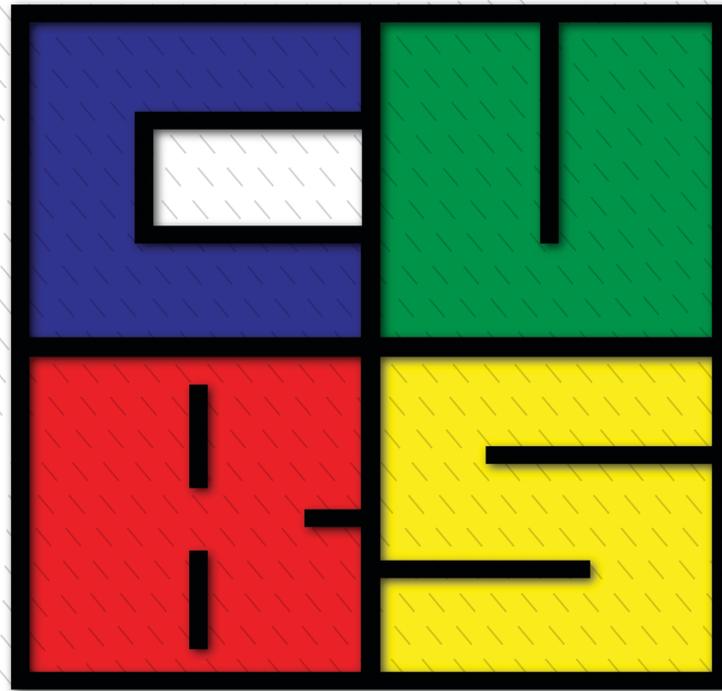


# **Ayuda técnica para niños con discapacidad visual**

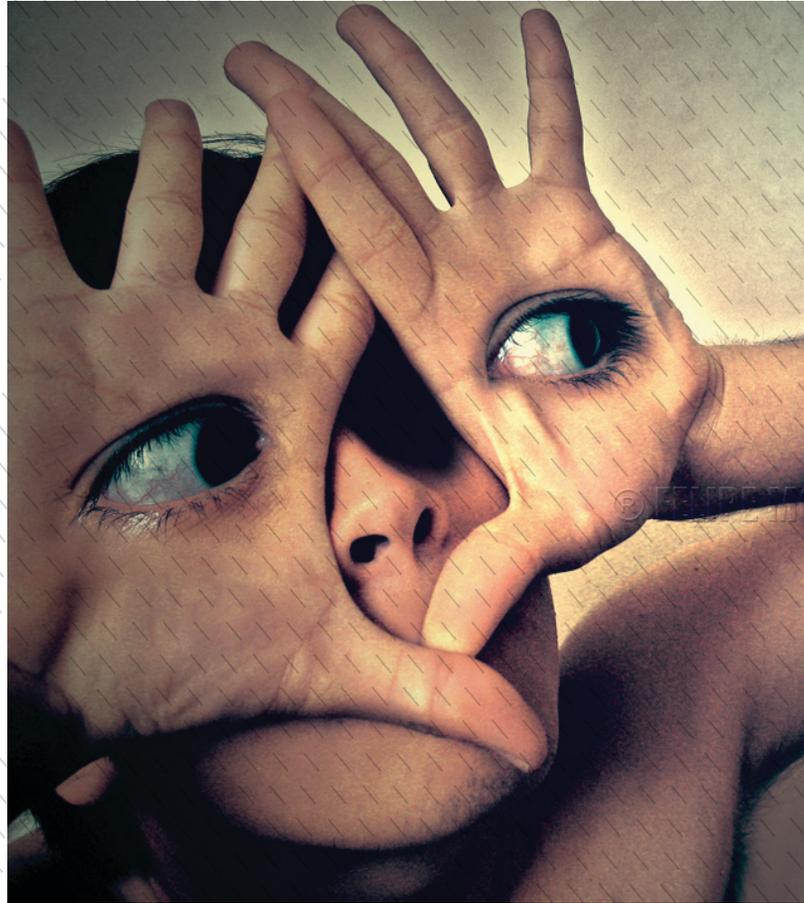


**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Escuela de Diseño Industrial**

Proyecto de Graduación para optar por el título de Ingeniero en Diseño Industrial con grado de Bachillerato.

**Mariana Robert Kruse**  
200564029

Cartago, Junio 2010



**“La vista roba a la mano  
la oportunidad de descubrir  
la belleza del tacto”**

John M Hull

# Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>		
1.1. Introducción y justificación	2		
<b>2. Antecedentes</b>	<b>3</b>		
2.1. La empresa (El CENAREC) y su problemática	4		
<b>3. Marco Teórico</b>	<b>6</b>		
3.1. Problema y objetivos	7		
3.2. Alcances y Limitaciones	7		
<b>4. Desarrollo de la Investigación</b>	<b>8</b>		
4.1. Investigación	9		
4.1.1. Aprendizaje de un niño con DV	9		
4.1.1.1. Etapa: Estimulación Temprana	10		
4.1.1.2. Etapa: Apresto	11		
4.1.1.3. Etapa: Prelectura	12		
4.1.1.4. Etapa: Lectura	12		
4.2. Análisis productos existentes	13		
4.3. Análisis ergonómico	16		
4.3.1. Usuario	16		
4.3.2. Biomecánica	16		
4.3.3. Aspectos Antropométricos	17		
4.4. Consideraciones tecnológicas	18		
4.5. Requisitos de uso	21		
4.5.1. Requisitos de uso	21		
4.5.2. Requerimientos	22		
4.5.3. Atributos	22		
4.6. Generación de Propuestas	23		
4.6.1. Idea Principal	23		
4.6.1.1. Problemática – Solución	24		
4.6.2. Propuesta de Actividades	25		
4.6.2.1. Requisitos	25		
4.6.2.2. Actividades o juegos	26		
4.6.2.3. Selección de actividades	31		
4.6.3. Posibles Configuraciones	32		
4.6.3.1. Selección Configuración	33		
4.6.4. Propuestas de Conceptos	34		
4.6.4.1. Análisis de Conceptos	35		
4.6.4.2. Selección de Concepto	36		
<b>5. Presentación de la propuesta</b>	<b>37</b>		
5.1. Detallado	39		
5.1.1. Apertura	39		
5.1.2. Funcionalidad	40		
5.1.3. Juegos	41		
5.1.4. Usabilidad	44		
5.1.5. Uniones	45		
5.1.6. Perceptualidad	46		
5.2. Especificaciones Técnicas	47		
5.2.1. Madera	47		
5.2.2. Componentes	48		
5.2.3. Costos y comparación	49		
5.3. Gradientes de mejoramiento	50		
<b>6. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>52</b>		
<b>7. Bibliografía</b>	<b>54</b>		
<b>8. Anexos</b>	<b>55</b>		
8.1. Planos	56		
8.2. Normativa Juguetes	62		

# **Introducción**

# Introducción

Las poblaciones con discapacidad han sido opacadas por muchos años en la historia de la humanidad. **Las normas que defienden sus derechos no son respetadas como deberían.**

Actualmente existen **instituciones** que velan por el bienestar de los mismos, intentando **introducirlos a los distintos sistemas en los que se deben desenvolver.**

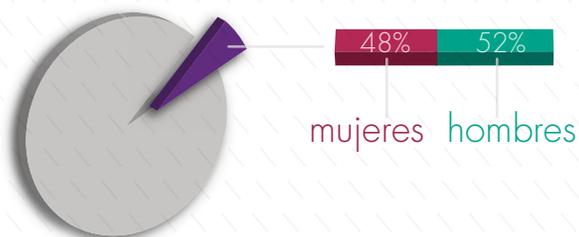
La discapacidad visual es un problema muy común con el que nacen cientos de niños en el país. Es necesario que estos niños, desde temprana edad, **posean los instrumentos necesarios para aprender a desenvolverse independientemente.**

El siguiente proyecto pretende **desarrollar un dispositivo de fácil acceso**, dirigido a aquellas poblaciones infantiles con discapacidad visual para que **desarrollen sus habilidades de motora fina, que les brinden apoyo en su aprendizaje a leer y a escribir.**

Segun los datos más recientes, **la población mundial con discapacidad visual es de 314 mill**, de los cuales 45 mill poseen ceguera total.



En Costa Rica, el 5,35% de la población sufre de alguna discapacidad.



Distribución de la población por tipo de discapacidad para el año 2000.



# Justificación

Los productos existentes dirigidos a brindar apoyo en esta problemática son de **poca disponibilidad en el mercado nacional**. Por lo general se deben traer de otros países lo que eleva su costo y su accesibilidad.

El propósito de este proyecto es brindar una opción que sea de **fácil acceso** para estas poblaciones que acuden al CENAREC y que por lo general no poseen los recursos para adquirirlos.

Este beneficio se logrará utilizando **tecnologías y materiales accesibles dentro de las opciones a nivel nacional.**

**No se pretenderá solucionar el aprendizaje en niños con discapacidad visual, pero sí ser un apoyo en el transcurso del mismo**, en el cual los niños desarrollarán sus habilidades motoras para desenvolverse mejor.

# **Antecedentes**

# El CENAREC y su problemática



El **Centro Nacional de Recursos para la Educación Inclusiva** tiene como objetivo primordial **satisfacer** los requerimientos tanto de los **estudiantes con necesidades educativas especiales asociadas a discapacidad**, como de los docentes y otros profesionales, padres de familia, investigadores y miembros de la comunidad, intrínsecamente vinculados con esta población; **potenciando la información, asesoría en ayudas técnicas, capacitación, investigación** y otras acciones relacionadas, por medio de **innovaciones que puedan repercutir en una mejor atención educativa** para estos estudiantes.

**“Ayuda técnica: elemento requerido por una persona con discapacidad para mejorar su funcionalidad y garantizar su autonomía”** (Ley 7600, página 6)

El DAAT (**Departamento de Asesoría en Ayudas Técnicas**), cuenta también con cuatro Muestras Interactivas Regionales (MIR) ubicadas en Coto, Liberia, Limón y San Carlos.

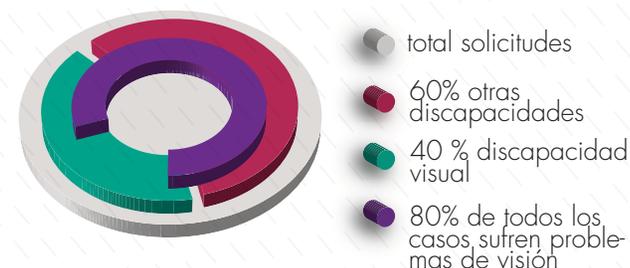
Las ayudas técnicas **promueven la independencia de las personas en todos los aspectos de la vida diaria y procuran equiparar oportunidades**. Estas deben considerar las necesidades particulares y **características de cada individuo**, además se debe tomar en cuenta el **entorno** para facilitar su utilización, así como el **interés** de la persona que las va a emplear y contar con el **respaldo** de la o el profesional pertinente.

Toda ayuda técnica debe ser **sencilla, eficaz, segura y fácil de emplear**. Las ayudas técnicas según su nivel tecnológico se clasifican en:

- **No tecnología**
- **De baja tecnología**
- **De mediana tecnología**
- **De alta tecnología**

## Problemática

El siguiente gráfico presenta la **distribución de las solicitudes anuales** en ayudas técnicas que llegan al CENAREC.



Además, el CENAREC **no posee los recursos suficientes** para atender todos los casos que a ellos acuden.

Las ayudas técnicas son **traídas del exterior**. Esto implica una **elevación en los costos**, además de una **marcada huella ecológica**.



Anteriormente se han desarrollado proyectos universitarios, pero **no se han podido producir por su complejidad y alto costo**.

El centro cuenta únicamente con las siguientes ayudas para discapacidad visual, ninguna de las siguientes se dirige específicamente al desarrollo de la motora fina, si no que más bien, para facilitar la lectura y escritura en Braille:

### **a. Teclados especializados**

Los teclados especializados no son para personas con ceguera total, si no que más bien para personas con visión baja.

Utilizan colores básicos y contrastantes para llamar la atención.



### **b. Máquinas Perkins**

Las máquinas de escribir marca Perkins son muy importantes en la escritura Braille. Su teclado consta de 6 teclas para cada punto en el cajetín Braille y una barra espaciadora. Algunas versiones son también digitales por lo que los textos se pueden almacenar de esta forma.



