercamiento exploratorio orientado a tangibilizar, mediante una etnografía de contexto, la percepción inicial de la materialidad, sus características y la distribución espacial, como se observa en la figura 28.

Figura 28

Vistas de los módulos por ambos lados



Nota: *Elaboración propia*

El propósito de esta fase fue evidenciar el impacto del módulo en el entorno inmediato, tanto para los usuarios principales (infantes con TEA) como para los actores secundarios (docentes, padres y cuidadores). En este marco, se buscó constatar las formas de interacción de los niños y niñas, identificando sus reacciones, desafíos motrices, preferencias y patrones de uso.

La aproximación tuvo una duración de 40 minutos, abarcando desde el proceso de armado y posicionamiento hasta la presentación libre de los módulos sin mediación de instrucciones previas. Este procedimiento permitió obtener una respuesta espontánea y genuina, considerada relevante para validar la pertinencia del diseño en un contexto real de aplicación.

La primera impresión del producto finalizado fue percibida como una acogida positiva por parte de los usuarios, reafirmando la aceptación obtenida previamente durante la etapa conceptual con los prototipos iniciales. Durante el proceso de armado y distribución en el área correspondiente, se recogieron de manera espontánea las opiniones de las profesoras, quienes se mostraron sorprendidas por la calidad de los módulos. Sus comentarios permitieron confirmar las primeras hipótesis respecto a la importancia del desarrollo motriz y al potencial del producto para reforzar ciertos ejercicios necesarios tanto en la vida diaria como en el contexto escolar.

Asimismo, esta instancia generó apertura entre los padres, quienes se acercaron a preguntar si sus hijos podían utilizarlos en ese momento, manifestando además su interés en que los menores pudieran contar con un uso libre de los módulos una vez que comprendieron el trasfondo del proyecto. Esto evidenció la disposición de

los actores secundarios a otorgar un uso adicional a los módulos, más allá de los horarios predeterminados establecidos para las dinámicas de los paneles.

En cuanto a la usabilidad en el espacio, la instalación (Figura 29) permitió verificar la eficacia del sistema de inserción de la base en el panel, ya que resultó sencillo de deslizar, al mismo tiempo que el peso proporcionaba la estabilidad necesaria para sostenerse. Esta característica favoreció la distribución y permitió organizar el recorrido en función de un flujo de juego más adecuado.

Figura 29

Módulos instalados en el colegio



Nota: *Elaboración propia*

Además, se pudo observar que el lenguaje gráfico y colores no representaba un distractor ni provocaba sobreestimulación durante el uso de los paneles por parte de los infantes y tiene una armonía que no irrumpe las demás áreas.

Ahora bien, con el fin de obtener un resultado más fidedigno respecto a la efectividad y usabilidad del proyecto, se realizó un test de usabilidad, dejando el producto en el colegio por un tiempo prolongado (3 meses). Se realizaron visitas

quincenales para observar si los menores mantenían el interés en su uso, así como identificar posibles avances en sus movimientos, ya sea en relación con los tiempos de ejecución o con la mejora en el dominio de los ejercicios.

Se recopilaban comentarios y reportes de los actores primarios (infantes con TEA) y secundarios (docentes y padres) para obtener resultados, así como con el objetivo de reunir retroalimentación que sirviera para el perfeccionamiento futuro de los módulos.

Toda la información fue almacenada en grabaciones y registros fotográficos, lo que facilitó el análisis posterior de los datos, ya que este tipo de registros permite capturar de manera inmediata datos relevantes que podrían pasar desapercibidos en la observación directa.

3.4.2 Estrategias de Análisis

Se realizaron las siguientes estrategias de análisis para procesar y validar la recopilación de datos de los estudios de validación.

3.4.2.1 Análisis Progresivo del Test de Usabilidad

A partir de la observación quincenal del uso de los módulos en contexto real, se evidenció que la elección de los materiales resultó idónea para los objetivos del proyecto. La estructura principal en madera demostró resistencia frente al arrastre, los golpes, las deformaciones y la manipulación constante, condiciones propias del uso infantil intensivo.

Además, su morfología aporta un valor añadido en términos de seguridad, ya que los bordes redondeados reducen significativamente el riesgo de lesiones,

permitiendo que los niños y niñas interactúen con los módulos de manera libre y confiada.

Por otro lado, el uso de vinil aplicado en las superficies gráficas se presenta como una solución estratégica, al facilitar cambios rápidos y económicamente accesibles en caso de requerir ajustes, mantenimiento o renovaciones visuales.

En cuanto al acabado, se priorizó una terminación suave al tacto, lo cual se reflejó positivamente en la aceptación por parte de los menores. Este tipo de acabado evita el rechazo sensorial, aspecto fundamental en infantes con TEA, quienes pueden presentar hipersensibilidad táctil. De esta manera, la combinación de madera, vinil y acabados cuidadosamente seleccionados contribuye no solo a la durabilidad y funcionalidad del producto, sino también a generar una experiencia de uso segura, agradable y coherente con las necesidades sensoriales de los infantes.

Asimismo, mediante las consultas periódicas con las docentes sobre el uso de los módulos, se constató que el conjunto de módulos “Manitos Sensoriales”, si bien funcionan como juego libre, tienen un impacto más significativo cuando las dinámicas son introducidas y guiadas inicialmente por los maestros.

De esta manera, se lograba establecer normas de uso y aprovechar al máximo las posibilidades del producto, extendiendo su aplicación más allá de lo lúdico para convertirse también en un refuerzo de contenidos académicos previamente trabajados. Es así que los módulos demostraron favorecer la regulación de las interacciones sociales, reduciendo posibles inconvenientes entre los infantes, donde el módulo de autorregulación destacó como un recurso eficaz para dispersar el malestar y promover la calma.

Todo ello se consolidó a través del uso continuo durante tres meses, lo que permitió observar un refuerzo progresivo de la coordinación motriz de las manos. En este periodo, de los 18 menores con TEA nivel 2 pertenecientes a la sección de 4 años (turno mañana y tarde), 15 mostraron mejoras en la destreza de los ejercicios de cada panel, además de una mayor disposición a aceptar la colaboración de sus compañeros neurotípicos.

De igual forma, se observó que para los infantes de nivel 1 las dinámicas resultaban más sencillas y habituales debido a la repetición constante, mientras que en los casos de nivel 3, así como en los tres infantes restantes de nivel 2, se requirió un mayor esfuerzo y acompañamiento para alcanzar avances significativos.

Si bien los módulos pizarra, jalar y texturas, no se posicionaron inicialmente como los más populares entre los infantes, ello no implicó una ausencia de uso.

Por el contrario, con el transcurso del tiempo se observó que los infantes se aproximaban a ellos como un nuevo desafío, ya que la menor frecuencia de repetición en comparación con los módulos previamente descritos los convertía en actividades que les causaban curiosidad.

A continuación, se muestra mayor detalle sobre lo observado y analizado en cada uno de los componentes de la solución.

A. Módulo de Encaje

Uno de los juegos que presentó mayor aceptación por parte de los menores fue el panel de encaje, lo cual se evidencia en la figura 30.

Figura 30

Estudiantes jugando en el Módulo de Encajes



Nota: *Elaboración propia*

Durante las sesiones de uso, se observó de manera recurrente que los infantes se colocaban frente al panel formando fila, adoptando distintas posturas —algunos arrodillados y otros sentados—, comportamiento que se repitió en cada uno de los prototipos evaluados y que se intensificó en el prototipo final construido con los materiales definitivos.

Este patrón de interacción sugiere una clara preferencia por juegos que permiten equivocarse sin generar frustración, ya que el sistema de encaje no penaliza el error, sino que invita al estudiante a intentar nuevamente hasta lograr el acople correcto. Asimismo, se observó que los menores realizan ajustes previos en la orientación de las piezas antes de insertarlas, lo que evidencia un proceso de ensayo y error que integra de manera simultánea estímulos visuales, táctiles y cognitivos.

Cabe resaltar que, durante esta actividad, también se identificaron dinámicas espontáneas de colaboración, en las cuales algunos niños y niñas sostenían el panel o las piezas mientras otros realizaban la acción de encaje. Este comportamiento refuerza el valor del juego no solo como herramienta para el desarrollo de la motricidad fina, sino también como un medio que fomenta la interacción social y el trabajo conjunto de manera natural y no forzada.

B. Módulo de Roscado y Martilleo

Otro de los módulos que evidenció una alta aceptación por parte de los infantes fue el correspondiente a las actividades de roscado y martilleo. (Figura 31)

Al igual que en el panel de encaje, se observó que varios menores tendían a reunirse en grupos de dos o más para interactuar con este módulo de manera simultánea. No obstante, debido al nivel de dificultad que presenta la actividad, caracterizado por una mecánica sencilla pero retadora, fue necesario el acompañamiento constante de un adulto para guiar la dinámica y asegurar un uso adecuado.

En particular, la actividad de martilleo resultó especialmente atractiva para los infantes TEA, ya que guarda similitud con el ejercicio de encaje, pero incorpora el uso de un martillo como herramienta, lo cual permite canalizar la fuerza de manera controlada. Esta acción combina fuerza y precisión, favoreciendo el desarrollo de la coordinación óculo-manual y el control del movimiento.

En este sentido, se evidenció que los sistemas de rosca y martilleo mantienen el interés del infante TEA por un período de tiempo mayor en comparación con juegos pasivos, por el control directo sobre el resultado de la acción.

Figura 31

Estudiantes jugando en el Módulo de Enroscado y Martillado

Acción de Enroscado



Acción de Martillado



Nota: Elaboración propia

Cabe destacar que en este juego se evidenció la necesidad de contar siempre con más de un accesorio de adherencia como en este caso es el martillo.

C. Módulo de Pinza

El módulo de pinza presentó un nivel de aceptación intermedio (Figura 32) en comparación con los módulos de encaje y martilleo. Debido a que este juego involucra piezas de menor tamaño, su ejecución requiere un mayor grado de delicadeza, precisión y control de la fuerza, lo que representó un desafío adicional para los niños y niñas con TEA. Como consecuencia, se observó que este módulo demandó un mayor incentivo y acompañamiento por parte de los adultos para motivar la interacción inicial.

Figura 32

Estudiantes jugando en el módulo de pinza



Nota: *Elaboración propia*

No obstante, a medida que transcurrieron los días de uso y mediante la práctica constante, los infantes lograron ejecutar la actividad de manera completa, manifestando satisfacción y entusiasmo al alcanzar el objetivo propuesto. Este comportamiento evidencia la importancia de la repetición como estrategia para el desarrollo de la motricidad fina y la consolidación de habilidades en niños y niñas con TEA.

Asimismo, se rectificó el contar con más de una pieza disponibles, ya que, conforme los infantes adquirirían mayor destreza, aumentaba la participación simultánea, ya sea mediante el juego compartido o a través de turnos espontáneos dirigidos por padres o maestras sombra (los acompañantes constantes).

Un aspecto destacado que aportó novedad y funcionalidad a esta actividad fue la incorporación de una canastilla portátil para recolectar las piezas, la cual permitió una mayor independencia de movimiento al evitar que los menores tuvieran que desplazarse o agacharse hasta el carrito de almacenamiento. Este detalle de diseño agregado al final favoreció la continuidad del juego y reforzó la autonomía durante la ejecución de la actividad; reforzando la idea de que los productos físicos siempre se pueden mejorar constantemente a pesar de darlos por finalizados, no siendo siempre un indicador negativo; sino más bien un motivante para siempre pensar en optimizaciones.

D. Módulo Jalar

El módulo de jalar se presentó como uno de los más complejos, debido a que la actividad exige un mayor control de la fuerza y del movimiento. (Figura 33)

En las primeras interacciones, esta exigencia generó momentos de frustración o impaciencia; sin embargo, a medida que los niños y niñas adquirieron práctica o encontraron agrado en la dinámica, comenzaron a repetir el movimiento de jalar de manera constante. En este sentido, se evidenció que la acción repetitiva cumplía efectivamente con el objetivo principal del ejercicio, centrado en el fortalecimiento de los miembros superiores, más allá de la precisión del encaje final que requiere de mucha práctica y coordinación para lograr, posicionando este como uno de los ejercicios más complicados.

Figura 33

Estudiantes jugando a jalar



Nota: *Elaboración propia.*

E. Modulo de Texturas

Por su parte, el módulo de texturas fue utilizado principalmente en momentos en los que los infantes se encontraban más cansados o con menor disposición para actividades de mayor exigencia motriz. (Figura 34)

Se observó una clara preferencia por tocar, presionar o apretar las superficies con diferentes intensidades, lo que evidenció que este módulo, inicialmente concebido como un ejercicio de fuerza manual, adquirió una función predominante de autorregulación sensorial. De este modo, se convirtió en un recurso que permite disminuir la sobrecarga de estímulos y ofrecer una pausa dentro de la dinámica de juego ya sea incluso siendo aun cuando solo estaban de paso por ese lado.

Figura 34

Estudiante interactuando con las texturas



Nota: *Elaboración propia.*

F. Módulo de Pizarra

Finalmente, el módulo de pizarra fue uno de los que requirió mayor motivación por parte de los padres para incentivar su uso. (Figura 35)

Si bien en un inicio los infantes no reproducen de manera precisa las figuras propuestas y realizaban principalmente garabatos, con el paso del tiempo mostraron mayor interés, aumentando la frecuencia de uso y evidenciando mejoras progresivas en la calidad de los trazos y las formas realizadas.

Cabe resaltar que el uso de un fondo negro, recomendado por las especialistas, permitió que los trazos realizados con plumones de colores resaltaran visualmente, generando en diversas ocasiones respuestas positivas tanto en los menores como en los padres, quienes manifestaron agrado al observar los resultados del dibujo, porque el contraste hacía que se noten más.

Figura 35

Estudiante interactuando en la pizarra



Nota: *Elaboración propia.*

G. Carritos de Transporte

Asimismo, resulta relevante resaltar la importancia de la incorporación de los carritos de transporte, los cuales, si bien fueron concebidos inicialmente como un recurso funcional para fomentar el orden y facilitar el traslado de las piezas (Figura 36), demostraron aportar beneficios adicionales no previstos en la etapa conceptual.

Durante el uso de los módulos, se observó que los niños empleaban los carritos para desplazarse hacia los distintos paneles, acción que implicó el uso activo de la fuerza de los miembros superiores.

Esta interacción transformó a los carritos en un elemento complementario de estimulación motriz, contribuyendo al fortalecimiento muscular de manera espontánea y lúdica. De este modo, los carritos no solo cumplieron su función

organizativa, sino que se integraron al sistema de juego como un recurso que amplía las oportunidades de ejercicio físico, reforzando el carácter integral del diseño y evidenciando cómo ciertos elementos secundarios pueden potenciar los objetivos del proyecto.

Figura 36

Estudiantes usando el carrito para organizar



Nota: *Elaboración propia.*

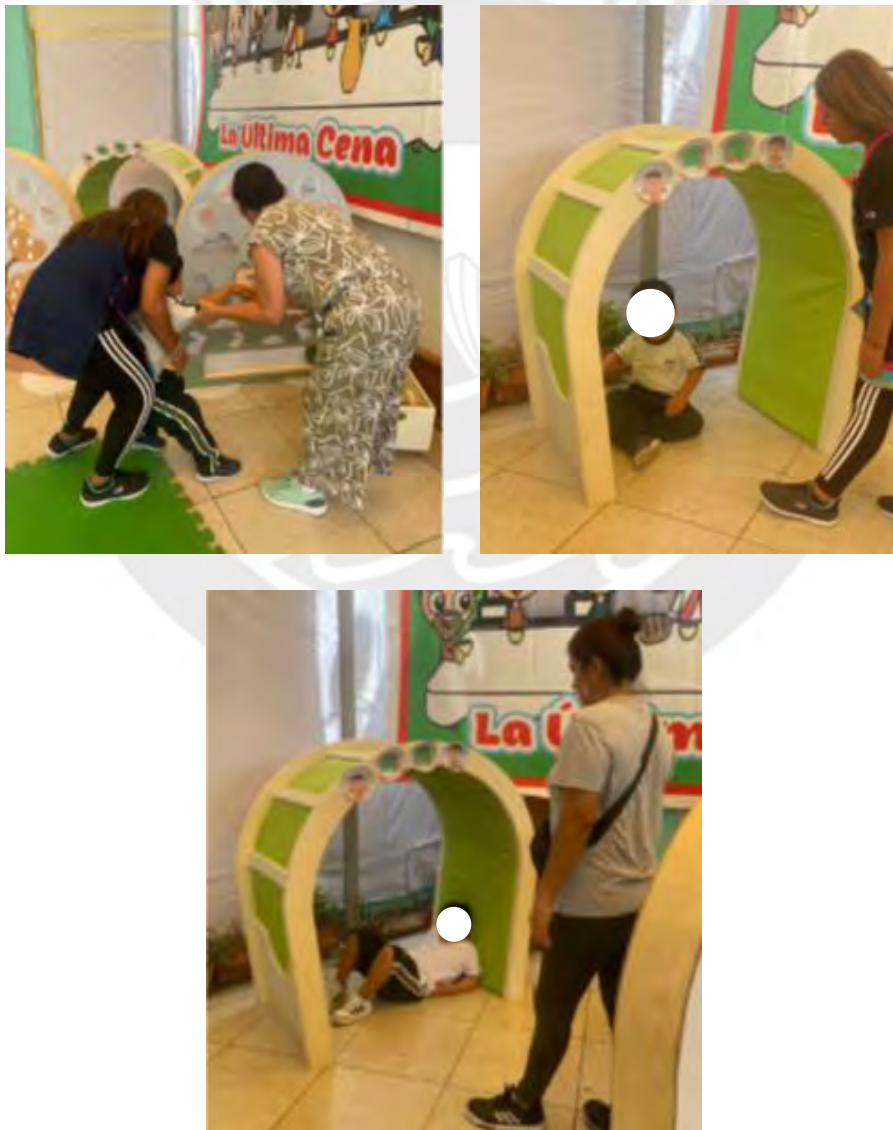
H. Módulo de Autorregulación

Finalmente, el módulo de autorregulación evidenció una alta utilidad dentro del conjunto de módulos, no solo como un recurso destinado a ser utilizado después de episodios de desregulación, sino también como un espacio preventivo, al permitir que los niños se tomaran un respiro antes de alcanzar estados de sobreestimulación (Figura 37). Su uso espontáneo demostró que los infantes reconocen este módulo como un lugar seguro al cual pueden recurrir para disminuir la carga sensorial y emocional durante la dinámica de juego.

Asimismo, se observó que niños con otras formas de neuro divergencia, además del TEA, validaron la funcionalidad del módulo, ya que este les permitió reducir la estimulación externa y recuperar la calma de manera autónoma. Este hallazgo refuerza el valor del módulo de autorregulación como un elemento inclusivo, capaz de responder a distintas necesidades sensoriales y emocionales dentro del entorno educativo, ampliando así el impacto positivo del diseño más allá del grupo objetivo inicial.

Figura 37

Estudiantes usando el módulo de autorregulación



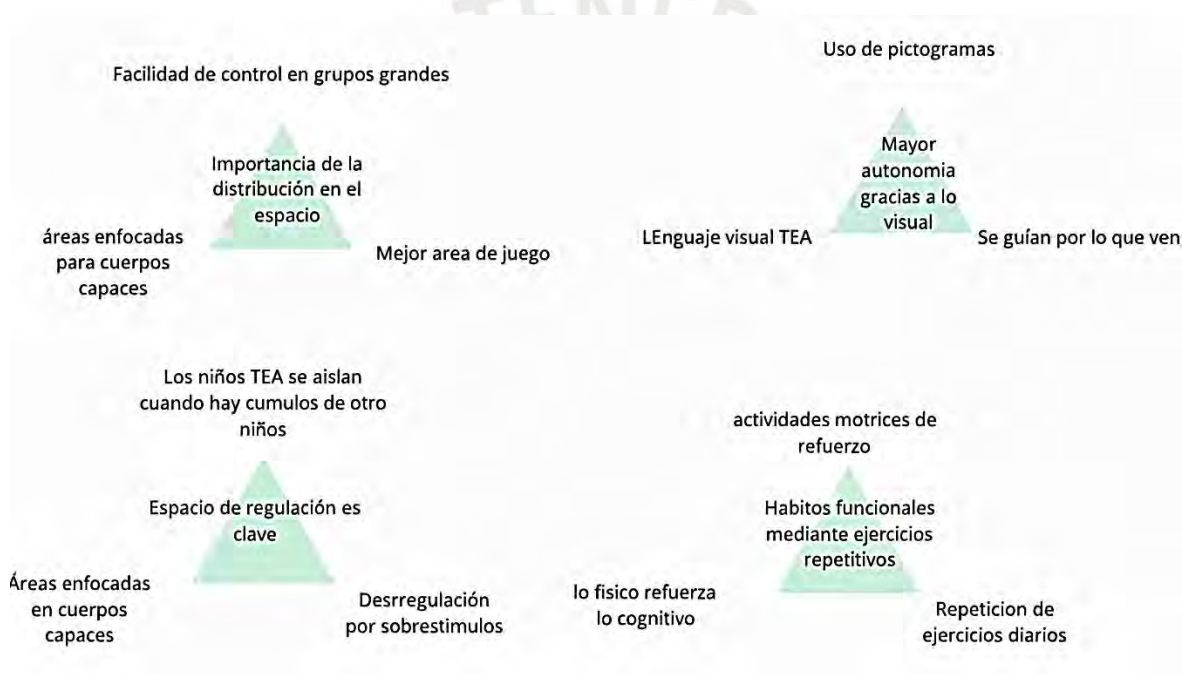
Nota: *Elaboración propia.*

3.4.2.2 Triangulación de Validación

Por último, la información obtenida fue triangulada (Figura 38) para poder reafirmar con mayor veracidad la hipótesis planteada sobre “manitos sensoriales”, mediante información primaria obtenida de las entrevistas y las observaciones de la etnografía; información secundaria de artículos académicos; e información obtenida a través de las entrevistas a especialistas.

