

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
ESCUELA DE DISEÑO, INNOVACIÓN Y ARTES  
DI&A



DISEÑO DE SILLA MULTIFUNCIONAL PARA NIÑOS DE 3 AÑOS EN ADELANTE,  
QUE RESUELVE COMO APOYO EN SU CRECIMIENTO Y DECORACIÓN DEL  
HOGAR.

Trabajo de graduación como Modelo de Trabajo Profesional, presentado por Dariz Pamela  
Sarahí Agustín Palacios para optar al grado académico de Licenciada en Diseño de  
Producto e Innovación

Guatemala

2024



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
ESCUELA DE DISEÑO, INNOVACIÓN Y ARTES  
DI&A



DISEÑO DE SILLA MULTIFUNCIONAL PARA NIÑOS DE 3 AÑOS EN ADELANTE,  
QUE RESUELVE COMO APOYO EN SU CRECIMIENTO Y DECORACIÓN DEL  
HOGAR.

Trabajo de graduación como Modelo de Trabajo Profesional, presentado por Dariz Pamela  
Sarahí Agustín Palacios para optar al grado académico de Licenciada en Diseño de  
Producto e Innovación

Guatemala

2024

Vo. Bo.:

f. 

Manuel Alonso Martínez Rivera


Tribunal Examinador

f. 

Manuel Alonso Martínez Rivera

f. 

Juan Pablo Balcárcel Valenzuela

f. 

Víctor Hugo Méndez Noguera

Fecha de aprobación: 10 de enero de 2024

## **PREFACIO**

Dedico el presente trabajo de graduación, primeramente, a Dios, quien me dio la sabiduría, la paciencia, la fuerza y confianza para poder iniciar, desarrollar y culminar esta etapa profesional tan importante en mi vida.

A mis padres, Julio Alfonso Agustín Del Valle y Dariz Consuelo Palacios Monroy de Agustín, quienes creyeron en mí desde el día uno, me brindado su apoyado incondicional en todo momento y no dejaron caer. Gracias por su protección en oraciones y ruego, porque sin su amor y entrega yo no sería la persona y la profesional que hoy soy.

A mi hermano, Pablo Alfonso Agustín Palacios, quien ha sido mi más grande ejemplo y apoyo en todo momento, por sus buenos consejos para ayudarme a ver lo bueno y lo malo y por ser esa luz en mi camino, que ha sido parte fundamental en mi crecimiento personal y profesional.

A mis tíos, a Byron Palacios, Griselda Palacios de Rodas y Victor Rodas, por estar siempre atentos y dispuestos a apoyarme en todo momento, quienes me sostuvieron en oración y también creyeron en mí, en especial mi tío Byron, quien estuvo a la par mía ayudándome a completar la pieza final de este proyecto.

En amorosa memoria de mi abuelita Mirza Consuelo Monroy Mejía, quien hoy descansa en paz; sin embargo, estuvo presente en la mayoría del proceso de este proyecto, siempre dispuesta para ayudarme y sostenerme en oración.

A mi familia en general y amigos por sus palabras de aliento, y bendiciones a mi vida.

Un especial agradecimiento a mi asesor Manuel Rivera, quien creyó en mí desde el comienzo de este proyecto, dándome ánimos y confiando plenamente que iba lograr culminar esta etapa en mi vida. Quiero agradecerle por su tiempo dedicado para cada revisión y cada reunión, esforzándose en dar lo mejor de sí para que este proyecto fuera completado y de igual manera, un agradecimiento especial a Cecilia De León, quien ha sido pieza clave en nuestro desarrollo como profesionales para mis compañeros y para mí, porque siempre creyó en nosotros y nos alentó para llegar a la meta. Así como también, a todos los catedráticos que contribuyeron en mi formación con su creatividad y experiencia, sin duda alguna marcaron nuestras vidas.

# ÍNDICE

PREFACIO	V
ÍNDICE	VI
LISTA DE CUADROS	VIII
LISTA DE GRÁFICAS	IX
LISTA DE FIGURAS	X
RESUMEN	XIII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
III. JUSTIFICACIÓN	3
IV. OBJETIVOS	4
A. GENERAL:	4
B. ESPECÍFICO:	4
V. MARCO TEÓRICO	5
A. DISEÑO PARA MUEBLES INFANTILES	5
1. Mobiliario para niños	5
B. ERGONOMÍA	5
1. Seguridad ergonómica	5
2. Funcionalidad	5
C. DESARROLLO DE HABILIDADES MOTORAS	5
1. Aspectos a considerar	5
D. DISEÑO DE PRODUCTO	6
E. ESTÉTICA Y LA DECORACIÓN	6
F. DISEÑO MULTIFUNCIONAL	7
1. Muebles multifuncionales	7
G. DISEÑO MODULAR	8
H. DESARROLLO INFANTIL	8
1. Método Montessori	8
I. MADERA	9
1. Madera en Guatemala	9
2. Madera de Pino	10
3. Madera Maple	10
J. TENDENCIA DE MUEBLES	11
K. PROCESO DE DISEÑO ENFOCADO EN EL USUARIO	13
VI. METODOLOGÍA DEL DISEÑO	15

FASE 1: INVESTIGACIÓN	15
FASE 2: DISEÑO DEL MODELO	15
FASE 3: PROTOTIPADO PARA VALIDACIÓN	15
FASE 4: FABRICACIÓN PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD	15
VII. RESULTADOS	16
VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS	22
IX. CONCLUSIONES	23
X. RECOMENDACIONES	24
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
XII. ANEXOS	28
MOODBOARD	28
A. Encuesta No. 1: Estudio de entorno	29
B. Bocetos	38
C. Modelado 3D de propuestas iniciales	39
D. Modelo 3D – Propuesta escogida	41
E. Impresión 3D de propuesta	41
F. Entrevista 2: Validación de prototipado 3D – Silla multifuncional para niños	42
G. Fabricación	47
H. Renderización de propuesta final	49
I. Fotografías a prototipo de alta fidelidad	51
J. Primera validación de prototipo de alta fidelidad	55
K. Renderización de evolución propuesta final	61
L. Prototipo de alta fidelidad con cambios	63
M. Segunda validación de prototipo de alta fidelidad con cambios	65
N. Medidas generales	76
O. Costos de producción	81

## LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Cuadro 1. Cuadro de medición de resultados de validación con niños de prototipo de alta fidelidad.....	55
2. Cuadro 2. Cuadro de medición de resultados de segunda validación de prototipo de alta fidelidad con niños.....	66
3. Cuadro 3. Presupuesto para fabricación de mobiliario multifuncional para niños.....	81



## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica	Página
1. Gráfica 1. Pregunta 1: Edad del niño o niña.....	29
2. Gráfica 2. Pregunta 2: ¿Ha comprado o utilizado en algún momento una silla para niños?.....	29
3. Gráfica 3. Pregunta 4: ¿Qué rango de vida le da a una silla para niños?.....	31
4. Gráfica 4. Pregunta 8: ¿Conoce el Método Montessori?.....	35
5. Gráfica 5. Pregunta 10: ¿Le interesaría adquirir o usar un producto que está diseñado de manera que cumple con este Método?.....	37
6. Gráfica 6. Pregunta 1: ¿Qué tan satisfecho está con el diseño del producto en general? Siendo 1 nada satisfecho y 5 muy satisfecho.....	42
7. Gráfica 7. Pregunta 2: ¿Qué tanto comprende y cuanta claridad reflejan las multifunciones del producto? Siendo 1 muy difícil de comprender y 5 muy fácil de comprender.....	42
8. Gráfica 8. Pregunta 3: ¿Cuánto valora las características del producto? Siendo 1 que tienen poco valor y 5 que tienen mucho valor.....	43
9. Gráfica 9. Pregunta 7: ¿Considera el diseño del producto atractivo?.....	45
10. Gráfica 10. Pregunta 8: ¿Cómo clasificaría la durabilidad del producto? Siendo 1 la calificación más baja y 5 la calificación más alta.....	45
11. Gráfica 11. Pregunta 9: Siendo madera el producto propuesto para el diseño del producto ¿Qué tanto le atrae el material? Siendo 1 que no le atrae nada y 5 que le atrae en gran manera.....	46
12. Pregunta 10: ¿El producto cumple con sus expectativas sobre un producto multifuncional?.....	46

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Figura 1. Silla infantil exterior multiusos redondeada en polietileno. Diseño Eero Aarnio.....	11
2.	Figura 2. Unidades de Silla Cubo 3 en 1 Montessori Montessoriana.....	11
3.	Figura 3. Kinkeli-sofa, separador de espacios con una regla integrada y un agujero para mirar.....	12
4.	Figura 4. CHAISE ÉVOLUTIVE.....	12
5.	Figura 5. Silla CH410 - Carl Hansen.....	12
6.	Figura 6. Colección de muebles modernos para niños fue inspirada por animales de granja.....	13
7.	Figura 7. Impresión 3D Propuesta: Función como silla.....	16
8.	Figura 8. Impresión 3D Propuesta: Función como escalera.....	17
9.	Figura 9. Impresión 3D Propuesta: Función como estantería o mesa de noche.....	17
10.	Figura 10. Impresión 3D Propuesta: Función como caballito.....	18
11.	Figura 11. Propuesta final: Armado de silla.....	19
12.	Figura 12. Propuesta final: Armado de escalera.....	19
13.	Figura 13. Propuesta final: Armado de estantería o mesa de noche.....	20
14.	Figura 14. Propuesta final: Armado de caballito.....	20
15.	Figura 15. Moodboard.....	28
16.	Figura 16. Pregunta 3: ¿De qué otras maneras ha utilizado la silla para niños que no sea sentarse en ella?.....	30
17.	Figura 17. Pregunta 5: ¿Le gustaría que la silla para niños pudiera cambiar de forma y cumpla con otro tipo de función? Sí, no y por qué.....	32
18.	Figura 18. Pregunta 6: ¿Qué otra función le daría a la silla? Es decir, ¿en qué le gustaría que se convirtiera?.....	33
19.	Figura 19. Pregunta 7: ¿Qué mobiliario considera indispensable para el desarrollo de los niños?.....	35
20.	Figura 20. Pregunta 9: Sabiendo ahora un poco más sobre dicho Método ¿lo aplicaría o le gustaría aplicarlo? Sí no y por qué.....	36
21.	Figura 21. Se muestra la primera fase de bocetos haciendo pruebas de distintas formas y soluciones.....	38
22.	Figura 22. Modelo 3D diseñado como primera solución escogida por medio de asesoría para evolucionar.....	39
23.	Figura 23. Modelo 3D diseñado como segunda solución escogida por medio de asesoría para evolucionar.....	39
24.	Figura 24. Modelo 3D diseñado como tercera solución escogida por medio de asesoría para evolucionar.....	40
25.	Figura 25. El primer diseño fue escogido para evolución y trabajo como propuesta final.....	41
26.	Figura 26. Impresión en tercera dimensión de propuesta evolucionada.....	41
27.	Figura 27. Pregunta 4: ¿Cuáles son los aspectos que más te agradan del producto?.....	43
28.	Figura 28. Pregunta 5: ¿Cuáles son los aspectos que cree que podrían mejorar?.....	44
29.	Figura 29. Pregunta 6: ¿Ha experimentado algún problema o dificultad para entender las múltiples funciones del producto? Si es así, especifique cuáles.....	44

30. Figura 30. Pregunta 11: Si tiene algún comentario u observación que cree que puede aportar sobre la validación del prototipo, por favor dejarla en este espacio.....	47
31. Figura 31. Corte y construcción de piezas.....	47
32. Figura 32. Corte y construcción de caballo.....	48
33. Figura 33. Modelo en forma de silla.....	49
34. Figura 34. Modelo en forma de escalera.....	49
35. Figura 35. Modelo en forma de mesa de noche o de estantería.....	50
36. Figura 36. Modelo en forma de caballito.....	50
37. Figura 37. Fotografía de resultado de fabricación del mobiliario en forma de silla.....	51
38. Figura 38. Fotografía de resultado de fabricación del mobiliario en forma de escalera.....	52
39. Figura 39. Fotografía de resultado de fabricación del mobiliario en forma de estantería o mesita de noche.....	53
40. Figura 40. Fotografía de resultado de fabricación del mobiliario en forma de caballito.....	54
41. Figura 41. Consentimiento de padres para la primera validación del prototipo de alta fidelidad con niños.....	55
42. Figura 42. Primera validación de prototipo con Niño 1.....	56
43. Figura 43. Primera validación de prototipo con Niño 2.....	57
44. Figura 44. Primera validación de prototipo con Niño 3.....	58
45. Figura 45. Primera validación de prototipo con Niño 4.....	58
46. Figura 46. Primera validación de prototipo con Niño 5.....	59
47. Figura 47. Modelo tridimensional en forma de silla con cambios en la propuesta.....	61
48. Figura 48. Modelo tridimensional en forma de escalera con cambios en la propuesta.....	61
49. Figura 49. Modelo tridimensional en forma de caballito con cambios en la propuesta.....	62
50. Figura 50. Modelo tridimensional en forma de estantería o mesa de noche con forrado de melamina para propuesta con color.....	62
51. Figura 51. Fotografía de resultado de cambios en el prototipo de alta fidelidad del mobiliario en forma de silla.....	63
52. Figura 52. Fotografía de resultado de cambios en el prototipo de alta fidelidad del mobiliario en forma de escalera.....	63
53. Figura 53. Fotografía de resultado de cambios en el prototipo de alta fidelidad del mobiliario en forma de estantería.....	64
54. Figura 54. Fotografía de resultado de cambios en el prototipo de alta fidelidad del mobiliario en forma de caballito.....	64
55. Figura 55. Consentimiento de padres para la segunda validación del prototipo de alta fidelidad con niños.....	65
56. Figura 56. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 3 años.....	66
57. Figura 57. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 5 años.....	67
58. Figura 58. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 3 años.....	67
59. Figura 59. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 4 años.....	68
60. Figura 60. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 6 años.....	68
61. Figura 61. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 9 años.....	69
62. Figura 62. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 4 años.....	69
63. Figura 63. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 9 años.....	70
64. Figura 64. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 3 años.....	71
65. Figura 65. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 6 años.....	71
66. Figura 66. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 3 años.....	72
67. Figura 67. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 8 años.....	73
68. Figura 68. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 8 años.....	74
69. Figura 69. Medidas generales en milímetros base del mobiliario infantil.....	76

70. Figura 70. Medidas generales en milímetros piezas para ensamble de silla. ....	77
71. Figura 71. Medidas generales en milímetros piezas para ensamble de escalera y mesita de noche.....	78
72. Figura 72. Medidas generales en milímetros piezas para ensamble de caballito.....	79
73. Figura 73. Plano de despiece con todas las piezas del mobiliario.....	80

## **RESUMEN**

El producto diseñado tuvo como objetivo evaluar y fabricar una silla multifuncional para que niños de tres años en adelante la utilicen como apoyo de su crecimiento y por otra parte que también sea utilizada como decoración del hogar.

Para verificar la utilización del mobiliario fue necesario contar con el apoyo de niños y padres, en el caso de los padres se recopiló información por medio de encuestas, las cuales sirvieron como guía para entender de mejor manera qué funciones podrían ser utilizadas en el diseño del producto; y en el caso de los niños, se hicieron pruebas en dichas funciones para comprobar la multifuncionalidad del producto.

Con lo anterior mencionado se logró incorporar las necesidades y los intereses del usuario, es decir por medio de la práctica se logró que tanto niños como padres describieran las necesidades básicas en cada uso del mobiliario multifuncional.

El método utilizado en el trabajo permitió incorporar la experiencia del usuario desde su diseño hasta su implementación, con lo cual se concluye una mejor experiencia a cada niño que lo utilice, lo cual se logró por medio de la investigación realizada, las encuestas y pruebas de usabilidad que permitieron mejorar la finalización del prototipo elaborado.

## I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación tiene como objetivo mostrar el diseño, validación y fabricación de una silla multifuncional para niños de tres años en adelante, para que el producto pueda ser utilizado hasta los nueve años de edad. Dicho producto contiene características de calidad aceptable para que resista el trato que el niño pueda darle a lo largo de los años de uso, el cual demuestra la importancia en el bienestar del niño, ya que se pretende cumplir con los estándares de comodidad y ergonomía adaptable a su crecimiento, y a su vez, fomenta el desarrollo cognitivo y creativo del niño. Por otra parte, ayuda a la correcta postura, en virtud del diseño elaborado cuidadosamente.

Este proyecto consta de una investigación, sobre el diseño de mobiliario infantil funcional y su tiempo de uso, lo cual contribuye a la búsqueda de reducción en el consumo de otros productos o bien compra de mobiliario diverso, en virtud que dicho producto optimiza los espacios a utilizar, y se adapta para apoyar la disminución del consumo excesivo de materia prima en este tipo de industria.

Asimismo, describe la necesidad de utilizar un mobiliario multifuncional adecuado para un amplio rango de edad. El siguiente escrito tomó en cuenta como herramienta el Proceso de Diseño Centrado en el Usuario y propone alternativas de empleo. En el cual se han considerado el uso de materiales como la madera, debido a que cumple con características de durabilidad, versatilidad, seguridad, fácil mantenimiento, fácil de conseguir su fabricación y que se adapta de mejor manera para el decoro de un espacio con Método Montessori, método que es considerado y analizado en dicha investigación ya que es altamente posicionado por la importancia que promueve sobre el desarrollo del niño, siendo esto lo que busca el producto antes mencionado.