### **c. Tablas y punzones**

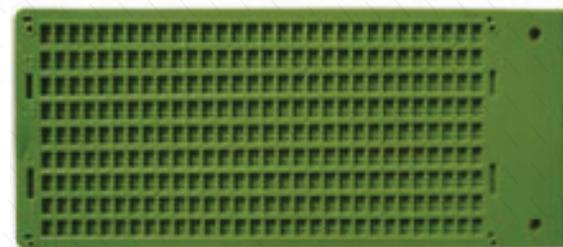
La tabla es uno de los recursos más básicos y accesibles en el mercado para practicar la escritura en Braille.

Consiste en una regleta de 2 capas. La primera es una base huequeada donde se coloca el papel y la segunda es una regleta que se posa sobre el mismo. Esta última posee los renglones y espacios de

los cajetines Braille en su tamaño universal.

Además posee un punzón con el cual se marcarán los puntos en cada cajetín.

Se debe tomar en cuenta que la escritura en este método es al revés por lo que implica una aptitud extra.

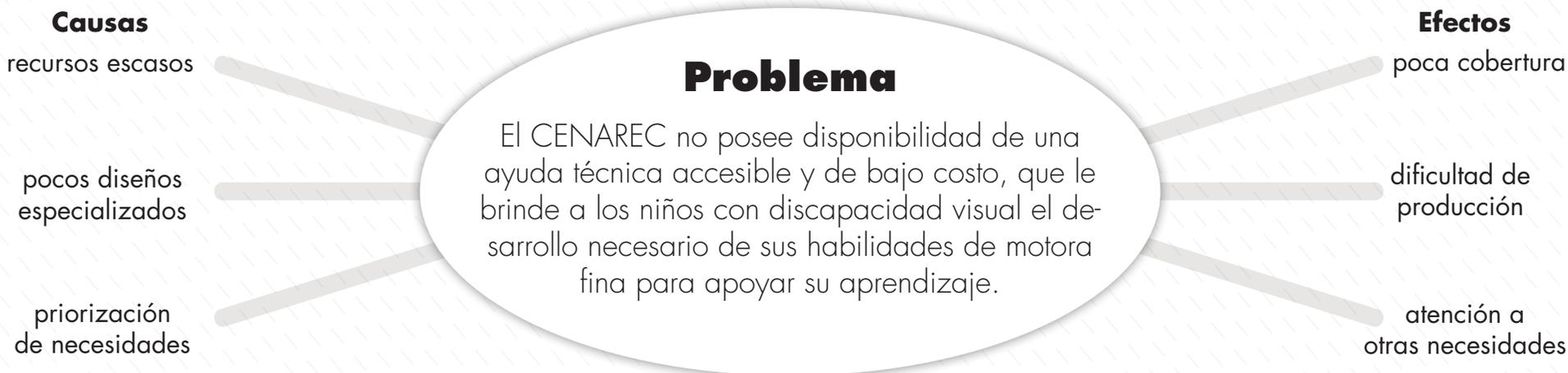


### **d. Softwares**

El centro cuenta con algunos softwares para apoyar la lectura o la comprensión de textos. Ya sea para personas con ceguera total o con problemas de visión.

# **Marco Teórico**

# Problema y objetivos



## Objetivo General

Crear un dispositivo accesible que sirva como herramienta previa al aprendizaje, desarrollando así la motora fina en niños con discapacidad visual.

## Objetivos Específicos

- Brindar accesibilidad por medio del uso de materiales y tecnologías disponibles en el mercado nacional.
- Apoyar el aprendizaje por medio de herramientas utilizadas actualmente.
- Desarrollar el uso de la motora fina por medio del uso del tacto para solucionar los retos.

## Alcances

- Dispositivo de bajo costo de producción y con materiales disponibles en el país.
- Incrementar la accesibilidad de adquisición a través de costos bajos y los procesos de fabricación.
- Brindar un desarrollo eficiente de la motora fina como se hace con otros productos de la misma especie, pero especialmente dirigido a esta población.
- Mostrar un modelado en 3D para ilustrar los resultados obtenidos.

## Limitaciones

- Poca disponibilidad o flexibilidad de los procesos industriales a nivel nacional.
- Accesibilidad a materiales de bajo costo y de baja huella ecológica.
- Escasa existencia de productos existentes especializados en este tema.
- Apoyo de la empresa en términos financieros con recursos para generar un prototipo.

# **Desarrollo de la Investigación**

# Aprendizaje de un niño con DV



La discapacidad visual en las personas se puede dar por **nacimiento o adquirida**, ya sea por **enfermedades o mala praxis**.

Dentro de esta discapacidad existen diferentes niveles y diferentes conductas asociadas:

- 1. Visión Subnormal:** son ciertas deficiencias a las que se les puede dar corrección óptica.
- 2. Visión Parcial:** 3/10 de agudeza visual en el ojo de más visión
- 3. Ceguera Legal:** 1/10 de

agudeza visual en el ojo de más visión

## 4. Ceguera total

En el caso de los niños, todo depende del nivel visual que posean. Es distinto el desarrollo de una persona que puede percibir sombras o algunos colores, a la que no es capaz de percibir nada visualmente. Existe la **teoría** de que las personas con esta discapacidad **"escuchan o sienten mejor que los demás"**, la cual es falsa, lo que sucede es que su **entrenamiento se basa más en el desarrollo de estos sentidos**.

El aprendizaje de los niños con discapacidad visual, ya sea a un nivel de ceguera completa o los subsiguientes, conlleva **distintas etapas**, que son en realidad, **muy parecidas a las de un niño sin esta distinción**. El objetivo es que estos se puedan **adaptar a los**

**sistemas educativos normales**. Los expertos hacen mucho énfasis en la importancia que tiene **desarrollar cada etapa perfectamente** para poder pasar a la siguiente, ya que **si la base viene mal, luego es casi que imposible corregirla**.

Se explicaran las etapas de la enseñanza del código Braille, pero es importante aclarar que **existen otras técnicas para niños con un resto de visión funcional**.



# Etapas

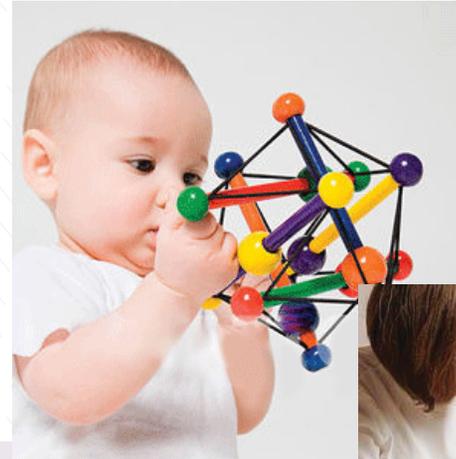
## 1. Estimulación temprana

La edad no se puede definir concretamente ya que depende de los avances de cada niño, pero esta comienza **desde su nacimiento hasta por ahí de los 3 o 4 años.**

En esta etapa los niños van aprendiendo a **ubicarse en el espacio**, a **distinguir formas, tamaños y texturas**, a conocer las **diferentes posiciones, partes del cuerpo, etc.**

Es importante que esta etapa **se desarrolle también en casa** y no sólo en los **centros especializados**, con mucho apoyo y **participación de los padres** y otros miembros directos de la familia.

Se deben tomar en cuenta ciertos elementos en los tratamientos de estimulación temprana, por ejemplo, su **motivación**, las **estimulaciones del entorno**, su **inteligencia** y su **individualidad.**

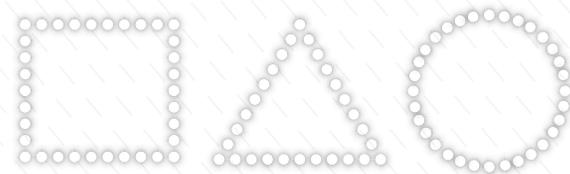
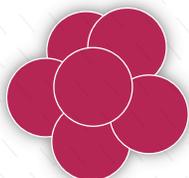
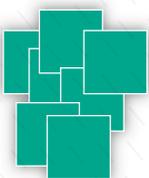


# Etapas

## 2. Apresto

El apresto es la **etapa más importante del aprendizaje comunicacional**, como se mencionó antes, no se puede pasar por alto ningún detalle. Tampoco se puede definir concretamente el rango de edad, por lo general anda entre los **4 - 6 o 7 años de edad**.

**a.** Lo primero que se debe hacer es asegurarse de que el tacto se desarrolle de forma muy precisa. Comenzando con la definición de objetos grandes, hasta llegar a identificar objetos finos, como botones o abalorios, también las diferentes texturas. A diferencia de la etapa de estimulación, el niño aquí debe poder clasificar y separar los objetos.



**b.** Un vez asegurado ese paso, el niño se debe comenzar a familiarizar con el papel y los puntos usando correctamente sus dedos índice. Estos deben permanecer siempre juntos y moverse de izquierda a derecha. Es vital que en este punto no se malacostumbren a hacerlo de forma vertical. Algunos de los ejercicios para esta etapa es que los niños sigan los puntos en forma lineal. Se les pueden entregar diferentes formas abstractas o figuras geométricas.



**c.** El siguiente paso es que logren distinguir elementos distintos o iguales en una misma línea de puntos. Aquí se comienza a utilizar el formato corriente de escritura en renglones a doble espacio cada uno. Es de suma importancia que los puntos utilizados sigan la estructura y tamaño del código Braille para que de una vez se familiaricen.



**d.** El último paso, antes de pasar a la siguiente etapa es que identifiquen los puntos que se encuentren en espejo, como algunas letras del código Braille (sin saber que lo sean). Un vez dominado este proceso pueden pasar a aprender las bases del código.

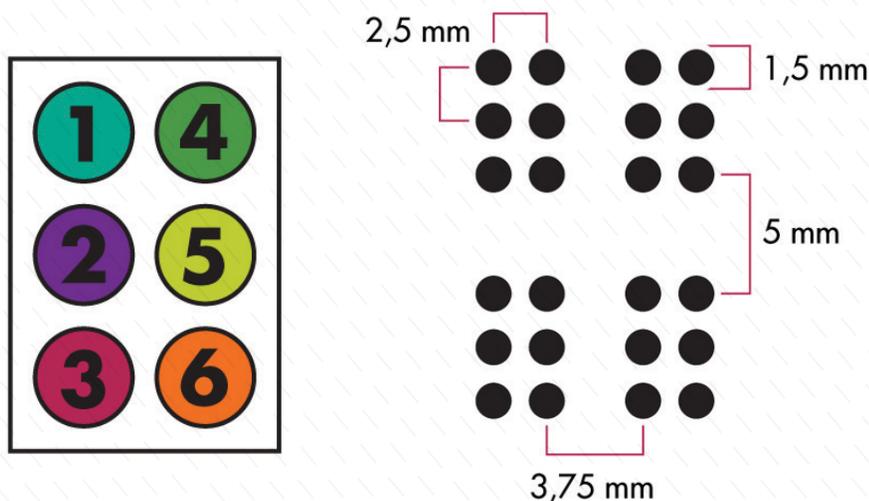


# Etapas

## 3. Prelectura

En esta etapa se **introduce formalmente el código Braille**. Ya habiendo desarrollado la habilidad táctil para identificar las diferentes composiciones de puntos se puede comenzar a **aprender las letras del alfabeto**, los **números** y las diferentes construcciones de **palabras sencillas**.

Una parte importante de la prelectura es la identificación del **cajetín del código Braille**.