Figura 38

Triangulación de la información de las validaciones



Nota: *Elaboración propia*

Los resultados de la triangulación integran la información obtenida del marco teórico, la observación en campo y la validación con especialistas, permitiendo identificar criterios clave que sustentan el diseño de los módulos recreativos. Estos hallazgos (Tabla 10) justifican el proyecto al evidenciar la relación directa entre el diseño del entorno, el refuerzo motriz y la autorregulación en niños y niñas con TEA, validando las decisiones conceptuales, funcionales y formales adoptadas.

Tabla 10*Reinterpretación de los resultados finales de las triangulaciones*

Concepto	Resultado Clave	Características de diseño
Distribución espacial	La organización del espacio mejora el control y el uso del juego	Módulos sectorizados y ordenados
Interacción social	La sobreexposición social genera aislamiento	Uso individual o en grupos pequeños
Autorregulación	El espacio de regulación es esencial	Inclusión de módulo de autorregulación
Lenguaje visual	Los pictogramas facilitan comprensión	Guía visual clara y consistente
Autonomía	La anticipación reduce ansiedad	Uso intuitivo sin dependencia del adulto
Desarrollo motriz	Lo físico refuerza lo cognitivo	Juegos centrados en motricidad
Repetición	La repetición genera hábitos funcionales	Dinámicas repetibles y predecibles
Enfoque corporal	Los espacios no consideran hipotonía	Ajuste de alturas y resistencias
Relación físico-cognitiva	El ejercicio mejora la atención	Integración motriz-cognitiva

Nota: *Elaboración propia*

CAPÍTULO IV. RESULTADOS: PROPUESTA DE DISEÑO

En los estudios inductivos se identificó que el contexto analizado carece de mecanismos enfocados en el entrenamiento de la motricidad en infantes autistas con hipotonía en colegios de nivel inicial. Esto provoca que sus habilidades motoras se desarrollan a un ritmo más lento en comparación con sus compañeros, lo que, a largo plazo, los pone en desventaja competitiva no solo frente a ellos, sino también en términos de desarrollo cognitivo. Esto se debe a la estrecha interrelación entre lo físico y lo cognitivo.

Un ejemplo claro de este impacto es cómo la falta de estimulación física puede afectar el desarrollo de habilidades como la escritura, que están directamente ligadas al aprendizaje cognitivo y que incluso afectaría en lo social, ya que es una parte fundamental para el habla, haciendo que el infante TEA tenga una barrera más. A la par, se denota la falta de apoyo por parte del Estado para fomentar apoyo en estas dinámicas para con las instituciones que tratan de brindar estas dos partes de la manera más complementaria posible.

En adición, se pudo evaluar y analizar el estado de varios de los estudiantes en el lapso del tiempo a fin de delimitar el enfoque y los objetivos a contemplar. Encontrándose que hay distintos niveles de infantes TEA los estudiantes actuales que van desde casos en los que se genera una dependencia de apoyo completo (TEA nivel 3) o un mayor desenvolvimiento con menos dependencia de parte de profesores o padres (TEA nivel 1).

De la mano con los estudios inductivos, los estudios de conceptualización permitieron profundizar en la problemática y explorar cómo podría ser abordada. Si

bien se generaron propuestas de módulos recreativos con el objetivo de validarlos in situ, estos juegos fueron diseñados a partir de la retroalimentación obtenida en cada iteración. Además, se delimitó una lista de actividades que integran diversas destrezas físicas, como jalar, golpear con un martillo, dibujar, realizar movimientos de pinza, entre otras. Estas actividades fueron seleccionadas considerando que los menores ya estaban familiarizados con ellas, lo que generaba una conexión entre el diseño y los usuarios.

Finalmente, en vista del conocimiento de las necesidades de los infantes autistas, en este caso de la motricidad y la autorregulación como una necesidad de primera mano, se llegó a la conclusión de que era necesario reforzar y repensar el módulo recreativo a fin de que este se convirtiera en un 100% inclusivo. Este reforzamiento se ve reflejado en la búsqueda de mecanismos concretos que, a través de estímulos motrices e información visual logren el cometido de contribuir al refuerzo del desarrollo muscular para una óptima coordinación de la motricidad de los miembros superiores de niños y niñas autistas de nivel 2 con hipotonía.

5.1. Concepto y Tipología

De esta manera, se propone Manitos sensoriales: explorando el bosque de los sentidos, un módulo recreativo concebido como un conjunto de juegos diseñados para fortalecer el desarrollo muscular mediante actividades físicas (Figura 39).

Su objetivo es reducir la brecha entre lo físico y lo cognitivo, fomentando la conexión entre la coordinación de los brazos y el entorno del infante, con el propósito de mitigar las diferencias y desafíos sociales en su vida cotidiana.

El diseño busca que las extremidades superiores de los menores sean protagonistas en esta travesía por la naturaleza, donde cada módulo plantea un reto motriz que es estimulado por la exploración.

Bajo el concepto “Explorando el bosque de los sentidos”, Manitos sensoriales se presenta como un espacio que transforma el desarrollo del tono muscular en una experiencia lúdica inspirada en la naturaleza, seleccionando de ella sus formas y colores de manera sintética para poder llevar a cabo un lenguaje visual que represente los tres estadios del día adecuadamente para los infantes. (Figura 39)

El concepto de diseño se origina en la naturaleza, entendida como un entorno óptimo para la estimulación sensorial y motriz integral del ser humano, a partir de experiencias asociadas a la exploración, el descubrimiento y la aventura. El contacto con elementos naturales favorece procesos de regulación sensorial, movimiento espontáneo y aprendizaje significativo, aspectos especialmente relevantes en el desarrollo infantil.

Bajo esta premisa, la noción de aventura en la naturaleza remite de manera inmediata a la experiencia de acampar. La carpa, junto con la silueta de las montañas, se convierte así en un referente simbólico que, al ser sintetizado desde un enfoque formal y orgánico, da origen a la forma de arco. Esta geometría se adopta como el elemento unificador del diseño de los módulos, ya que permite integrar coherentemente el lenguaje visual, la narrativa del proyecto y los valores asociados a la exploración, la contención y la seguridad.

Figura 39

Moodboard general de concepto



Nota: *Elaboración propia*

Este enfoque, además de mantener a los menores interesados y concentrados en su participación, refuerza su autonomía y genera un entorno inclusivo y calmado que promueve la imaginación y el aprendizaje compartido. De esta manera, el juego no solo contribuye al desarrollo físico, sino que también apoya la construcción de un bienestar social y emocional significativo en su día a día. (Figura 40)

Figura 40

Interacción con módulo recreativo



Nota: *Elaboración propia*

5.2 Aspectos Estético-Emocionales

El diseño de los módulos recreativos Manitos sensoriales se fundamenta en un enfoque integral que articula aspectos estéticos, emocionales y funcionales para atender las necesidades específicas de los infantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) nivel 2 con hipotonía. Estos módulos están concebidos no sólo para estimular el desarrollo muscular y mejorar la coordinación motriz de los miembros superiores, sino también para ofrecer una experiencia sensorial y lúdica que favorezca la participación activa del menor en un proceso de desarrollo complementario al cognitivo, con énfasis en lo físico.

Uno de los ejes conceptuales del proyecto es la construcción de una narrativa clara y predecible, estructurada a partir de los distintos momentos del día —mañana, tarde y noche— dentro del escenario simbólico del bosque. Esta secuencia temporal funciona como una estrategia de diseño que permite organizar las actividades de manera progresiva y comprensible, facilitando la anticipación de acciones y reduciendo la ansiedad durante el juego. La elección del bosque como contexto responde a su asociación con la calma, la exploración gradual y la conexión sensorial con la naturaleza, elementos que resultan especialmente favorables para niños y niñas con TEA, al generar un entorno emocionalmente seguro y regulado.

En este marco, el uso de colores suaves constituye un aspecto clave del diseño. Estos fueron cuidadosamente seleccionados para generar un entorno visualmente calmado y agradable, reduciendo estímulos excesivos que podrían provocar ansiedad, distracción o sobreestimulación. La paleta cromática se compone principalmente de verdes, azules y anaranjados, con variaciones que representan los distintos momentos horarios del día dentro del paisaje del bosque, reforzando así la narrativa temporal de la experiencia. En las piezas móviles, la gama se amplía mediante la incorporación de tonalidades rojizas. Todas estas elecciones cromáticas fueron validadas por la terapeuta Cadillo J., asegurando que no resulten invasivas para los infantes, y por la profesora Flores A., garantizando su adecuación al contexto educativo infantil.

Asimismo, las formas (Figura 41) de los módulos fueron diseñadas para resultar amigables tanto visual como táctilmente. Inspiradas en la naturaleza de los paisajes del bosque, se optó por figuras orgánicas que evitan puntas o líneas agresivas,

evocando lo pacífico de la naturaleza. De este modo, se refuerza el uso de estructuras redondeadas y sin bordes afilados, lo cual no solo garantiza la seguridad durante el uso, sino que también genera atractivo y accesibilidad. Este diseño despierta la curiosidad natural de los infantes, invitándolos a explorar y a participar con confianza en las actividades. La combinación de seguridad y atractivo visual fomenta así una conexión positiva entre los menores y el entorno, elemento esencial para el éxito de las dinámicas recreativas.

Figura 41

Render de las piezas para insertar en los módulos



Nota: *Elaboración propia*

Los módulos y sus elementos están diseñados para ser intuitivos y de fácil manipulación, lo que asegura que los niños y niñas puedan interactuar con ellos sin necesidad de instrucciones complejas. Este enfoque inclusivo considera posibles limitaciones cognitivas o motoras y fomenta la autonomía durante el uso.

Además, es fundamental la previsibilidad en el diseño. Los módulos y sus actividades mantienen una disposición clara y lógica, lo que permite a los menores anticipar las acciones que deben realizar. Para ello se emplean pictogramas concisos y claros que los guían a modo de explicación, es decir son la guía de cómo

partir de la confirmación de la profesora especialista en infantes con TEA, permite integrar las ilustraciones sin romper la coherencia estética de los módulos, al mismo tiempo que hizo posible diferenciar de mejor manera las instrucciones de los elementos gráficos de juego.

La forma que unifica a todos los módulos es el arco, concebido como la síntesis de una carpa de acampar o de la silueta de una montaña. En conjunto, esta forma busca evocar la experiencia de estar acampando en un bosque rodeado de montañas, reforzando la temática de la naturaleza que atraviesa todo el diseño. Este elemento constituye el punto de partida del conjunto, ya que al plasmar gráficamente esta idea en las superficies de los módulos se establece una conexión lúdica con el entorno natural. Dicha relación no solo estimula la imaginación de los menores, sino que también genera un ambiente emocionalmente positivo que los invita a participar y explorar.

La integración entre el diseño y la naturaleza potencia el carácter sensorial y atractivo de las actividades, transformando el desarrollo físico en una experiencia lúdica y enriquecedora. Además, el diseño no se limita a un enfoque individual, sino que también promueve la interacción al crear un espacio inclusivo y accesible, que facilita la participación en actividades compartidas. De esta manera, los infantes con TEA pueden fortalecer sus habilidades de comunicación e interacción con los demás.

En relación con la estimulación sensorial, se ha integrado una variedad de texturas en las superficies de los módulos. Estas permiten a los infantes experimentar nuevas sensaciones a través del tacto, lo que contribuye al desarrollo de su

motricidad fina y a la integración sensorial. Actividades como tocar, presionar o manipular superficies con diferentes texturas no solo fortalecen sus habilidades motrices, sino que también les ayudan a explorar y conectarse con su entorno de manera significativa, brindándoles incluso una sensación de calma. La mayoría de las superficies mantienen una textura suave o delicada, variando principalmente en la densidad, con el fin de ejercitar sin llegar a generar sobreestimulación sensorial. De esta manera, los menores se sienten más cómodos al experimentar las diferentes superficies seleccionadas.

En cuanto al módulo de autorregulación, este ha sido cuidadosamente diseñado para responder a las necesidades de los infantes autistas con hipotonía. Su principal objetivo es, a través de la comodidad que ofrece, promover el desarrollo físico y sensorial de los usuarios, creando un entorno seguro y estimulante que favorezca su bienestar integral, al mismo tiempo que les proporciona seguridad durante sus procesos de autorregulación y calma.

Al igual que los demás módulos, su forma principal es un arco, manteniendo así la coherencia con el mismo lenguaje visual. Sin embargo, en este caso el diseño está más ligado a la idea realista de una carpa, gracias a su tridimensionalidad que permite al menor ingresar en ella. En su interior incorpora piezas que remiten a figuras ya vistas durante los juegos de otros módulos, con el propósito de generar familiaridad y ofrecer confort. Esto permite que los infantes puedan abrazarlas o interactuar con ellas como apoyo en sus momentos de calma.

5.3. Aspectos Técnico - Funcionales

En el diseño técnico-funcional de los módulos recreativos Manitos sensoriales ofrece un espacio inclusivo, versátil y enriquecedor para los infantes autistas con hipotonía. La variedad de actividades, la adaptabilidad del diseño y la integración de elementos sensoriales aseguran que cada menor pueda participar y beneficiarse, fortaleciendo su desarrollo físico y cognitivo mientras disfruta de una experiencia lúdica y motivadora. Son espacios de aprendizaje y crecimiento integral que ha sido garantizada en todo su proceso por la terapeuta ocupacional Cadillo J. y la profesora especialista en infantes TEA Flores A., que han garantizado todos los requerimientos del infante TEA se cumplan.

5.3.1 Configuración Flexible

El punto clave de este proyecto radica en sus configuraciones flexibles, que facilitan la personalización de las actividades según las capacidades y necesidades de cada infante. Este enfoque modular fomenta la exploración y la creatividad, ofreciendo una variedad de juegos que se adaptan al progreso del usuario.

Consta de un total de cuatro módulos, donde tres son de juegos y uno de autorregulación (Figura 43), están organizados en una secuencia guiada por colores que representa el paso del día a la noche, reforzando la idea de una aventura de campamento en el bosque. Esta secuencia funciona como un indicador de juego que orienta a los infantes sobre dónde comenzar y finalizar.

Cada una de las actividades propuestas ha sido diseñada para estimular de manera intencional el fortalecimiento muscular y la mejora de la movilidad de los miembros superiores, pese a su apariencia lúdica y familiar. Las piezas de juego incorporan variaciones controladas en peso, tamaño, orientación, color y forma, permitiendo

adaptar la exigencia motriz a distintos niveles de habilidad y promoviendo una progresión gradual acorde al desarrollo del infante. Este enfoque favorece la repetición sistemática de movimientos funcionales, contribuyendo tanto al mantenimiento como al refuerzo de la coordinación motriz en niños y niñas con hipotonía.

Figura 43

Configuración de los módulos recreativos



Nota: *Elaboración propia*

5.3.2 Instalación

En cuanto a la instalación, los paneles de juego se ensamblan fácilmente mediante la inserción de una base en la ranura interna de los laterales figura 44, lo que les otorga estabilidad para mantenerse de pie. Este sistema no solo simplifica el

armado, sino que también facilita la movilidad, ya que los paneles pueden desplazarse arrastrándose sin dificultad.

Por su parte, el módulo de autorregulación ya se encuentra armado, de modo que únicamente requiere ser ubicado en el espacio. Esta característica responde a su conceptualización como la “carpa” o refugio, reforzando la temática central de la experiencia de campamento en el bosque.

Figura 44

Render de las bases



Nota: *Elaboración propia*

De este modo, la combinación de módulos recreativos con un módulo de autorregulación resulta esencial, al proporcionar tanto espacios de actividad como un área de calma y desconexión para los menores que lo necesiten. Este equilibrio entre exploración y autorregulación permite que los usuarios participen activamente sin sentirse abrumados, contribuyendo a su bienestar general. Cabe destacar que la distribución óptima contempla que el módulo de autorregulación se ubique ligeramente apartado, en una posición intermedia respecto a los paneles, favoreciendo su función de refugio dentro del conjunto.

5.3.3 Componentes

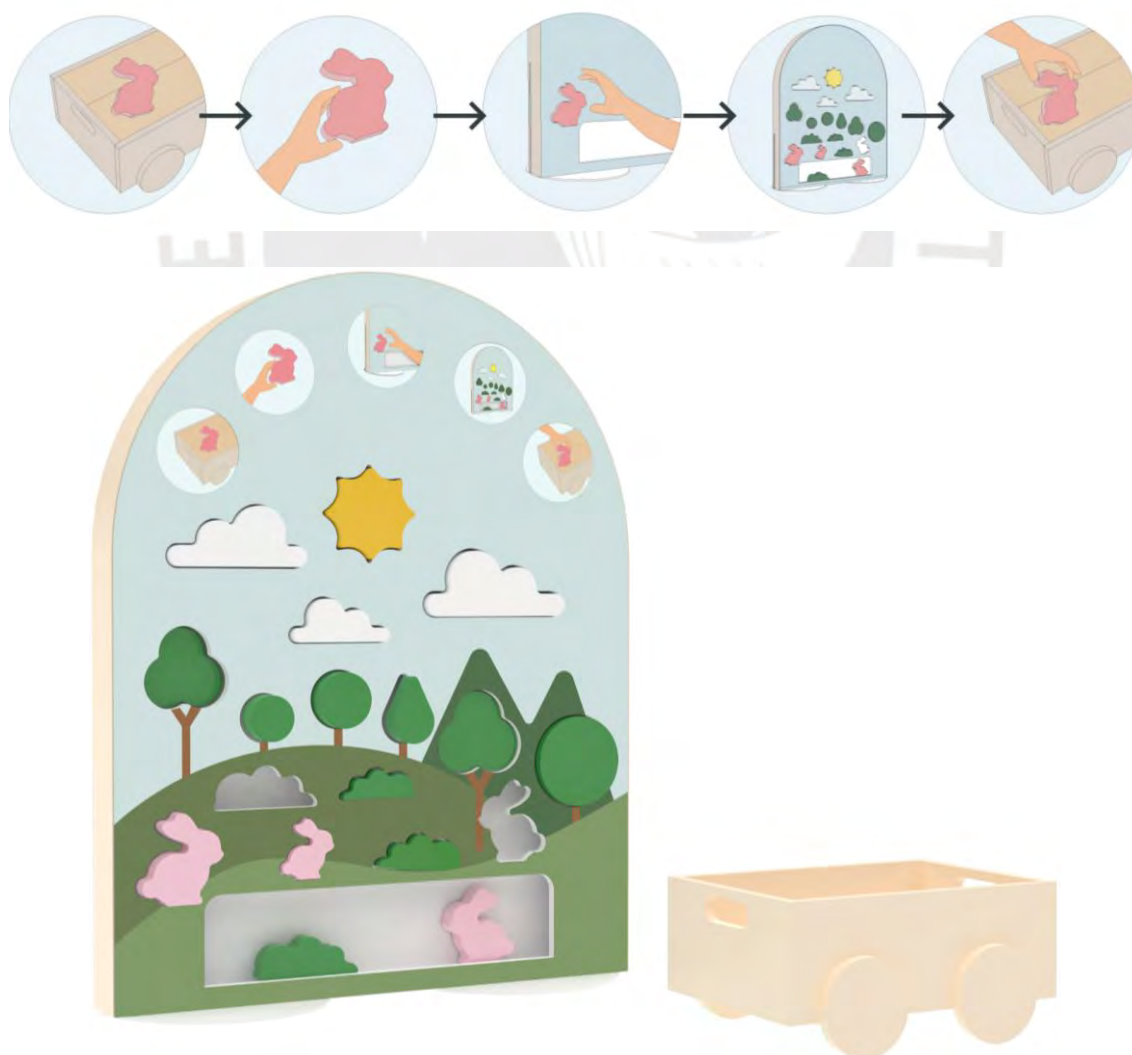
Ahora bien, los paneles contienen los juegos por ambas caras, una para el movimiento completo del brazo y la otra para el de la mano, con la finalidad de desarrollar habilidades motoras específicas. Contando así, con seis actividades:

5.3.3.1 Módulo I – Parte A (Encaje)

Primero, encajar las piezas en el paisaje de la mañana (Figura 45) mediante la relación entre color y forma.

Figura 45

Render de encajes en el paisaje y pictogramas de uso



Nota: *Elaboración propia*

Su propósito es fortalecer la fuerza y la resistencia de los niños y niñas, aprovechando los diferentes pesos de cada pieza, lo que implica principalmente el trabajo de los músculos del hombro y del brazo. Este efecto se potencia gracias a la repetición del ejercicio, ya que, una vez encajada, la pieza desciende hasta la base del panel, que funciona como sistema de almacenamiento y permite continuar con la dinámica de forma reiterada.

De manera complementaria, la actividad también favorece el desarrollo de la precisión y la concentración, pues exige colocar la pieza con exactitud. Esto obliga al menor a ejecutar maniobras adicionales, generando un mayor rango de movimiento y variaciones en la dificultad según la complejidad de la forma a encajar.

5.3.3.2 Módulo I – Parte B (Texturas)

En segundo lugar, se plantea la actividad basada en texturas aprehensibles (Figura 46) con distintas densidades, cuyo propósito es generar diferentes niveles de dificultad al ser manipuladas mediante la acción de apretar con la mano, recreando así la experiencia sensorial del paisaje de las montañas.