## II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad uno de los factores que están siendo estudiados y analizados es el crecimiento de la demanda de muebles multifuncionales, como lo plantean algunos estudios que a pesar de que no se encuentre un porcentaje en específico, lo que sí se demuestran es que hay análisis que indican la popularidad de los muebles multifuncionales debido a la capacidad de adaptarse a espacios y cumplir con diferentes funciones en el hogar, como lo menciona la tesis de “Plan de muebles multifuncionales con diseños” que da relevancia en el diseño del producto. Las grandes industrias suelen encontrar el desarrollo de estos muy útil. Por lo que es posible evidenciar el uso de este tipo de productos en el mercado.

Así mismo el diseño de un mobiliario multifuncional para niños de tres años en adelante, presenta un desafío y ya que se cumplir con un tiempo de vida mejor aprovechado en comparación a cualquier silla convencional. Tomando en cuenta que el crecimiento y desarrollo físico de los niños genera que este tipo de producto tradicional para uso infantil se vuelva escasamente o nada útil en un margen de tiempo muy corto, esto conlleva al poco aprovechamiento de los recursos y genera un impacto en el ambiente por su corta vida útil.

Esto nos lleva a considerar como problema, el alto consumo de mobiliario infantil que rápidamente cumple con su etapa de uso ya que están específicamente diseñados para la etapa en la que se encuentran pequeños. Por lo que los padres llegan a la necesidad de adquirir el producto específicamente por una sola función, dando como resultado el usar de forma incorrecta para tratar de darle más tiempo de vida del que provee.

De acuerdo con lo anterior, el diseño de la silla multifuncional para niños en crecimiento y desarrollo permite abordar la problemática. Analizando que la falta de estas opciones de ajuste y transformación puede limitar la capacidad de prolongar la vida del mobiliario infantil, lo que también da como resultado la rápida obsolescencia de los objetos.

Se propone así una solución efectiva, que considere los aspectos físicos, funcionales y estéticos, que asegure que este producto no solo cumpla con el acompañamiento del niño en su crecimiento, sino también sea una pieza más útil, versátil y atractiva en el contexto del hogar. Lo que aborda esta problemática que no solo beneficiará al niño, sino también a los padres ya que su diseño les permite el ahorro en productos que tienen solo una función.

### III. JUSTIFICACIÓN

Reducción de desperdicios. Al ser los muebles multifuncionales diseñados para adaptarse a las distintas necesidades y funciones, demuestra que un solo mueble puede remplazar a varios muebles individuales, lo que ayuda a reducir la cantidad de muebles desechados y contribuye a disminuir la generación de desperdicios en Guatemala.

Optimizan espacios, no solo ayuda a reducir desperdicios sino también son especialmente útiles en aprovechar mejor los lugares, como en este caso habitaciones infantiles. Ya que al combinar distintas funciones en uno mismo se puede maximizar el uso de los espacios, evitando así la necesidad de tener múltiples muebles que generan un estorbo más de lo que pueden llegar a apoyar con su cometido.

Versatilidad y adaptabilidad. Al crecer los niños las necesidades pueden cambiar con el tiempo, por lo que un mueble multifuncional se puede adaptar a medida que el niño va creciendo, por lo que puede ofrecer diferentes funciones según su etapa de desarrollo, lo que prolonga la vida útil del mueble y evita la necesidad de ser remplazado con frecuencia.

Uso eficiente de la materia prima, según la Comisión de Muebles de Guatemala de AGEXPORT (COFAMA), es importante el aprovechar la materia prima que está disponible y trabajar con productos ya existentes. El diseño de un producto multifuncional puede adaptarse al uso de materiales reciclables, en este caso se propone la madera, que contribuye a la conservación del medio ambiente.

Por lo que la durabilidad y calidad también debe ser considerada, ya que esto garantiza su resistencia y funcionalidad a largo plazo, lo que ayuda en la reducción de la necesidad frecuente de remplazo y a la reducción de desperdicios, como fue previamente mencionado.



## **IV. OBJETIVOS**

### **A. GENERAL:**

Diseñar, evaluar y fabricar una silla multifuncional para la etapa de desarrollo de niños a partir de los tres años.

### **B. ESPECÍFICO:**

- Diseñar el modelo tridimensional de una silla con multifuncionalidad para niños de tres años en adelante, adaptable como decoración para el hogar.
- Validar el uso, factibilidad y cumplimiento del diseño 3D de la silla multifuncional mediante prototipos de diferentes fidelidades.
- Fabricar la silla multifuncional a partir del diseño previamente modelado y validado por sus prototipos.

## **V. MARCO TEÓRICO**

### **A. DISEÑO PARA MUEBLES INFANTILES**

#### **1. Mobiliario para niños**

La habitación infantil debe ser, ante todo, segura y estimulante. Dado que los dormitorios de los niños cumplen funciones diversas, sirviendo no solo como lugares de descanso, sino también como espacios de juego, es esencial garantizar un entorno seguro que fomente la creatividad.

Este espacio único desempeña un papel crucial en establecer una sensación de seguridad para los niños y en nutrir su imaginación. En nuestra aproximación al diseño de muebles, nos enfocamos en la estética, la utilidad y la seguridad.

La singularidad de nuestros muebles infantiles se encuentra en su diseño, inspirado en el método Montessori. Esto permite una versatilidad que se puede personalizar de innumerables maneras, ya sea ajustando los colores de la pintura o añadiendo elementos decorativos como guirnaldas, luces, cojines u otros adornos.

### **B. ERGONOMÍA**

En la actualidad la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona. La ergonomía se interrelaciona con una variedad de ciencias, cada una de estas, estudia al ser humano desde su propia óptica y la ergonomía integra el conocimiento de cada una de las ciencias y logra resolver problemas de comodidad y confort.

#### **1. Seguridad ergonómica**

El mobiliario no debe afectar al usuario ni física ni psicológicamente. En esta etapa del desarrollo el factor principal de riesgo son las lesiones provocadas por accidentes, esto se produce debido a toda la actividad física, además de la curiosidad y la falta de juicio, que son características de esta etapa.

#### **2. Funcionalidad**

La funcionalidad se refiere a la capacidad de un producto para realizar su propósito previsto de manera efectiva y eficiente. En el diseño de muebles, la funcionalidad se puede medir por factores como la facilidad de uso, la adaptabilidad y la versatilidad. Los muebles funcionales están diseñados para satisfacer las necesidades del usuario y, a menudo, son multifuncionales, lo que les permite servir para múltiples propósitos.

### **C. DESARROLLO DE HABILIDADES MOTORAS**

#### **1. Aspectos a considerar**

Además de las dimensiones, existen diversos aspectos que deben considerarse para que el diseño sea ergonómicamente adecuado para el usuario. Estos incluyen:

- Utilizar materiales ligeros que faciliten el transporte.
- Evitar puntas, aristas afiladas o zonas cortantes que puedan causar daños al usuario.
- Asegurar la estabilidad del diseño para soportar el peso del usuario.
- La superficie del asiento debe ser prácticamente plana, ya que si no se adapta adecuadamente a la morfología del usuario, podría ocasionarle daños e incomodidad.
- Es recomendable que todas las aristas, especialmente las del borde delantero del asiento, estén redondeadas.
- Evitar salientes como remaches o tornillos que puedan resultar incómodos para el usuario.

## **D. DISEÑO DE PRODUCTO**

El diseño de producto abarca la planificación, desarrollo y creación de una oferta comercial destinada a abordar las necesidades del mercado. Este proceso se inicia desde el análisis de los clientes hasta la producción final de bienes, ya sean físicos, servicios o incluso software.

Es evidente que el diseño de producto no constituye simplemente un paso en la cadena de producción o en la formulación de proyectos comerciales, sino que representa un proceso completo que define qué necesidades abordará una empresa y cómo se desarrollará para llegar al usuario final.

La relevancia del diseño de producto radica en:

- Implicar un análisis que permite comprender las verdaderas necesidades del mercado y cómo el producto ayuda a resolver sus problemas.
- Nutrir aspectos clave para el crecimiento empresarial, como la experiencia del cliente y del usuario, así como el marketing y las ventas.
- Ayudar a determinar funciones y materiales en función del público al que se dirige.
- Facilitar la toma de decisiones, como la selección de materia prima, gracias a etapas de pruebas que revelan errores u oportunidades antes de lanzarse al mercado.

## **E. ESTÉTICA Y LA DECORACIÓN**

La importancia de la estética y la decoración en el diseño de muebles, incluyendo cómo se relacionan con el diseño de muebles para niños.

La estética y la decoración son aspectos importantes en el diseño de muebles, incluyendo el diseño de muebles para niños. A continuación, se presentan algunas razones por las cuales la estética y la decoración son importantes en el diseño de muebles para niños:

- **Atractivo visual:** Los niños son atraídos por colores brillantes y diseños divertidos. Por lo tanto, el diseño de muebles para niños debe ser atractivo visualmente para captar su atención y hacer que se sientan cómodos en su entorno.
- **Estimulación sensorial:** Los muebles para niños pueden ser diseñados para estimular los sentidos de los niños, lo que puede ayudar en su desarrollo cognitivo y emocional. Por ejemplo, un mueble con texturas diferentes puede ayudar a los niños a desarrollar su sentido del tacto.
- **Aprendizaje:** El diseño de muebles para niños también puede ser utilizado para fomentar el aprendizaje. Por ejemplo, un mueble con formas geométricas puede ayudar a los niños a aprender sobre matemáticas y geometría.

## **F. DISEÑO MULTIFUNCIONAL**

### **1. Muebles multifuncionales**

El surgimiento de los muebles multifuncionales tiene sus raíces en la evolución del diseño industrial. Para explorar este origen, nos transportaremos a los albores del siglo XX. Como punto de partida, seleccionamos la fundación de la Bauhaus en 1919, con Walter Gropius como su fundador. Este momento marcó la transición de los métodos de producción, gradualmente dejando atrás las prácticas artesanales. Según Gropius, "La técnica no requiere del arte, pero el arte depende en gran medida de la técnica".

Uno de los movimientos de reforma social impulsados por la Bauhaus fue la cultura de la vivienda, con el objetivo de reemplazar los muebles voluminosos y las habitaciones oscuras con nuevas formas de vivienda más luminosas. Además, la Bauhaus aspiraba a que los diseños de productos fueran cada vez más funcionales y, al mismo tiempo, accesibles económicamente para la mayoría de la sociedad. En consecuencia, se buscaba diseñar de acuerdo con las demandas de la producción industrial (técnica, realización y materias primas) y las condiciones sociales.

El principio de "Arte y técnica: una nueva unidad", propuesto por Walter Gropius, facilitó el cambio en la práctica profesional, pasando del artesano al diseñador industrial. Estos profesionales debían emplear métodos de "investigación de la esencia" y "análisis de la función", así como la "experiencia creativa acumulada".

- Adaptabilidad
- Mobiliario infantil multifuncional

La oferta de muebles infantiles presenta, en términos generales, una identidad similar entre los productos de diversas empresas que incursionan en este sector. Las formas, texturas, colores, temas y diseños exhiben una pérdida de enfoque hacia los niños desde la perspectiva del estudio directo del usuario. En su lugar, la conexión se establece principalmente a nivel estético, sin abordar adecuadamente aspectos relacionados con la funcionalidad o la innovación.

Los productos tienden a saturarse con elementos literales, asignando géneros de manera inmediata mediante formas representativas y colores. Esto limita las oportunidades de explorar nuevas formas y de hacer menos evidente y explícito el manejo estético. Desde una perspectiva volumétrica, se percibe una estructura pesada y rígida, con escasa movilidad o dinamismo, características que no reflejan las necesidades y preferencias propias de los usuarios infantiles.

Los diseños se encuentran dentro de un paradigma esquemático, donde la literalidad de las identidades fantásticas de los niños se convierte en el recurso estético más común. Esto, sin embargo, limita la capacidad de fomentar la imaginación de los niños con productos diseñados exclusivamente para ellos.

Los muebles infantiles, caracterizados por la repetición, ofrecen pocas opciones a los padres a la hora de adquirir productos. Las áreas de investigación y desarrollo deben sumergirse profundamente en el estudio del mercado objetivo, buscando establecer una conexión desde el crecimiento progresivo de los niños. La superficie del asiento debe ser prácticamente plana, ya que, si no se adapta adecuadamente a la morfología del usuario, podría ocasionarle daños e incomodidad.

Es recomendable que todas las aristas, especialmente las del borde delantero del asiento, estén redondeadas.

Evitar salientes como remaches o tornillos que puedan resultar incómodos para el usuario.

Dejar suficiente espacio para las piernas debajo de la silla y la mesa, facilitando así que el usuario se levante con comodidad.

## **G. DISEÑO MODULAR**

Uno de los conceptos fundamentales en torno al diseño modular se presenta de manera concisa en el libro "Handbook of Research on Instructional Systems and Educational Technology" de Lonnie R. Morris, quien lo define como sigue:

"Diseño modular es una metodología que implica la subdivisión de un sistema en unidades más pequeñas conocidas como módulos, los cuales se diseñan de manera independiente y se utilizan en distintos sistemas. Un sistema con enfoque modular se caracteriza por su división funcional en módulos que son escalables y reutilizables. Además, se apoya en la definición de interfaces modulares y en la adhesión a los estándares de la industria para dichas interfaces" (Lonnie R. Morris).

"El diseño modular persigue un equilibrio entre la estandarización y la personalización. Se fundamenta en la integración de módulos funcionales y universales, los cuales, una vez combinados, forman estructuras más grandes que se pueden ensamblar de diversas maneras y configuraciones" (Casiopea).

Es evidente que el diseño modular confiere numerosas ventajas en el ámbito del diseño de productos, facilitando la prolongación del ciclo de vida de los mismos al permitir un mantenimiento más eficaz, incluyendo la sustitución de componentes y actualizaciones. A continuación, se presenta la definición de otros términos relacionados con el diseño modular, como modularidad, arquitectura de producto y plataforma de producto.

## **H. DESARROLLO INFANTIL**

### **1. Método Montessori**

El enfoque Montessori, reconocido por su dedicación al desarrollo adecuado de los niños, se concentra en proporcionar un entorno preparado, ordenado, estético, sencillo y real para los más pequeños del hogar. Aunque comúnmente se implementa en entornos educativos, es esencial integrar este método en la decoración del hogar para crear un ambiente Montessori que potencie el crecimiento de los niños. Las adaptaciones decorativas sugeridas también coinciden con tendencias de diseño de interiores, como la idea de espacios compartidos y áreas libres en el suelo.

- Todo a su alcance

Un desafío común es que no todo está al alcance de los niños, lo cual puede resultar contraproducente. Por esta razón, se recomienda que las camas estén en el suelo o a una altura accesible para que los niños puedan subir y bajar sin ayuda. Además, los juguetes deben guardarse en cajones o cestas de fácil acceso.

- Libertad de espacios

La libertad de movimiento es un factor clave en el método Montessori, por lo que es esencial

contar con espacios despejados en la habitación y en todo el hogar para permitir la actividad sin riesgos. Esto se logra, por ejemplo, al tener muebles que no representen peligros si los niños se desplazan libremente.

- Minimalismo

Evitar el exceso de estímulos visuales es crucial, ya que los niños pueden distraerse fácilmente. Se sugiere mantener los espacios de trabajo libres de adornos llamativos, adoptando un enfoque de minimalismo en la decoración del hogar que se adapte al estilo del interiorismo.

- Ambiente preparado

El concepto de "ambiente preparado" en el diseño de mobiliario infantil, propuesto por Maria Montessori, que enfatiza la importancia de un espacio que se adapte a las necesidades y características del niño. El ambiente preparado en el diseño de mobiliario infantil se enfoca en crear un espacio seguro y adaptado a las necesidades de los niños, que fomente su independencia y autonomía, estimule su aprendizaje y exploración, y se aplique en todos los ambientes.

- Uso de color

La teoría de la Psicología del color, que se remonta a 1749, explica cómo los colores pueden provocar diversas reacciones en nuestro organismo, influir en nuestro estado de ánimo, emociones, sentimientos y comportamiento.

Investigaciones han demostrado que los colores ejercen una mayor influencia en los niños, quienes son receptores especialmente sensibles a estos estímulos.

Para contrarrestar estados de ánimo tristes, depresivos o pasivos ocasionados por situaciones cotidianas, es recomendable decorar las paredes de su habitación con imágenes, fotos o dibujos de color rojo, incluso realizados en colaboración con ellos. También se pueden ofrecer objetos y juguetes de este color para estimular su actividad, captar su atención visual y aumentar su energía y vitalidad.

Según expertos en cromoterapia, se sugiere el uso de colores amarillo, azul y verde en tonos pasteles para fomentar la concentración, el desarrollo intelectual y crear un ambiente de tranquilidad y relajación en los niños, al mismo tiempo que les infunde energía y optimismo. Estos colores son recomendados para delimitar espacios destinados a tareas escolares o clases virtuales en el hogar.

## **I. MADERA**

La madera es un material muy versátil y utilizado en la construcción de muebles debido a sus propiedades mecánicas, estéticas y ecológicas. Algunas de las propiedades de la madera son su resistencia, flexibilidad, dureza, capacidad de aislamiento, higroscopicidad, densidad, conductividad acústica, aislamiento térmico y eléctrico, biodegradabilidad, renovabilidad y reciclabilidad. Además, cada tipo de madera tiene propiedades individuales que son ventajosas según el propósito y el área de aplicación, por lo que es importante conocer los tipos de madera y sus propiedades para elegir la adecuada para cada proyecto.