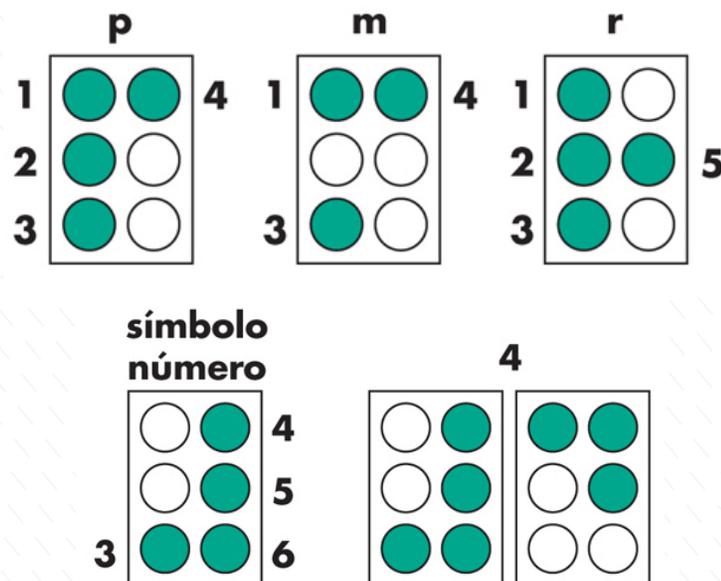


## 4. Lectura

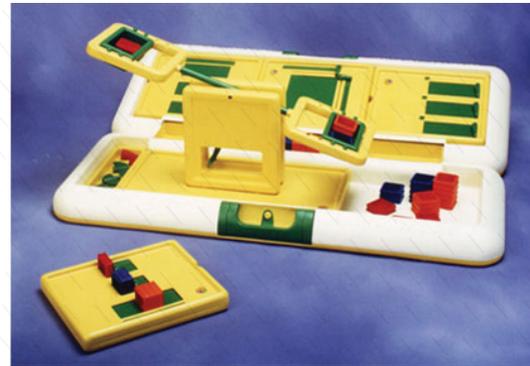
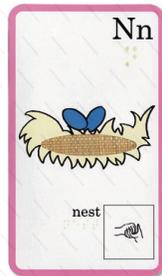
Está es la **última etapa** en el aprendizaje de la lectura Braille. Aquí se prueba si el estudiante es capaz de **leer palabras y oraciones completas**, identificando también **signos de puntuación y auxiliares**.

A partir de esta etapa el estudiante está listo para pasar a la etapa de **estenografía** (simplificación de algunas palabras para el código Braille) y para el **apresto de la escritura**.

Algunos **ejemplos** del código Braille son los siguientes:



# Análisis Productos Existentes



## perceptual

precio \$30

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
|  | - colores infantiles            |
|  | - dibujos estilo "hecho a mano" |
|  | - relieves, tamaños y texturas  |
|  | - diseño limpio y simple        |
|  | - tipografía serifa             |
|  | - geometría simple              |

## funcional

- asociar letras con palabras, dibujos, sonidos
- lenguaje en señas y escritura braille
- pasar páginas, tocar los elementos y botones de sonido
- idioma inglés
- realizar tareas como abrir un zipper
- sentir relieves y texturas

## tecnológico

- papel couché brillante
- impresión laser o digital
- impresión en relieve o embosado
- incorporación de materiales: textiles y metales
- polímero PET por inyección
- tarjeta electrónica para programar los sonidos
- sensores de presión

## perceptual

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
|  | - 5 colores básicos                 |
|  | - cantos redondeados                |
|  | - superficies y acabados lisos      |
|  | - contraste de colores              |
|  | - figuras geométricas rectangulares |
|  | - diseño acoplable                  |

## funcional

- mover los diferentes elementos
- balancear de pesos
- correr botones
- mover palancas
- insertar y acomodar fichas
- sentir relieves, formas, tamaños, áreas

## tecnológico

- polímero PET o ABS por inyección
- tintas no tóxicas
- muchos elementos unidos por tornillos o a presión

## perceptual

precio \$35

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
|  | - un color diferente para cada hora |
|  | - cantos redondeados                |
|  | - formas circulares                 |
|  | - color natural de la madera        |
|  | - figuras en relieve                |

## funcional

- aprender a leer la hora
- asociar puntos con las horas
- acomodar las figuras en los huecos
- mover manecillas para aprender diferentes horas
- sentir los puntos en cada figura

## tecnológico

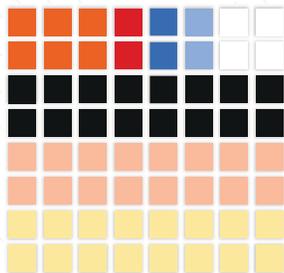
- madera de pino o plywood
- tintas no tóxicas

# Análisis Productos Existentes



**perceptual**

**precio \$50**



- colores naturales
- texturas suaves y acolchonadas
- tamaño relativamente grande
- botones duros
- aspecto poco llamativo

**funcional**

- para jugar en las aulas o el hogar
- conocer y trabajar el esquema corporal
- relacionarse con el cajetín Braille
- reforzar la autoestima infantil y la autonomía personal
- desarrollo sensorial y motor
- combinar aprendizaje y diversión

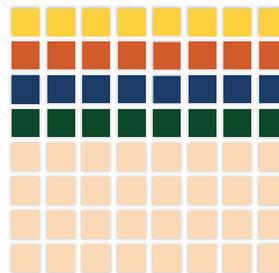
**tecnológico**

- muñeca cosida
- utilización de diferentes telas, lana y cordón
- plástico PET o ABS para los botones adheridos a la camisa de la muñeca



**perceptual**

**precio \$38**



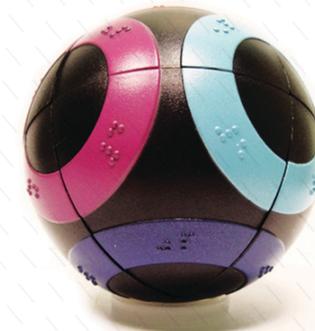
- 4 colores + color natural material
- texturas suaves
- forma cúbica
- relieves en letras
- compacto y liviano

**funcional**

- 27 cubos con letras y números
- código Braille
- lenguaje de señas
- aprender a relacionarse con el alfabeto y los números
- desarrollo sensorial y motor

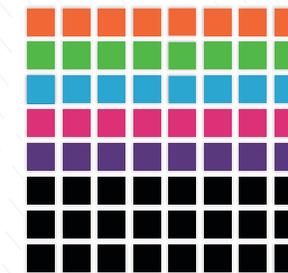
**tecnológico**

- cubos de madera de tilo
- tintas no tóxicas
- empaque de carton reciclable



**perceptual**

**precio \$28**



- colores llamativos
- texturas suaves
- forma esférica
- relieves en código Braille
- compacto y liviano

**funcional**

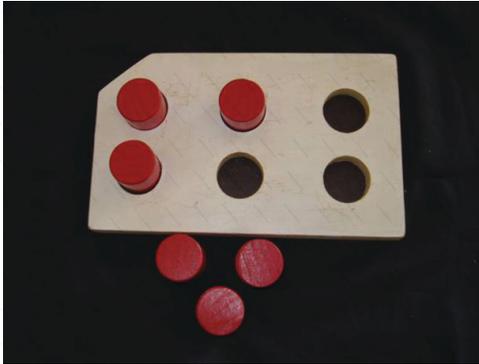
- acomodar los aros del mismo color
- se puede realizar con los ojos cerrados o para personas con problemas visuales gracias al código Braille que indica el color
- desarrolla la motora fina

**tecnológico**

- esfera de PET o ABS compuestas de 8 gajos unidos en un mismo eje para poder rotar
- diámetro de aprox. 10 cm



# Análisis Productos Existentes



## perceptual



## funcional

- para jugar en las aulas o el hogar
- relacionarse con el cajetín Braille
- coordinación oculo manual
- desarrollo motora fina

## tecnológico

- madera o plywood
- tintas no tóxicas
- base de cada hueco alfombrada



## perceptual



## funcional

- para jugar en las aulas o el hogar
- encajar y clasificar formas
- explorar, asociar y cuantificar
- desarrollo motora fina

## tecnológico

- madera o plywood
- tintas no tóxicas
- producción sencilla y de bajo costo



## perceptual



## funcional

- para jugar en las aulas o el hogar
- aprender a amarrar cordones
- desarrollo motora fina

## tecnológico

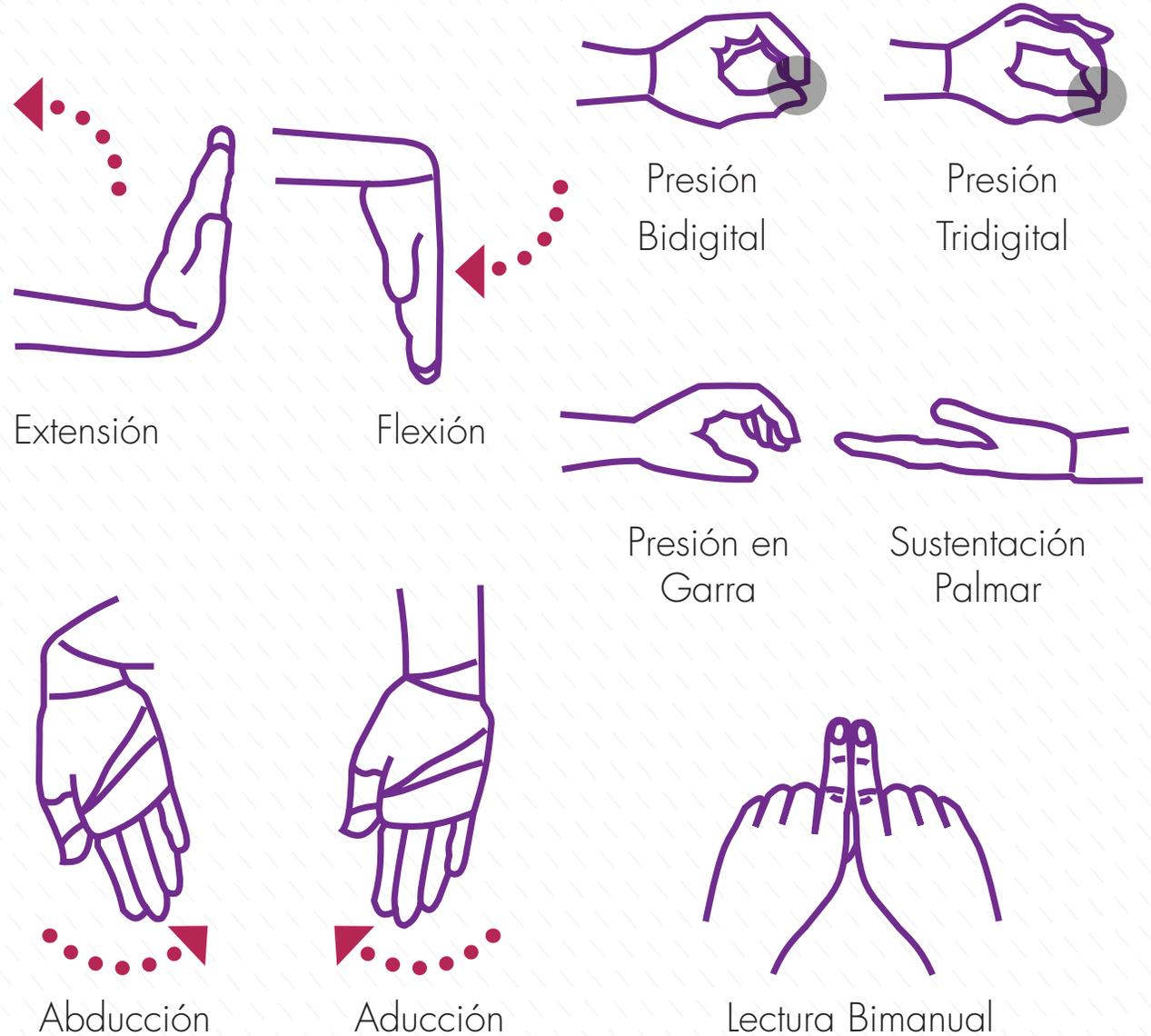
- madera o plywood
- tintas no tóxicas
- cordó