Esta dinámica activa tanto los músculos intrínsecos de la mano —encargados de afinar el movimiento y la fuerza— como los músculos extrínsecos provenientes del antebrazo, responsables del movimiento global de la mano y los dedos. De esta manera, no solo se estimula el desarrollo de la fuerza, la precisión y la resistencia asociadas a la destreza del agarre, sino que además se incorpora una función reguladora gracias a la variedad de texturas presentes en los volúmenes aprehensibles, que abarcan desde superficies ligeramente ásperas hasta materiales suaves como la esponja. Cabe recalcar que en este módulo no fue

necesario el uso de pictogramas, ya que los infantes tienen predisposición de sentir las texturas.

Figura 46

Render de módulo de texturas



Nota: *Elaboración propia*

5.3.3.3 Módulo II – Parte A (Pinza)

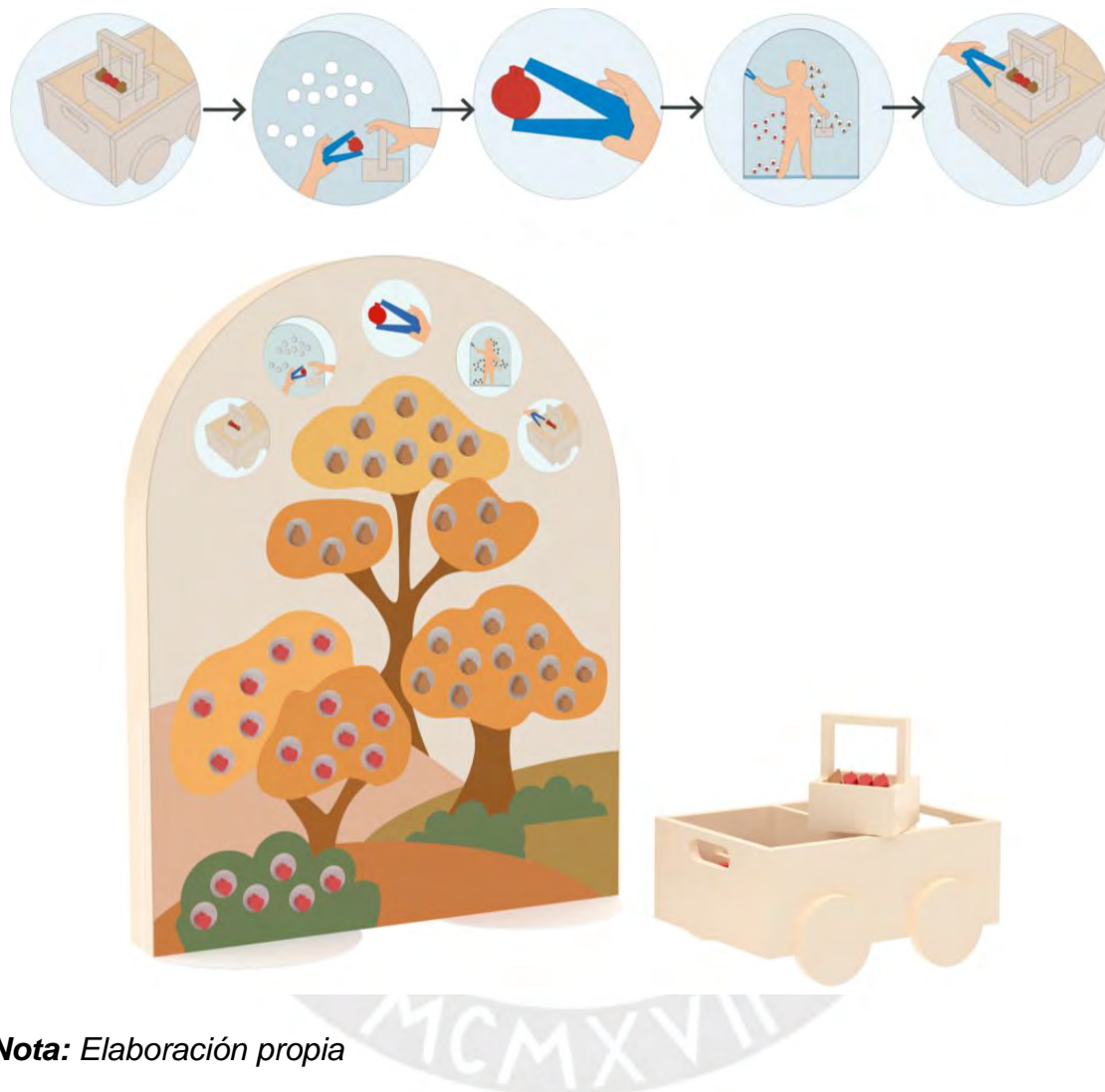
En tercer lugar, se presenta la actividad de las pinzas del módulo del paisaje de tarde que contiene un conjunto de árboles (Figura 47).

Consiste en sujetar la pinza con los dedos de la mano para seleccionar los frutos e insertarlos o retirarlos de los árboles, relacionándolos con el color correspondiente de cada follaje. Esta dinámica trabaja tanto los músculos intrínsecos como los extrínsecos de la mano, al igual que el ejercicio anterior, y contribuye al desarrollo

de la destreza fina, la fuerza de prensión, la coordinación óculo-manual y la precisión motriz.

Figura 47

Render de pinza en los árboles y pictogramas de uso



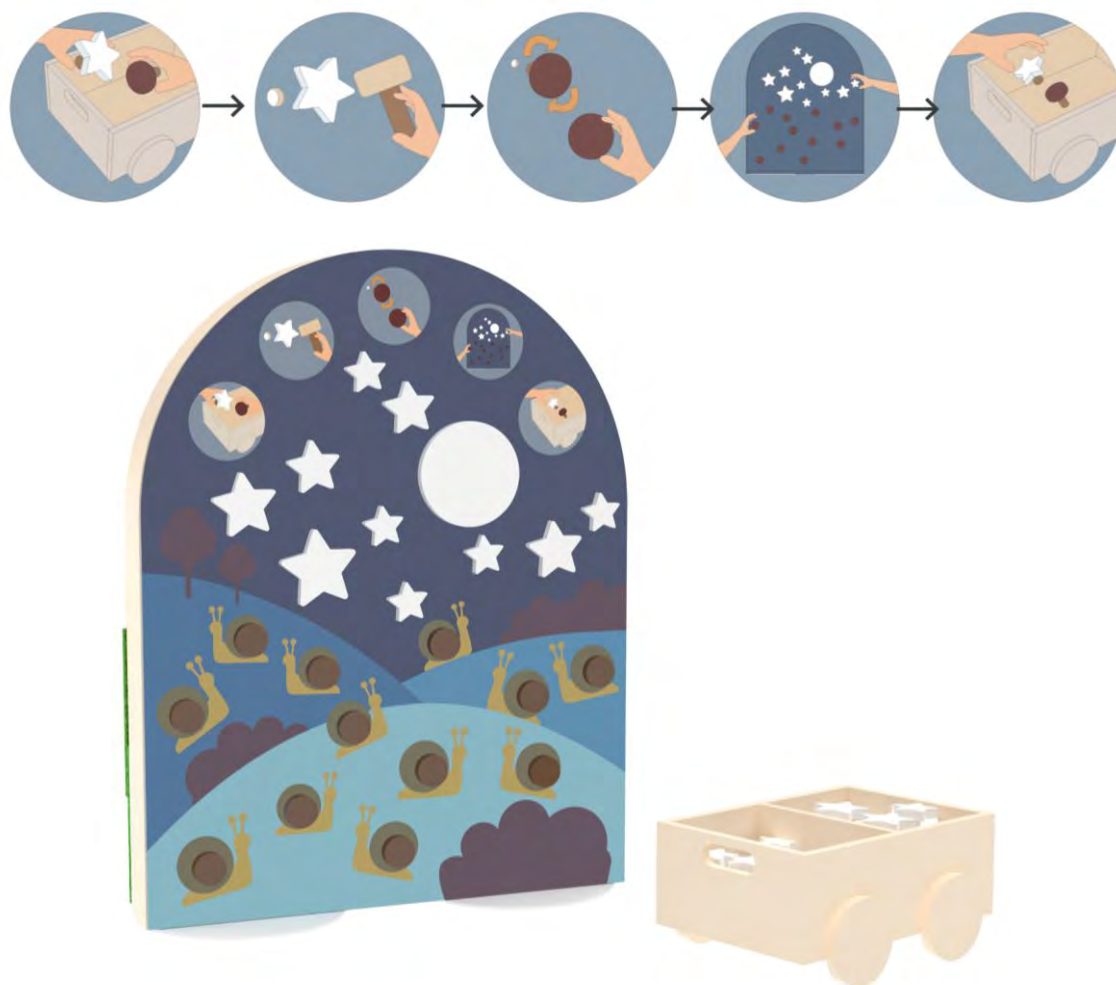
Nota: *Elaboración propia*

5.3.3.4 Módulo II – Parte B (Jalar)

En cuarto lugar, la actividad de jalar las cuerdas (Figura 48) para encajar los huevos en cada casita de pájaro del paisaje matutino, siguiendo la relación de color correspondiente. Esta acción implica un trabajo coordinado de los músculos del brazo, antebrazo y hombro, y no solo requiere fuerza, sino también control postural,

Figura 49

Render de inserciones en estrellas y caracoles



Nota: *Elaboración propia*

La primera es la actividad de martillar, la cual consiste en tomar el martillo del carrito, sujetarlo con la mano y golpear las estrellas y la luna. Estos elementos poseen distintos tamaños para requerir diferentes niveles de precisión y, además, incorporan un mecanismo de resistencia y ajuste que permite realizar múltiples golpes hasta lograr que se “claven” en el cielo. Este ejercicio refuerza la fuerza y la coordinación de los miembros superiores, promoviendo un movimiento controlado que involucra principalmente el hombro, el codo y la muñeca. Asimismo, contribuye al desarrollo de la fuerza de prensión, la coordinación ojo-mano, el control postural

y la resistencia muscular, convirtiéndose en una actividad completa que combina la motricidad gruesa y fina.

La segunda actividad consiste en enroscar el caparazón del caracol con la mano, girando la pieza hasta su tope en el sentido correspondiente. Estas piezas presentan distintos tamaños para demandar variadas aperturas de la mano, ajustándose así a diferentes niveles de dificultad. Este movimiento estimula la motricidad fina, la fuerza de prensión, la coordinación ojo-mano y la destreza rotacional de la muñeca, habilidades esenciales para el desempeño en actividades de la vida diaria.

5.3.3.6 Módulo III – Parte B (Pizarra)

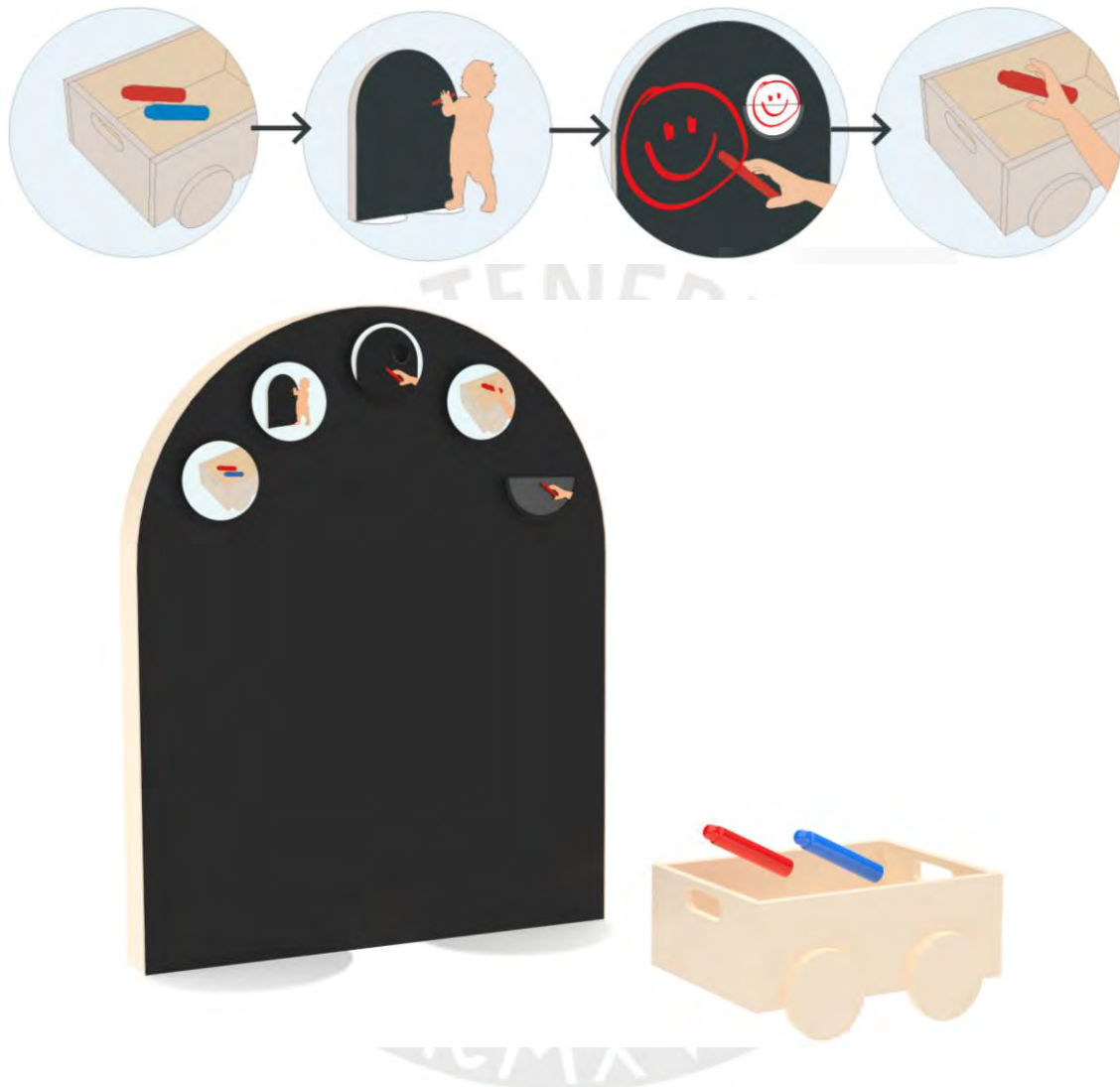
La última actividad corresponde a la pizarra vertical de dibujo (figura 50), la cual requiere un trabajo constante de estabilización y movilidad de la muñeca. En este caso, los infantes realizan trazos con plumones de colores sobre un área amplia en posición vertical copiando cualquier dibujo o imagen intercambiable puesta en el compartimiento transparente que contienen las tarjetas a replicar, así incrementa la exigencia motriz al demandar movimientos de mayor amplitud y control.

Esta dinámica activa tanto los músculos flexores como los extensores de la muñeca, contribuyendo al fortalecimiento de la resistencia, la precisión y la coordinación óculo-manual. El hecho de que el tablero tenga una superficie de mayor dimensión favorece aún más el desarrollo de estas habilidades, ya que obliga a mantener un control sostenido durante recorridos más largos. Asimismo, el uso de plumones de colores sobre un fondo negro no solo potencia la percepción visual de las figuras dibujadas, sino que también refuerza la representación de la

oscuridad propia de la noche, manteniendo coherencia con la temática de los distintos momentos del día planteados en el diseño del módulo.

Figura 50

Render de dibujos intercambiables en la pizarra



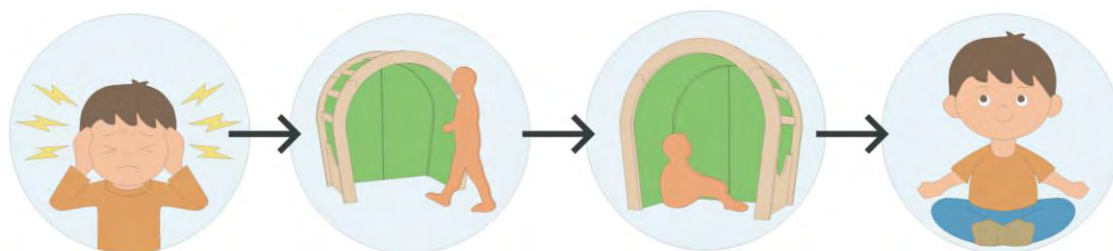
Nota: *Elaboración propia*

5.3.3.7 Módulo de Autorregulación

Ahora bien, el módulo de autorregulación (Figura 51) presenta un uso bastante simple: el infante con TEA solo debe ingresar cuando se siente sobre estimulado, de modo que pueda disponer de un espacio de mayor calma.

Figura 51

Render del módulo de autorregulación y pictogramas de uso



Nota: *Elaboración propia*

Aunque a primera vista el diseño no pareciera contribuir al aislamiento del sonido, en la práctica cumple esta función de manera efectiva, ya que la densidad del material reduce más de lo esperado la transmisión sonora. Al mismo tiempo, su diseño abierto facilita el ingreso completo del cuerpo del menor sin requerir una superficie mayor, evitando así un incremento innecesario en el uso de materiales.

Asimismo, en su interior se incorporan peluches de distintas densidades, destinados a brindar contención en caso de que el menor sienta la necesidad de apretar o abrazar algún objeto para autorregularse. Estos elementos, además,

mantienen coherencia con las figuras repetidas presentes en los paneles, reforzando así la familiaridad y contribuyendo al ejercicio de la aprehensión.

Ahora bien, todos los módulos presentan formas orgánicas que no solo responden al lenguaje visual y al concepto de lo natural, sino que también cumplen una función protectora para los infantes y sus compañeros, evitando posibles lesiones ocasionadas por puntas o terminaciones agresivas. Asimismo, el uso de bordes redondeados contribuye a preservar la integridad de las piezas, ya que disminuye el riesgo de daños en caso de caídas, prolongando así la vida útil del producto.

En este sentido, la forma de arco se repite en todos los módulos como síntesis de la carpa, simbolizando un portal de acceso a la aventura. De manera particular, el módulo de autorregulación adopta esta forma como representación del arco de bienvenida, reforzando su relevancia conceptual. Técnicamente, al estar abierto por ambos lados, facilita la circulación y el flujo visual entre los módulos, permitiendo que cada uno sea apreciado en conjunto sin obstaculizar la interacción.

5.3.3.8 Carritos Complementarios

Por otro lado, los carritos (Figura 52) no fueron concebidos únicamente como contenedores de piezas o elementos de almacenamiento, sino también como recursos que favorecen la movilidad y el orden.

Estos permiten transportar las piezas de manera segura, evitando que permanezcan únicamente dentro de los módulos, al tiempo que incorporan dinámicas que estimulan la motricidad mediante el arrastre con ligas y el peso de las piezas. Además, su diseño responde a la temática de la aventura en el bosque, funcionando como una síntesis de los carritos de acampar, lo que refuerza la coherencia conceptual del proyecto.

Figura 52

Render de los carros con piezas



Nota: *Elaboración propia*

5.3.4 Pictogramas

La combinación de actividades funcionales y sensoriales en Manitos sensoriales está orientada a lograr un progreso integral. Las tareas requieren diferentes niveles de esfuerzo, ayudando al infante a desarrollar habilidades de manera gradual y significativa. Este enfoque no solo refuerza su musculatura, sino que también

mejora su autoconfianza y autonomía, viéndose reforzada por el uso de pictogramas.

Ellos cumplen la función de brindar al menor una guía comprensible en su propio lenguaje de descripción visual, presentando paso a paso las acciones necesarias para que pueda realizar los juegos de manera autónoma. Al mismo tiempo, actúan como refuerzo y recordatorio sobre el uso de los módulos, constituyendo un apoyo adicional para el docente en la explicación y conducción de las dinámicas.

En este sentido, el lenguaje visual empleado busca ser detallado en la secuencia de ejecución, pero directo en la acción principal a realizar. Por ello, se optó por una gráfica simple, basada en una paleta cromática similar a la previamente establecida, aunque con tonos más desaturados, y con el uso de líneas que diferencian estas representaciones de la gráfica general de los paneles, destacando así las acciones esenciales.

De este modo, se facilita la comprensión del uso del producto, en coherencia con el diseño de cada componente, que también fue concebido bajo criterios de claridad y facilidad de entendimiento: asociaciones color-forma, pesos vinculados a tamaños, representaciones de la realidad adaptadas a un lenguaje visual infantil y un sistema de ensamblaje de fácil inserción y manipulación.

La variedad de actividades, la adaptabilidad del diseño y la integración de elementos sensoriales aseguran que cada menor pueda participar y beneficiarse, fortaleciendo su desarrollo físico y cognitivo mientras disfruta de una experiencia lúdica y motivadora. Estos módulos no solo son herramientas para la estimulación motriz, sino también espacios de aprendizaje y crecimiento integral que ha sido garantizada en todo su proceso por la terapeuta ocupacional Cadillo J. y la

profesora especialista en infantes TEA Flores A., que han garantizado todos los requerimientos del infante TEA se cumplan.

5.3.5 Antropometría

Los módulos de juego presentan dimensiones generales de 1.20 m de altura por 1.00 m de ancho, mientras que el módulo de autorregulación cuenta con 1.20 m de altura, 1.218 m de ancho y 0.60 m de profundidad. Las dimensiones y ensamble de los módulos se observan a mayor detalle en los planos generales y explosivas realizados que se encuentran en los Anexos 3 – 14.

Estas dimensiones fueron determinadas a partir del análisis de datos antropométricos de niños y niñas de entre 3 y 5 años, considerando rangos mínimos y máximos de estatura y alcance funcional garantizando accesibilidad, seguridad y adecuación ergonómica durante el uso.