### **1. Madera en Guatemala**

Un estudio llevado a cabo por el Instituto Nacional de Bosques (INAB) de Guatemala ha proporcionado valiosos insights sobre la trazabilidad de los productos forestales, enfocándose en las tres principales zonas madereras del país. En conjunto, los Departamentos de Guatemala y

Chimaltenango, así como el Municipio de San Agustín Acasaguastlán, contribuyen con el 45% del volumen nacional de madera, abarcando productos transformados como madera aserrada, partículas, contrachapados y tableros aglomerados. El estudio, realizado en el marco del proyecto TFL-PPD-040/13 Rev.2 (M) de la OIMT, destaca las fuentes de materias primas y los destinos de los productos elaborados.

El Departamento de Guatemala se destaca por su elevado grado de autoabastecimiento de materias primas y funciona como el principal centro de exportación de productos de madera de transformación primaria, especialmente madera aserrada. En contraste, los productos de madera del Departamento de Chimaltenango generalmente se comercializan en el mercado interno sin un grado significativo de transformación.

Por su parte, el Municipio de San Agustín Acasaguastlán presenta la mayor proporción de productos de madera con un importante grado de transformación. Además, destaca por tener el menor número de empresas no registradas, posicionándolo estratégicamente para analizar la trazabilidad de los productos y fomentar la industria a través de incentivos.

## **2. Madera de Pino**

La madera de pino es una de las maderas más utilizadas en la fabricación de muebles y otros productos de madera debido a sus propiedades y disponibilidad. A continuación, se presentan algunas de las características de la madera de pino:

- La madera de pino es ligera y flexible, lo que la hace fácil de trabajar y dar forma.
- Tiene un grano recto y uniforme que hace que sea fácil de cortar y unir.
- La madera de pino es una madera blanda o semidura, lo que la hace fácil de procesar.
- Es una madera elástica que no se rompe fácilmente.
- La madera de pino tiene una densidad que varía entre 500 y 550 kg/m<sup>3</sup> al 12% de contenido de humedad.

La madera de pino se utiliza comúnmente para la fabricación de marcos de casas, postes de cercas, vigas, tableros de madera contrachapada, muebles y revestimientos de paredes y techos. También se utiliza en la fabricación de productos de papel y pulpa, así como en la fabricación de pallets y embalajes.

## **3. Madera Maple**

La madera de maple o arce se destaca por su versatilidad, siendo una de las más polivalentes disponibles. No solo se utiliza ampliamente debido a la calidad de la madera en sí, sino que también es la fuente de jarabe de arce o miel de maple, muy popular en el ámbito anglosajón. Además, se utiliza para la fabricación de ceniza utilizada en la producción de jabones y forma parte del emblema de varios estados estadounidenses.

Esta madera, abundante en la zona, es tan común que es posible encontrar carreteras que atraviesan bosques de maple de cientos de kilómetros. Su alta calidad y atractivo colorido hacen que sea muy demandada para una variedad de usos. Se encuentra en diferentes formatos, como madera aserrada, tableros o chapas, y su precio puede variar dependiendo de la especie y la ubicación geográfica.

- Ventajas del uso de la madera en mobiliario

A diferencia de materiales como el vidrio y los metales, la madera destaca por su sostenibilidad y su capacidad para mejorar la eficiencia energética. Su nobleza y naturalidad contribuyen a otorgar a la vivienda una imagen acogedora, transmitiendo esta sensación a quienes la ocupan.

La durabilidad inherente a la madera permite que los objetos contruidos con ella perduren a lo largo del tiempo, traspasándose de generación en generación. Además, su mantenimiento resulta sencillo, ya que los muebles de madera son fáciles de limpiar. Eliminar la suciedad no requiere mucho tiempo ni energía, y en caso de manchas, se pueden tratar eficazmente con productos de limpieza específicos.

La resistencia y fortaleza natural de la madera la posicionan como un material robusto, eliminando la necesidad de reemplazar muebles con frecuencia. Asimismo, estos muebles demuestran una notable resistencia a los cambios climáticos, pudiendo permanecer en exteriores y soportar variaciones de temperatura, lluvia, viento, entre otros.

## J. TENDENCIA DE MUEBLES

Figura 1. Silla infantil exterior multiusos redondeada en polietileno. Diseño Eero Aarnio.



Fuente: Muebles Iluesma

Figura 2. Unidades de Silla Cubo 3 en 1 Montessori Montessoriana.



Fuente: Elo7



Figura 3. Kinkeli-sofa, separador de espacios con una regla integrada y un agujero para mirar. Crea fácilmente 'habitaciones dentro de la habitación', ganchos y las divisiones que las guarderías necesitan. También es ideal en entornos hogareños para crear un refugio acogedor y protegido.



Fuente: Kinkeliane

Figura 4. CHAISE ÉVOLUTIVE



Fuente: la boite a bidouilles

Figura 5. Silla CH410 - Carl Hansen



Fuente: Moises Showroom

Figura 6. Colección de muebles modernos para niños fue inspirada por animales de granja.



Fuente: Contemporist

## **K. PROCESO DE DISEÑO ENFOCADO EN EL USUARIO**

Los diseñadores emplean diversas estrategias de investigación, como encuestas, entrevistas y lluvias de ideas, para profundizar en la comprensión de las necesidades del usuario. El término "experiencia del usuario" fue acuñado por Donald Norman en 1993 durante su trabajo en Apple, convirtiéndose en un diferenciador clave para muchas empresas de tecnología en la década de 1990. El libro de Norman, *La psicología de los objetos cotidianos* (1988), continúa siendo una referencia en el diseño centrado en el usuario, abogando por el desarrollo iterativo y las relaciones entre el usuario y el objeto.

La experiencia del usuario no es un fenómeno nuevo; ha existido desde que los humanos

comenzaron a interactuar con herramientas y máquinas. Se manifiesta en todo, desde objetos físicos hasta la experiencia de navegar por una página web.

La importancia del diseño centrado en el usuario radica en su papel crucial para lograr el reconocimiento de marca y facilitar la vida de los usuarios, estableciendo un canal efectivo de comunicación con ellos. Un diseño centrado en el usuario capta la atención, retiene el interés y permite una interacción intuitiva sin necesidad de capacitación.

Como estrategia, el diseño centrado en el usuario es especialmente vital para nuevas o pequeñas empresas, ya que la primera impresión puede definir el reconocimiento de la marca.

Características clave del diseño centrado en el usuario incluyen la facilidad y sencillez del entorno, la participación de equipos especializados, la creación de un ambiente que genere un sentimiento de facilidad para el usuario y la realización de comprobaciones de uso y accesibilidad. Estos aspectos contribuyen a un proceso iterativo que se enfoca en comprender a los usuarios y su contexto en todas las etapas de diseño y desarrollo. Cada iteración implica cuatro fases distintas.

## **VI. METODOLOGÍA DEL DISEÑO**

### **FASE 1: INVESTIGACIÓN**

Se realizará un análisis de la necesidad y de los distintos funcionamientos que puede cumplir. Investigación y organización sistemática de la información: Entender la necesidad y el problema que se está resolviendo para el usuario.

Exploración de metodología de fabricación otras por medio de carpintería mobiliaria, para llegar a un proceso eficiente y que entienda el funcionamiento del producto.

Definición del concepto creativo, requerimientos funcionales, estéticos, dimensionales y semióticos del producto para las características multifuncionales y que cumplan con el usuario.

### **FASE 2: DISEÑO DEL MODELO**

Tomando en cuenta la información recopilada en la fase uno se comenzará con el diseño de distintas propuestas para llegar a la solución del problema y se realizarán distintas propuestas que permitan llegar a la más factible y con mejores funcionamientos.

Se realizarán planos y modelos tridimensionales para la definición de medidas, que tomarán en cuenta la investigación sobre la dimensionalidad en relación con un niño y los materiales.

### **FASE 3: PROTOTIPADO PARA VALIDACIÓN**

Luego de completar el diseño del modelo se trabajará en la iteración de prototipados de alta fidelidad, a través de una validación que por medio de distintas pruebas y encuestas confirmarán la funcionalidad y el diseño del producto, esto implica iterar el proceso creativo en el número de ocasiones necesarias para alcanzar los resultados que se buscan que nos permitan obtener una mejor solución.

### **FASE 4: FABRICACIÓN PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD**

Por último, definición del proceso de fabricación del producto donde se incluyen las validaciones y soluciones que se obtuvieron.

Validez de usabilidad, el producto será evaluado con usuarios en un rango de edad de tres hasta los nueve años, que ayudarán a identificar mejoras si fueran necesarias, que permitirá como punto final pasar una encuesta.

Como fase final se fabricará del producto que refleja sustentar y validar lo propuesto en este trabajo.

## VII. RESULTADOS

Se puede observar en anexos Encuesta No. 1, que dichas preguntas realizadas revelaron que sí existe un interés por parte de los padres sobre el uso y consumo de mobiliario para niños con características multifuncionales y un tiempo de vida más prolongado, así como también el amplio conocimiento que existe sobre el Método Montessori y su mismo interés por aplicarlo no solo en el uso de mobiliario con propósito, sino también en las rutinas del día a día de dichos padres con sus hijos. Por esta razón son considerados para la propuesta de diseño de dicho mobiliario infantil multifuncional que propone no solo una mejor experiencia del usuario con el producto, sino también el aprovechamiento de un producto de manera que extienda su tiempo de vida de forma creativa y dinámica para que sea agradable para el niño.

Así mismo, se identificaron las distintas formas en las que el usuario y los padres están interesados que el producto se transforme, así como también, qué otros usos suelen darle a una silla en los espacios del hogar, dando como resultado posibles soluciones y distintas propuestas.

En la primera fase de bocetaje y prototipado (ver Figura 21) se lograron generar cuatro propuestas en modelo tridimensional de las cuales tres fueron evolucionadas y rediseñadas de manera digital (ver Figura 22) que tienen como referencia las distintas soluciones como escalera, mesa de noche y un juego para niños.

Luego de distintas asesorías y variaciones en las formas de las propuestas, fue seleccionada una solución la cual iniciaría con el proceso de pruebas y evolución para que pueda cumplir con las expectativas del usuario principal y el usuario secundario (ver Figura 23). Para hacer dicha elección se consideró la propuesta que podía proponer más soluciones en sus distintos usos que a su vez cumpliera con un diseño atractivo y con una forma más simple.

El siguiente paso fue el rediseño de la propuesta después de sufrir cambios en el proceso de asesoramiento que fue impreso utilizando la tecnología de impresión 3D, utilizando filamentos PLA, ya que este brinda un resultado exacto de las formas complejas que el diseño pueda presentar, con el objetivo de validar su forma, función y ensamble.

**Figura 7. Impresión 3D propuesta: Función como silla**



Fuente: Fotografía propia

**Figura 8. Impresión 3D propuesta: Función como escalera**



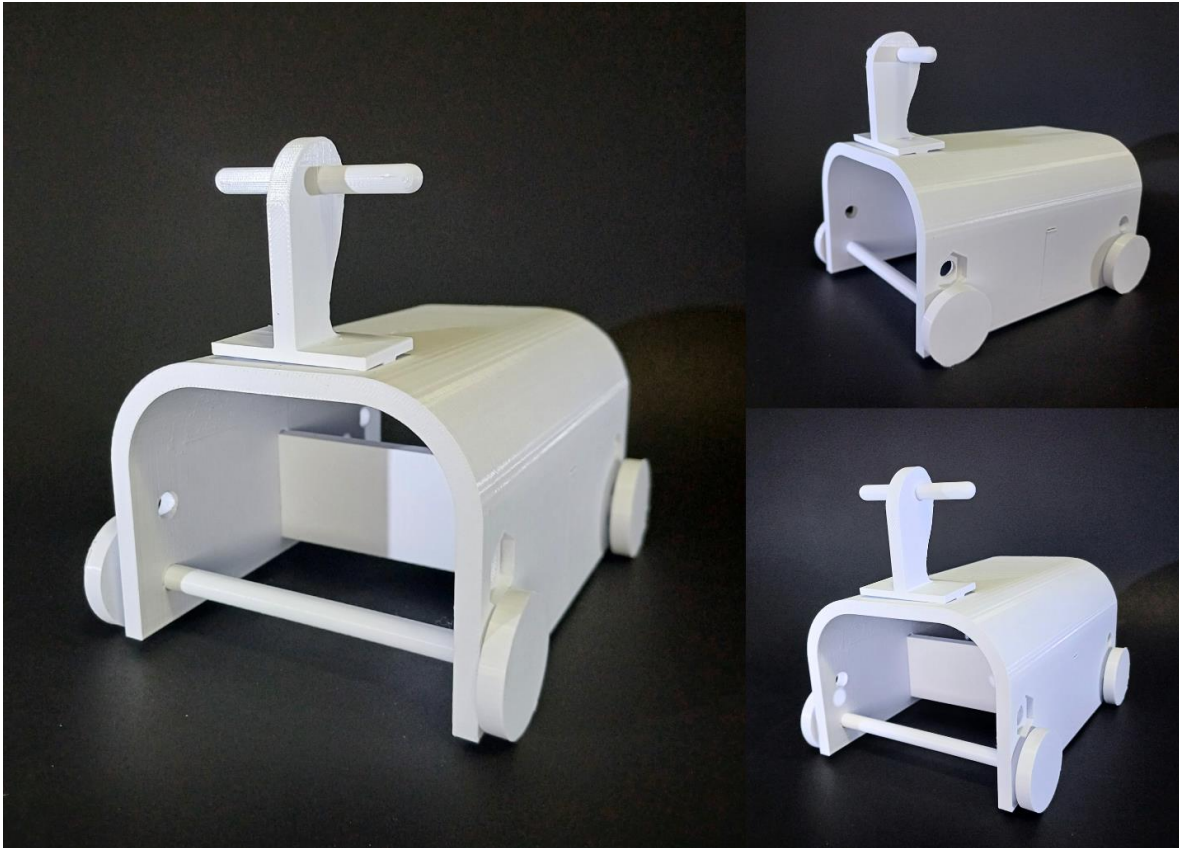
Fuente: Fotografía propia

**Figura 9. Impresión 3D propuesta: Función como estantería o mesa de noche**



Fuente: Fotografía propia

**Figura 10. Impresión 3D propuesta: Función como caballito**



Fuente: Fotografía propia

Se confirmó por medio de una entrevista (ver Encuesta 2) que la propuesta era atractiva para los padres y cumplía con los estándares de diseño, sin embargo también se pudieron notar algunas mejoras en cuanto a las distintas funciones que ofrece el diseño por lo que se procedió a hacer los cambios y mejoras sobre el modelado 3D, para luego comenzar con el diseño de los planos de fabricación (ver Figura 42, Figura 43, Figura 44, Figura 45) que sirvieron para la fabricación del prototipo de alta fidelidad.

**Figura 11. Propuesta final: Armado de silla**



Fuente: Fotografía propia.

**Figura 12. Propuesta final: Armado de escalera.**



Fuente: Fotografía propia.



**Figura 13. Propuesta final: Armado de estantería o mesa de noche.**



Fuente: Fotografía propia.

**Figura 14. Propuesta final: Armado de caballito.**



Fuente: Fotografía propia.

Como siguiente paso, se hizo una pequeña validación con seis niños (ver Figura 37, Figura 38, Figura 39, Figura 40, Figura 41) lo cual se utilizó para comprobar si el producto cumplía con los estándares de resistencia y cumplía sus funciones de manera correcta, dando como resultado la necesidad de hacerle unos pequeños arreglos en el diseño. Se comprobó que era necesario el uso de un mejor ensamble entre la pieza del caballo y la base del mobiliario, para que al momento de ser usado como juego el agarrador no fuera fácil de quitar, así como también se interpretó que era necesario unir la base de la silla y la base del mobiliario para una mejor estabilidad del producto y como ultimo cambio que se evaluó como necesario fue el cambio de las llantas por unas más gruesas y con cantos curvos para que no sufran un desgaste y al momento de ser usado el mobiliario como caballito deslice de mejor manera Los resultados fueron recopilados en un cuadro de Excel (ver Cuadro 1) para respaldar dicho proceso.

Como parte final, luego de hacer los cambios en el prototipo de alta fidelidad, se procedió a validar el mobiliario en sus distintas funciones con el usuario primario (ver Figura 55, Figura 56, Figura 57, Figura 58, Figura 59, Figura 60, Figura 61, Figura 62, Figura 63, Figura 64, Figura 65, Figura 66 y Figura 67) siendo estos 15 niños que permitieron comprobar que el mobiliario estaba listo para ser usado en sus distintas formas, resistiendo a los consecutivos cambios y fuerza que se le ejerció. Dicha validación fue trabajada con distintos niños con distintas edades, dentro del rango propuesto.

## VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de resultados se basa en la información recopilada a través de la Encuesta No. 1 y el proceso de diseño y validación de un prototipo de silla multifuncional para niños. Se destaca el interés de los padres en mobiliario con características multifuncionales y el Método Montessori, así como su aplicabilidad en las rutinas diarias. El objetivo es crear un mobiliario que no solo mejore la experiencia del usuario, sino que también extienda su tiempo de vida de manera creativa.

La encuesta revela un interés significativo de los padres en mobiliario versátil y duradero. Se identificaron también diversas formas de transformación deseadas por los usuarios y otros usos potenciales para el mobiliario infantil.

En la primera fase de bocetaje y prototipado, se generaron cuatro propuestas tridimensionales, de las cuales tres evolucionaron digitalmente, incorporando soluciones como escalera, mesa de noche y juego para niños. Tras asesorías y variaciones, se seleccionó una solución para iniciar pruebas y evolución, considerando su capacidad para proponer múltiples soluciones y su diseño atractivo y simple.