# Análisis Ergonómico

## Usuario

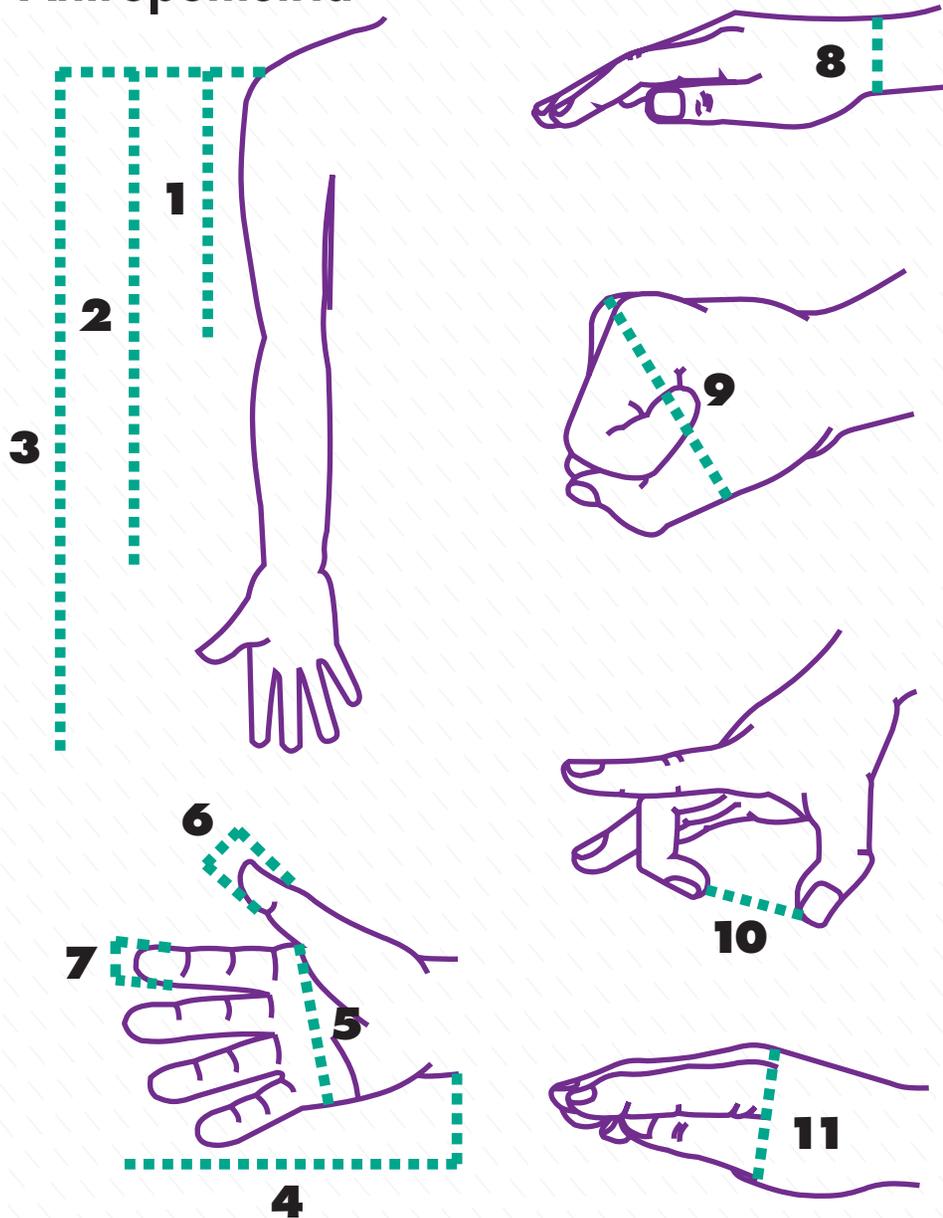
<b>Edad</b>	3 - 6 años
<b>Sexo</b>	Fem. y Masc.
<b>Zona</b>	Urbana y Rural
<b>Sit. Económica</b>	Cualquiera
<b>Discapacidad</b>	Visual
<b>Educación</b>	Estimulación Temp. Comienzo Apresto
<b>Centros</b>	CENAREC, CNREE Centeno Güell

## Biomecánica



# Aspectos Ergonómicos

## Antropometría



	Medida (cm)	5%	50%	95%
<b>1</b>	Hombro - Codo	19.7	21.7	23.9
<b>2</b>	Hombro - Muñeca	33.4	37.3	42.1
<b>3</b>	Hombro - Mano	45.8	50.0	55.2
<b>4</b>	Largo Mano	10.8	11.9	13.2
<b>5</b>	Ancho Mano	5.0	5.6	6.2
<b>6</b>	Diam. Dedo Gordo	1.17	1.32	1.46
<b>7</b>	Diam. Dedo Índice	0.91	1.01	1.15
<b>8</b>	Circ. Muñeca	2.4	2.9	3.4
<b>9</b>	Circ. Puño	15.5	17.8	19.6
<b>10</b>	Ancho Agarre	4.6	6.6	7.9
<b>11</b>	Circ. Mano en Pico	4.17	4.58	5.17

# Consideraciones Tecnológicas

## Maderas Blandas

Las maderas blandas se denominan así por la facilidad con que se trabajan. Son adecuadas para la fabricación de mobiliario, tableros, instrumentos musicales, juguetes, etc. Procedentes de árboles de crecimiento rápido. Pertenecientes a la familia de las coníferas.

**Pino:** empleado en carpintería de interior, mobiliario o tableros, no presenta problemas en el encolado, clavado o mecanizado, su color oscurece con la luz.



**Ciprés:** son utilizadas como recubrimiento decorativo, en la construcción naval o en trabajos de ebanistería; gran resistencia al ataque de insectos y hongos.



**Tilo:** fibra recta, textura fina y uniforme. Se seca rápido y bien, presenta cierta tendencia a la torsión, una vez seca es estable. No es una madera fuerte, es fácil de trabajar, y es poco duradera.



## Plywood

Las láminas de Plywood se pueden trabajar con herramientas típicas de carpintería, cortar en cualquier sentido, cepillar en cantos, perforar, calar y atornillar, al igual que la madera aserrada. Este producto, a diferencia de otros materiales, retiene clavos, tornillos y otros herrajes con firmeza y sin producirse rajaduras, lo que es una ventaja notoria frente a tableros aglomerados.



## MDF

Presenta una estructura uniforme y homogénea y una textura fina que permite que sus caras y cantos tengan un acabado perfecto. Se trabaja prácticamente igual que la madera maciza, pudiéndose fresar y tallar en su totalidad. La estabilidad dimensional, al contrario que la madera maciza, es óptima, pero su peso es muy elevado. Constituye una base excelente para las chapas de madera. Es perfecto para lacar o pintar. También se puede barnizar (aunque debido a sus características no es necesario). Se encola (con cola blanca) fácilmente y sin problemas. Suele ser de color marrón medio-oscuro y es un tablero de bajo coste económico en el mercado actual.



# Consideraciones Tecnológicas

## Madera Plástica

La madera plástica es un producto de características físicas muy similares a la madera natural, pero además resistente a la corrosión, agua, ácido, al ataque bioquímico y a la intemperie.

Se trabaja de manera similar a la madera natural; puede cortarse con serrucho, segueta y sierra eléctrica. Puede ser torneada, cepillada, canteada, perforada y atornillada con las mismas herramientas con las que se trabaja la madera natural.

La madera plástica presenta buena resistencia mecánica y estabilidad dimensional.



## Plásticos

### **Polietileno de Alta Densidad:**

No es tóxico, resistente a las bajas temperaturas, alta resistencia a la tensión; compresión, tracción, baja densidad en comparación con metales u otros materiales, Impermeable, Inerte (al contenido), baja reactividad, baja estabilidad dimensional.



**PVC:** Resistencia, rigidez y dureza mecánicas elevadas. Impermeable a gases y líquidos. Mínima absorción de agua. Resistente a la acción de hongos, bacterias, insectos y roedores. Fácil de pegar y soldar Resistente a la intemperie (sol, lluvia, viento y aire marino); Reciclable



## Telas y texturas

### **Franela**



### **Cuero**



### **Manila**



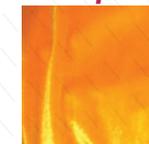
### **Lona**



### **Seda**



### **Terciopelo**



### **Lana**



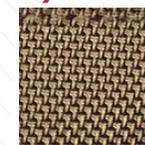
### **Alfombra**



### **Velcro**



### **Nylon**



### **Corduroy**



### **Lija**



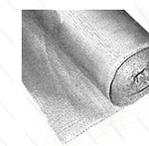
### **Paño**



### **Mezclilla**



### **Cedazo**



# Consideraciones Tecnológicas

## Impresoras

Las impresoras Braille pueden ser operadas por cualquier persona y su función consiste en permitirle a la persona ciega el rápido acceso a todo documento en su sistema de escritura. Su función consiste en pasar a braille en cuestión de segundos, todo documento incluyendo gráficas y tablas.

### **Index Braille Basic D:**

imprime a doble cara



### **Index Braille 4x4 Pro:**

imprime tamaño tabloide



### **Index Braille 4 Weave Pro:**

4 módulos individuales, imprimen hasta 1000 páginas por hora.



**Portathiel Blue:** imprime papel continuo y hojas sueltas. La máquina avisa mediante mensajes de voz



## Papeles

Para imprimir o escribir a mano en Braille es necesario utilizar un papel adecuado. Este debe poseer la calidad y el gramaje necesarios para que los puntos no se des-hagan. Los formatos son variables, dependen del tipo de impresora, por lo general utilizan papeles entre 120 y 180 gr.

### **Bond**

### **Ledger**

### **Couche**

### **Opalina**



## Pinturas

Los requisitos para que una pintura no sea tóxica y además tenga excelentes propiedades y resistencia a la intemperie son que este hecha a base de resinas acrílicas, que tenga un opacante no tóxico como el Dióxido de Titanio y que el disolvente sea agua.

**Vehículo fijo:** Es el sedimento sólido que queda cuando la pintura seca. Normalmente son resinas naturales o sintéticas. Que las resinas sean naturales no quiere decir necesariamente que no sean tóxicas y además pueden dar problemas (baja calidad, secado lento y generalmente insolubles en agua) y en definitiva, no son las más adecuadas para la fabricación de pinturas. Las resinas más adecuadas para la fabricación de una pintura no toxica son las resinas acrílicas.

**Pigmentos:** Para hacer opaca la resina se utiliza un pigmento especial que en una pintura no tóxica suele ser el Dióxido de Titanio. Este elemento mineral es incluso comestible (se utiliza para decoración de pasteles) aunque por supuesto no es recomendable comerlo sobre todo en grandes cantidades. Para dar color a la pintura se utilizan colorantes no tóxicos.

**Disolvente:** Aunque ya hemos comentado que la resina acrílica no es soluble en agua, el disolvente (mejor dicho dispersante) de una pintura no tóxica debe ser el agua. Normalmente es agua desionizada para mejorar el comportamiento de la misma.

# Requisitos de uso

Requisito	Parámetro Activo	Factor Influenciado	Cuantif.
Seguro	Que no lastime, ni intoxique a los niños. Evitar objetos que puedan tragarse.	Bordes y filos redondeados. Tamaño y forma de los objetos. Materiales.	Peso y dimensiones.
Portabilidad	Poder llevarlo a cualquier lado por cualquier medio de transporte.	Liviano y compacto.	
Acoplable	Que pueda albergar variedad de elementos en un mismo espacio.	Formas y tamaños acoplables.	Cantos, dimensiones, técnicas de machihembrado
Fácil Agarre	Que pueda albergar variedad de elementos en un mismo espacio.	Agarraderas vs. peso.	Ergonomía y peso.
Eficaz	Que cumpla las funciones con el fin de promover el desarrollo táctil.	Actividades claras, consisas, entretenidad y adecuadas.	
Eficiente	Que cumpla las funciones en relación al cumplimiento de los otros requisitos.	Precio, materiales, durabilidad, eficacia.	
Económico	Costo accesible para el centro o cualquier particular que quisiera adquirir uno.	Aprov. del material, que sea de bajo costo, pero de calidad y amigable con el ambiente.	
Producible	Que se pueda producir al menor costo con tecnologías y materiales en Costa Rica	Materiales existentes y de bajo costo.	
Usabilidad	Que sea intuitivo para que los niños lo puedan utilizar de forma independiente y con facilidad.	Formas para abrirlo, acomodarlo. Simbología.	

# Requisitos de uso

## Requerimientos

Los objetos diseñados para niños con discapacidad visual en la etapa de estimulación temprana y comienzos de apresto deben de cumplir los siguientes requerimientos con el fin de que logre desarrollar de manera óptima sus habilidades táctiles:

- a. Texturas:** textiles, materiales, alimentos, etc.
- b. Formas:** geométricas, abstractas, objetos de uso cotidiano, etc.
- c. Tamaños:** pequeño, mediano, grande
- d. Pesos:** liviano, pesado
- e. Lados:** arriba, abajo, centro, derecha, izquierda
- f. Proporciones:** comparación con otros objetos
- g. Movimientos:** abrir, cerrar, mover o correr, escoger, encajar, acomodar, separar, unir, sostener, enhebrar, amarrar, etc.

## Atributos

El diseño de objetos dirigidos a esta población específica deben cumplir con los siguientes atributos con el fin de brindar todas las oportunidades para que los niños se integren correctamente a la educación:

- a. Independencia**
- b. Entretenimiento**
- c. Autoestima y confianza**
- d. Ecoamigable**

# Generación de Propuestas

## Idea Principal

Dispositivo que brinde variadas opciones a los niños con discapacidad visual para desarrollar su motora fina, uniendo diferentes juegos en un mismo producto.