De acuerdo con las medidas de los cuadros antropométricos del 50 percentil de la población infantil latinoamericana (Ávila Chaurand et al., págs. 34 - 39) de las niñas (Tabla 11), y de los niños (Tabla 12), con una altura de 965 mm a 1100 mm; se determinó la altura total de los módulos (1200 mm) para permitir una interacción cómoda sin que el producto resulte restrictivo, favoreciendo la extensión vertical funcional de los miembros superiores.

Estas medidas respaldan que la zona principal de interacción de los módulos se concentre entre los 500 mm y 1.000 mm de altura, permitiendo el acceso tanto a infantes de menor estatura (percentiles bajos, principalmente niños) como a aquellos de mayor talla (percentiles altos, principalmente niñas), sin generar posturas forzadas. La altura total de 1.20 m funciona como un límite superior que estimula el movimiento de elevación del brazo, contribuyendo al fortalecimiento

muscular del hombro y brazo, en coherencia con los objetivos motrices del proyecto.

En relación con el ancho de los módulos de juego (1.00 m), esta dimensión responde a la necesidad de permitir la interacción individual o simultánea de más de un infante, manteniendo una distancia funcional adecuada.

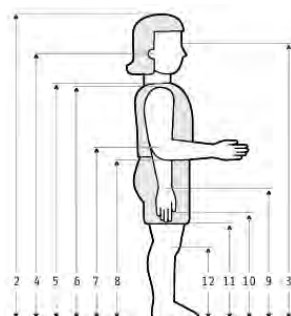
Según los datos de alcance horizontal del brazo (Ávila Chaurand et al., págs. 35 - 47), el alcance funcional en niñas de 3 a 5 años (tabla 13) encuentra aproximadamente entre 417 mm y 480 mm y en niños es de 419 mm a 479 mm (tabla 14) lo que permite que un panel de 1.00 m pueda ser explorado de manera cómoda mediante movimientos amplios de los miembros superiores o pequeños desplazamientos corporales, favoreciendo la coordinación motriz y el control postural.

Por su parte, el módulo de autorregulación presenta un ancho de 1.218 m y una profundidad de 600 mm, dimensiones definidas para permitir el ingreso completo del cuerpo del niño, así como posturas de sedente, cuclillas o abrazar objetos.

Esta profundidad supera la longitud glúteo-rodilla, que en niñas de 3 a 5 años (tabla 15) se sitúa aproximadamente entre 310 mm y 355 mm y para los niños de 306 mm a 351 mm (tabla 16), garantizando una experiencia de uso confortable y no restrictiva. La altura de 1.20 m asegura, además, que tanto niños como niñas puedan permanecer de pie dentro del módulo sin limitaciones, incluso en percentiles altos de estatura.

Tabla 11

Estatura de las niñas



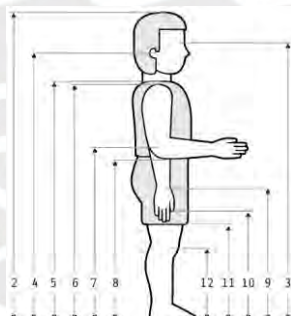
Dimensiones	2 años (n=85)					3 años (n=56)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles			\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
1 Peso (Kg)	13.2	1.54	10.7	13.2	16.2	15.3	1.69	12.0	15.0	18.6
2 Estatura	897	40	818	898	954	970	46	892	969	1044

Dimensiones	4 años (n=40)					5 años (n=48)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles			\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
1 Peso (Kg)	17.3	2.3	13.7	16.9	20.3	19.7	3.0	14.6	19.0	24.5
2 Estatura	1039	56	960	1035	1112	1108	76	1016	1094	1188

Nota: Dimensiones antropométricas de población latinoamericana

Tabla 12

Estatura de los niños



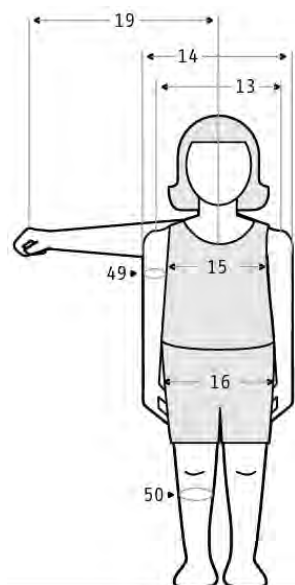
Dimensiones	2 años (n=118)					3 años (n=106)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles			\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
1 Peso (Kg)	13.7	1.5	10.4	13.6	17.0	16.6	13.4	12.1	15.1	18.6
2 Estatura	898	38	832	897	958	970	44	905	965	1043

Dimensiones	4 años (n=73)					5 años (n=54)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles			\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
1 Peso (Kg)	17.5	2.1	14.4	17.6	21.0	20.2	3.2	15.0	19.4	24.9
2 Estatura	1048	51	963	1047	1120	1118	50	1029	1100	1191

Nota: Dimensiones antropométricas de población latinoamericana

Tabla 13

Alcance brazo lateral en niñas



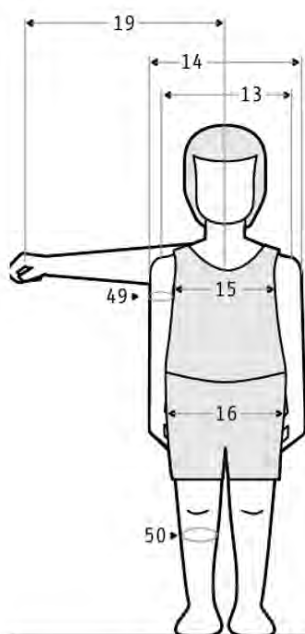
Dimensiones	2 años (n=85)						3 años (n=56)					
			Percentiles					Percentiles				
	\bar{x}	D.E.	5	50	95	\bar{x}	D.E.	5	50	95		
13	259	17	231	257	287	264	19	233	264	295		
14	289	23	251	288	326	295	24	260	295	330		
15	176	18	146	176	206	189	18	159	186	219		
16	173	19	142	177	206	179	21	144	179	219		
17	166	16	140	165	192	172	17	144	172	200		
18	319	21	284	320	354	351	25	310	351	392		
19	385	25	344	385	426	417	25	376	417	458		

Dimensiones	4 años (n=40)						5 años (n=48)					
			Percentiles					Percentiles				
	\bar{x}	D.E.	5	50	95	\bar{x}	D.E.	5	50	95		
13	274	16	248	272	300	283	20	250	281	316		
14	301	20	268	300	334	310	24	270	310	350		
15	195	19	164	196	226	206	22	170	197	242		
16	189	20	156	190	226	201	21	166	202	242		
17	175	15	150	175	200	181	17	153	182	209		
18	383	25	342	384	424	405	29	353	408	453		
19	449	25	408	450	490	477	28	431	480	523		

Fuente: Extraído de Dimensiones antropométricas de población latinoamericana

Tabla 14

Alcance brazo lateral en niños



Dimensiones	2 años (n=118)						3 años (n=106)					
			Percentiles					Percentiles				
	\bar{x}	D.E.	5	50	95	\bar{x}	D.E.	5	50	95		
13	260	16	234	259	286	265	17	237	262	293		
14	296	25	255	297	337	300	26	257	304	343		
15	178	14	155	176	201	186	18	156	185	216		
16	174	20	141	176	201	179	20	146	183	216		
17	170	13	149	170	191	174	14	151	174	197		
18	320	22	284	320	356	351	24	311	351	391		
19	389	21	354	390	424	419	27	374	419	464		

Dimensiones	4 años (n=73)						5 años (n=54)					
			Percentiles					Percentiles				
	\bar{x}	D.E.	5	50	95	\bar{x}	D.E.	5	50	95		
13	274	18	244	270	304	287	20	254	284	320		
14	302	24	262	300	342	315	23	277	314	353		
15	193	18	163	194	223	203	18	172	209	234		
16	184	33	146	188	223	200	21	165	203	234		
17	177	15	152	174	202	186	19	155	184	217		
18	381	24	337	380	421	412	28	366	411	458		
19	454	23	416	455	492	481	26	438	479	524		

Fuente: Extraído de Dimensiones antropométricas de población latinoamericana

Tabla 15

Longitud glúteo-rodilla en niñas



Dimensiones	2 años (n=65)					3 años (n=56)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles			\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
22 Altura normal sentado	519	25	478	522	560	544	31	493	550	595
23 Altura hombro sentado	303	23	265	304	341	321	26	278	321	364
24 Altura omóplato sentado	241	17	213	242	269	255	18	225	254	285
25 Altura codo sentado	*	*	*	*	*	147	22	111	145	183
26 Altura máx. muslo	75	7	64	74	87	79	8	66	79	92
27 Altura rodilla sentado	251	17	223	252	279	275	21	240	275	310
28 Altura poplitea	210	17	182	210	238	236	19	205	234	267
29 Anchura codos	283	29	248	292	326	292	27	247	291	338
30 Anchura cadera sentado	193	17	165	193	221	205	17	179	206	233
31 Longitud nalga-rodilla	278	22	242	286	313	309	19	278	310	340

Dimensiones	4 años (n=40)					5 años (n=48)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles			\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
22 Altura normal sentado	570	32	517	573	623	601	33	547	599	655
23 Altura hombro sentado	340	25	299	343	381	360	25	319	360	401
24 Altura omóplato	270	20	237	270	303	284	22	248	284	320
25 Altura codo sentado	150	21	115	150	185	152	21	117	151	187
26 Altura máx. muslo	83	10	67	81	100	88	10	72	88	105
27 Altura rodilla sentado	303	23	265	304	341	327	23	289	330	365
28 Altura poplitea	263	20	230	262	296	282	24	242	281	322
29 Anchura codos	298	27	253	298	343	311	29	263	310	359
30 Anchura cadera sentado	213	20	180	210	248	224	19	193	222	255
31 Longitud nalga-rodilla	332	22	296	330	368	354	25	313	355	395

Nota: Extraído de Dimensiones antropométricas de población latinoamericana

Tabla 16

Longitud glúteo-rodilla en niños



Dimensiones	2 años (n=118)					3 años (n=106)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles			\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
22 Altura normal sentado	527	20	494	526	560	550	24	510	551	590
23 Altura hombro sentado	313	18	283	315	343	326	21	291	327	361
24 Altura omóplato	244	17	216	245	272	256	16	230	255	282
25 Altura codo sentado	*	*	*	*	*	146	18	116	148	178
26 Altura máx. muslo	74	7	62	73	86	77	7	66	75	89
27 Altura rodilla sentado	253	19	222	253	284	276	22	240	279	312
28 Altura poplitea	212	18	182	213	242	239	22	203	239	275
29 Anchura codos	288	26	245	292	331	304	25	263	301	345
30 Anchura cadera sentado	197	16	171	197	223	208	17	177	205	233
31 Longitud nalga-rodilla	277	20	244	276	310	305	20	272	306	338

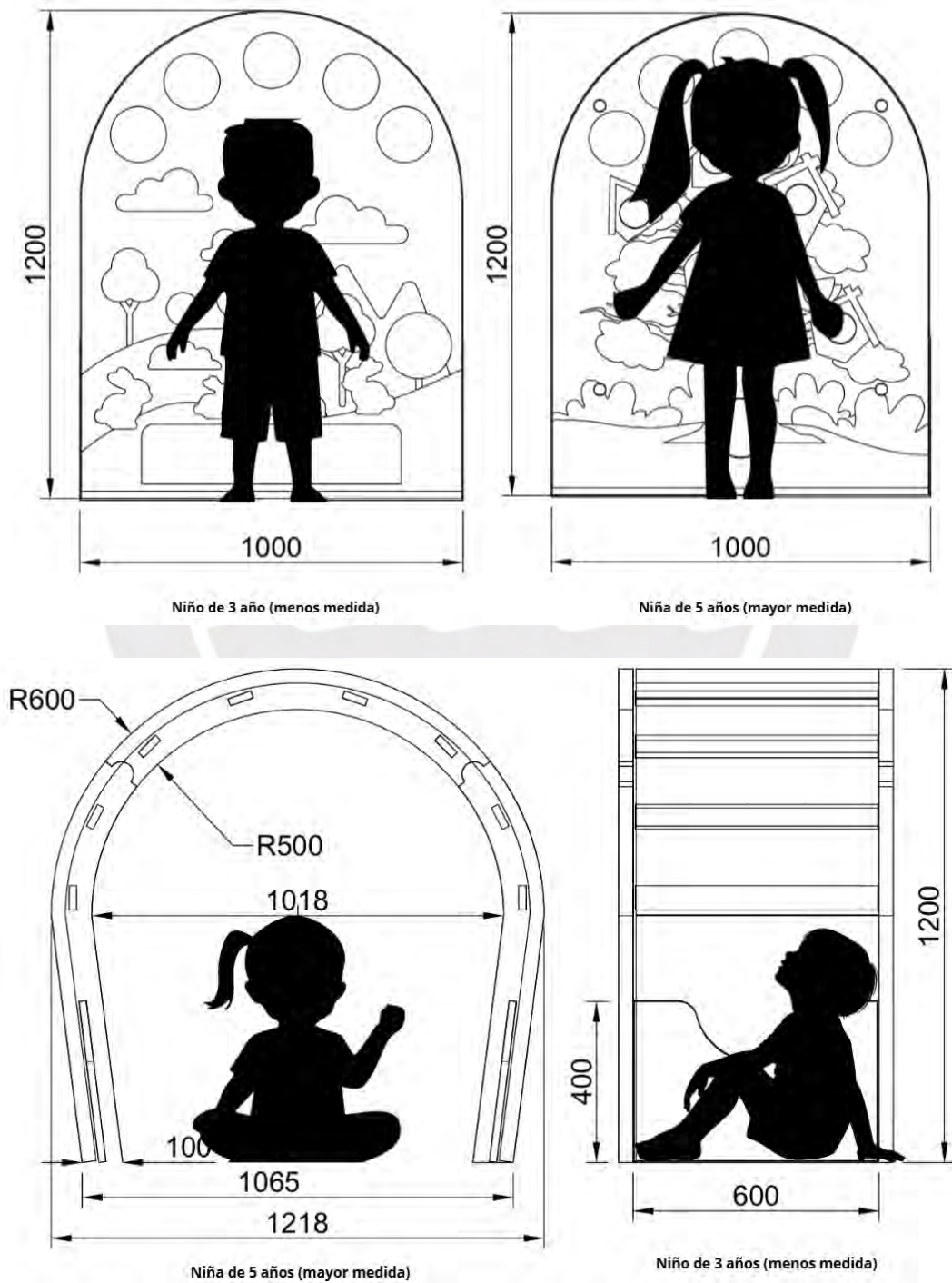
Dimensiones	4 años (n=73)					5 años (n=54)				
	\bar{x}	D.E.	Percentiles			\bar{x}	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
22 Altura normal sentado	578	25	537	582	619	606	33	552	605	660
23 Altura hombro sentado	345	24	305	350	385	365	27	320	365	410
24 Altura omóplato	272	17	244	271	300	290	21	255	288	325
25 Altura codo sentado	152	24	117	153	192	157	23	119	155	195
26 Altura máx. muslo	81	8	68	80	94	87	10	71	86	104
27 Altura rodilla sentado	301	21	266	304	336	328	26	285	328	371
28 Altura poplitea	261	20	228	260	294	283	20	250	280	316
29 Anchura codos	310	25	269	306	358	320	30	271	322	370
30 Anchura cadera sentado	211	18	181	210	241	227	21	192	227	262
31 Longitud nalga-rodilla	329	19	298	331	360	353	23	315	351	391

Nota: Extraído de Dimensiones antropométricas de población latinoamericana

En conjunto, la definición dimensional de los módulos responde a un criterio antropométrico inclusivo, al considerar valores mínimos y máximos observados en infantes de 3 a 5 años (figura 53).

Figura 53

Antropometría de las vistas generales de los módulos



Nota: *Elaboración propia*

La elección de este rango etario responde a la intención de que el diseño no se limite únicamente a la edad objetivo de 4 años, sino que pueda proyectarse a un uso prolongado en el tiempo, permitiendo su adaptación a etapas previas y posteriores del desarrollo infantil.

De este modo, se favorece que niños y niñas de menor edad puedan familiarizarse progresivamente con los módulos, mientras que aquellos de mayor edad continúan utilizándolos sin que el producto pierda funcionalidad, aprovechando su talla promedio a la edad de 4 años que sería el punto medio y nicho de la investigación. Así, el diseño garantiza accesibilidad, seguridad y funcionalidad, alineándose con el objetivo general del proyecto de fortalecer la motricidad de los miembros superiores y favorecer la autorregulación en infantes con Trastorno del Espectro Autista e hipotonía.

5.3.6 Manufactura

Ahora bien, el diseño del módulo se basa en una combinación de materiales que proporcionan rigidez estructural, resistencia y estimulación sensorial.

Se usaron 9 tableros de triplay de 18 mm y 2 tableros de 15 mm (Figura 54) siendo seleccionado como material principal debido a su capacidad para ofrecer estabilidad y rigidez, asegurando así la integridad estructural de los módulos a un costo relativamente accesible.

El corte de las piezas estructurales del módulo y de los carritos se realizó mediante una máquina CNC, con el fin de optimizar el tiempo de producción y garantizar mayor exactitud en las dimensiones. Para el ensamblaje se empleó adhesivo de carpintería (cola), ya que este método evita el riesgo de desprendimiento o daño en los cantos frente al arrastre de los módulos, a diferencia del uso de tornillos,

especialmente en las estructuras internas de las ranuras laterales destinadas a la inserción de las bases de acero. De la misma manera se trabajaron las piezas pequeñas insertables, salvo aquellas que requerían mayor peso, en cuyo caso se utilizaron retazos de madera por su densidad, aprovechando la variación de pesos generada por el encolado de diferentes capas.

Figura 54

Documento de corte



Nota: *Elaboración propio*

Tanto los paneles como las piezas pasaron por la ruteadora, a fin de redondear cada borde y garantizar mayor seguridad en la manipulación. En cuanto a los acabados, se utilizó una lija orbital, que permitió agilizar el proceso y reducir el trabajo manual, aplicando tres tipos de grano hasta lograr una superficie lisa y lista para recibir una capa de laca selladora mate. Posteriormente, las piezas pequeñas fueron pintadas con spray, mientras que las superficies frontales de los paneles

fueron recubiertas con vinilo grueso con protección UV, por su resistencia en exteriores, facilidad de limpieza y reemplazo, así como por el ahorro de costos frente a otros tratamientos gráficos más complejos. Este material, además, permitió mayor flexibilidad en el manejo de la paleta de colores. En el caso de los laterales, se optó por un enchape de láminas de madera, solución que facilitó la manufactura en zonas curvas como los arcos, redujo costos y mantuvo la textura natural del material.

La estructura del módulo de autorregulación requirió un proceso de armado diferenciado debido a su armazón curvo. Para su montaje se utilizaron juntas reforzadas con encolado, además de incorporar espuma aislante acústica, capaz de absorber hasta un 95% del ruido. Sin embargo, debido a la apertura del módulo, la efectividad del aislamiento se reduce ligeramente, aunque mantiene un desempeño funcional. La espuma fue recubierta con una tela impermeable, lo que garantiza su durabilidad en exteriores y facilita las labores de limpieza.

En cuanto a los carritos auxiliares, se aplicaron los mismos procesos de tratamiento de la madera, con la diferencia de que para la instalación de las ruedas se utilizaron pernos coche y arandelas, garantizando un movimiento seguro y estable.

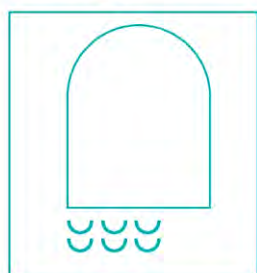
La base estructural se fabricó mediante una soldadura en T con placas de acero de 0,8 mm de espesor, material que aportó estabilidad por su peso, resistencia y durabilidad. Su delgadez resultó ventajosa para evitar tropiezos en los menores al transitar sobre la superficie. A esta base se le aplicó un acabado de pintura al horno, que proporciona mayor protección y prolonga su vida útil.

La pizarra vertical de dibujo se elaboró en un tablero de acrílico negro de 3 mm (figura 55), cortado con tecnología láser para obtener las medidas exactas. Esta pieza fue encolada y complementada con una pieza adicional que permitió la inserción de dibujos intercambiables, diseñados para estimular la imitación gráfica.

Figura 55

Documento de corte del acrílico

Acrílico negro mate 3mm



Nota: *Elaboración propia*

Respecto a las piezas insertables, todas siguieron el mismo tratamiento de corte y acabado descrito anteriormente. En el caso de aquellas que funcionan con sistema de rosca, se utilizó un macho de roscar para garantizar precisión en el ensamble.

En las piezas destinadas al martilleo, se emplearon listones redondos de madera, a los cuales se les practicó un desbaste central que posibilita una ligera contracción y expansión dentro del orificio, permitiendo así que se puedan golpear repetidamente sin que la pieza quede trabada. Cabe señalar que cada uno de los materiales, insumos y elementos utilizados en la fabricación de las piezas y módulos se encuentra detallado en una tabla de costos (tabla 17), donde se especifican cantidades, unidades, precios individuales y el costo total estimado para la producción del prototipo completo de módulos recreativos.