El prototipo inicial fue impreso en 3D con filamentos PLA para validar forma, función y ensamble. A través de entrevistas (Encuesta 2), se confirmó que la propuesta era atractiva y cumplía con estándares de diseño. Sin embargo, se identificaron áreas de mejora en las funciones, lo que condujo a ajustes en el modelado 3D que fueron tomadas en cuenta al momento de pasar a la fabricación del prototipo de alta fidelidad.

El prototipo de alta fidelidad tuvo una primera validación con el usuario primario, que permitió evaluar la comodidad, ergonomía, practicidad, resistencia y usabilidad del producto para el niño. Los resultados fueron documentados en un cuadro de Excel (Cuadro 1) para respaldar el cumplimiento del diseño. Dichos resultados brindaron puntos de mejoras en el diseño del producto, como lo que fue la seguridad del mobiliario al momento de ser usado como caballito, el cambio de algunas piezas para mejor resistencia y la unión permanente de las bases para que el producto no pierda su forma con el pasar del tiempo.

El material propuesto para este proyecto es la madera, esto se debe a que es un material natural, no tóxico, que maneja una alta resistencia brindando seguridad para el uso con niños, así como también cuenta con un tiempo de vida extenso y se puede limpiar fácilmente.

Luego de generar los cambios necesarios en el diseño, se trabajó en una segunda validación al prototipo de alta fidelidad, que permitió verificar que los cambios propuestos eran funcionales y brindaron una mejora en el producto. Para dicha validación se consideró el uso de 15 niños, que permitió evaluar de manera significativa la resistencia, ya que sufrió las 15 veces sus múltiples transformaciones, comprobando que el producto está cumpliendo con el objetivo de un mobiliario funcional que pueda acompañar al niño en su desarrollo.

## **IX. CONCLUSIONES**

El presente trabajo de graduación ha abordado el diseño, validación y fabricación de una silla multifuncional para niños con edad de tres años en adelante. El proyecto se basó en el Proceso de Diseño Centrado en el Usuario y consideró aspectos físicos, funcionales y estéticos para garantizar que el mueble sea atractivo, seguro, fácil de mantenimiento y eficiente en el uso. La silla multifuncional se adapta a las necesidades y preferencias de los niños, y su diseño se centra en la ergonomía, la funcionalidad, el desarrollo de habilidades motoras y la estética.

El proceso incluyó la investigación sobre el diseño infantil funcional, la validación de prototipos de diferentes fidelidades incluyendo la fabricación de alta fidelidad que fue validado con el usuario final. Se utilizó madera como material principal, ya que es más duradero, versátil, seguro, mantenimiento práctico y fácil de conseguir para nuevas fabricaciones. La silla multifuncional se adapta a las necesidades y preferencias de los niños, y su diseño se centra en la ergonomía, la funcionalidad, el desarrollo de habilidades motoras y la estética.

El trabajo también abordó la importancia de la sostenibilidad en el diseño de muebles infantiles, con el objetivo de aprovechar de mejor manera la utilización de los materiales, lo cual garantiza mayor durabilidad por la calidad del producto. Se espera que esta silla multifuncional contribuya a reducir el uso excesivo de muebles desechados y con ello aliviar (REDUCIR) el impacto ambiental, por la producción de muebles infantiles tradicionales.

## **X. RECOMENDACIONES**

1. Es necesario la elaboración de un manual de uso, con el objetivo de apoyar a los distintos usuarios, al momento que requieran el cambio en la función del producto, mejorando la utilidad en su multifuncionalidad.
2. Realizar un análisis de costos en el ofrecimiento del producto, para que las distintas industrias de diseño lo tengan como herramienta en la promoción del producto de “Mobiliario infantil”.
3. Se requiere realizar un buen diseño del empaque que se utilizará en el producto, debiendo tomar en cuenta la presentación, y el mejoramiento en la distribución, lo cual generará la apariencia deseada.
4. Para mejorar el uso y la seguridad de las piezas que componen el mobiliario en forma de caballito, se sugiere hacer un análisis para cambiar la función de encaje y así mejorar la resistencia de las uniones entre las diferentes partes del caballito.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrill, F. *et al.* 2017. *MUEBLES FUNCIONALES PARA ESPACIOS REDUCIDOS*. Universidad San Ignacio de Loyola, Perú. 246 pags.

Admin. 2019. *Micro Apartamentos Exigen Muebles Funcionales y acogedores*. Revista Porte. <https://www.revistaporte.com/2019/10/03/micro-apartamentos-exigen-muebles-funcionales-y-acogedores/>

Antolin, A. 2022. *25 muebles Y Decoración Multifuncionales Ideales Para Espacios Pequeños*. ELLE Decor. <https://www.elledecor.com/es/decoracion/a37301051/muebles-decoracion-multifuncionales-espacios-pequenos/>

CDC. 2021. *Niñez mediana (6 a 8 años)*. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/childdevelopment/positiveparenting/middle.html>

Construnario. 2020. *El Futuro Está en la madera, un material Seguro y fiable para la construcción del siglo XXI*. construnario.com. <https://www.construnario.com/notiweb/53262/el-futuro-esta-en-la-madera-un-material-seguro-y-fiable-para-la-construccion-del-siglo-xxi#>

Decofilia. 2023. *Mueble multifuncional Para Espacios Pequeños*. Decofilia. <https://decofilia.com/mueble-multifuncional-para-espacios-pequenos/>

Engel & Völkers. 2018. *Muebles multifuncionales*: <https://www.engelvoelkers.com/es/blog/diseño-de-interiores/sala-de-estar/muebles-multifuncionales/>

Erin. 2020. *This Modern Kids Furniture Collection Was Inspired By Farm Animals*. CONTEMPORIST: <https://www.contemporist.com/modern-kids-furniture-inspired-by-farm-animals/>

ES, D. 2021. *Aspectos básicos a tener en cuenta en el diseño de producto*. ESDESIGN. <https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/diseño-producto/aspectos-basicos-tener-en-cuenta-en-el-diseño-de-producto>

Fasinarm, W. (10 de agosto de 2023). LOS COLORES EN EL APRENDIZAJE y LA

CONDUCTA DE LOS NIÑOS:

<https://www.fasinarm.edu.ec/colores/#:~:text=A%20trav%C3%A9s%20de%20los%20colores,las%20actividades%20diarias%20y%20escolares.>

Garrido, D. 2022. *Muebles Para Niños: Divertidos y con Filosofía Montessori*. Architectural Digest. <https://www.admagazine.com/articulos/muebles-para-ninos-por-tecnologica>

Generator, M. 2012. *Vista de Sistema modular multifuncional: mobiliario para niños de 3 a 9 años*. 88 pags. <https://revistas.uan.edu.co/index.php/nodo/article/view/86/68>

Gonzales, X. 2011. Diseño de mobiliario infantil. <file:///C:/Users/pamel/AppData/Local/Temp/MicrosoftEdgeDownloads/e9f661fe-f7ab-450f-bb24-33c06b7b9320/09825.pdf>

Harms, T., Copestake, J., Orschell, J., Rindone, S., & Voll, Dr. L. 2022. *El Espacio retail del Futuro*. El espacio retail del futuro: [https://www.ey.com/es\\_gt/consumer-products-retail/the-retail-space-of-the-future](https://www.ey.com/es_gt/consumer-products-retail/the-retail-space-of-the-future)

Ibacache, J. C. 2014. *ANÁLISIS TÉCNICO, ECONÓMICO Y ESTRATÉGICO DE EMPRESA DE COMERCIALIZACIÓN DE MUEBLES MULTIFUNCIONALES PARA ESPACIOS REDUCIDOS EN LA REGIÓN METROPOLITANA*. Tesis Universidad de Chile. 77 pags.

ITTO, P. 2016. *Itto / The International Tropical Timber Organization*: [https://www.itto.int/files/itto\\_project\\_db\\_input/3076/Technical/TFL-PPD-040-13R2-M-Estudio%20de%20mercado%20y%20trazabilidad.pdf?v=1489028058](https://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3076/Technical/TFL-PPD-040-13R2-M-Estudio%20de%20mercado%20y%20trazabilidad.pdf?v=1489028058)

KINKELIANE. (13 de noviembre de 2023). KINKELIANE: <http://www.kinkeliane.no/#/warten/>

Langer, A. 2023. *El Diseño Seguro Y Ergonómico del Producto Reduce Los Riesgos Para El Usuario*. TCO Certified. <https://tcocertified.com/es/news/safe-and-ergonomic-product-design-reduces-risks-for-the-user/>

Londoño, P. (16 de julio de 2023). Diseño de producto: qué es, proceso y etapas para un resultado exitoso. *Hubspot*. <https://blog.hubspot.es/marketing/disenio-de-producto>

Maderame. 2018. *Madera de Maple o Arce: Tipos, Características y Usos*: <https://maderame.com/enciclopedia-madera/maple/>

Muebles Lluesma. (07 de noviembre de 2023). *Silla infantil Trioli de Magis. Muebles infantiles de diseño moderno*: <https://www.muebleslluesma.com/muebles-exterior-infantiles/8937-silla-trioli-alma-magis.html>

Navarro, A. 2023. “Cada vez gana más relevancia el mobiliario evolutivo que se adapta Al Crecimiento del Bebé.” Interempresas. <https://www.interempresas.net/Puericultura/Articulos/468344-Cada-vez-gana-mas-relevancia-mobiliario-evolutivo-que-se-adapta-al-crecimiento-del-bebe.html>

*Nuevo estudio sobre la trazabilidad de los productos forestales en Guatemala*. 2017. ITTO International Tropical Timber Organization. [https://www.itto.int/es/news\\_releases/id=5064#:~:text=En%20conjunto%2C%20los%20Departamentos%20de,part%C3%ADculas%2C%20contrachapados%20y%20tableros%20aglomerados.](https://www.itto.int/es/news_releases/id=5064#:~:text=En%20conjunto%2C%20los%20Departamentos%20de,part%C3%ADculas%2C%20contrachapados%20y%20tableros%20aglomerados.)

Paula Ochoa / Fundadora y Diseñadora Industrial de Din. (2023, April 27). *La Importancia del Diseño en el mobiliario infantil*. Olivo Taller. <https://www.olivo-taller.com/post/la-importancia-del-dise%C3%B1o-en-el-mobiliario-infantil>

Peck, J., & Rossen, B. E. 2015. Redesigning a chair for preschool children. *Technology and Innovation*, 16(1), 63-70.

Pérez, E. 2018. DISEÑO Y DESARROLLO DE UN MUEBLE INFANTIL MULTIFUNCIONAL Y PERSONALIZABLE. Universidad Politécnica de Valencia, España. 131 pags.

Pursell, S. (07 de noviembre de 2023). Diseño centrado en el usuario: qué es, etapas y ejemplos. *Hubspot*: <https://blog.hubspot.es/website/disenio-centrado-usuario>

Rivera, A. C. 2014. *Diseño de mobiliario multifuncional para el hogar, destinado a viviendas reducidas en el Ecuador. Producido por los artesanos de la Cooperativa Industrial Tambán del Ecuador (CITE)*". Redirecting. <https://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/all/cusersusernamedesktop-is-not-accessible/69860653-d076-4c62-aa3d-5cce22f838e3>

Saavedra, C. *et al.* 2020. *PLAN DE MUEBLES MULTIFUNCIONALES COLDISEÑO S.A.S.* Corporación Universitaria UNITEC, Colombia. 95 pags.

Trama DG. (13 de noviembre de 2023). *Ventajas y desventajas de los muebles de madera*: <https://tramadg.com/blog/ventajas-y-desventajas-de-los-muebles-de-madera/>

UTEM, C. 2021. *¿Qué significa un diseño ergonómico?* Admisión UTEM. <https://admission.utem.cl/2021/03/10/que-significa-un-disenio-ergonomico/>



## XII. ANEXOS

### MOODBOARD

Figura 15. Moodboard



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio

Se utilizaron colores neutrales ya que el diseño de mueble está inspirado en el método Montessori manejan los colores naturales del material ya que esto refleja ambientes más ordenados, estéticos, simples y reales para los niños.

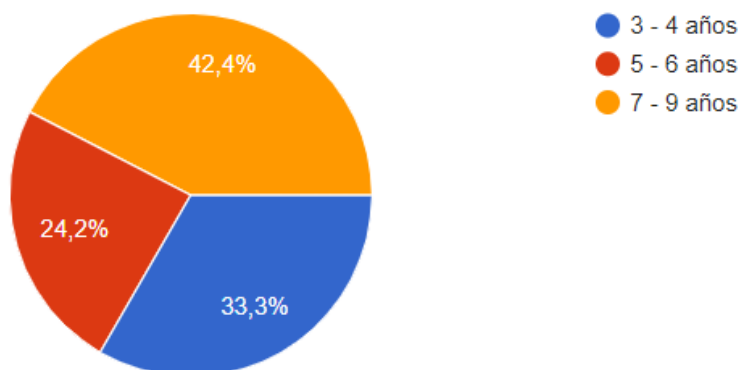
## A. Encuesta No. 1: Estudio de entorno

Por medio de una encuesta se recopilaban datos que reflejan el interés en el diseño de mobiliario multifuncional para niños, las distintas funciones que el usuario puede encontrar en una silla y el tiempo de vida del mobiliario infantil.

Las respuestas se recopilaban de manera anónima para resguardar la privacidad de los entrevistados.

Gráfico 1. Pregunta 1: Edad del niño o niña

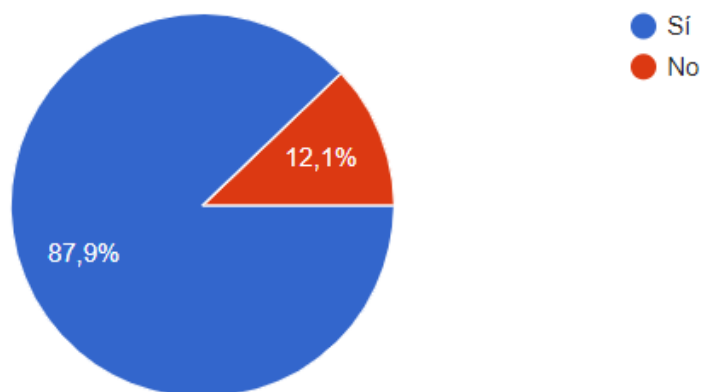
33 respuestas



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

Gráfico 2. Pregunta 2: ¿Ha comprado o utilizado en algún momento una silla para niños?

33 respuestas



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

Figura 16. Pregunta 3: ¿De qué otras maneras ha utilizado la silla para niños que no sea sentarse en ella?

Como mesa
Poner cosas
Para comer
Mesa
Para que se suba a lavar los dientes o alcance algo
Ninguna
Para sentarse y en algunas ocasiones para pararse en ella y llegar a lugares que no llega sola
mesa
Colocar cosas encima como mesa
Para colocar ropa y para usarla de banquito
Apoyarse
Para pararse
Porta vasos
Para alcanzar el lavamanos
Como escalón
Solo como silla para comer
Para alcanzar el lavamanos
Como juguete
Apoyo
Ninguna otra forma
escritorio
Mesa para poner cosas
Para colocar cosas
Como mesa, para pintar o hacer actividades, para poner cosas
Para poner cosas
Poner cosas

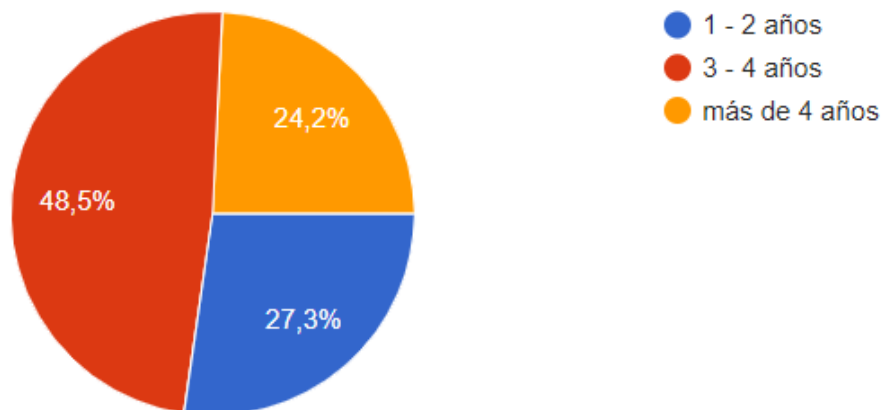
Colocar su mochila o suéteres
Como mesa, pararse para alcanzar objetos, para poner juguetes, etc.
Poner cosas, juguete
Como grada para alcanzar algo

Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

En los datos recopilados nos muestra que muchas de las personas entrevistadas suelen tener la silla para un segundo uso, la mayoría siendo como apoyo para poner cosas, para alcanzar cosas en lo alto, para jugar, entre otros.

Gráfico 3. Pregunta 4: ¿Qué rango de vida le da a una silla para niños?

33 respuestas



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

Figura 17. Pregunta 5: ¿Le gustaría que la silla para niños pudiera cambiar de forma y cumpla con otro tipo de función? Sí, no y por qué.