La idea principal consiste en un producto que cumpla con varias de las actividades posibles para desarrollar la motora fina en la etapa de estimulación temprana y comienzos de apresto.

Algunos de los productos existentes cumplen con estas necesidades pero no como un conjunto.

Lo primero que se debe aclarar es cuales son esas actividades o juegos y que requerimiento soluciona. Luego se debe hacer un análisis basado en distintos requisitos para seleccionar las actividades más adecuadas.

Se deben proponer diferentes configuraciones y analizar cual es la que cumple con todos los requisitos de manera óptima.

Luego de seleccionar una configuración, se debe analizar cual diseño se adapta mejor a las necesidades tanto del usuario como del entorno (empresa, familia, etc.).

## Propuesta de Actividades

## Propuestas de Configuraciones

## Propuesta de Conceptos

# Idea Principal

## Problemática

### **Productos no multifuncionales**

Los productos existentes en el mercado internacional brindan solución a las distintas necesidades pero por separado, lo que implica que se deban comprar diversos productos para cumplir cada una de las necesidades.

## Solución

### **Un producto que brinde diversidad de opciones**

Un producto que pueda almacenar diferentes objetos con el fin de brindar diferentes actividades que ayuden a desarrollar habilidades específicas en el desarrollo de la motora fina.

### **Escasez de productos especializados**

Actualmente en Costa Rica, los centros especializados o las familias de escasos recursos con niños con discapacidad visual utilizan objetos no especializados o hechos por ellos mismos con papel, cartón u otro tipo de materiales para manualidades.

### **Opción accesible diseñada especialmente para los niños con discapacidad visual**

Diseño de un producto que tanto los centros como las familias puedan adquirir que se enfoque en las necesidades específicas de esta población, con materiales apropiados.

### **Alto precio en cada producto**

Los productos disponibles en el mercado poseen un alto costo debido a su producción y a los materiales utilizados. La madera es un material muy popular en los juguetes educativos pero su precio es muy elevado.

### **Producto hecho a partir de un material de bajo costo y producción accesible**

Producto hecho a partir de un material como la madera de pino que le brinda las características funcionales y formales, además de ser una opción sostenible. La madera en este caso se obtendría de los residuos de la fabricación de las viviendas de emergencia de Un Techo para mi País, que actualmente no se les está dando ninguna utilidad y representan un desecho.

### **Productos pedidos al exterior por catálogo**

Los productos a los que tiene acceso el CENAREC provienen de centros especializados en ayudas técnicas, pero el 100% son fabricados en países como Estados Unidos o algunos de Europa. Esto implica un elevado gasto monetario, además de un consumo energético muy alto, lo que conlleva a tener que priorizar las necesidades más urgentes.

### **Material y fabricación nacional**

La madera que se pretende utilizar se encuentra ya en el país además de que se consiguió en término de donación lo que no implica ningún costo de obtención. Su producción será en un taller nacional que presente calidad y un bajo costo de fabricación.

# Propuesta de Actividades

**Requisitos** cada uno valdrá 5 puntos, la actividades que reúnan la mayor cantidad de puntos serán las elegidas.

## ***Ergonomía***

La ergonomía representa la capacidad del producto para adaptarse a cada niño y que este pueda desarrollar las habilidades necesarias sin importar su contextura o capacidades físicas. Es muy importante que cada actividad o juego pueda cumplir con las características ergonómicas y antropométricas mencionadas en el análisis previo.

## ***Material***

Entre menor cantidad de material requiera el producto mejor puntaje tendrá. El costo varía dependiendo de la cantidad de material y el proceso de fabricación que conlleve, piezas muy grandes o complejas pueden perjudicar el costo final, sin embargo, si su función posee alto puntaje puede ser válidas.

## ***Funcionalidad***

La función que cumple cada actividad debe estar estrictamente relacionada con la necesidad que pretende solucionar. Si puede solucionar más de una habilidad será mejor. Es importante que cada vez que realice una actividad se genere una experiencia nueva y que el niño no pierda el interés luego de la primera vez.

## ***Independencia***

Uno de los requisitos más importantes es que el niño pueda desarrollar las actividades con completa independencia. Es posible que la primera vez requiera de una explicación por parte de un adulto o de otro niño que conozca ya conozca la actividad.

## ***Lógica***

Lo ideal es que el niño siga su propia intuición de como usar o realizar la actividad, no que deba seguir una serie de instrucciones. Las primeras veces servirán para aprender a utilizarlo y luego deberá dominarlo.

## ***Almacenado***

Los elementos que conforman el juego o la actividad deben de poder almacenarse con facilidad. Se debe aprovechar al máximo el espacio y evitar que las piezas se puedan extraviar. Hay que tomar en cuenta que el niño, visualmente, no podrá darse cuenta si dejó alguna pieza sin guardar.

# Propuesta de Actividades

## Movimiento

- Pequeños instrumentos como tambores, maracas, etc.
- Lazos de motricidad
- Laberinto con fichas insertas con redizas

## Texturas

- Memoria con texturas
- Libro para pintar con figuras punteadas en braille

## Proporciones

- Piramides de aros

## Actividades o juegos

## Formas

- Ensarte de figuras en un tren
- Ensarte de bola en cajetin
- Rompecabezas formas

## Lados

- Muñeco armable
- Reloj
- Cubo armable

## Tamaños

- Ensarte de figuras en si mismas
- Figuras tipo "LEGO" de diferentes tamaños para construir cosas
- Clasificación de avalorios y enbrado de los mismos para crear bisutería.

## Peso

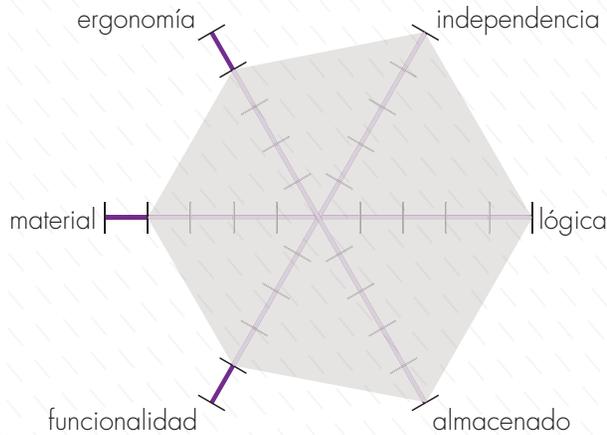
- Balanza con bolas y formas de dif. materiales
- Móvil de piso al que se le cuelgan figuras para que no se vaya de lado

# Propuesta de Actividades

## Texturas

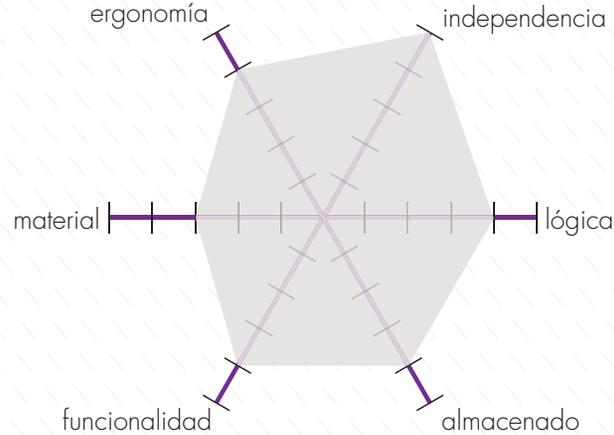
Memoria con texturas

**27 de 30 puntos**



Libro para pintar con figuras punteadas en braille

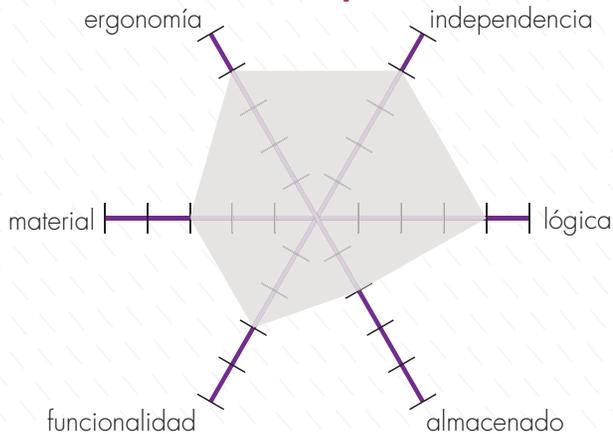
**24 de 30 puntos**



## Formas

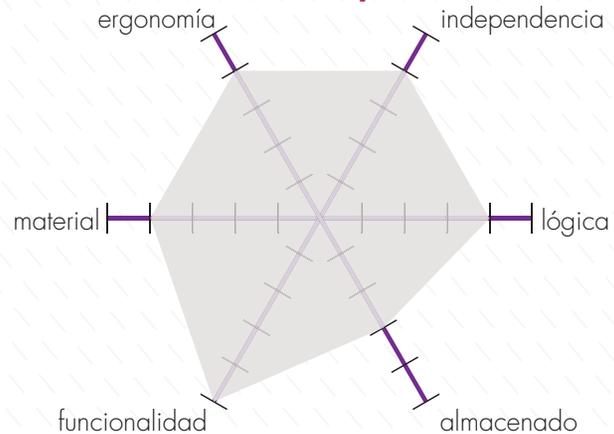
Ensarte de figuras en un tren

**20 de 30 puntos**



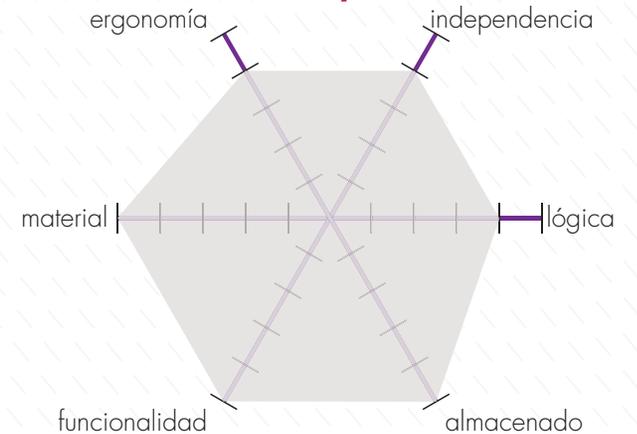
Ensarte de bolas en cajetín

**24 de 30 puntos**



Rompecabezas con formas

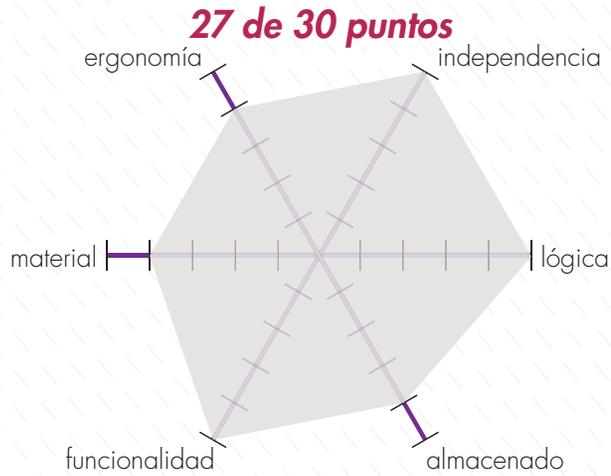
**24 de 30 puntos**



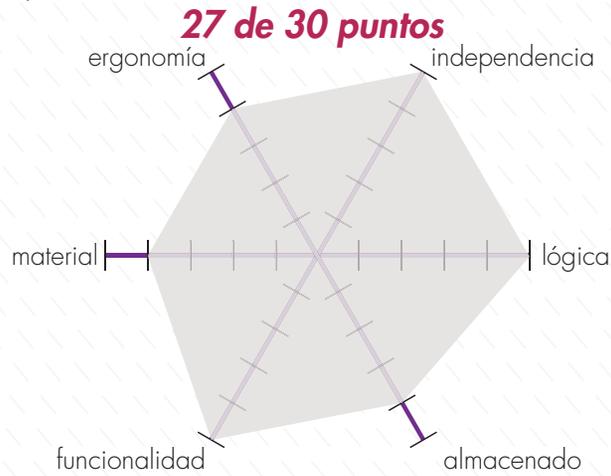
# Propuesta de Actividades

## Tamaños

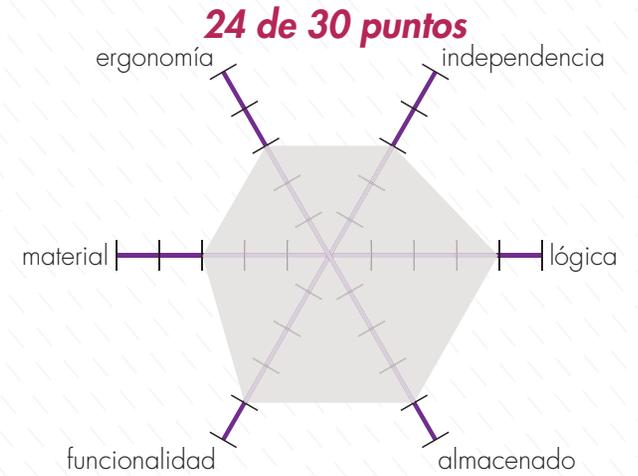
Ensarte de figuras en si mismas



Figuras tipo "Lego" de diferentes tamaños para hacer construcciones



Clasificación y enebrado de avalorios.