Tabla 17*Excel de los costos de la manufactura del prototipo*

Material	Cantidad	Precio Unitario	Total	Movilidad	Extras	Suma Total
MDF 18 MM	9	200	1800	100	-	2200
MDF 15 MM	2	150	300			
Soportes acero	6	110	660	81.5	Pintura al horno (35 soles)	776.5
Tornillos y pinzas	2-1	50-30	130	65	-	195
Primer	-	-	-	-	-	661
Spray colores	-	-	-	-	-	
Texturas	-	-	-	-	-	
2 tornillos, tris, perno coche, arandela	3-2-3-6	95.4	95.4	30	-	125.4
Pago CNC	1	902.5	902.5	80	-	982.5
Palos de escoba	4	3	12	-	-	12
Vinil Grueso Wilson	-	-	-	-	-	125
Panel anti sonido						100
Acrílico mate negro	1	285	285	40 (comprar y llevar al corte) - 50 (regreso)	-	375
Corte laser para acrílico	1	35	35	-	-	35
SPray colores en Wilson	-	-	-	-	-	255.7
Base Pirox-Thinner-lijas-Masking	-	-	-	-	-	151.33
Enchape Madera Blanca 4 láminas	-	-	-	-	-	105
Tela, 3 spray hueso, 1 blanco, 2 laca, yute 1, yute 2, chemmer	1-3-1-2	-	-	18	-	303.5
Spray hueso casita	1	-	-	-	-	43
Peluches				35		235
Vinil pictogramas			50	20		70
Acrílico				-		26
SI.						6445.93

Nota: *Elaboración propia*

El producto presenta viabilidad y sostenibilidad en términos de costeo, debido a su facilidad de reparación y reposición de piezas, lo que reduce significativamente los costos de mantenimiento a largo plazo. Si bien el costo estimado del prototipo asciende aproximadamente a S/ 7 000, se prevé que, al escalar el proceso hacia una manufactura seriada a nivel industrial, el costo unitario por módulo disminuya considerablemente gracias a economías de escala y a la estandarización de componentes.

Asimismo, el diseño contempla la posibilidad de desarrollar distintas configuraciones del producto, como versiones empotradas a la pared u otras disposiciones espaciales, sin comprometer su facilidad de instalación, desmontaje ni movilidad. Esta flexibilidad amplía su aplicabilidad en diversos contextos educativos, permitiendo adaptarse a diferentes espacios físicos y requerimientos institucionales sin perder funcionalidad ni accesibilidad.

En conclusión, el diseño de los módulos está orientado a satisfacer las necesidades de niños y niñas con autismo e hipotonía, ofreciendo un entorno seguro, interactivo y funcional, que fomenta el desarrollo motor, la autorregulación y la participación activa en actividades lúdicas y terapéuticas.

5.4. Aspecto Socio - Naturales

El diseño de los módulos recreativos Manitos sensoriales incorpora un enfoque socio-natural que busca abordar las necesidades específicas de los infantes autistas de nivel 2 con hipotonía, promoviendo su desarrollo físico y social dentro de un entorno inclusivo. Este enfoque no solo contribuye al fortalecimiento muscular y a la coordinación motriz, sino que también fomenta la interacción social, la

conciencia corporal y la adaptación a diferentes niveles de dificultad, elementos esenciales para su integración en la vida diaria y el entorno escolar.

Ello se aprecia en la manera en que los módulos influyen en el entorno cotidiano del recreo, pues brindan a los menores un espacio que no sólo los incluye como partícipes, sino que también les pertenece de acuerdo con sus propias necesidades. De esta forma, cuentan con un área propia en contraste con los espacios de juego comunes, que suelen estar pensados principalmente para infantes neurotípicos. Todo ello se logra sin romper la armonía, no solo a nivel visual, por tener la facilidad de instalación sencilla por su modularidad y guardar relación con un lenguaje gráfico enfocado en lo lúdico infantil que contiene imágenes paisajísticas; sino también social, constituyendo un claro ejemplo de diseño inclusivo que integra a todos los participantes con equidad, pero con especial atención a los infantes con TEA.

Durante el proceso de validación de la propuesta, se evaluó su uso tanto en dinámicas exclusivas para niños y niñas con TEA como en actividades compartidas con el grupo completo del aula, con el fin de identificar la modalidad de interacción más adecuada. A partir de estas pruebas, se concluyó que la modalidad más efectiva corresponde a un juego libre pero controlado, en el cual se evidenciaron resultados positivos en el desarrollo social y motriz. En este contexto, se observó que los infantes con TEA tendían a replicar acciones motrices significativas realizadas por sus pares neurotípicos, mientras que estos últimos manifiestan mayores niveles de empatía y disposición a colaborar, fortaleciendo así los procesos de socialización en un entorno real y cotidiano.

Ello refuerza un aspecto destacado del diseño, su capacidad para ser utilizado tanto de manera individual como grupal. En la modalidad individual, se busca principalmente brindar autonomía al menor, permitiéndole explorar y experimentar en los paneles y calmarse en el módulo de autorregulación según sus propios ritmos y necesidades. De esta forma, se reconoce la importancia de que existan productos diseñados específicamente para atender requerimientos particulares, como los de los infantes con TEA, dentro de un entorno normalizado que los integre de manera natural.

En modalidad grupal se fomenta la socialización y el desarrollo de habilidades de colaboración, lo cual resulta crucial para los infantes autistas, quienes suelen enfrentar desafíos en la interacción social. Se recomienda que sea en grupos reducidos de hasta cinco infantes, integrando niños y niñas con TEA y neurotípicos, con un máximo de dos usuarios por cada cara del módulo, a fin de garantizar comodidad, seguridad y una interacción adecuada. Si bien se sugiere mantener la secuencia narrativa de uso basada en los distintos momentos del día que estructuran el diseño de los módulos, esta no debe considerarse restrictiva, permitiendo a los infantes la libertad de elegir las actividades según sus intereses, siempre que estas impliquen la realización de ejercicios motrices.

Estas actividades compartidas no solo fortalecen sus competencias sociales, sino que también potencian el aprendizaje colaborativo. A través del seguimiento o co-aprendizaje, los niños y niñas con TEA pueden observar las rutinas de juego realizadas por sus compañeros neurotípicos y, gracias a la empatía que surge en esta dinámica, estos últimos buscan a su vez guiar, enseñar o colaborar durante el juego. De esta manera, se crea un espacio inclusivo donde la interacción beneficia a ambos grupos, promoviendo la confianza, la autoeficacia y el aprendizaje mutuo.

En términos de impacto social, los módulos Manitos sensoriales están diseñados para optimizar la interacción social en el entorno escolar de los infantes autistas. Al ofrecer actividades que invitan a la colaboración, el trabajo en equipo y el juego compartido, se fomenta la inclusión y la integración de los menores en su comunidad escolar. Estas interacciones sociales positivas son esenciales para su desarrollo emocional, ayudándolos a construir relaciones significativas y a mejorar su capacidad de comunicarse con los demás.

Por otro lado, el diseño también promueve la conciencia corporal de los infantes al involucrarse en actividades que requieren movimientos específicos y coordinados. Estas actividades no solo fortalecen sus músculos, sino que también los ayudan a entender cómo funciona su cuerpo y cómo interactúa con el entorno. Este proceso de autoconciencia es clave para su desarrollo motor y su capacidad para realizar actividades físicas y cognitivas de manera efectiva gracias a la asociación de la repetición diaria de ciertos movimientos.

Otro elemento fundamental es la adaptación de los juegos por niveles de dificultad en las cuales hay piezas de distintos tamaños, formas y pesos (Figura 56) que tiene sus respectivas ubicaciones dependiendo del juego.

Esta característica permite que los módulos se ajusten al progreso y las habilidades de cada infante, proporcionando retos que evolucionan junto con ellos. Este enfoque personalizado es crucial para mantener el interés y la motivación de los menores, al mismo tiempo que asegura que las actividades sean adecuadas a su nivel de desarrollo motor y cognitivo. Los niveles progresivos también contribuyen a construir una sensación de logro en los niños y niñas, impulsando su autoestima y motivándolos a seguir participando.

Figura 56

Render de encaje con distintos pesos y de dibujo con distintas formas.



Nota: Elaboración propia

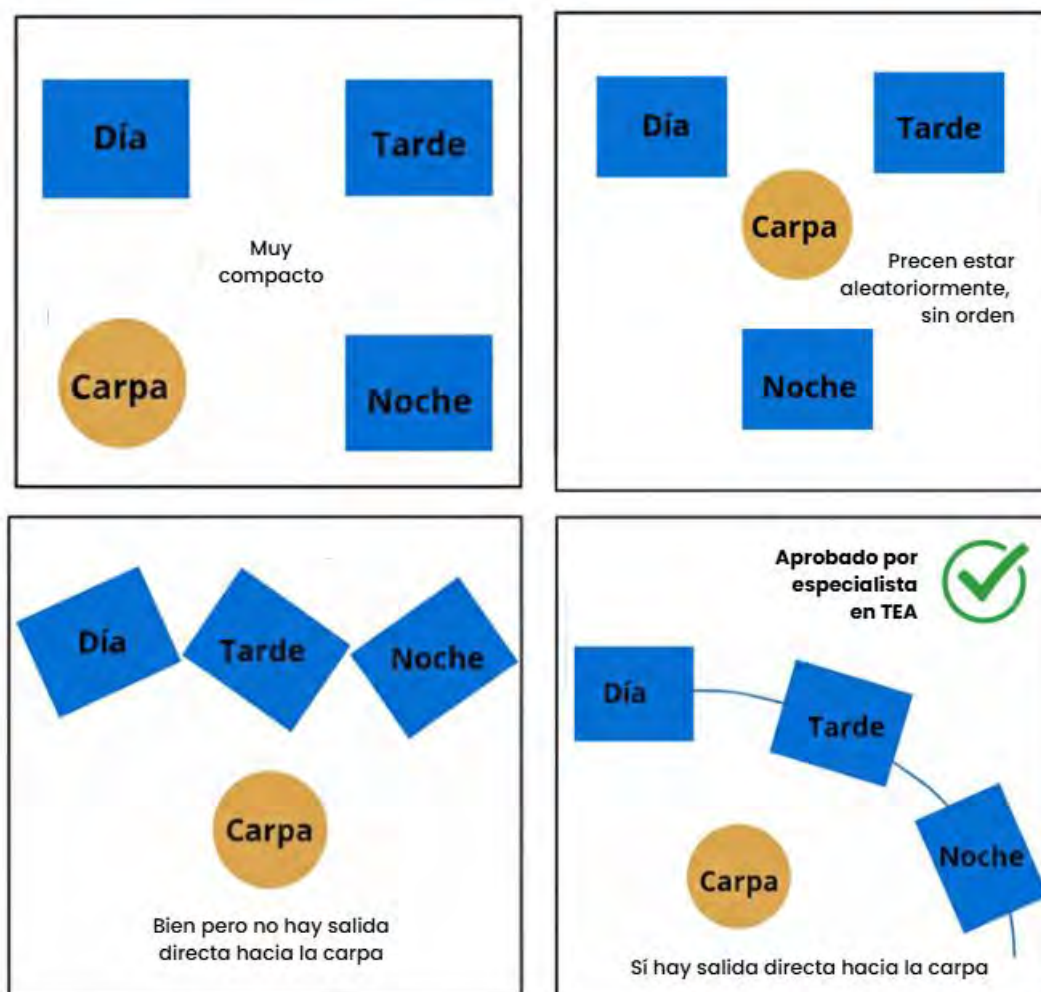
Mientras el concepto de diseño incorpora un enfoque natural, conectando a los menores con su entorno a través de actividades y temáticas inspiradas en la naturaleza que no solo enriquece la experiencia sensorial, sino que también crea un ambiente cálido y atractivo que estimula su curiosidad y los invita a explorar. En ese sentido, los módulos siguen un orden narrativo que cuenta una historia vinculada al paso del tiempo en la naturaleza, representando la evolución del día hacia la noche (figura 57).

Se distinguen tres momentos principales —mañana, tarde y noche—, cada uno acompañado de actividades asociadas: por ejemplo, en la mañana se representan paisajes con animales, en la tarde se propone la recolección de frutos, y en la noche aparecen estrellas y animales nocturnos.

Estas dinámicas son guiadas por pictogramas claros, que indican paso a paso las acciones que los infantes deben realizar, fomentando tanto su autonomía como la comprensión de la secuencia de juego.

Figura 57

Esquema de elección del flujo de los módulos



Nota: *Elaboración propia*

Además de la narrativa visual, la distribución espacial de los módulos ha sido pensada para favorecer un orden de juego coherente. El módulo de autorregulación ocupa el centro para poder tener salida directa a todos los paneles, mientras que los demás lo rodean en una disposición curva, lo que facilita un mejor flujo de

tránsito y evita posibles congestiones durante la recreación (Figura 58). De esta manera, los niños y niñas pueden desplazarse con mayor comodidad, apreciar todos los paneles y participar en las dinámicas con orden.

Esta organización también mejora la visibilidad y la interacción con los módulos, complementándose con los carritos que transportan las piezas de los juegos y que pueden compartirse entre las diferentes estaciones.

Figura 58

Render con el óptimo posicionamiento de cada módulo



Nota: *Elaboración propia*

Cabe resaltar que durante el proceso de validación se evaluó su uso tanto en dinámicas exclusivas para niños y niñas con TEA como en actividades compartidas con el grupo completo del aula, con el fin de identificar la modalidad de interacción más adecuada.

A partir de estas pruebas, se concluyó que la modalidad más efectiva corresponde a un juego libre pero controlado, en el cual se evidenciaron resultados positivos en el desarrollo social y motriz. En este contexto, se observó que los infantes con TEA tendían a replicar acciones motrices significativas realizadas por sus pares neurotípicos, mientras que estos últimos manifiestan mayores niveles de empatía y disposición a colaborar, fortaleciendo así los procesos de socialización en un entorno real y cotidiano.

Los aspectos socio-naturales de Manitos sensoriales están cuidadosamente diseñados para abordar de manera integral las necesidades físicas, sociales y emocionales de los infantes autistas de nivel 2 con hipotonía. Mediante un diseño inclusivo, accesible y adaptable, estos módulos no solo contribuyen al fortalecimiento de su musculatura y coordinación motriz, sino que también les brindan oportunidades para socializar, desarrollar conciencia corporal y sentirse parte activa de su entorno escolar y social.

LIMITACIONES Y TRABAJO A FUTURO

Como toda investigación aplicada en el ámbito del diseño y la manufactura, el presente trabajo presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar sus resultados. En primer lugar, el desarrollo del proyecto se centró en la etapa de diseño y prototipado de los módulos, por lo que no fue posible llevar a cabo una validación prolongada en un contexto real de uso con una muestra representativa de infantes con TEA e hipotonía. Esto impide conocer con precisión si los resultados hubieran sido más positivos a largo plazo, pues lo ideal habría sido realizar un periodo de prueba mínimo de un año en su materialidad definitiva y no únicamente durante unos meses, como ocurrió en esta ocasión. Sin embargo, este proyecto constituye una base inicial que permitirá, en el futuro, implementar mejoras en el diseño derivadas del análisis continuo de su uso, e incluso explorar su aplicación en otras poblaciones con requerimientos similares, lo cual podría aportar información comparativa de valor para el fortalecimiento de la motricidad.

Asimismo, los recursos materiales y económicos disponibles condicionaron la elección de los insumos (como el triplay de 18 mm, los vinilos con protección UV o los acabados aplicados), priorizando un balance entre durabilidad y accesibilidad de costos. No obstante, existen alternativas de mayor desempeño técnico que no pudieron ser utilizadas. Por ejemplo, la fórmica, que ofrece mayor resistencia y durabilidad frente al vinilo, pero cuya aplicación en planchas grandes requería de especialistas, elevaba significativamente los costos y extendía los tiempos de producción. Del mismo modo, el polietileno de alta densidad, a pesar de ser un material ligero, resistente y moldeable, resultaba poco rentable para la escala de producción planteada debido a los altos costos de manufactura asociados a su

moldeo. Sin embargo, este material podría ser viable en un escenario de producción masiva, dado que, además, es reciclable.

Otra limitación se relaciona con los procesos de manufactura. Si bien se utilizaron tecnologías como el corte CNC, el corte láser y la ruteadora para optimizar tiempos y garantizar precisión, algunos elementos debieron ser elaborados manualmente (como el tratamiento de piezas pequeñas), lo cual introduce un margen de variabilidad en la calidad del acabado.

Cabe señalar, finalmente, que, si bien los materiales seleccionados respondieron a criterios de viabilidad y coherencia con el concepto del proyecto, no se profundizó en el análisis de su resistencia a largo plazo ni en su comportamiento en diferentes entornos educativos. La validación se limitó al colegio IEl Las Palmeras, que cumplía con las características típicas de instituciones de la UGEL, construidas en terrenos adaptados de viviendas y con escaso apoyo estatal. Este aspecto constituye una línea de mejora para futuras investigaciones, que podrían incluir un análisis comparativo entre distintos materiales, procesos productivos y contextos educativos, con el fin de garantizar una mayor optimización del producto y de los resultados que este pueda brindar.

Los resultados obtenidos en la presente investigación no deben entenderse como una conclusión definitiva, sino como una primera aproximación que abre el camino a futuras intervenciones y estudios. Las limitaciones señaladas no invalidan los aportes alcanzados; por el contrario, evidencian los aspectos que requieren ser perfeccionados y explorados en investigaciones posteriores, tanto en el ámbito educativo como en contextos terapéuticos más amplios. En ese sentido, este

proyecto busca constituirse en un punto de partida para que no solo los diseñadores, sino también los especialistas de la salud, reconozcan la relevancia del desarrollo motriz en la vida de los niños y niñas con TEA y le otorguen mayor importancia dentro de sus prácticas aportando más data a este tema que pocos han visto necesario hacer relevante y que por falta de investigación se le resta importancia.

Del mismo modo, la propuesta se plantea como un recurso de apoyo adicional para las instituciones educativas, con el propósito de reducir la brecha de oportunidades para los infantes con TEA. No obstante, este alcance encuentra un límite cuando los menores regresan al hogar, donde transcurren la mayor parte de su tiempo. Considerando que no todos los infantes acuden a terapia cognitiva, menos lo hacen a las terapias motrices, este módulo puede servir como una motivación para que las familias presten mayor atención a este aspecto y participen activamente en su desarrollo. De esta manera, se abre la posibilidad de que, a futuro, se desarrollen versiones más personalizadas y adaptadas al entorno doméstico, optimizando las cualidades materiales, funcionales y pedagógicas del producto y ampliando su impacto en la vida cotidiana de los usuarios y que puedan ser tal vez ofrecidas por el estado como un apoyo a reducir estas brechas en la vida de los infantes TEA para generar un sociedad más equitativa y que visibilice el apoyo a las poblaciones más vulnerables y sus necesidades.

Además, para que cualquier adulto pueda comprender y explicar de manera clara y accesible las formas de juego sin necesidad de una capacitación especializada previa. Para ello, en un futuro, se podrían desarrollar dos tipos de pictogramas: uno

orientado a representar la interacción entre compañeros durante el uso del módulo y otro enfocado en el cuidado y manipulación adecuada de los elementos. Estos recursos no funcionan como una normativa restrictiva, sino como una guía visual aclaratoria que facilita la comprensión de las dinámicas de uso y fomenta el respeto por el producto. Los pictogramas se podrían presentar en cartillas de formato 10 x 10 cm, unidas mediante un aro tipo llavero, para su fácil manipulación, consulta y almacenamiento.



CONCLUSIONES

La presente investigación alcanzó logros significativos en el diseño, desarrollo y validación preliminar de Manitos Sensoriales, un conjunto de módulos recreativos orientados a reforzar la coordinación motriz de los miembros superiores en infantes autistas de nivel 2 con hipotonía.

Entre los principales aportes destaca la comprobación parcial de la hipótesis que proponía la implementación de un producto recreativo diseñado bajo criterios de accesibilidad, estimulación sensorial y progresión motriz que contribuye al refuerzo de la musculatura, coordinación y a una mejor autonomía funcional.

Los resultados obtenidos durante las sesiones de validación —tanto en las entrevistas a especialistas, como en las interacciones de los menores junto con la opinión de profesores y padres encargados de ellos— evidenciaron mejoras progresivas en la coordinación motriz fina en 15 de los 18 participantes, así como un mayor interés y disposición para la socialización para una cantidad de tiempo de prueba reducida. No obstante, a pesar de ello, al ser solo tres meses, no fue posible demostrar con certeza la eficacia a largo plazo de la propuesta, lo que representa una línea de investigación futura; sin embargo, se tiene que recalcar que el proyecto en sí busca además mantener el desarrollo motriz que tienen los infantes TEA evitando que retrocedan, por lo cual, su creación como producto es satisfactoria.

Para las docentes a cargo de aulas con infantes TEA, el producto representó un recurso de alto valor, dado que en el contexto escolar no suelen contar con herramientas específicas orientadas al desarrollo motriz de esta población.

Asimismo, la mayoría de las docentes no posee formación especializada en intervención terapéutica, sino que su labor se sustenta principalmente en la empatía, la observación constante y la búsqueda autónoma de información y estrategias a través de fuentes digitales, con el fin de mejorar la calidad de vida diaria de sus estudiantes. En este sentido, los módulos fueron percibidos como una oportunidad para reforzar, en un entorno lúdico y menos estructurado, los ejercicios y aprendizajes trabajados previamente en el aula. Su uso durante los momentos de recreo permite que los infantes practiquen de manera más libre y espontánea las habilidades motrices abordadas en clase, favoreciendo la repetición, la rememoración y la transferencia de lo aprendido a otros contextos. De este modo, el producto no solo complementa el trabajo pedagógico, sino que amplía las posibilidades de estimulación motriz dentro de la rutina escolar cotidiana.