No, ya la utilidad es suficiente
No
Si, una inversión por algo
No
No por que no creo que una silla tengo otra función
no
Si, para poder ahorrar en la compra de un nuevo o diferente producto
si, para mas seguridad
Si, ya que las sillas pueden tener más funciones
Si, para mayor utilidad y no comprar solo para una etapa
si, lo utilizaria para hacer tareas, guardar juguetes o material del colegio
Si que se convierta en mesa
Si, así se puede usar mas en el futuro
Si, para que no sea desechada
Sí hoy día es muy importante para los padres o docentes contar con mobiliario multi funcional y al que le demos muchas oportunidades de uso
Si, para aprovechar el recurso invertido
Si
Si, para aprovechar mas la inversión
Si. Para salir de lo común
Si, por funcionalidad
Si, para que la inversión sea mejor aprovechada
Si que seha mas funcional
Si para usarla de varias formas
Si, porque así en lo que se invirtió para comprarla que sirva para algo más después
Sí, porque esas sillas normalmente dejan de usarse y terminan regalándose o tirandolas
Si, para aprovecharla al máximo

Sí me gustaría, esto extendería su periodo de vida
Si, así podría ser más minimalista y tener todo en uno
Considero que no, por el hecho de la misma utilidad que se ha dado de hace años.
Si porque se podrían tener más productos de uno solo.
Si, para variar su utilidad y alargar su vida útil
Sí pero si tiene otra usabilidad ya que una silla no entretiene a un niños más grande
Si esta bien diseñado si, pero usualmente las cosas para niños que son como transformables o movibles son super frágiles o inseguros porque tiene dobleces o partes removibles.

Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

Podemos ver en los resultados de la pregunta adjunta que sí existe un amplio interés por los usuarios secundarios, quienes cumplen como consumidores del producto, por una silla que cumpla con más de una función y algunas de las justificaciones que podemos resaltar es la durabilidad del producto, poder tener más de un producto en uno solo, para mejor aprovechamiento de la inversión en un mueble, entre otros.

Figura 18. Pregunta 6: ¿Qué otra función le daría a la silla? Es decir, ¿en qué le gustaría que se convirtiera?

Caja	Una caja
En un banquito	Un tablero para pintar
Mesita	En mesa
Que sea para llevar a todos lados tipo las de playa	Escritorio para hacer tareas
Ninguno	En una mesa aunque sea pequeña, por el espacio que ocupa
Mueble de sala o mesa de noche	Quizá en un objeto para guardar cosas
leña	Mesa, banco
Estante para libros o mesa	En una caja para guardar juguetes
en un juguete	Banco, escalera, bastidor o caballete 🖍️ 🎨 🖼️

Banquito, para colgar ropita

Un juguete armable

un gabinete

Mesa

En una mesita

Una mesa

Escalera

Mueble para guardar cosas o mesita

Cajita para guardar juguetes

En una mini escalera o mesa

Quizás escalera, lámpara, cajón para guardar juguetes, casita

Tal vez como una cajita para guardar juguetes o cualquier cosa, un banquito para que lo usen en el baño (para alcanzar el lavamanos por ejemplo).

Fuente de datos: Elaboración y análisis propio

Dentro de las múltiples respuestas dadas por los encuestados podemos resaltar que algunas de las sugerencias mayor mencionadas son un mueble para poner cosas, escalera o gradas pequeñas y como juguete, variaciones consideradas para el diseño del mueble.

Figura 19. Pregunta 7: ¿Qué mobiliario considera indispensable para el desarrollo de los niños?

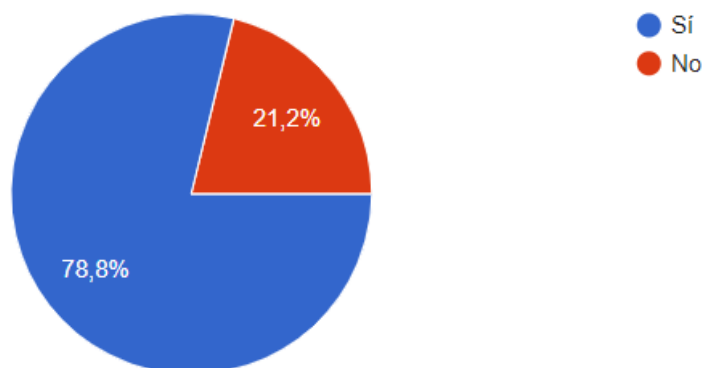
Silla y mesa	Mesas, escaleras, sillas	Escritorio
Una silla	Podría ser algún tipo de juguete	Escritorio, estanterías
Banco	un escritorio	Mesa
Su propia cama	Juegos	Escritorio para tareas
Todo tipo	Una silla	Mesa para comer, silla para ir al baño
Cama	Mesa y silla	sillas o mesas
andador	Sillas, mesas, ropero	Mesa, silla
Mesa	Silla y mesa	Sillas y mesas
mesa, silla y porta juguetes	Escritorio	Mesa y silla a su altura

Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

En la respuesta de los padres encuestados para las consideraciones de los muebles indispensables para niños la mayoría de las respuestas se encuentran en mesas, sillas y bancos a la altura de los pequeños.

Gráfico 4. Pregunta 8: ¿Conoce el Método Montessori?

33 respuestas



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

Se les brindó una breve información sobre lo que es el Método Montessori para las personas que no conocieran sobre el término.



Figura 20. Pregunta 9: Sabiendo ahora un poco más sobre dicho Método ¿lo aplicaría o le gustaría aplicarlo? Sí no y por qué.

Si
Si lo aplicaría ya que es un método el cual me ayudaría en la enseñanza
Si, lo aplico en casa
Si porque es una forma concreta de desarrollar habilidades de los niños
Si por qué sería bueno que desarrollará sus habilidades en un entorno apropiado
si
Si, mejor desarrollo para los niños
si, se que es el mejor método de estudio para los niños
Lo aplico ya que la mayoría de cosas de mi hija estan a su alcance para que ella logre su independencia
Sí porque forma niños independientes
Si
Si es didactico
Si para que se desenvuelva fácilmente en su vida
Si es muy lindo ver cómo los peques son más independientes y aprendiendo de TODO en 1 actividad.
Si, porque el metodo es muy completo para el aprendizaje
Si. Es un buen método de enseñanza
Si. Porque la práctica es mejor que la teoria
Si los niños aprenden mas

Si porque conforme el tiempo el niño se irá adaptando a lo mismo pero un poco más grande de su tamaño y se volverá un poco más independiente

Sí, porque el desarrollo de los niños será más rápido y superior

Si, ayudar al desarrollo óptimo del niño (a)

Sí, porque desarrolla niños más independientes y con mejores habilidades cognitivas

Si, suena como una crianza pensada desde la perspectiva del niño

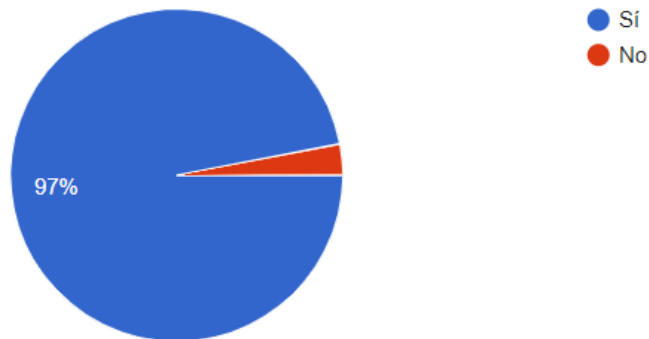
La verdad que este método es muy interesante ya que es algo que se puede aplicar desde los más pequeños para que comprendan los diferentes que hacen los padres de familia y puedan aportar con pequeños detalles.

Si porque ayuda al desarrollo de los niños

Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

Gráfico 5. Pregunta 10: ¿Le interesaría adquirir o usar un producto que está diseñado de manera que cumple con este Método?

33 respuestas

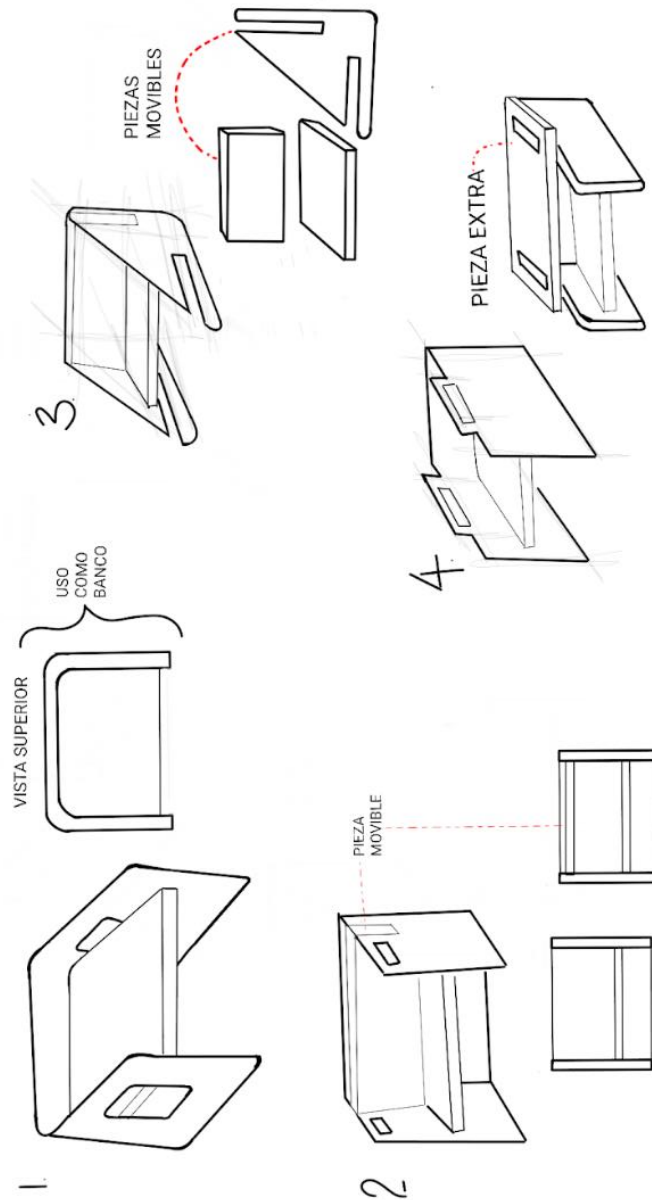


Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

Se identificaron características importantes en las preguntas presentadas a los entrevistados. Se percibe que los posibles usuarios secundarios (padres) están interesados en un mobiliario con un tiempo de vida más prolongado que permita un mejor aprovechamiento del consumo. Se identificaron las distintas formas que puede evolucionar el mobiliario para su segundo uso tomando en cuenta la comodidad y el tamaño del posible usuario. Estas características se reconocen como factores diferenciadores que le brindan valor al diseño del producto. Cabe resaltar el positivo resultado sobre el conocimiento del Método Montessori para la aplicación en el producto.

## B. Bocetos

Figura 21. Se muestra la primera fase de bocetos haciendo pruebas de distintas formas y soluciones.



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

Se realizó una lluvia de ideas de distintas formas y soluciones para utilizar la silla de manera que se adapte mejor a los requerimientos previamente obtenidos en la encuesta a los padres. Tomando en cuenta la mayor cantidad de los posibles usos se realizaron 4 propuestas las cuales cumplían su uso como silla y se podían transformar en gradas o muebles para los niños. Considerando una mejor experiencia y seguridad en la presentación. Se presentaron variaciones de forma para evaluar la que mejor se adaptaba a los espacios.

### C. Modelado 3D de propuestas iniciales

Figura 22. Modelo 3D diseñado como primera solución escogida por medio de asesoría para evolucionar.



Fuente: Elaboración y análisis propio.

La primera propuesta funciona en forma de silla y al voltearlo cumple como una pequeña grada en la que el niño se puede apoyar de manera segura.

Figura 23. Modelo 3D diseñado como segunda solución escogida por medio de asesoría para evolucionar.



Fuente: Elaboración y análisis propio.

La segunda propuesta logra una forma triangular que implementa el uso como silla y uso como gradas de manera que tiene una pieza movable según su uso.

Figura 24. Modelo 3D diseñado como tercera solución escogida por medio de asesoría para evolucionar.



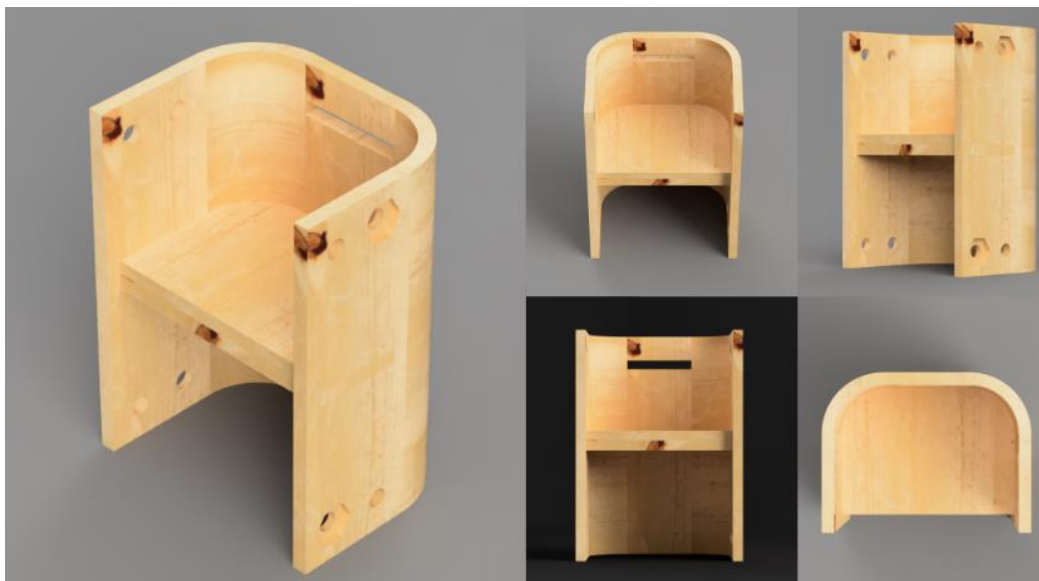
Fuente: Elaboración y análisis propio.

Como tercera propuesta se presenta una forma más simple, con distintas piezas que permiten el uso de la silla como unas gradas o una pequeña estantería.

Se consideraron las primeras tres propuestas bocetadas, ya que cumplían de una manera más práctica y estética las distintas soluciones de multifuncionalidad consideradas por la diseñadora en asesoría.

#### D. Modelo 3D – Propuesta escogida

Figura 25. El primer diseño fue escogido para evolución y trabajo como propuesta final.



Fuente: Elaboración y análisis propio.

La primera propuesta cuenta con una estructura curva de manera que al ser volteada el niño la puede utilizar como juguete dado por las distintas características que se le proporcionaron. La silla cuenta con un diseño que le aporta más de un segundo uso. Se puede transformar en una pequeña estantería, en unas gradas y en un caballito.

#### E. Impresión 3D de propuesta

Figura 26. Impresión en tercera dimensión de propuesta evolucionada

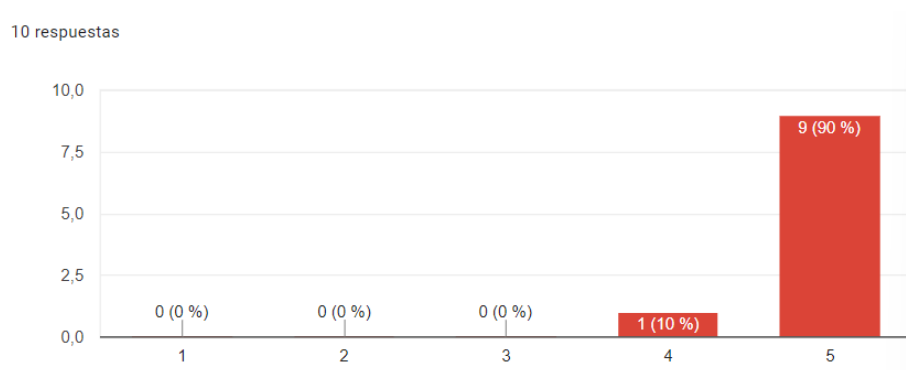


Fuente: Elaboración y análisis propio.

Luego de hacerle cambios al diseño para que cumpla con más funciones y cumpla con una mejor seguridad y estabilidad, se imprimió un prototipo por impresora 3D, utilizando filamento PLA, ya que esta tecnología nos permite crear las formas de manera exacta al modelado, logrando un nivel de prototipo fiel a lo que se busca como resultado final. Lo que permitió encontrar errores en el diseño o forma, complicaciones en su uso y comprobar que las características establecidas son válidas.

## F. Entrevista 2: Validación de prototipado 3D – Silla multifuncional para niños

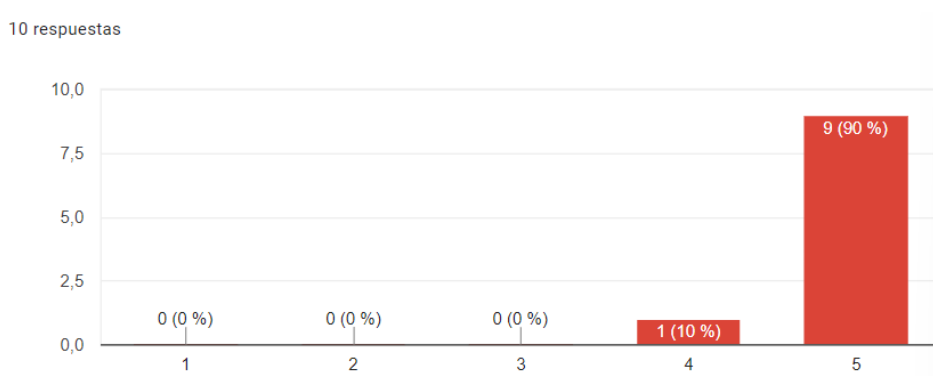
Gráfico 6. Pregunta 1: ¿Qué tan satisfecho está con el diseño del producto en general? Siendo 1 nada satisfecho y 5 muy satisfecho



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio

El 90% de las personas entrevistadas para validar el modelo 3D respondieron que están muy satisfechos con el diseño del producto en su forma general. Teniendo un 10% que cumple como un entrevistado que se siente satisfecho, pero no de una alta manera.