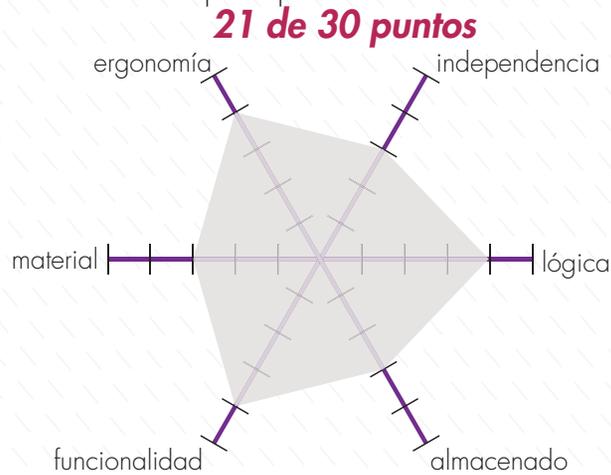


## Peso

Balanza con figuras de diferentes formas y tamaños



Móvil de piso al cual se le cuelgan figuras de diferente peso para nivelarlo

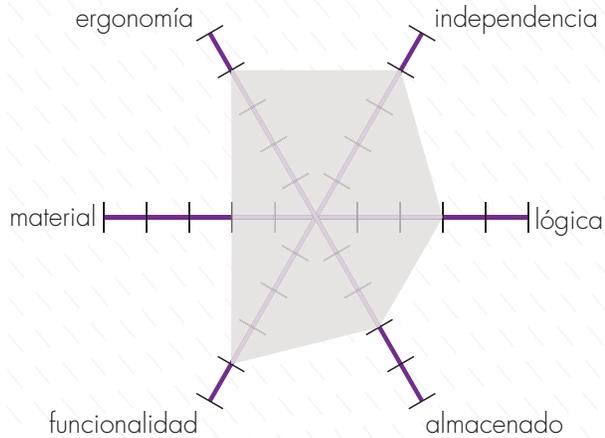


# Propuesta de Actividades

## Lados

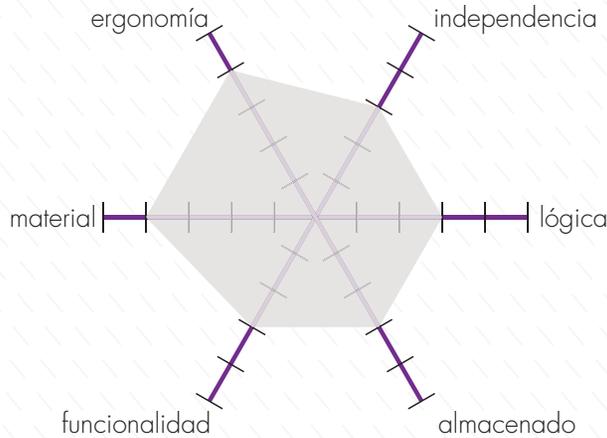
Muñeco o animal armable

**20 de 30 puntos**



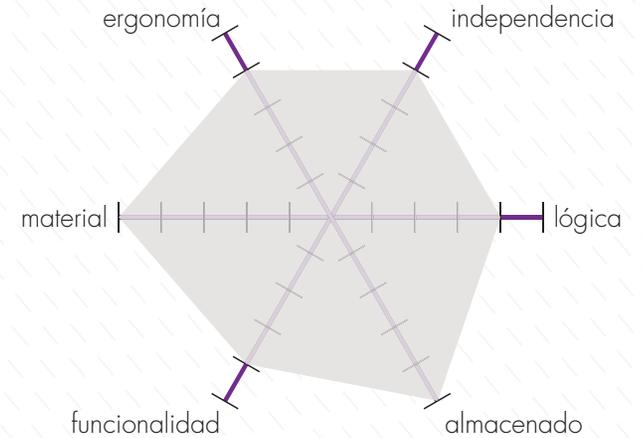
Reloj

**20 de 30 puntos**



Cubo armable

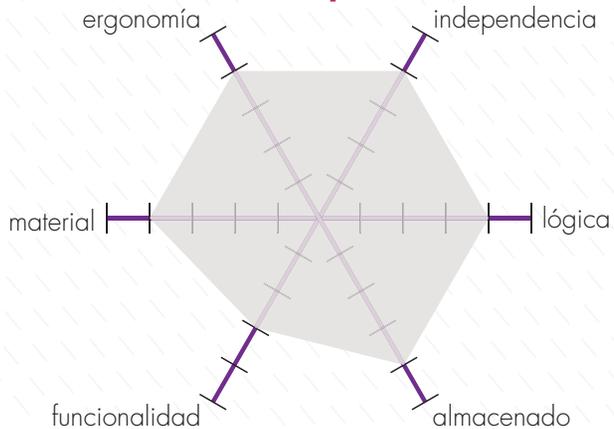
**26 de 30 puntos**



## Proporciones

Piramides de formas (aros, cuadrados, triángulos)

**20 de 30 puntos**

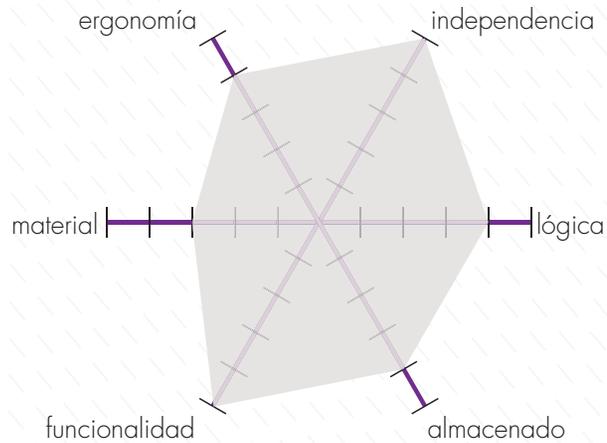


# Propuesta de Actividades

## Movimiento

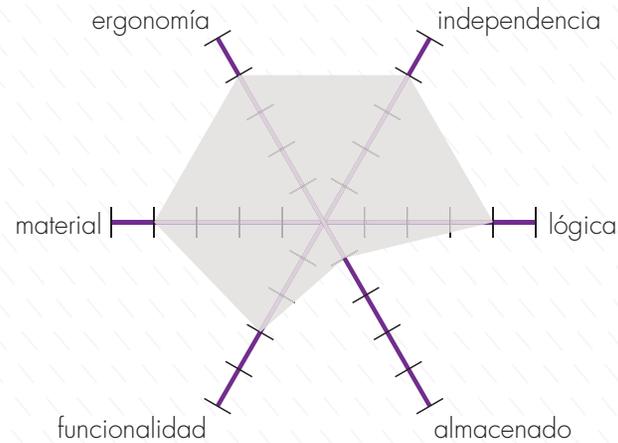
Pequeños instrumentos de percusión

**25 de 30 puntos**



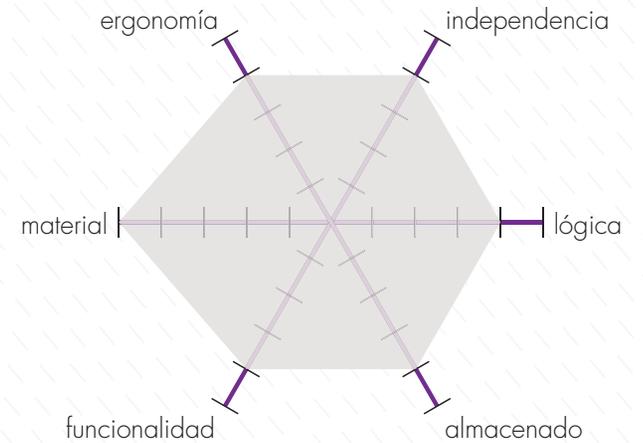
Lazos de motricidad

**22 de 30 puntos**



Laberinto con fichas insertadas corredizas

**25 de 30 puntos**



# Selección de Actividades

## Puntaje

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
<b>Texturas</b>	-----	27 de 30	24 de 30
<b>Formas</b>	20 de 30	24 de 30	24 de 30
<b>Tamaños</b>	27 de 30	27 de 30	24 de 30
<b>Peso</b>	25 de 30	21 de 30	-----
<b>Lado</b>	20 de 30	20 de 30	26 de 30
<b>Proporciones</b>	20 de 30	-----	-----
<b>Movimiento</b>	25 de 30	22 de 30	25 de 30



## Actividades

### Texturas

1. Memoria con texturas

### Formas

- 2. Ensarte de bolas en cajetín
- 3. Rompecabezas con formas

### Tamaños

- 4. Ensarte de figuras en si mismas.
- 5. Figuras tipo "Lego" de diferentes tamaños para hacer construcciones

### Peso

6. Balanza con figuras de diferentes formas y tamaños

### Lados

7. Cubo armable

### Proporciones

8. Piramides de formas (aros, cuadrados, triángulos)

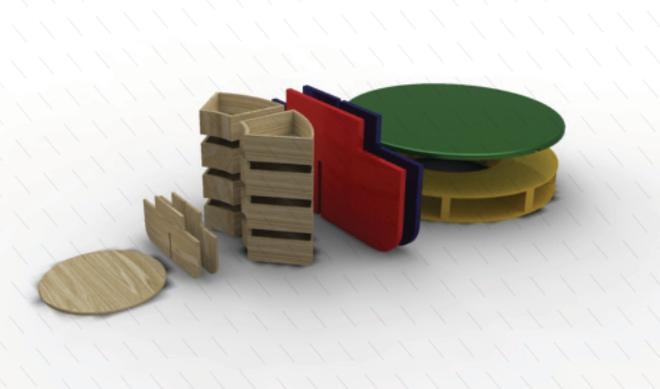
### Movimiento

- 9. Peq. instrumentos de percusión
- 10. Laberinto con fichas insertadas corredizas

# Posibles Configuraciones

## Mesa de Juegos

Una mesa de juegos desarmable con compartimientos donde se encuentran almacenados los diferentes juegos. La sección de compartimientos rota para que los niños compartan los diferentes juegos.



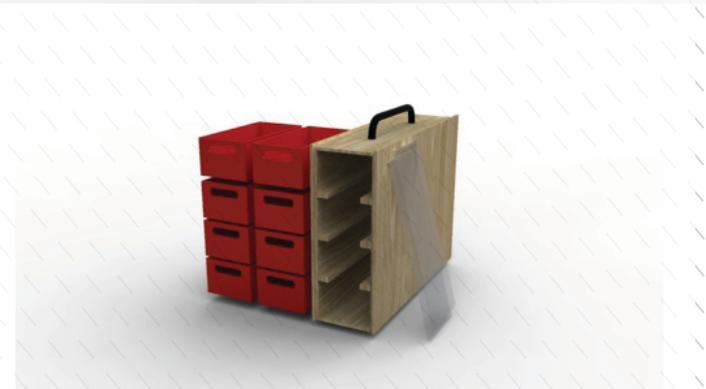
## Carrito

Un carro que contenga varios de los juegos o actividades seleccionados. Este carrito va a poder trasladarse por medio de rodines a donde el niño desee y es importante que todos los elementos de su diseño lleven al niño a entender su usabilidad.



## Maleta

Maleta compacta y portable en la cual se pueden llevar la mayor cantidad de juegos posibles. La forma de acomodarlos es vital ya que de eso depende el aprovechamiento del espacio.