En relación con el objetivo general, consistente en diseñar un módulo recreativo que mejore la hipotonía y la coordinación motriz para favorecer la autonomía y la participación inclusiva en el entorno escolar, los resultados confirman que los módulos responden adecuadamente a las necesidades de los usuarios. El diseño al integrar actividades motrices de diferentes niveles de dificultad, refuerza tanto movimientos gruesos (todo el brazo) como finos (más precisos como la mano), y manteniendo la atención e interés de los niños y niñas mediante un lenguaje visual atractivo, natural y coherente con el entorno educativo.

En cuanto a los objetivos específicos, se cumplió un diseño centrado en el usuario a través de metodologías como: Diseño Centrado en el Humano (DCH) y Design Thinking, permitiendo empatizar con las necesidades de los infantes TEA, así como

con la implementación de validaciones etnográficas que confirmaron la pertinencia del diseño, la funcionalidad de los módulos y la aceptación por parte de docentes y padres. Del mismo modo, se logra incorporar un sistema de actividades progresivas que favorecen la ejercitación motriz y la autorregulación emocional.

El proceso de investigación y desarrollo dejó tres aprendizajes significativos:

- En cuanto al producto, se evidenció la importancia de equilibrar la durabilidad, el costo y la facilidad de manufactura, ya que estas suelen ser codependientes unas de las otras, resultando así en la selección de materiales como el triplay de 18 mm y los vinilos con protección UV. Pese a las limitaciones frente a alternativas más costosas como la fórmica o el polietileno de alta densidad, las cuales pese a presentar una mayor durabilidad, no compiten con las elegidas que tienen un menor precio y son más fáciles de reponer con mayor frecuencia; volviéndolas las mejores opciones para el contexto sociocultural del colegio.

- Respecto al usuario, la interacción constante con infantes TEA de nivel 2 permite comprender la relevancia de los estímulos sensoriales controlados, las guías visuales simples y la necesidad de actividades que combinen reto y seguridad, quienes juntas garantizan un desarrollo más completo dando resultados positivos en su vida diaria, ya que todo ello permite que repliquen en su día a día lo ya aprendido.

- En términos metodológicos, los métodos de investigación y estrategias de análisis realizadas, especialmente las entrevistas, la etnografía y la triangulación de datos, fortalecieron la validez de los hallazgos y permitió corroborar las hipótesis de diseño

mediante la integración de información primaria, secundaria y especializada, volviéndola más verídica.

Asimismo, el marco teórico desarrollado en este trabajo (conceptos de autismo, hipotonía, psicomotricidad, recreación terapéutica, diseño accesible y Diseño Universal para el Aprendizaje) fue fundamental para orientar cada etapa del proceso. Este, sustentó las decisiones de diseño al definir criterios de accesibilidad, siendo el diferenciador en la conceptualización del diseño al permitir que el proyecto sea basado en las necesidades de los infantes TEA, sin la brecha diferencial entre los que no lo tengan, permitiendo una mayor socialización, ya que pueden ser usado por otro tipo de usuarios también. Estimulación motriz, al permitir enfocar lo que sea más abordable, pero funcional según el contexto espacial y por último la progresión sensorial que sirvió como base para la selección de dinámicas, materiales y formas de interacción que se adecuen a evitar la sobreestimulación del usuario.

De igual manera, el estado del arte permitió identificar vacíos en las propuestas existentes y reforzar la originalidad de una solución adaptable al contexto educativo peruano.

Finalmente, a modo de reflexión personal, durante las primeras pruebas en el colegio, el vínculo con el proyecto estuvo marcado por la incertidumbre y una alta carga de responsabilidad, al tratarse de un diseño dirigido a infantes con TEA y con impacto directo en su desarrollo físico y emocional. A medida que los prototipos fueron siendo utilizados y se observaron las interacciones reales de los niños con los módulos, el vínculo evolucionó hacia una mayor empatía y compromiso,

comprendiendo que el diseño debía responder no solo a criterios funcionales, sino también emocionales y sociales.

Con la validación final, el sentimiento de responsabilidad se transformó en satisfacción personal y profesional, al evidenciar mejoras progresivas en la coordinación motriz, la autorregulación y la interacción social de los infantes. Estos resultados reforzaron la convicción sobre el rol del diseño industrial como una herramienta capaz de generar impacto real y significativo, consolidando una identidad profesional personal enfocada en el diseño centrado en el humano y en la creación de soluciones inclusivas con sentido social; pero principalmente con el conocimiento adquirido poder brindar una mejora a poblaciones vulnerables y visualizarlas para que otros se motiven a contribuir a las buenas causas.

En síntesis, esta tesis constituye una primera aproximación sólida a la creación de productos recreativos inclusivos para niños y niñas autistas con hipotonía, demostrando que el diseño industrial puede aportar soluciones que promuevan el desarrollo motor, la socialización y la autonomía funcional. Aunque los resultados confirman la viabilidad y el potencial de los módulos, la investigación invita a continuar con estudios y pruebas más exhaustivas en contextos educativos diversos, que permitan optimizar las cualidades materiales, funcionales y hasta pedagógicas del producto para ampliar su impacto en el fortalecimiento motriz de esta población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Psychiatric Association. (2014) *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales 5ta edición*. Editorial Médica Panamericana. [URL](#)

Aucouturier, B. (2007). *Los fantasmas de acción y la práctica psicomotriz*. (3.a ed.). Graó. (Libro original publicado en 2004). [URL](#)

Avila, R. (2007). *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. Universidad de Guadalajara. [URL](#)

Basto, I. (2021). *Importancia del desarrollo de la motricidad fina en la etapa preescolar para la iniciación en la escritura*. [URL](#)

CAST (s.f) *About Universal Design for Learning*. [URL](#)

Caramutti, R. (2012). *Estudio: Barreras en el acceso al deporte, a través del área de educación física, de la niñez con discapacidad | Save the Children 's Resource Centre*. Save The Children's Resource Centre. [URL](#)

Christian-David (2018). *Trastorno del espectro autista y psicomotricidad*. Saludem Scientia Spiritus. [URL](#)

CONADIS (2014) *Ley de protección de las personas con trastorno del espectro autista (TEA)* [URL](#)

CONADIS (2019) *Plan Nacional para las personas con el espectro autista*. (2019 – 2021) [URL](#)

Rosas G. (2018) *Manual de Design Thinking* [URL](#)

Díaz J. (2021) *“Bao”: El innovador juego de mesa que fomenta habilidades en niños del Espectro Autista*. [URL](#)

Ernesto Reaño. (12 de julio de 2022). *¿Qué es el autismo?* [Archivo de Vídeo]. [URL](#)

García A. (2020). *Intervenciones para mejorar el juego de los niños con autismo en el patio de recreo*. Estudios sobre educación. Vol. 38. [URL](#)

Goodway, J. (2021). *Understanding motor development*. Jones & Bartlett learning. [URL](#)

Gregorio, A. (2008). *La recreación en la niñez: conceptualización, características y aportes desde la recreación al desarrollo de los niños*. [URL](#)

Holloway JM, Long TM, Biasini FJ (2021) *The intersection of gross motor abilities and participation in children with autism spectrum disorder*. Infants Young Child. [URL](#)

IDEO.org (2015) *Diseño centrado en las personas*. Design Kit. 1st edition [URL](#)

Kenneth, T. (2015). Synchrony. Product Design / Interaction Design. Thesis Project [URL](#)

Koçak, A. (2021) *The effect of the therapeutic recreation program for children with autistic spectrum disorder on their social skills*. Baltic Journal of Health and Physical Activity. Volumen 13. [URL](#)

Lé, M. (2021). *Modeling the influence of motor skills on literacy in third grade: Contributions of executive functions and handwriting*. PLOS ONE. [URL](#)

Madhok, S y Shabbir, N. (2022) *Hypotonia*. National Library of Medicine. StatPearls. [URL](#)

Médicos sin fronteras. (s.f.). *MANUAL DE DISEÑO ACCESIBLE E INCLUSIVO*. [URL](#)

MINEDU (2023). *LA PSICOMOTRICIDAD EN EL CENTRO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESPECIAL (CEBE). GUÍA DE ORIENTACIONES.* [URL](#)

MINSA. (2019) *El 81% de personas tratadas por autismo en Perú son varones.* Gob.pe. [URL](#)

Mitchell, F. (2023). *Promoting inclusive practice for autistic learners: Universal design for learning.* [URL](#)

Municipalidad Metropolitana de Lima (2014). Proyecto Educativo Metropolitano, "Lima ciudad educadora, amigo de los niños y niñas". Municipalidad Metropolitana de Lima. [URL](#)

Museo de Bellas Artes de Asturias (s. f.) *Detectives del Arte.* [URL](#)

Narayan, A. (2020). *Is Motor Impairment in Autism Spectrum Disorder Distinct From Developmental Coordination Disorder? A Report From the SPARK Study.* American Physical Therapy [URL](#)

OMS (2023) *AUTISM* [URL](#)

Orange Fundación (s. f.) *TEAyudo* [URL](#)

Pengelly, Sue (2006). *"The social model and clinical reasoning"*. Occupational. Therapy in Housing. England: Whurr Publishers Limited. pp. 43-63. [URL](#)

Rabadan M. y Serrabona J. (2017). *EL ABORDAJE PSICOMOTRIZ EN NIÑOS CON AUTISMO.* Revista Elpea. Número 2 [URL](#)

Real Academia Española. (2014). *Motricidad.* Diccionario de la lengua española (23a ed.). [URL](#)

Sanchez E. y Valenzuela E. (2017). *"IMPORTANCIA DE LOS JUEGOS RECREATIVOS EN LA EDUCACIÓN INICIAL"*. [URL](#)

Sauer, E. (2016). *Associations between gross motor and communicative development in at-risk infants*. ScienceDirect. Volume 44. [URL](#)

Serdarevic, F. (2017). *Infant Muscle Tone and Childhood Autistic Traits a longitudinal study* [URL](#)

(s. f.) *Patios y Parques Dinámicos*. [URL](#)

Toasa, J. (2017). *Espacios recreativos y el rendimiento del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de educación media de la Unidad Educativa Isabel la Católica del Cantón Píllaro, Provincia Tungurahua*. [Tesis de Grado] Universidad de Ambato. Tungurahua, Ecuador. [URL](#)

Torres. C. (2002) “*El juego: una estrategia importante*”. Educere, vol. 6, núm. 19. [URL](#)

Torres, E. (2021). *Estimulación motriz en niños con discapacidad intelectual. Propuesta de actividades motrices*. Universidad y Sociedad vol.13 no.4 Cienfuegos jul.-ago. [URL](#)

UNICEF (2006, junio) *CONVENCIÓN SOBRE LOS DERECHOS DEL NIÑO*. [URL](#)

UOC Ciudades (2023). *Activando espacios para la neurodiversidad*. ASD Publics. [URL](#)

Valls, A. (2021). *La hipotonía muscular: síntomas y tratamiento*. Sociedad Valenciana de Pediatría. [URL](#)

Waichman. P. (2000). *Tiempo libre y recreación, un desafío pedagógico*. Editorial CCS. [URL](#)

ANEXOS

Anexo 1: Carta de solicitud para realización de estudios

ESPECIALIDAD DE
DISEÑO INDUSTRIAL



Lima, 20 de mayo de 2024

Directora
Centro educativo nivel inicial IEI 346 LAS PALMERAS, Los Olivos, Lima
Presente.-

De mi mayor consideración:

Me dirijo a usted, para expresarle un saludo cordial y presentarle a la alumna Andrea Esther Medina Alva, con Código PUCP: 20192888, estudiante de la Especialidad de Diseño Industrial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. La presente es para solicitarle su colaboración debido a que la alumna se encuentra realizando su Diseño de un Modulo/Kit Recreativo para mejorar la Coordinación Psicomotriz en Niños Autistas en escuelas de nivel inicial y por ello requiere acceder a su institución para la realización de estudios como parte de su investigación de campo.

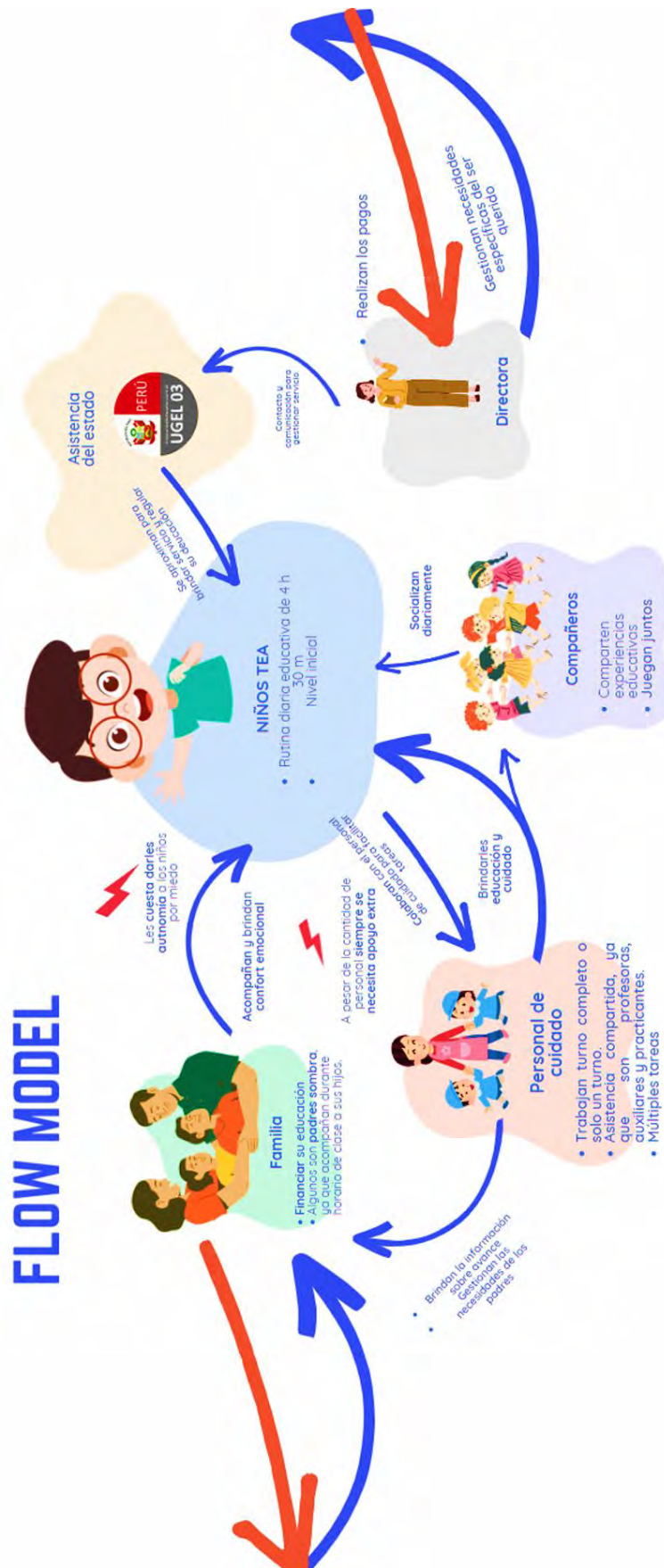
Deseando poder contar con su apoyo me despido cordialmente.

Atentamente,

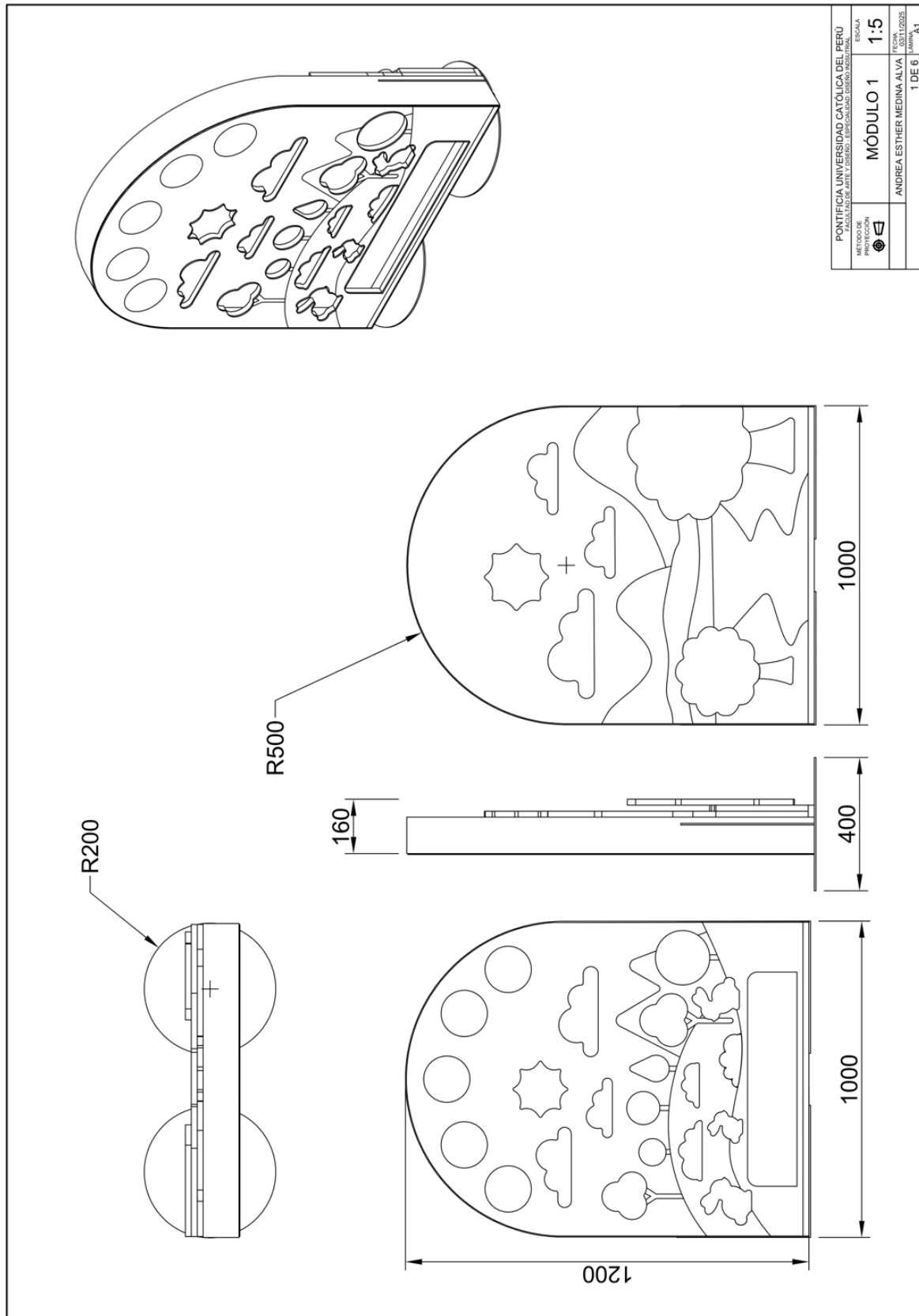
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'C. Lingán', is positioned above the typed name of the sender.