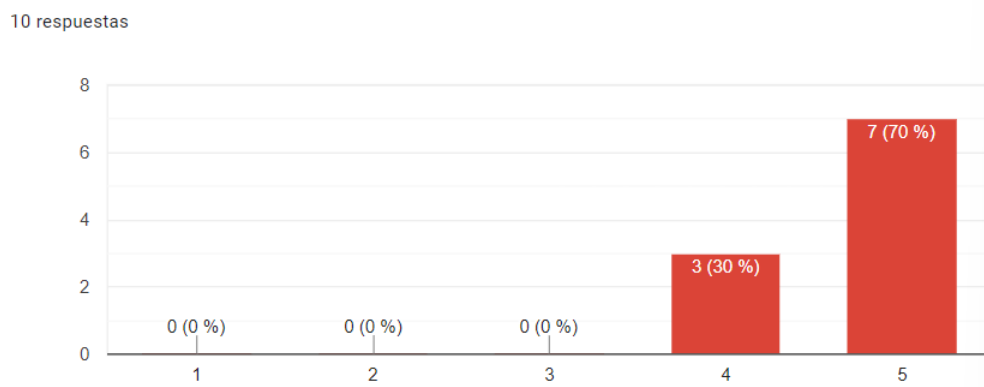
Gráfico 7. Pregunta 2: ¿Qué tanto comprende y cuanta claridad reflejan las multifunciones del producto? Siendo 1 muy difícil de comprender y 5 muy fácil de comprender



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

En la segunda pregunta, de igual manera se obtuvo una respuesta de 90% en la cual los entrevistados creen que el modelo es muy fácil de comprender y el 10% considera que es comprensible, pero no en una manera extrema.

Gráfico 8. Pregunta 3: ¿Cuánto valora las características del producto? Siendo 1 que tienen poco valor y 5 que tienen mucho valor.



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio

Como resultado en la tercera pregunta, los entrevistados contestaron el 70% que consideran con mucho valor las distintas características del producto, es decir sus múltiples funciones, y el 30% las considera un buen valor, pero como menor importancia.

Figura 27. Pregunta 4: ¿Cuáles son los aspectos que más te agradan del producto?

- La funcionalidad del producto
- Se transforma como la requiera la situación
- Es un producto perfecto para los bebés
- Que es multifuncional
- Que el producto puede continuar siendo útil conforme el niño crece
- Porque tiene varias formas para usarla
- El q pueda usarse más tiempo q una silla convencional
- Muy útil y necesario
- LA VARIEDAD DE FUNCIONES
- Versátil, innovador, agradable

Fuente: Elaboración y análisis propio.



Figura 28. Pregunta 5: ¿Cuáles son los aspectos que cree que podrían mejorar?

Cómo un baúl
Quizás más piezas con que interactuar
Creo que esta perfecto
La grada que no esté al mismo nivel
Realmente estoy satisfecha con sus funcionalidades, por lo que considero que el diseño es muy bueno y práctico
Pues esta bien
Considero el producto cuenta con todo lo necesario
Material del asiento
Más estabilidad
Análisis ergonómico de caballito

Fuente: Elaboración y análisis propio.

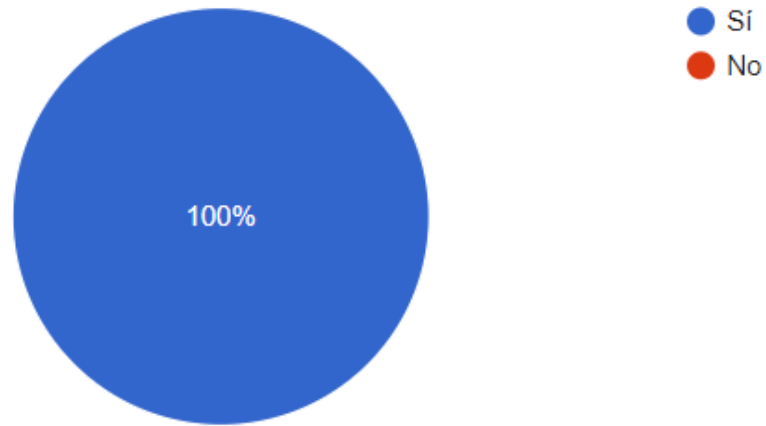
Figura 29. Pregunta 6: ¿Ha experimentado algún problema o dificultad para entender las múltiples funciones del producto? Si es así, especifique cuáles.

No
Ninguna
Más o menos
NO
Ninguno

Fuente: Elaboración y análisis propio.

Gráfico 9. Pregunta 7: ¿Considera el diseño del producto atractivo?

10 respuestas

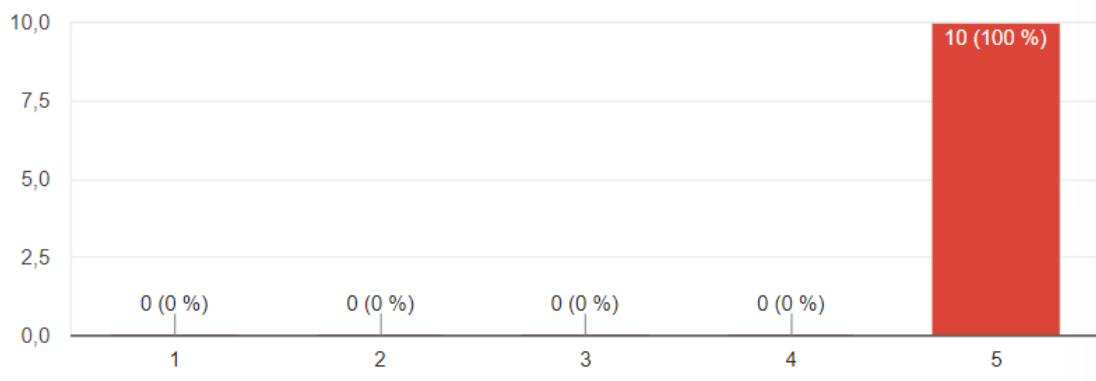


Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

Se puede decir que el 100% de las personas entrevistadas están interesadas en el producto, ya que se les hace atractivo.

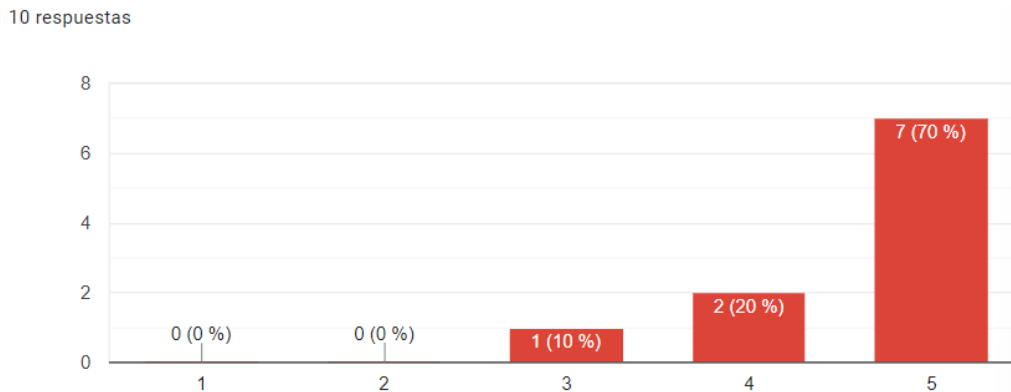
Gráfico 10. Pregunta 8: ¿Cómo clasificaría la durabilidad del producto? Siendo 1 la calificación más baja y 5 la calificación más alta.

10 respuestas



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio.

Gráfico 11. Pregunta 9: Siendo madera el producto propuesto para el diseño del producto ¿Qué tanto le atrae el material? Siendo 1 que no le atrae nada y 5 que le atrae en gran manera.

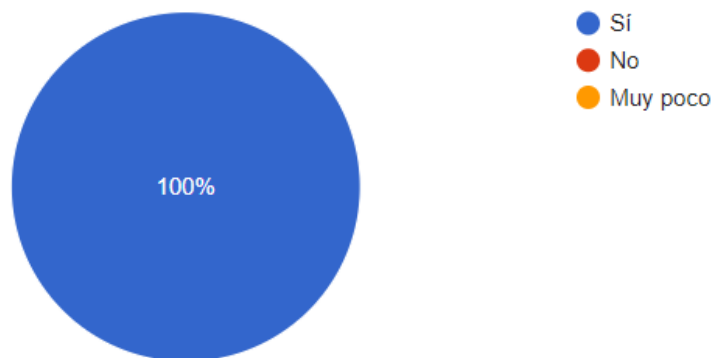


Fuente de datos: Elaboración y análisis propio

Siendo la madera la elección del material como propuesta para el diseño del mobiliario se consideró el preguntar en dicha entrevista si están interesados o les atrae, dando como resultado que el 70% de los entrevistados contestaron que sí les atrae en gran manera, el 20% dio como respuesta que sí les atrae, pero no en una alta consideración y el 10% responde que le atrae de una manera neutra.

Gráfico 12. Pregunta 10: ¿El producto cumple con sus expectativas sobre un producto multifuncional?

10 respuestas



Fuente de datos: Elaboración y análisis propio

En la gráfica no. 12 podemos ver que el 100% de los encuestados cree que el producto cumple con sus expectativas sobre un producto multifuncional. Aprobando las distintas características empleadas.

Figura 30. Pregunta 11: Si tiene algún comentario u observación que cree que puede aportar sobre la validación del prototipo, por favor dejarla en este espacio.

7 respuestas

Novedoso

Más tipos de materiales

Es un diseño excelente

Esta bien

La variedad de colores en el producto lo hará más llamativo para niños

Excelente proyecto

Podría evaluarse si es factible usar como material alternativo el bambú

Fuente: Elaboración y análisis propio.

## G. Fabricación

Figura 31. Corte y construcción de piezas



Fuente de datos: Fotografía propia.

Figura 32. Corte y construcción de caballo



Fuente de datos: Fotografía propia.

Para el modelo y la fabricación del prototipado de alta fidelidad se utilizaron las herramientas de sierra, lijadora y pegamento que permitieron cortar y dar la forma a la silla multifuncional.

## H. Renderización de propuesta final

Figura 33. Modelo tridimensional en forma de silla



Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 34. Modelo tridimensional en forma de escalera



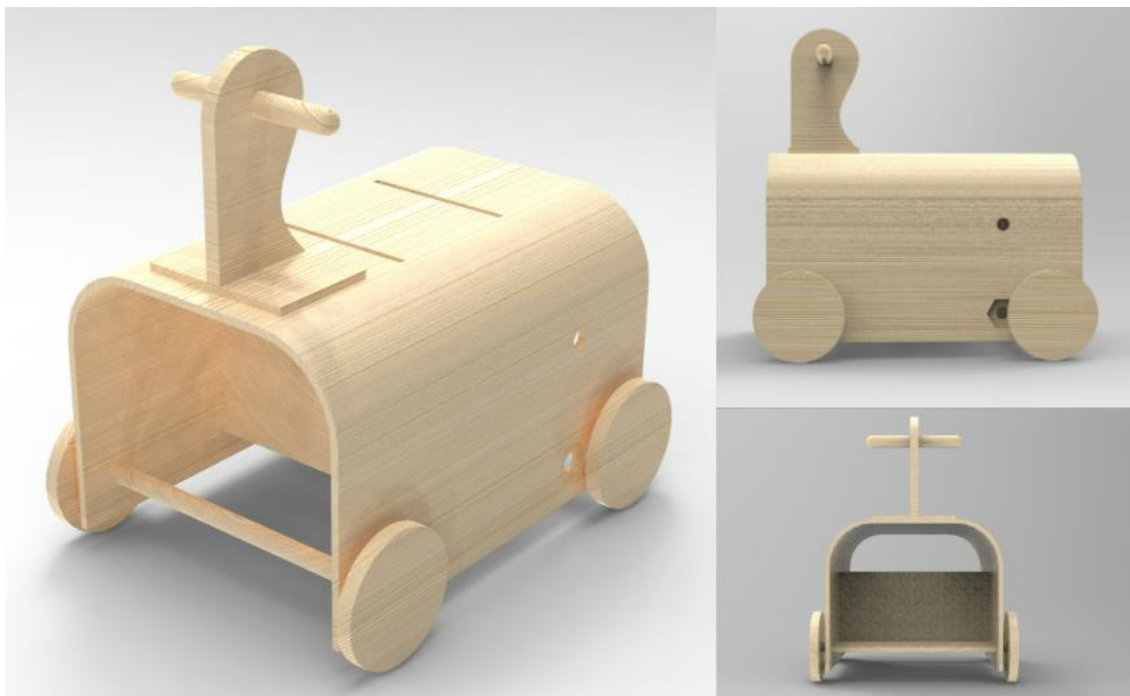
Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 35. Modelo tridimensional en forma de mesa de noche o de estantería



Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 36. Modelo tridimensional en forma de caballito



Fuente: Elaboración y análisis propio.

## I. Fotografías a prototipo de alta fidelidad

Figura 37. Fotografía de resultado de fabricación del mobiliario en forma de silla



Fuente: Fotografía propia.



Figura 38. Fotografía de resultado de fabricación del mobiliario en forma de escalera.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 39. Fotografía de resultado de fabricación del mobiliario en forma de estantería o mesita de noche.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 40. Fotografía de resultado de fabricación del mobiliario en forma de caballito.



Fuente: Fotografía propia.

## J. Primera validación de prototipo de alta fidelidad

Figura 41. Consentimiento de padres para la primera validación del prototipo de alta fidelidad con niños.

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
 TRABAJO DE GRADUACIÓN  
 DARIZ PAMELA SARAHÍ AGUSTÍN PALACIOS – 17704

AUTORIZACIÓN DE USO DE FOTOGRAFÍAS Y CONTENIDO PARA VALIDAR PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD – SILLA MULTIFUNCIONAL

NO.	NOMBRE DEL PADRE / MADRE	EDAD DEL NIÑO	FIRMA
1	Astrid Roldán de Atz	7	
2	José Eduardo Guerra	6	
3	Mario René Pados	8	
4	Karen Manuq.	5	
5	Delfer Olivares	5	
6	Mauricio Rivera	7	
7			
8			
9			
10			

Fuente: Elaboración y análisis propio.

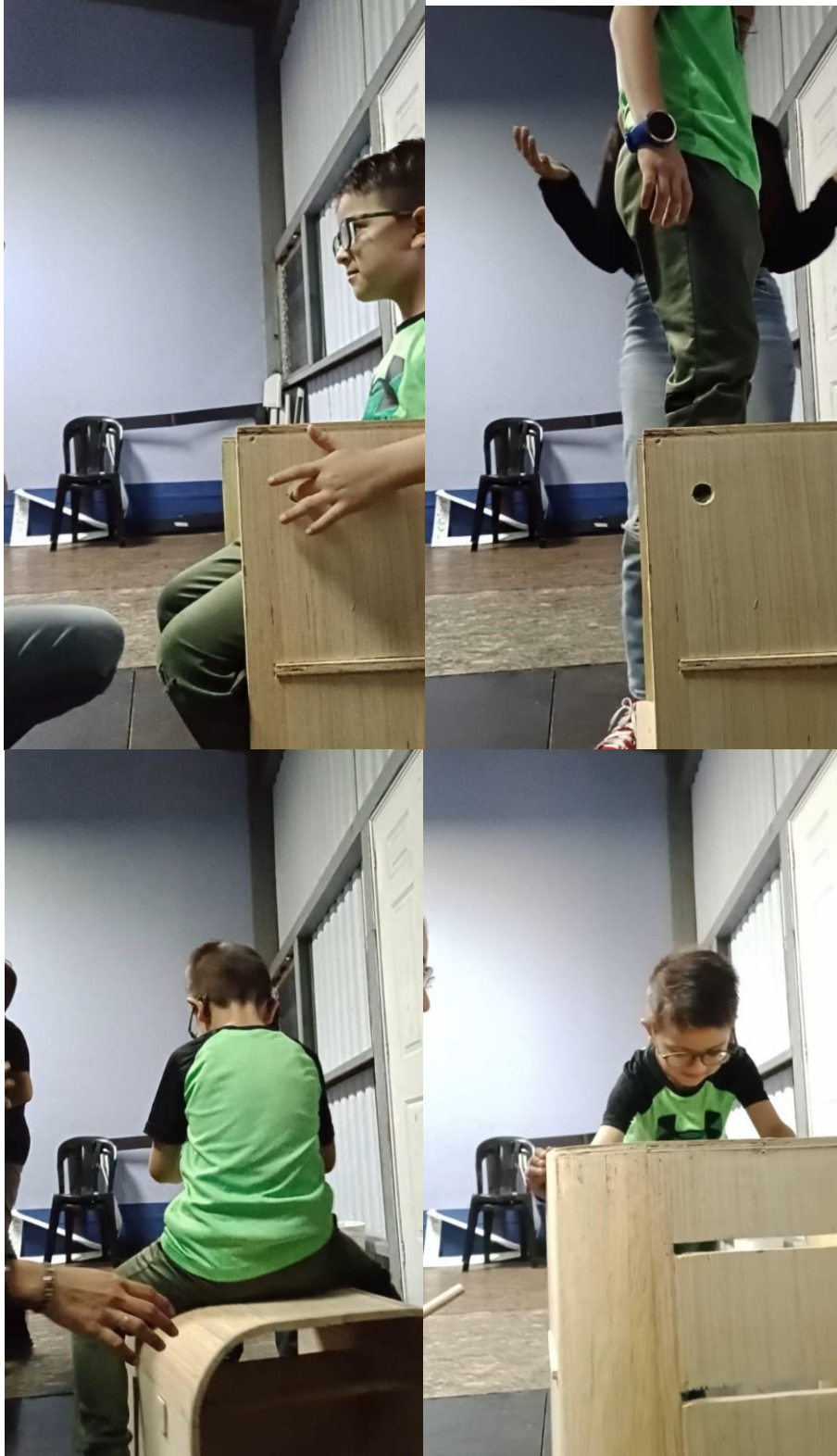
Cuadro 1. Cuadro de medición de resultados de validación con niños de prototipo de alta fidelidad