# Selección de Configuración

	Ventajas	Desventajas		Puntaje
 <p><b>Mesa de Juegos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Varios Usuarios</li> <li>- Compartimientos giratorios</li> <li>- Multifuncional</li> <li>- Desarmable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ocupa mucho espacio</li> <li>- Necesita gran cantidad de material</li> <li>- Difícil de movilizar armado</li> <li>- Poco intuitivo</li> </ul>	4	4 -----> 0
 <p><b>Carrito</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multifuncional</li> <li>- Transportable</li> <li>- Compacto</li> <li>- Entretenido</li> <li>- Seguro</li> <li>- Poca cantidad de material</li> <li>- Versátil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacio limitado</li> <li>- Piezas pequeñas de fabricación especializada</li> </ul>	7	2 —————> 5
 <p><b>Maleta</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portable</li> <li>- Seguro</li> <li>- Desarmable</li> <li>- Poca material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No es especializado</li> <li>- No entretiene</li> <li>- Poco intuitivo</li> </ul>	4	3 -----> 1

# Propuestas de Conceptos

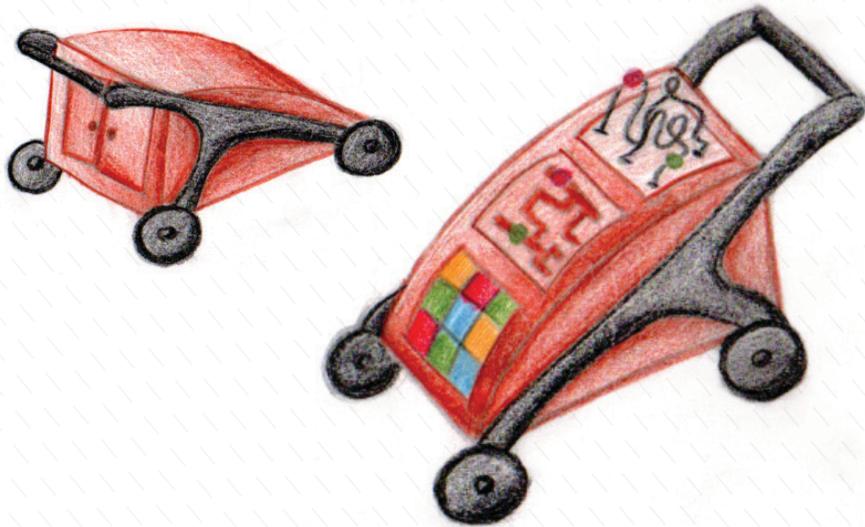
Concepto A



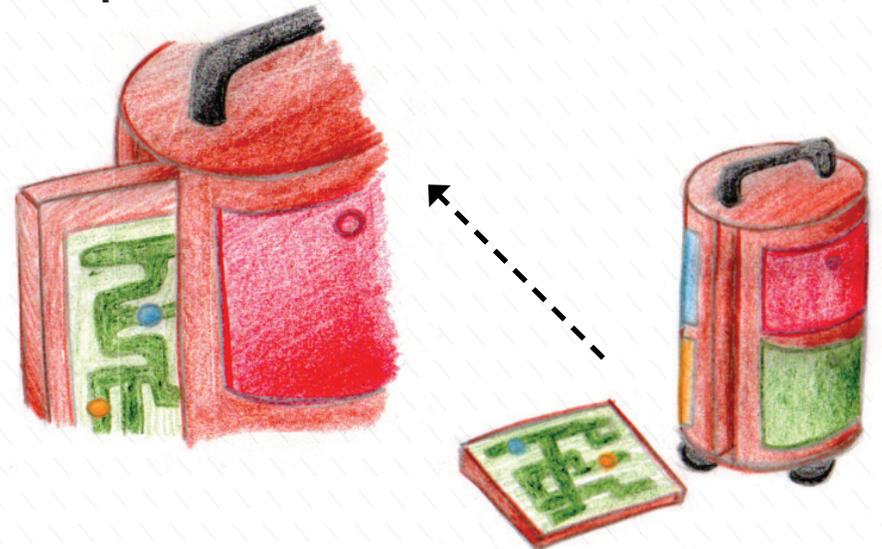
Concepto B



Concepto C



Concepto D



# Análisis de Conceptos

Requisito	Concepto A	Concepto B	Concepto C	Concepto C
Seguro	3	4	3	2
Portabilidad	4	5	5	3
Acoplable	3	5	2	3
Fácil Agarre	4	5	4	2
Eficaz	3	4	4	2
Eficiente	4	5	4	3
Económico	4	4	2	3
Producible	4	4	3	2
Usabilidad	5	5	3	2
<b>45</b>	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>29</b>	<b>22</b>

# Selección de Concepto

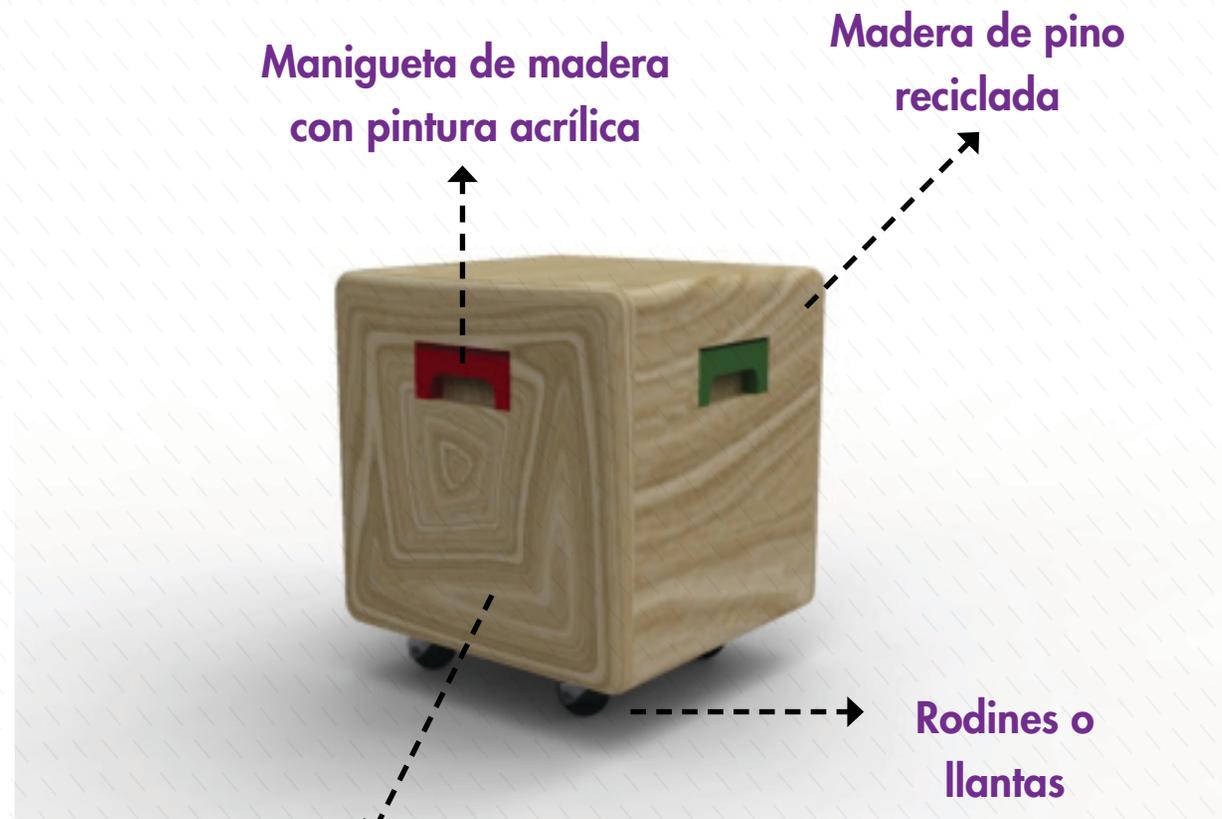
## Carrito

Se seleccionó la siguiente propuesta ya que **sumaba la mayoría de puntos** según los requisitos de uso definidos anteriormente.

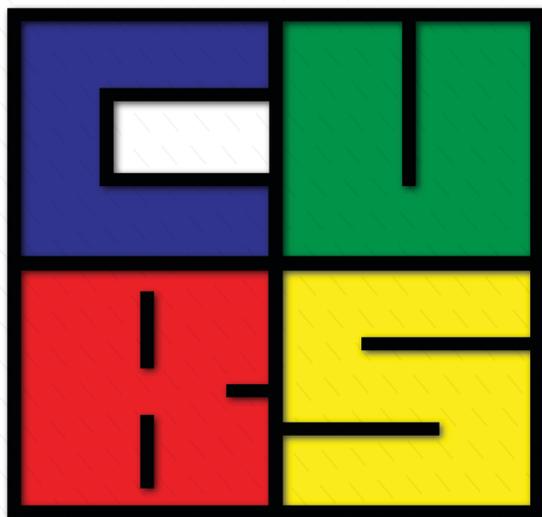
Consiste en un carrito que contiene **4 juegos diferentes**, definidos según la **matriz de selección** previa y por sus **tamaños acoplables** a las dimensiones del carrito. Su **forma es cúbica** y se propone darle **usabilidad a cada uno de los 6 lados**.

El **material principal** es la **madera de pino reciclada**, esta proviene de los **sobrantes** de madera que genera la fabricación de las **viviendas que construye Un Techo para mi País**.

Posee **llantas y manigueta** para facilitar su traslado.



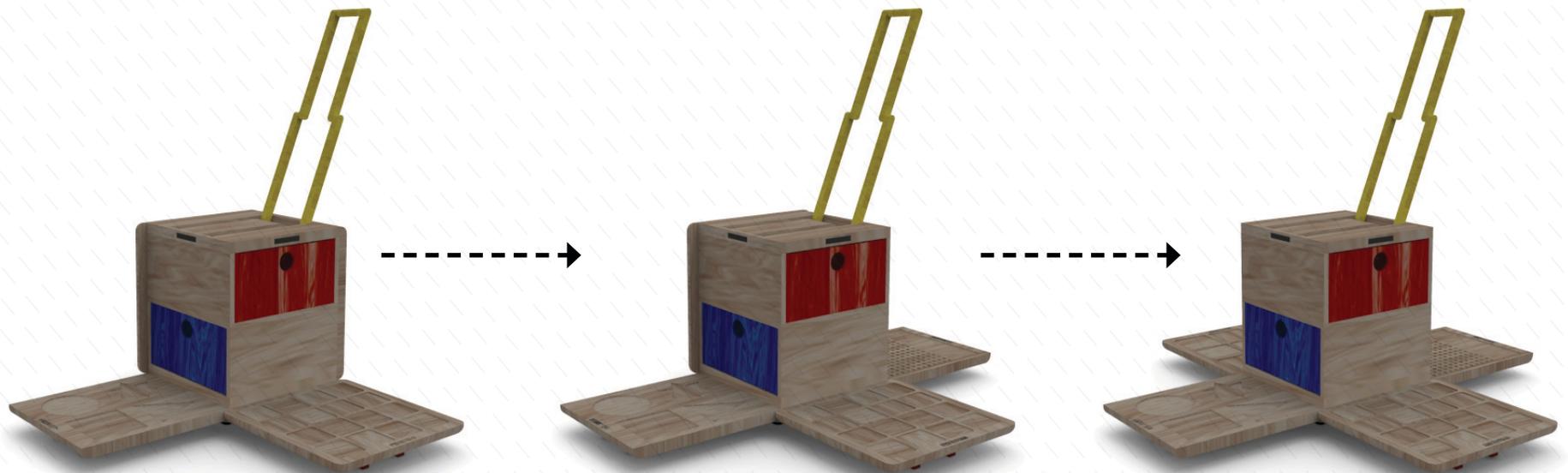
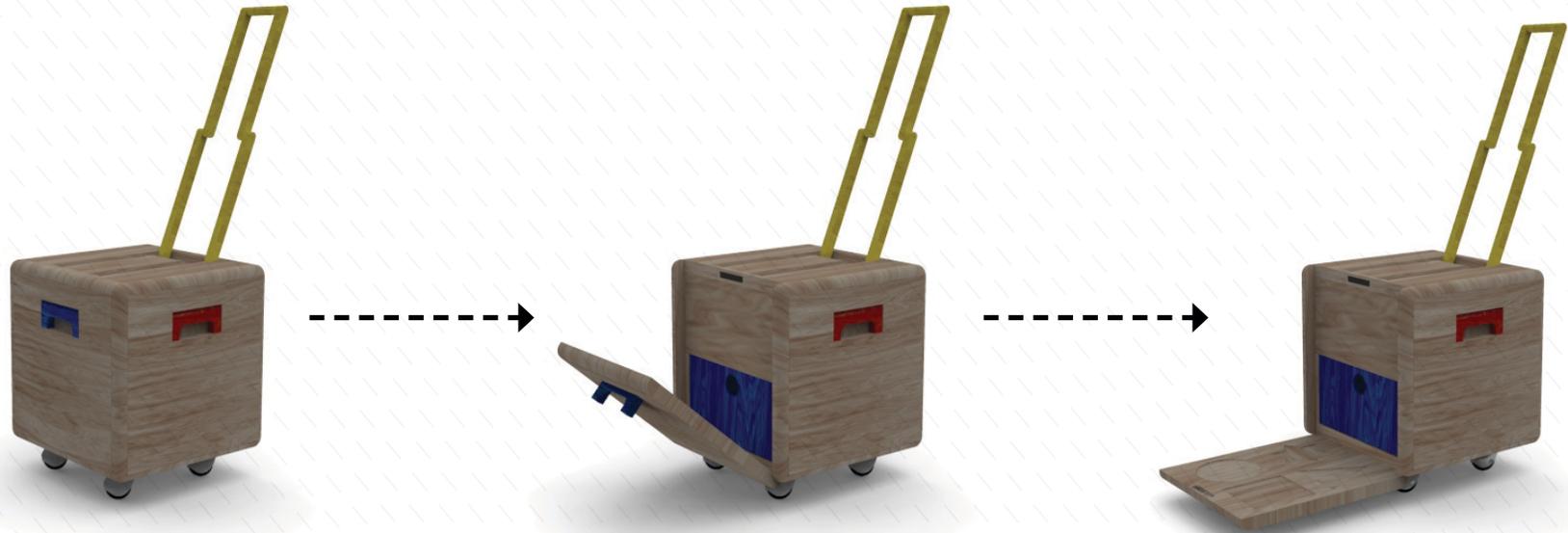
# **Presentación de la Propuesta**