MSc. Ir. César Lucho Lingán
Director de Carrera de Diseño Industrial
Facultad de Arte y Diseño – Pontificia Universidad Católica del Perú

Anexo 2: Flow Model

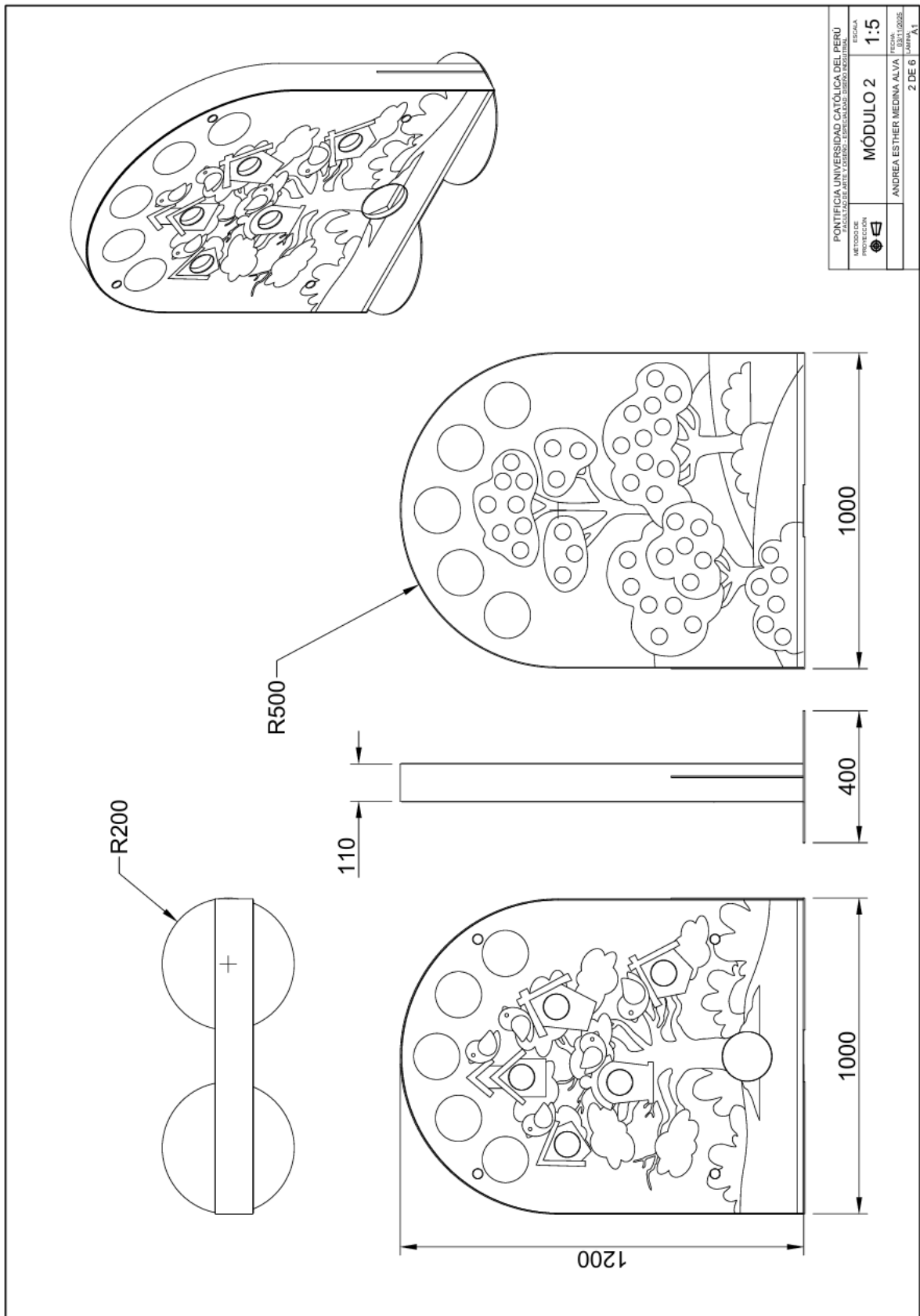


Anexo 3: Plano General Módulo 1

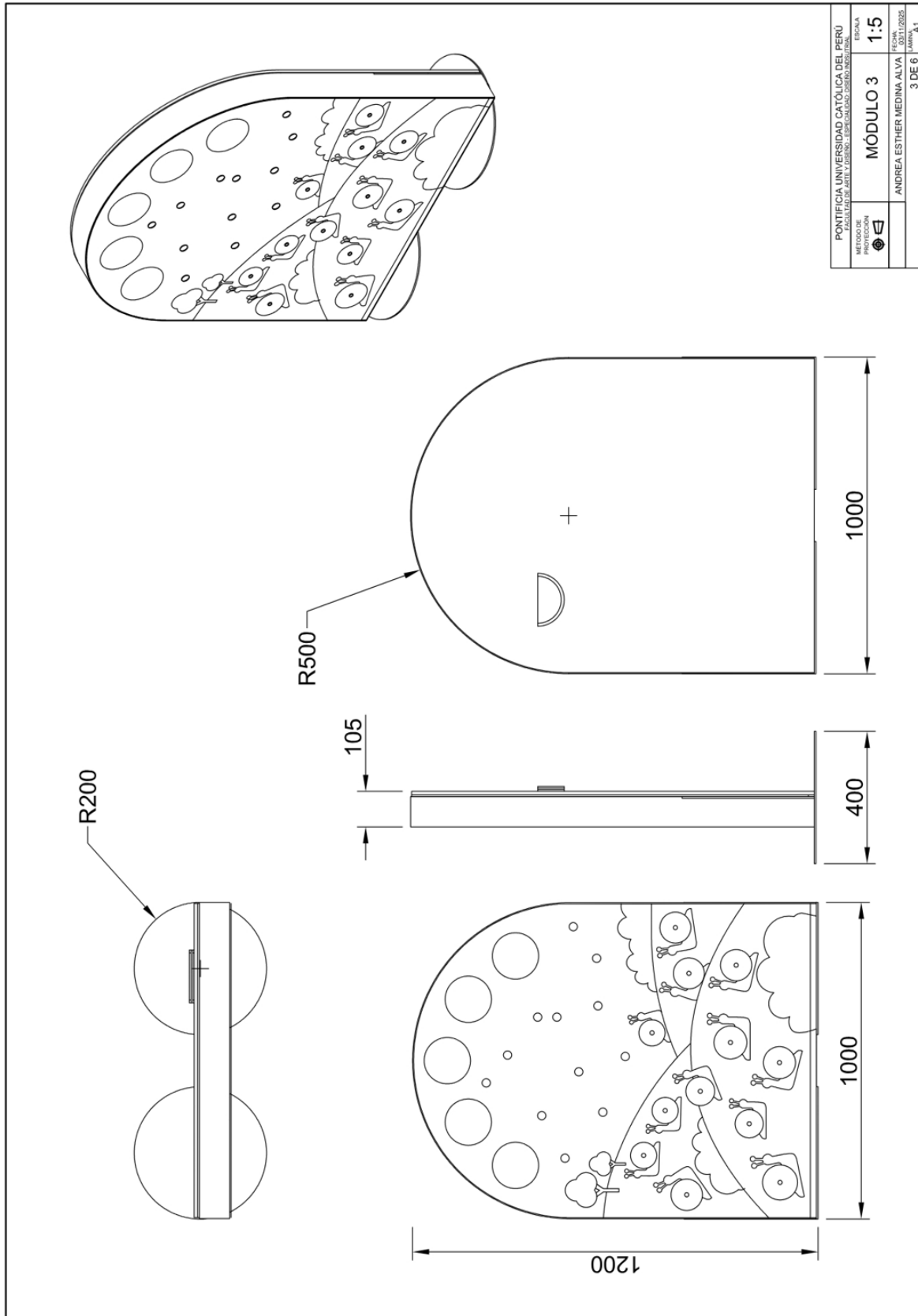


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ		ESCALA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		1:5
METODO DE PROTECCION	MÓDULO 1	FECHA: 20/05/2025
	ANDREA ESTHER MEDINA ALVA	LAMA At
		1 DE 6

Anexo 4: Plano General Módulo 2

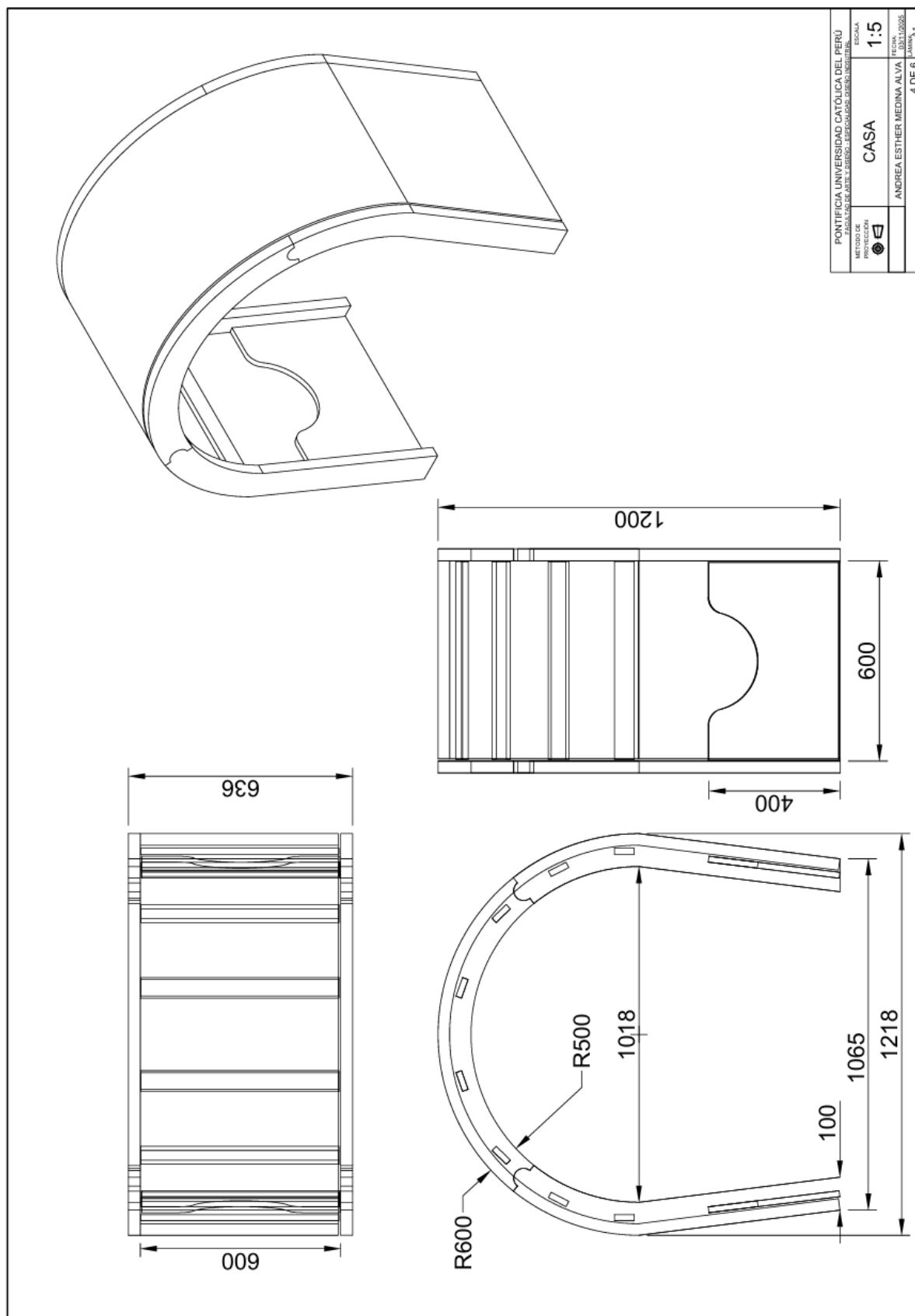


Anexo 5: Plano General Módulo 3

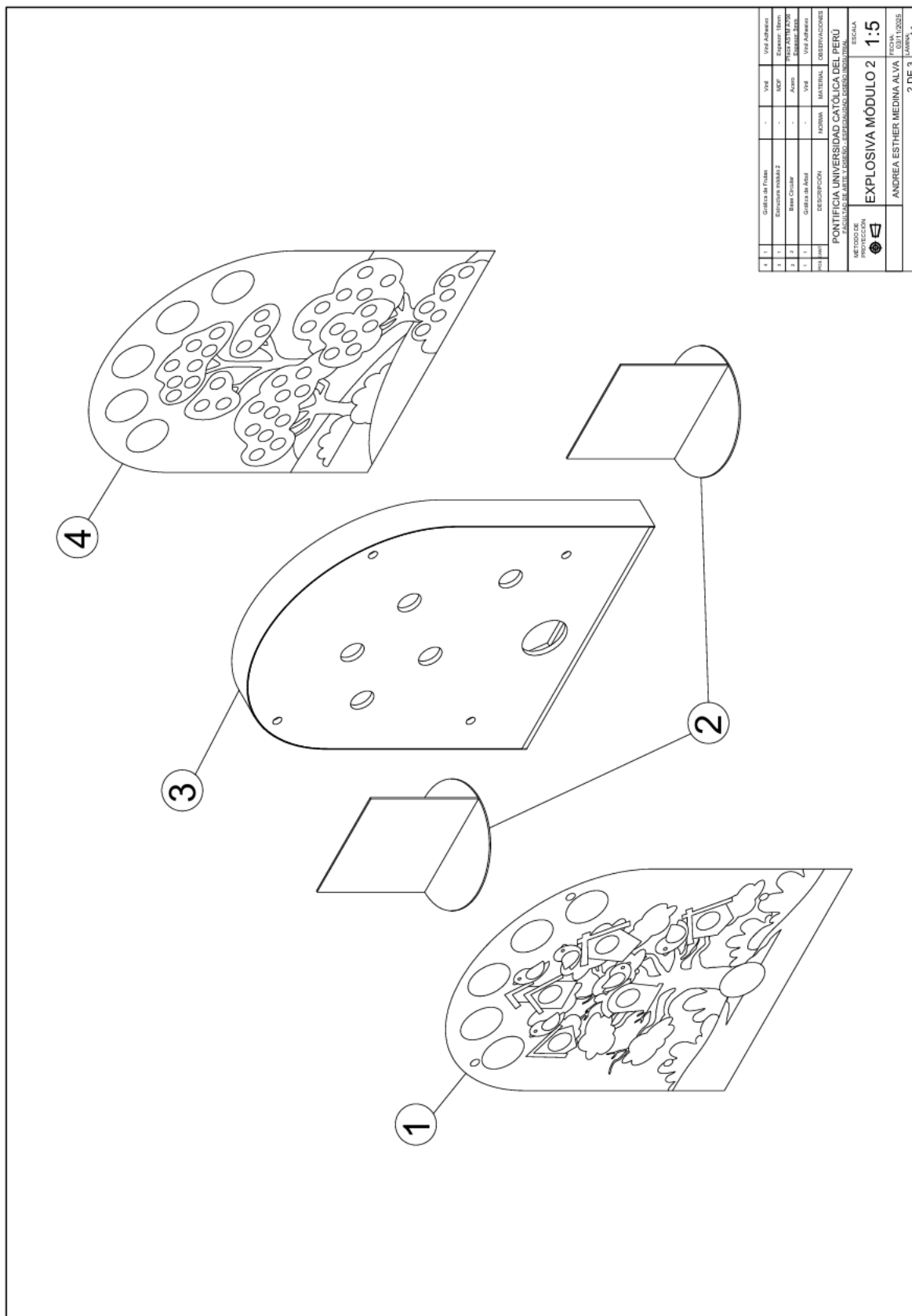


PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ	
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	
ESCUELA	
METODO DE PROTECCIÓN	MÓDULO 3
1:5	1:5
ANDREA ESTHER MEDINA ALVA	FECHA: 03/11/2025
3 DE 6	Plan A1