VALIDACIÓN CON NIÑOS PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD						
Preguntas para niños	Niño 1	Niño 2	Niño 3	Niño 4	Niño 5	COMENTARIOS
Te gusta la silla	SI	SI	SI	SI	SI	Niño 2: No le gustó la estantería
Te gustan sus distintas funciones	SI	75%	SI	SI	SI	Niño 4: Lo usaría como gradas si tuviera supervisión
Es comodo	SI	SI	50%	SI	SI	Lo usaría como mesita de noche
Lo usarías	SI	SI	SI	SI	SI	Se le safó el caballito
Quisieras que tus papis te lo compren	SI	SI	SI	SI	SI	Niño 5: Pondría mis zapatos
Lo sientes seguro	SI	SI	SI	75%	SI	Se le safó el carrito
Lo puede mover	50%	SI	SI	SI	SI	
Pudo usar el caballito	SI	SI	75%	SI	SI	
Edad	6	7	8	7	5	

SI  
 50%  
 NO  
 75%

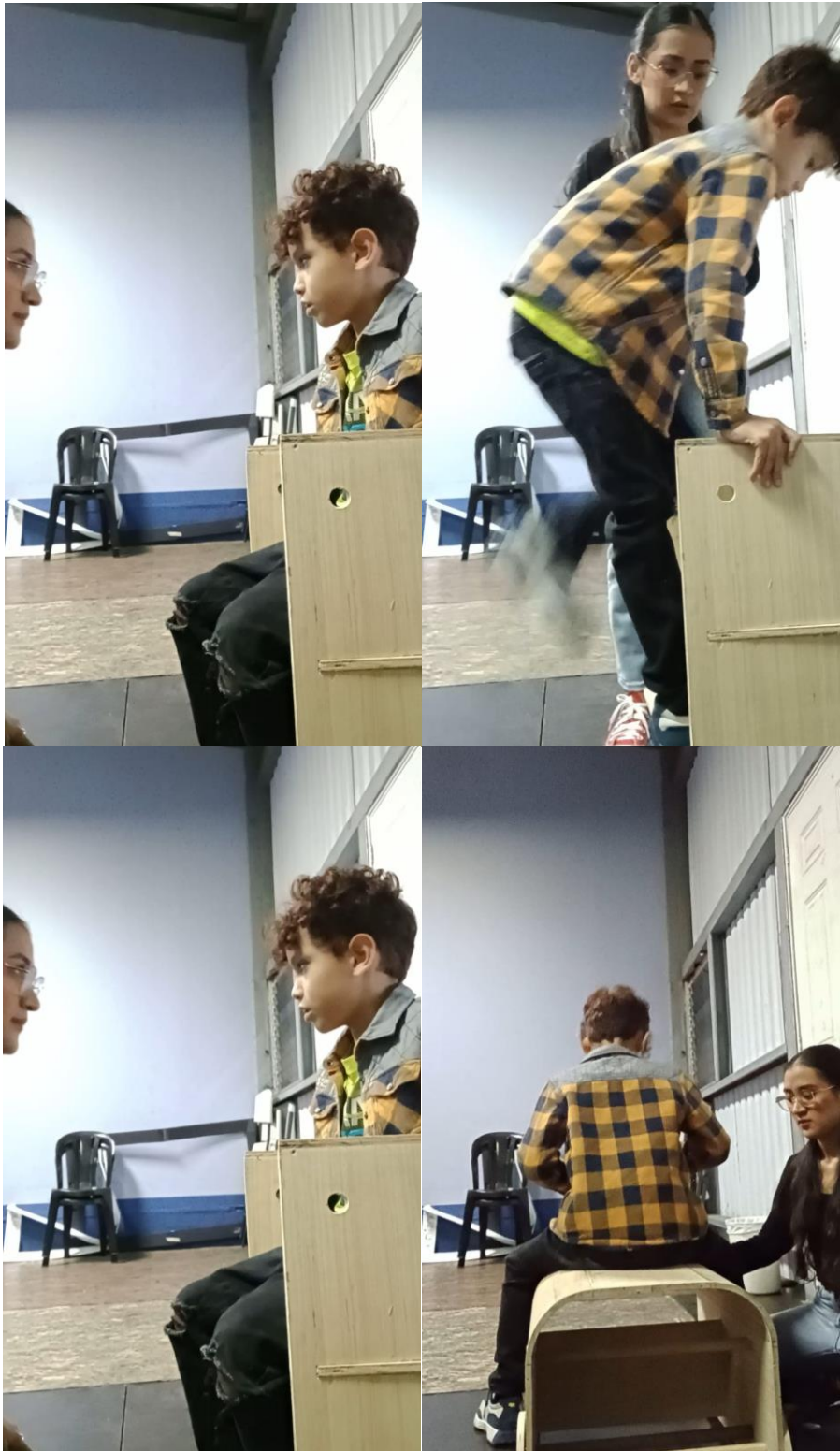
Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 42. Segunda validación de prototipo con Niño 1



Fuente: Fotografía propia.

Figura 43. Validación de prototipo Niño 2



Fuente: Fotografía propia.

Figura 44. Validación de prototipo Niño 3



Fuente: Fotografía propia.

Figura 45. Validación de prototipo Niño 4



Fuente: Fotografía propia.

Figura 46. Validación de prototipo Niño 5







Fuente: Fotografía propia.

Dicha validación fue utilizada para comprobar el buen uso del mobiliario en sus distintas formas, la resistencia, la manipulación y la seguridad, permitiendo recopilar los datos en un cuadro (ver Cuadro. 1) y así considerar mejoras en el prototipo.

## K. Renderización de evolución propuesta final

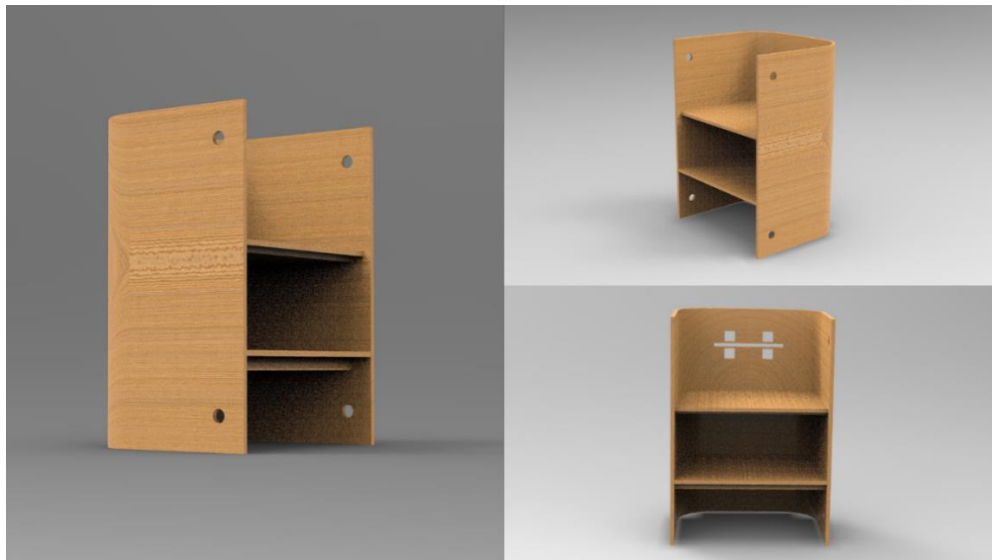
Luego de la primera validación se pudo notar algunas mejoras que eran necesarias en el diseño del mobiliario. Por lo que se recopiló la información necesaria y por medio de una asesoría se tomó la decisión de mejorar el ensamble de la pieza de caballito con la base para asegurar un mejor agarre, así como también se consideró el cambio de llantas por unas más gruesas y con una curvatura en las aristas para permitir un movimiento más liviano.

Figura 47. Modelo tridimensional en forma de silla con cambios en la propuesta.



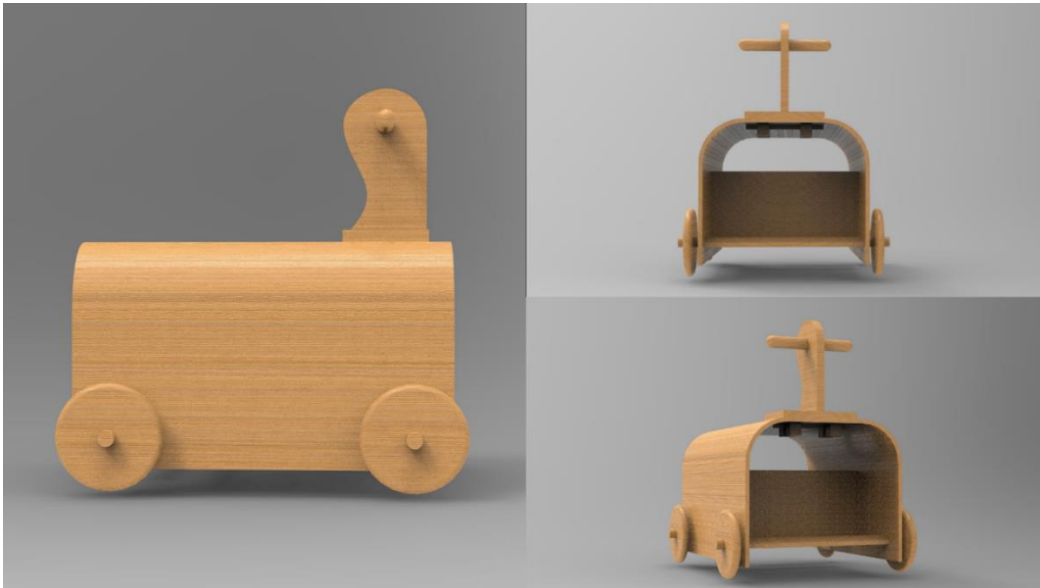
Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 48. Modelo tridimensional en forma de escalera con cambios en la propuesta.



Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 49. Modelo tridimensional en forma de caballito con cambios en la propuesta.



Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 50. Modelo tridimensional en forma de estantería o mesa de noche con forrado de melamina para propuesta con color.



Fuente: Elaboración y análisis propio.

Dentro de la evolución de la propuesta podemos ver el cambio en los ensambles, para que tenga una mayor seguridad al momento de utilizar las distintas funciones del mobiliario, así como también se le agregó el uso del color dentro del mobiliario ya que esto apoya como diseño infantil siendo relacionado desde la teoría del color y su impacto en el niño.

## L. Prototipo de alta fidelidad con cambios

Figura 51. Fotografía de resultado de cambios en el prototipo de alta fidelidad del mobiliario en forma de silla.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 52. Fotografía de resultado de cambios en el prototipo de alta fidelidad del mobiliario en forma de escalera.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 53. Fotografía de resultado de cambios en el prototipo de alta fidelidad del mobiliario en forma de estantería.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 54. Fotografía de resultado de cambios en el prototipo de alta fidelidad del mobiliario en forma de caballito.




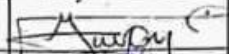


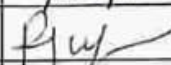
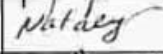

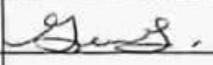
Fuente: Fotografía propia.

## M. Segunda validación de prototipo de alta fidelidad con cambios

Figura 55. Consentimiento de padres para la segunda validación del prototipo de alta fidelidad con niños.

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
 TRABAJO DE GRADUACIÓN  
 DARIZ PAMELA SARAHÍ AGUSTÍN PALACIOS – 17704

AUTORIZACIÓN DE USO DE FOTOGRAFÍAS Y CONTENIDO PARA VALIDAR PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD – SILLA MULTIFUNCIONAL

NO.	NOMBRE DEL PADRE / MADRE	EDAD DEL NIÑO	FIRMA
1	Karen de León	3	
2	Guisela Medina	5 y 3	
3	Lidia Juarez	7	
4	Iviana Olavarruth	9, 4, 4	
5	Freshell Juárez	4	
6	Nataly Marin	9 y 3	
7	Abigail Vicente	6 y 3	
8	Sonia Morales	8	Sonia Morales
9	Griselda de Rodas	9	
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Fuente: Elaboración y análisis propio.





Cuadro 2. Cuadro de medición de resultados de segunda validación de prototipo de alta fidelidad con niños.

SEGUNDA VALIDACIÓN CON NIÑOS - PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD															
	Niño 1	Niño 2	Niño 3	Niño 4	Niño 5	Niño 6	Niño 7	Niño 8	Niño 9	Niño 10	Niño 11	Niño 12	Niño 13	Niño 14	Niño 15
Edad	3	7	4	6	9	3	5	4	3	8	3	6	9	8	9
Te gusta el mueble como silla															
Te gustaron los distintos usos															
Es comodo															
Lo usarías															
Es fácil de usar															
Quisieras que te lo compren															
Lo sientes seguro															
Lo puedes mover															
Pudo usar el caballito															

Comentarios:	
Me gustó mucho el caballito	
Está muy bonito	
Se ve muy lindo	
Es muy útil	
Tiene muchos usos	
Lo puedo usar para mis libros	

	SÍ
	50%
	75%
	NO

Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 56. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 3 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 57. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 5 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 58. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 3 años.



Fuente: Fotografía propia.



Figura 59. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 4 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 60. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 6 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 61. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 9 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 62. Validación de prototipado de alta fidelidad con niña de 4 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 63. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 9 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 64. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 3 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 65. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 6 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 66. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 3 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 67. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 8 años.



Fuente: Fotografía propia.

Figura 68. Validación de prototipado de alta fidelidad con niño de 8 años.



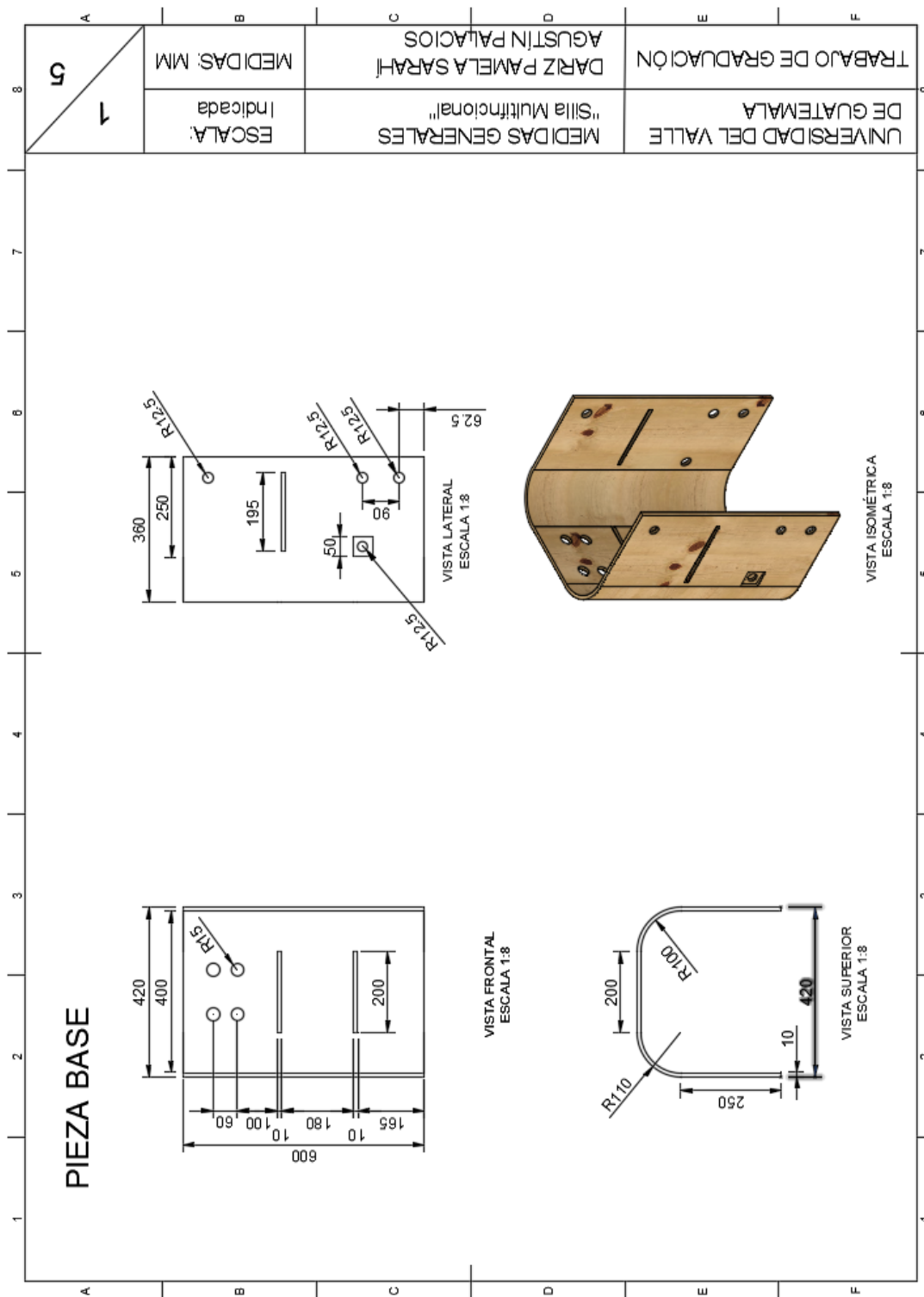
Fuente: Fotografía propia.

Primero se buscó a los padres o tutores legales de los menores y se les explicó la actividad, seguido se les pasó la hoja de autorización para que la firmaran. Para la validación se comenzó con cada uno de los niños probando el uso de la silla y probando su ergonomía, como segunda uso se probó el mobiliario en forma de escalera, permitiendo verificar la practicidad y la resistencia del mueble con distintos pesos y tamaños; luego como tercer prueba se le dio la forma de estantería al producto para evaluar la altura del mobiliario y si cumplía con un tamaño adecuado para el uso de los niños (comparando que el tamaño del mobiliario quedara entre la cadera y el torso del niño); y como última prueba se transformó el mobiliario para su uso de caballito en el cual se midió el alcance de los niños para su uso, se probó si les gustaba el mobiliario en dicha forma y si el movimiento era fácil y cómodo. El objetivo de esta evaluación fue demostrar que el funcionamiento es óptimo y viable para que los niños en el rango de tres a nueve años lo usen.



## N. Medidas generales

Figura 69. Medidas generales en milímetros base del mobiliario infantil.



Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 70. Medidas generales en milímetros piezas para ensamble de silla

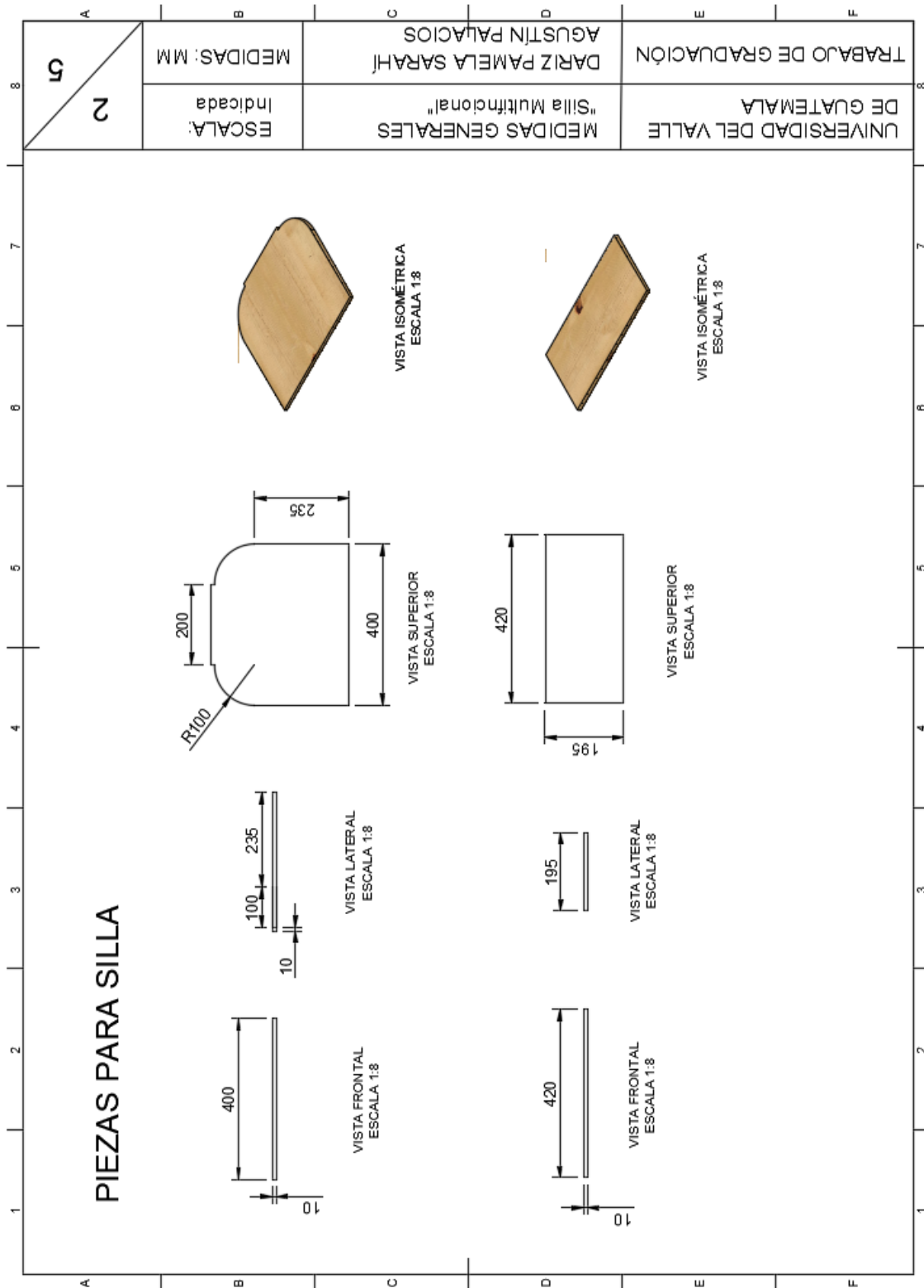
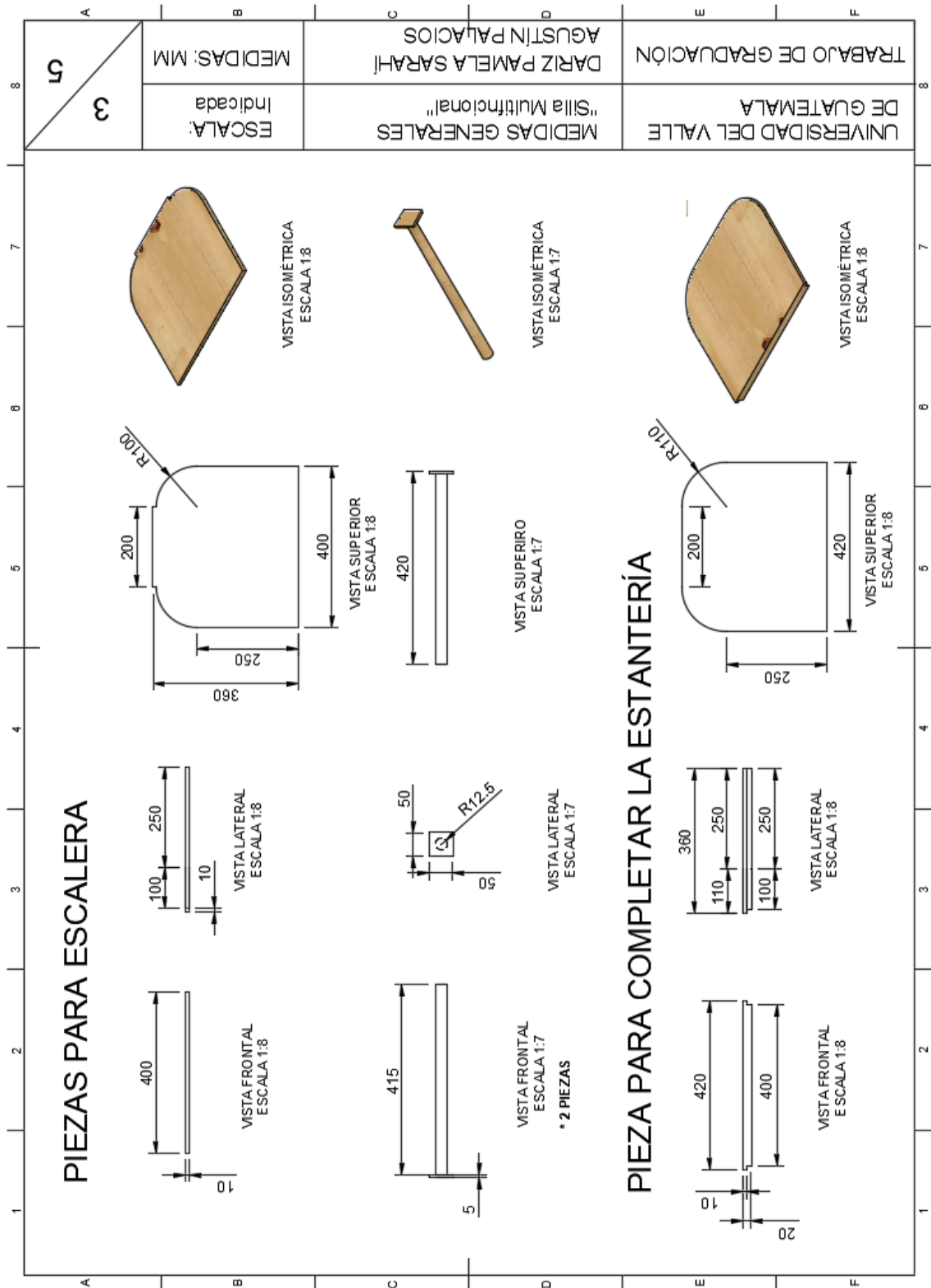
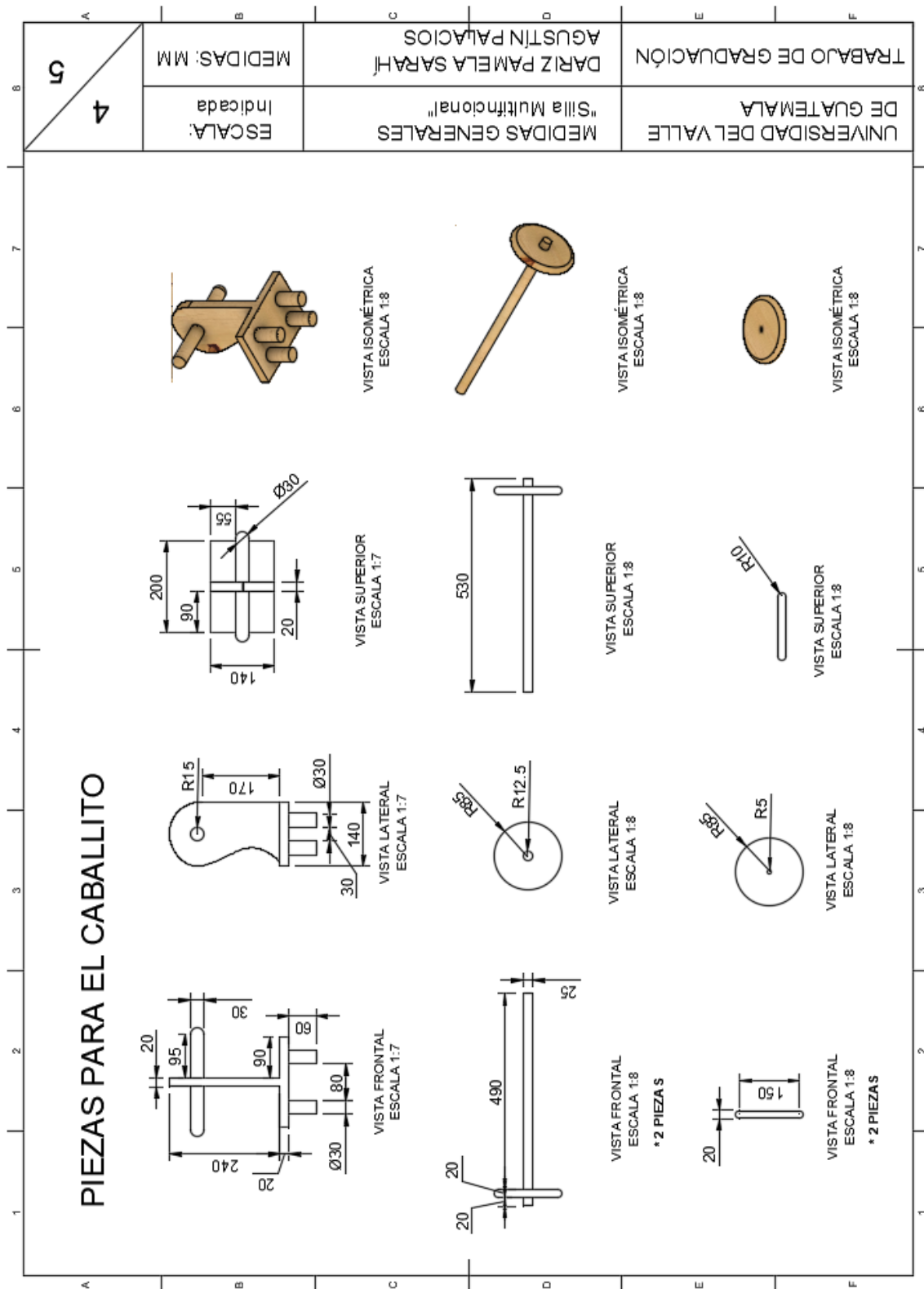


Figura 71. Medidas generales en milímetros piezas para ensamble de escalera y mesita de noche.



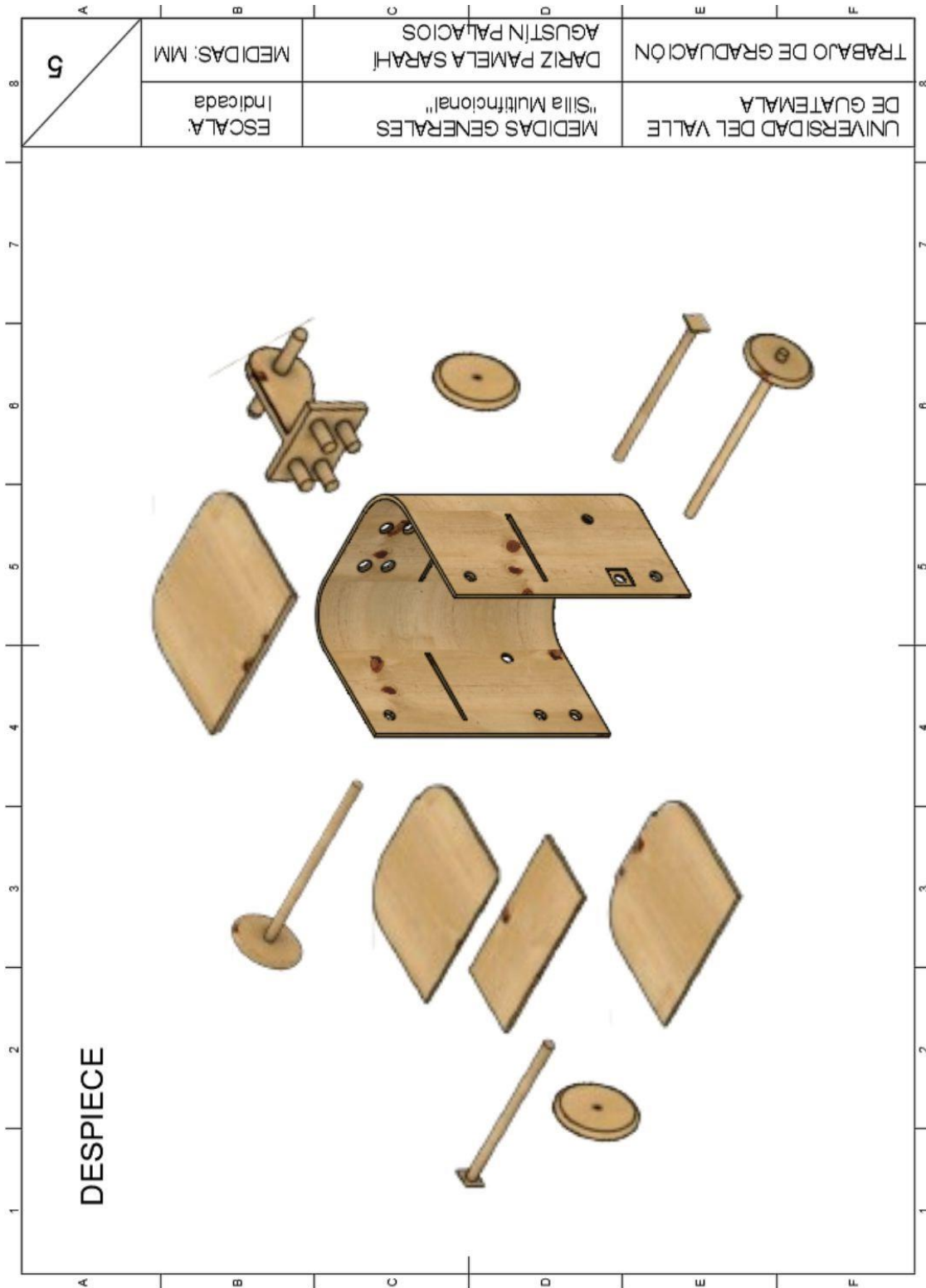
Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 72. Medidas generales en milímetros piezas para ensamble de caballito.



Fuente: Elaboración y análisis propio.

Figura 73. Plano de despiece con todas las piezas del mobiliario.



Fuente: Elaboración y análisis propio.

Durante la investigación se consideraron factores y variables tales como la altura óptima, material y funcionalidad, entre otras, con el objetivo de poder cubrir la mayor cantidad de necesidades para niños entre tres a nueve años edad. Por eso las medidas utilizadas siguieron estándares de mobiliario para niños.

## O. Costos de producción

Cuadro 3. Presupuesto para fabricación de mobiliario multifuncional para niños.

<b>Denominación</b>	<b>Costo</b>	<b>Unidad</b>
Madera	Q 1,000.00	2 tableros
Mano de obra	Q 800.00	1
Barniz	Q 300.00	1
Vinil adhesivo	Q 100.00	2 metros.

Fuente: Elaboración y análisis propio.