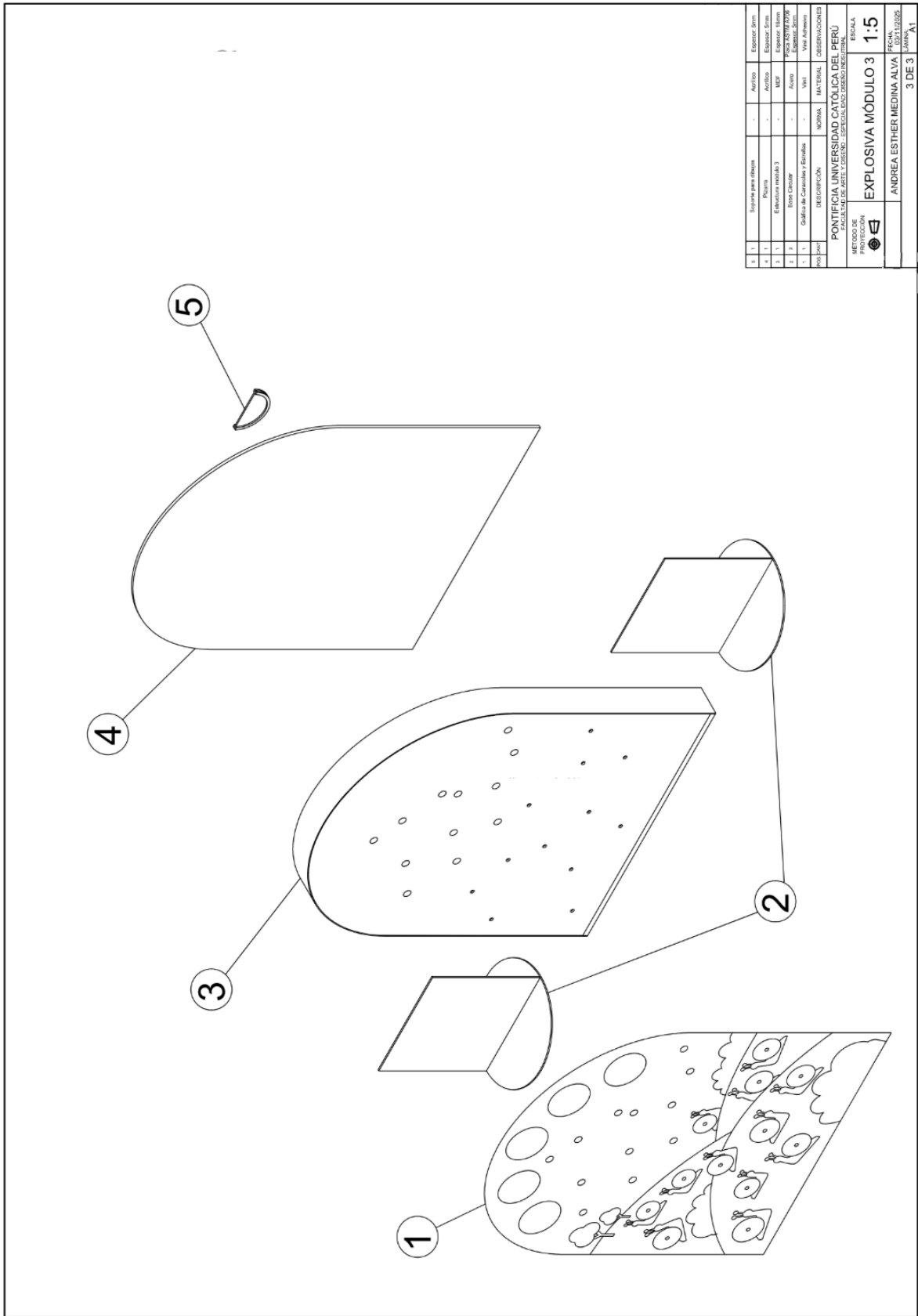
Anexo 6: Módulo de autorregulación



Anexo 8: Plano Explosiva Módulo 2

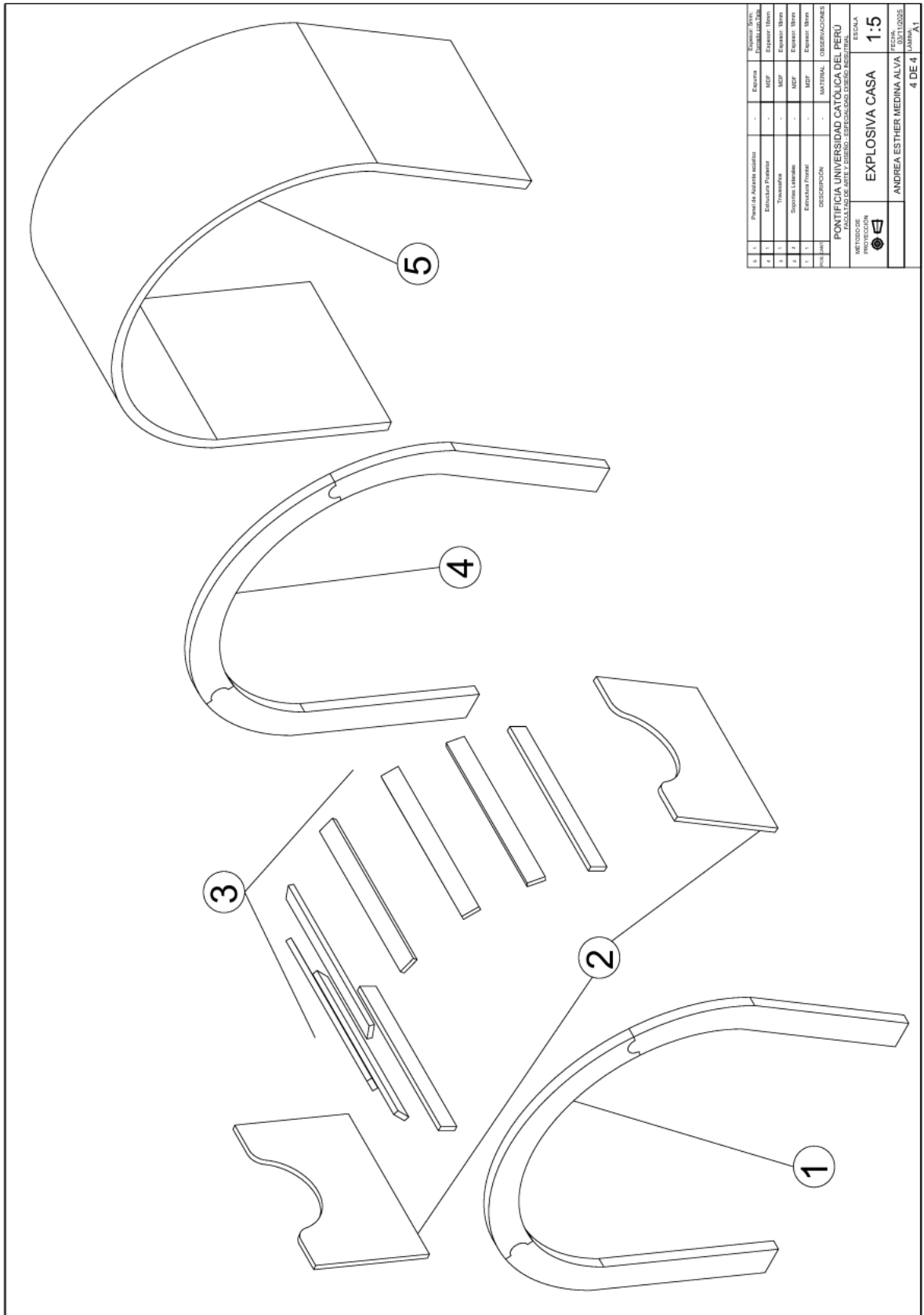


Anexo 9: Plano Explosiva Módulo 3



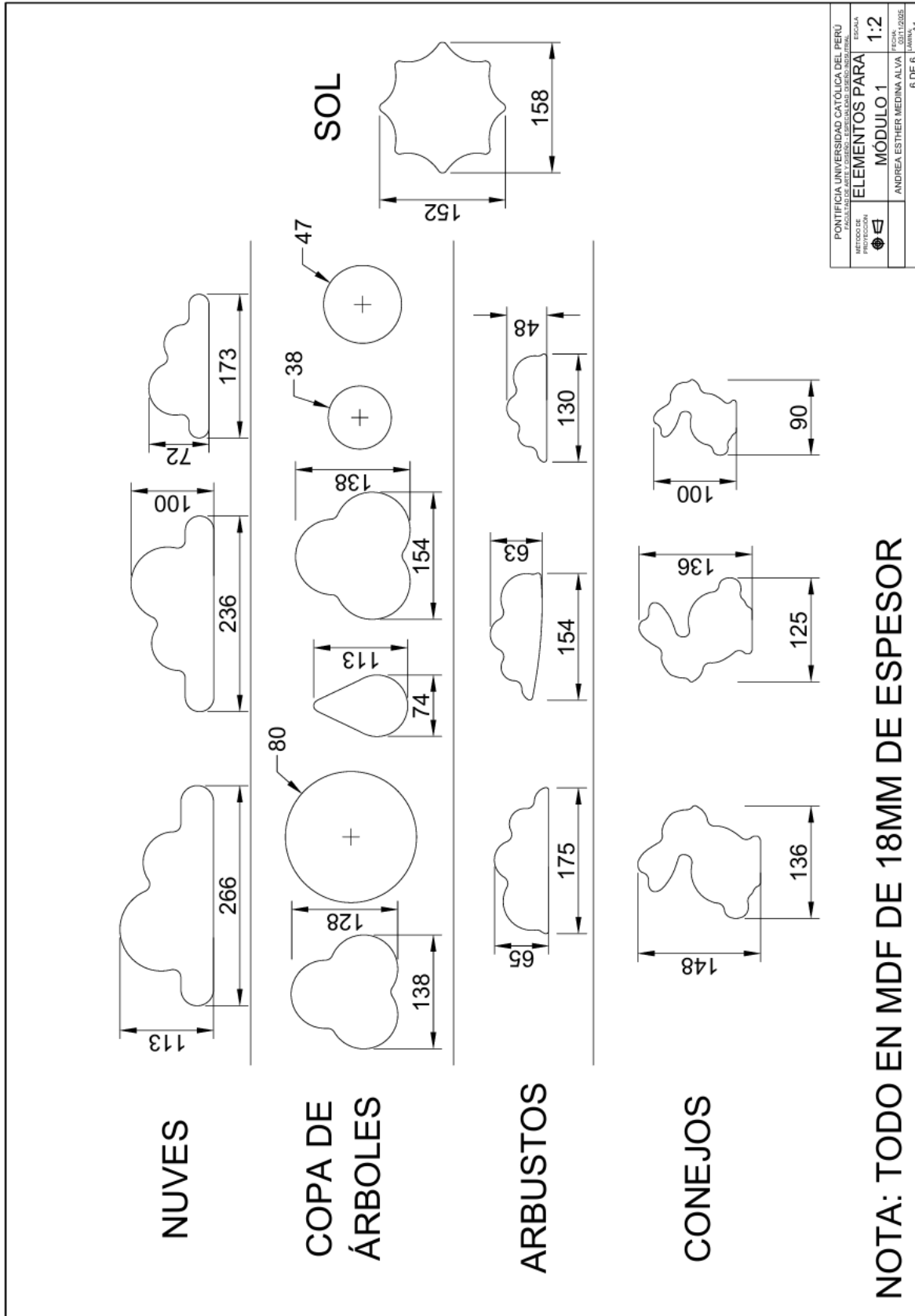
3	1	Superficie para dibujar	-	Acrílico	Espesor 5mm
4	1	Pluma	-	Acrílico	Espesor 2mm
3	1	Estructura módulo 3	-	Acrílico	Espesor 10mm
3	3	Boto Cortador	-	Acrílico	Espesor 2mm
3	3	Guillotina de Cartulina y Estibada	-	Vari	Vari Adhesivos
1	1	POB-DIN	-	Vari	Vari Adhesivos
		DESCRIPCIÓN	NORMA	MATERIAL	OBSERVACIONES
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ					
FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO - ESPECIALIDAD DISEÑO INDUSTRIAL					
MÉTODO DE REPRESENTACIÓN EN PROYECTIVO					
ESCALA					
EXPLOSIVA MÓDULO 3				1:5	
ANDREA ESTHER MEDINA ALVA				FECHA: 12/02/2025	
				3 DE 3	
				LÁMINA: A1	

Anexo 10: Plano Explosiva del Módulo de Autorregulación

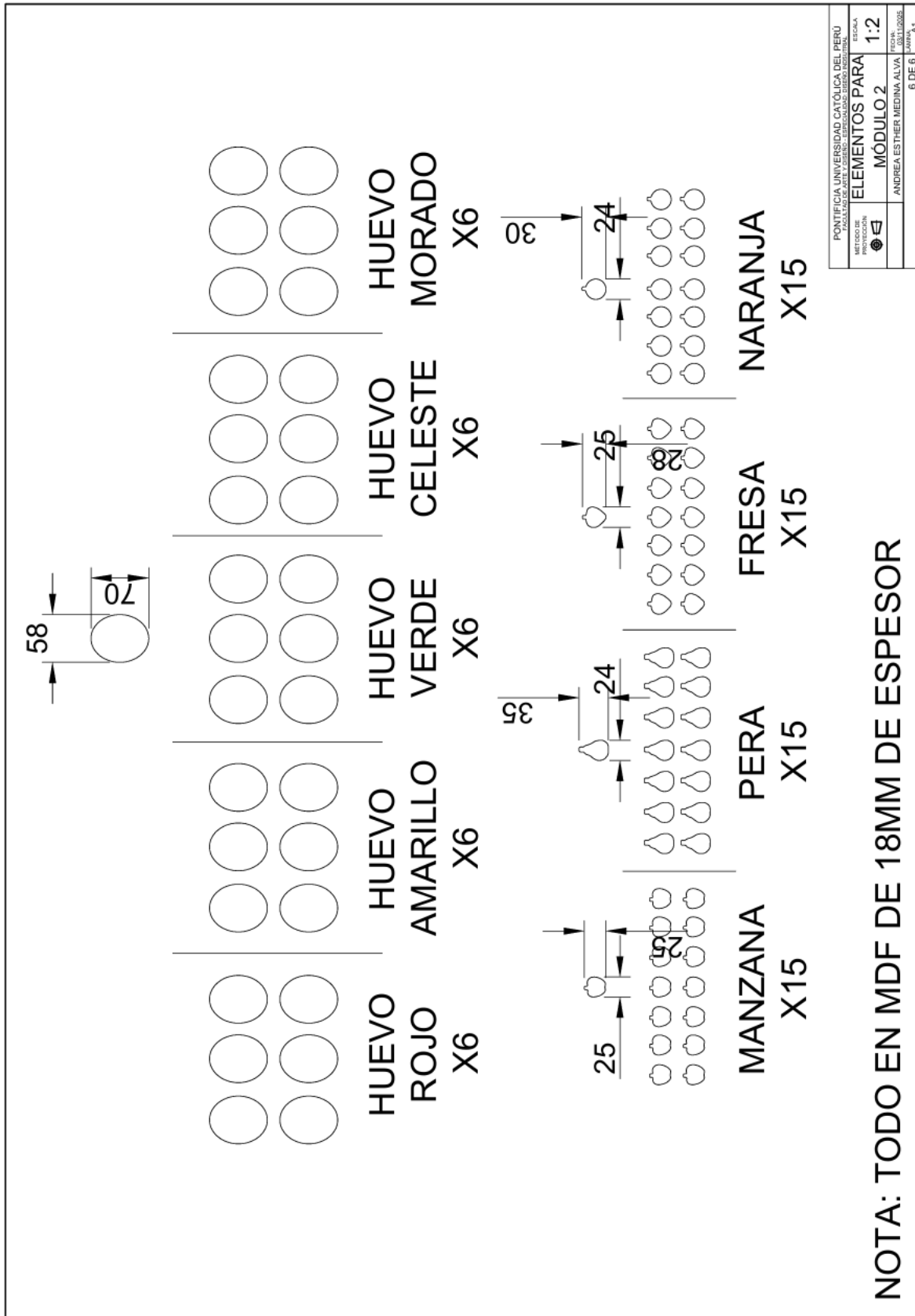


N.º	Descripción	Material	Observaciones
1	Panel de Autorregulación	-	-
2	Base Curva	ALUMINIO	-
3	Barra	ALUMINIO	-
4	Soporte Curva	ALUMINIO	-
5	Capa Curva	ALUMINIO	-
6	Soporte Curva	ALUMINIO	-
7	Soporte Curva	ALUMINIO	-
8	Soporte Curva	ALUMINIO	-
9	Soporte Curva	ALUMINIO	-
10	Soporte Curva	ALUMINIO	-
11	Soporte Curva	ALUMINIO	-
12	Soporte Curva	ALUMINIO	-
13	Soporte Curva	ALUMINIO	-
14	Soporte Curva	ALUMINIO	-
15	Soporte Curva	ALUMINIO	-
16	Soporte Curva	ALUMINIO	-
17	Soporte Curva	ALUMINIO	-
18	Soporte Curva	ALUMINIO	-
19	Soporte Curva	ALUMINIO	-
20	Soporte Curva	ALUMINIO	-
21	Soporte Curva	ALUMINIO	-
22	Soporte Curva	ALUMINIO	-
23	Soporte Curva	ALUMINIO	-
24	Soporte Curva	ALUMINIO	-
25	Soporte Curva	ALUMINIO	-
26	Soporte Curva	ALUMINIO	-
27	Soporte Curva	ALUMINIO	-
28	Soporte Curva	ALUMINIO	-
29	Soporte Curva	ALUMINIO	-
30	Soporte Curva	ALUMINIO	-
31	Soporte Curva	ALUMINIO	-
32	Soporte Curva	ALUMINIO	-
33	Soporte Curva	ALUMINIO	-
34	Soporte Curva	ALUMINIO	-
35	Soporte Curva	ALUMINIO	-
36	Soporte Curva	ALUMINIO	-
37	Soporte Curva	ALUMINIO	-
38	Soporte Curva	ALUMINIO	-
39	Soporte Curva	ALUMINIO	-
40	Soporte Curva	ALUMINIO	-
41	Soporte Curva	ALUMINIO	-
42	Soporte Curva	ALUMINIO	-
43	Soporte Curva	ALUMINIO	-
44	Soporte Curva	ALUMINIO	-
45	Soporte Curva	ALUMINIO	-
46	Soporte Curva	ALUMINIO	-
47	Soporte Curva	ALUMINIO	-
48	Soporte Curva	ALUMINIO	-
49	Soporte Curva	ALUMINIO	-
50	Soporte Curva	ALUMINIO	-
51	Soporte Curva	ALUMINIO	-
52	Soporte Curva	ALUMINIO	-
53	Soporte Curva	ALUMINIO	-
54	Soporte Curva	ALUMINIO	-
55	Soporte Curva	ALUMINIO	-
56	Soporte Curva	ALUMINIO	-
57	Soporte Curva	ALUMINIO	-
58	Soporte Curva	ALUMINIO	-
59	Soporte Curva	ALUMINIO	-
60	Soporte Curva	ALUMINIO	-
61	Soporte Curva	ALUMINIO	-
62	Soporte Curva	ALUMINIO	-
63	Soporte Curva	ALUMINIO	-
64	Soporte Curva	ALUMINIO	-
65	Soporte Curva	ALUMINIO	-
66	Soporte Curva	ALUMINIO	-
67	Soporte Curva	ALUMINIO	-
68	Soporte Curva	ALUMINIO	-
69	Soporte Curva	ALUMINIO	-
70	Soporte Curva	ALUMINIO	-
71	Soporte Curva	ALUMINIO	-
72	Soporte Curva	ALUMINIO	-
73	Soporte Curva	ALUMINIO	-
74	Soporte Curva	ALUMINIO	-
75	Soporte Curva	ALUMINIO	-
76	Soporte Curva	ALUMINIO	-
77	Soporte Curva	ALUMINIO	-
78	Soporte Curva	ALUMINIO	-
79	Soporte Curva	ALUMINIO	-
80	Soporte Curva	ALUMINIO	-
81	Soporte Curva	ALUMINIO	-
82	Soporte Curva	ALUMINIO	-
83	Soporte Curva	ALUMINIO	-
84	Soporte Curva	ALUMINIO	-
85	Soporte Curva	ALUMINIO	-
86	Soporte Curva	ALUMINIO	-
87	Soporte Curva	ALUMINIO	-
88	Soporte Curva	ALUMINIO	-
89	Soporte Curva	ALUMINIO	-
90	Soporte Curva	ALUMINIO	-
91	Soporte Curva	ALUMINIO	-
92	Soporte Curva	ALUMINIO	-
93	Soporte Curva	ALUMINIO	-
94	Soporte Curva	ALUMINIO	-
95	Soporte Curva	ALUMINIO	-
96	Soporte Curva	ALUMINIO	-
97	Soporte Curva	ALUMINIO	-
98	Soporte Curva	ALUMINIO	-
99	Soporte Curva	ALUMINIO	-
100	Soporte Curva	ALUMINIO	-

Anexo 11: Plano Elementos Módulo 1



Anexo 12: Plano Elementos Módulo 2



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERU	
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA	
ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE PROTECCION	
ELEMENTOS PARA	
MÓDULO 2	1:2
ANDREA ESTHER MEDINA ALVA	FECHA: 03/11/2026
6 DE 6	Página: A1

NOTA: TODO EN MDF DE 18MM DE ESPESOR

Anexo 13: Elementos módulo 3

LUNA

98

CARACOL

R30

ESTRELLA GRANDE

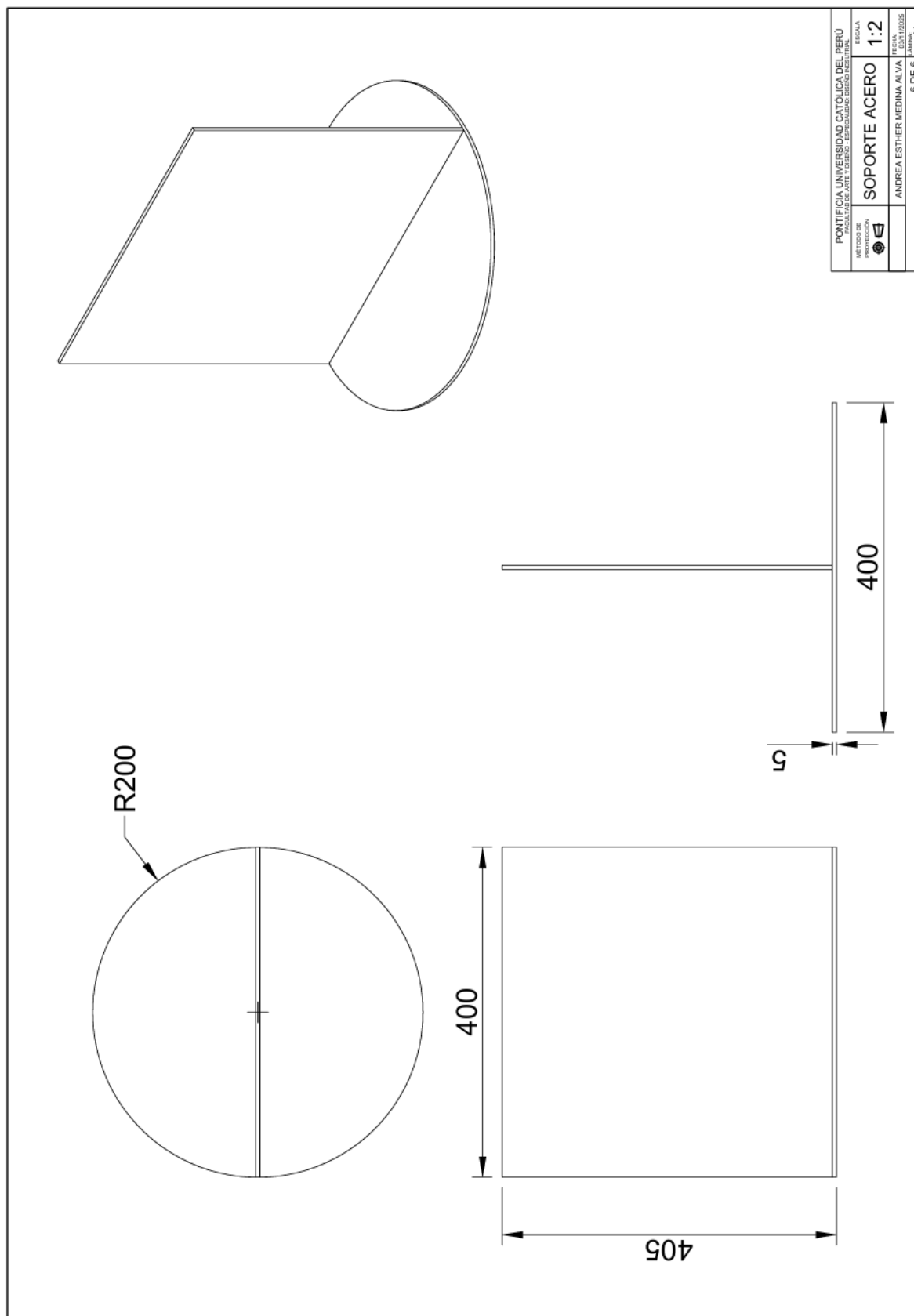
ESTRELLA MEDIANA

ESTRELLA PEQUEÑA

NOTA: TODO EN MDF DE 18MM DE ESPESOR

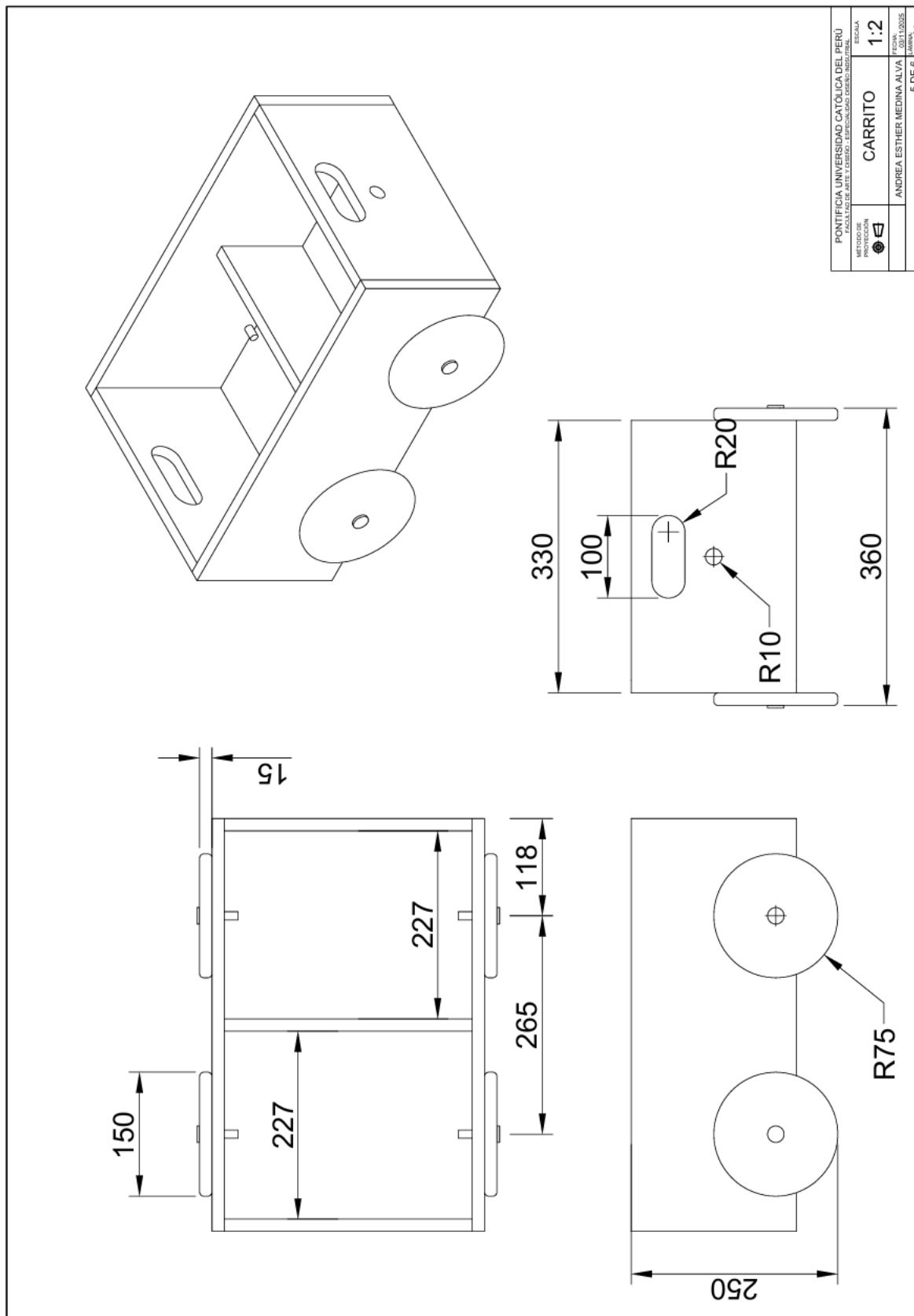
	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA	ESCALA 1:2
	ELEMENTOS PARA MÓDULO 3	FECHA 03/11/2025
ANDREA ESTHER MEDINA ALVA		6 DE 6

Anexo 14: Plano Soporte de Acero



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA DE METALURGIA Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES	TÍTULO SOPORTE ACERO	ESCALA 1:2
	AUTOR ANDREA ESTHER MEDINA ALVA	FECHA 03/11/2025
6 DE 6		LÁMINA 01

Anexo 15: Plano General Carrito



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS		CARRITO 1:2
METODO DE PROYECCIÓN 	ANDREA ESTHER MEDINA ALVA 08/11/2022	PÁGINA 5 DE 6