**CUBS** es un carrito diseñado especialmente para **niños con discapacidad visual**, que deben **desarrollar su motora fina y habilidades de comprensión**. Desde como se **carga**, hasta su forma de **abrirse** y la **utilización** de los juegos, son tareas que podrá **desempeñar sin ningún problema**. Cada uno de sus **lados se abre** para que el niño pueda realizar las distintas actividades, **sólo o con otros compañeros**. Gracias a su forma y su acabado, es muy **seguro** para que el niño no se haga daño, ni tampoco pierda sus juguetes. Es **compacto y liviano** y se puede llevar a **cualquier parte**.



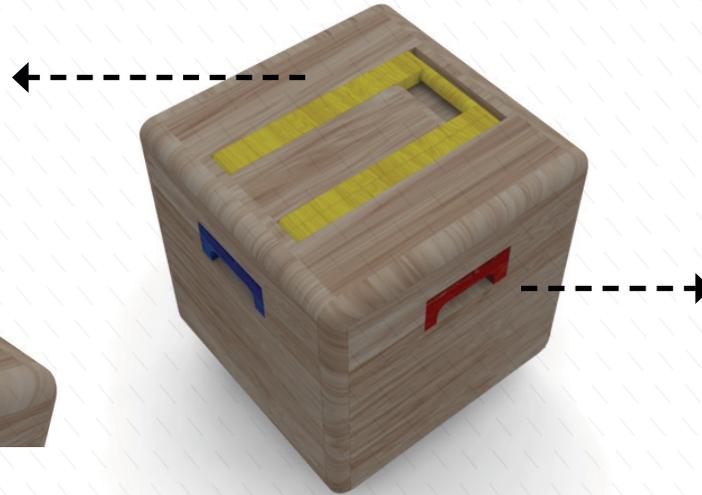
# Apertura



# Funcionalidad

## Maniguetas

Las maniguetas se encuentran sobre superficies planas y lisas y el único punto abierto es donde deben meter la mano para abrirlas.



Las maniguetas de los lados sirven también como apoyo de la base del juego con el piso. Estas se mueven únicamente en 90 grados.



## Cierre

Cada lado se sostiene por medio de una imán colocado en la parte superior. Esto permite que las puertas no se abran mientras el carrito no está en uso.



## Gavetas

Posee 4 gavetas en donde se almacenan las piezas de cada juego. Tienen sólo un orificio que los niños van a distinguir fácilmente con el tacto y lograr abrirlas. Estas se pueden sacar por completo y poner a un lado.



## Giro 360

Gracias a sus rodines giratorios, CUBS puede rotar en 360 grados. Esto le permite al niño cambiar de juego sin tener que levantarse.

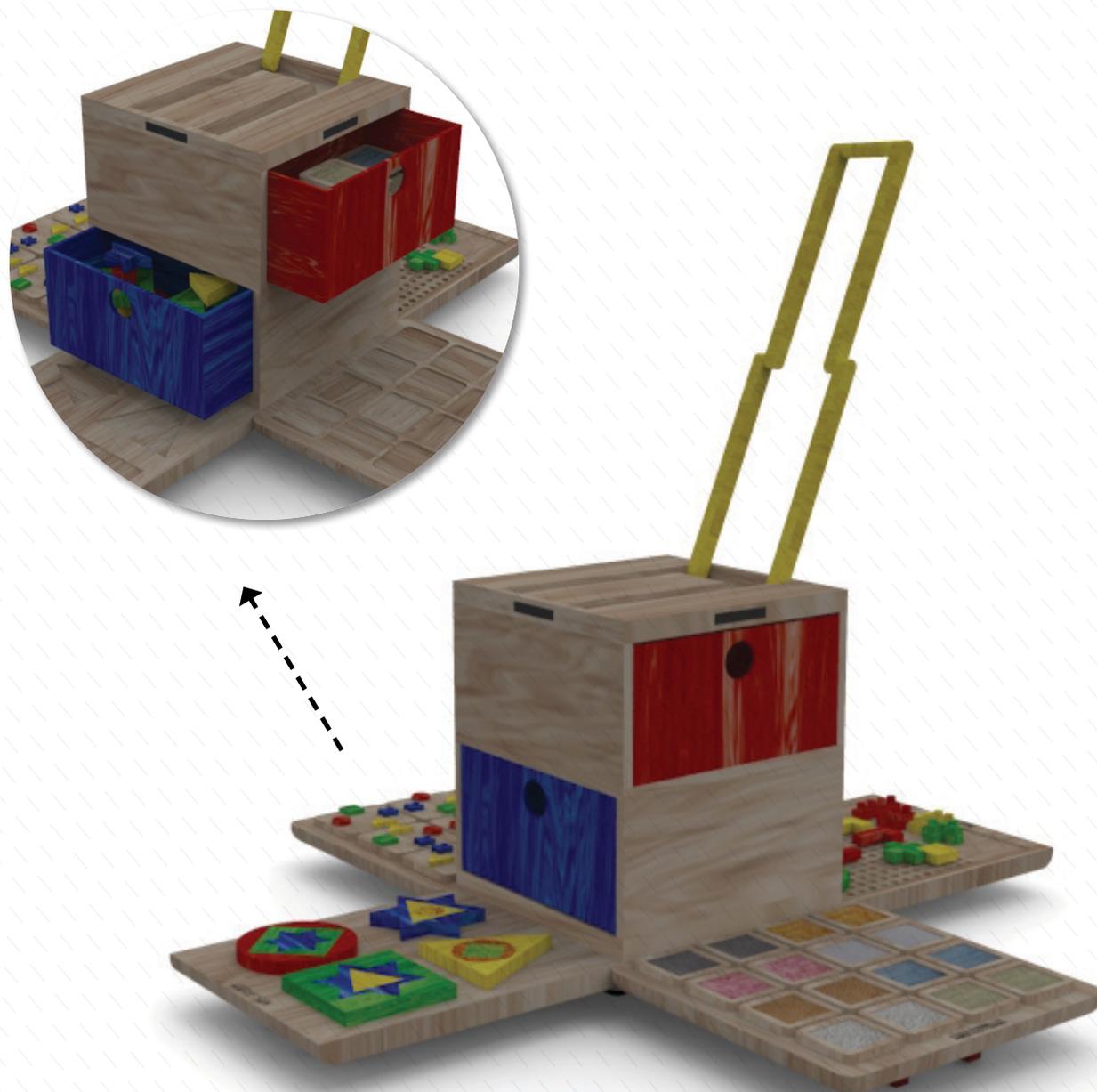


# Juegos

**CUBS** posee **4 actividades** diferentes que ayudarán a los niños a desarrollar su **motora fina**, a través de la **comprensión de distintos requerimientos**. Cada una requiere **atención y creatividad**, ya que cada vez que las practique, su **experiencia será completamente distinta**.

**CUBS** está diseñado para que varios niños puedan jugar a la vez, desde **1 hasta 4 se pueden acomodar fácilmente**, uno de cada lado del cubo, pero pueden utilizarlo **más niños** si comparten las actividades.

Cada **base está debidamente marcada** con la forma principal de cada juego para facilitar el entendimiento del juego y poder ubicar bien las piezas.

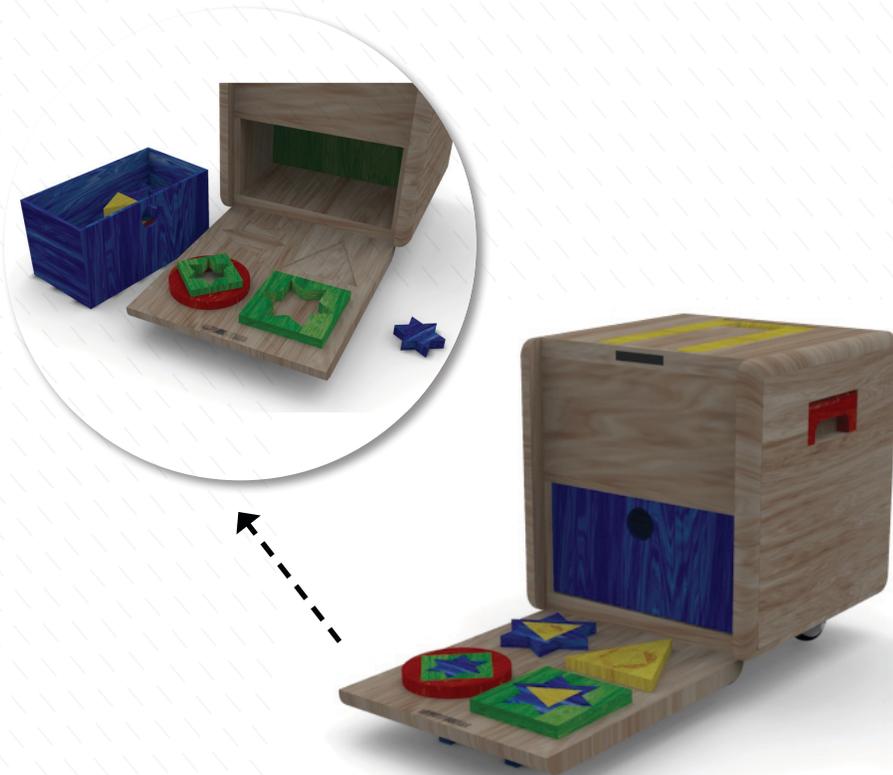


# Juegos

## 1. Ensarte de figuras en si mismas

El primer juego consiste en ensartar las diferentes figuras en si mismas. Este juego posee **4 sets** cada uno con una **base distinta**. Se utilizaron **4 formas básicas** con las que los niños se deben relacionar que son: el **cuadrado**, el **círculo**, el **triángulo** y la **estrella**. **Ningun pieza es igual a la otra.**

Este juego se seleccionó ya que no sólo úbica al ninó con discapacidad visual a **entender algunas de las formas geométricas básicas y relacionar los contornos**, si no que le enseña a comprender las **diferentes proporciones y tamaños** que puede tener una misma formas.



## 2. Memoria de texturas

El juego de memoria es muy conocido mundialmente y es uno de los **más eficientes para desarrollar la memoria** de los niños. Esta versión de memoria está diseñada específicamente para niños con discapacidad visual, ya que **cada pieza posee una textura diferente**. El total son **16 piezas**.

El niño podrá jugar **sólo o con sus amigos**, y no solo desarrollará su memoria, si no que también su **habilidad para diferenciar diferentes texturas**. En este caso se utilizaron 8 tipos: **paño, alfombra, mezclilla, cuero o vinil, pana, tela de algodón, gangocha y encaje**.

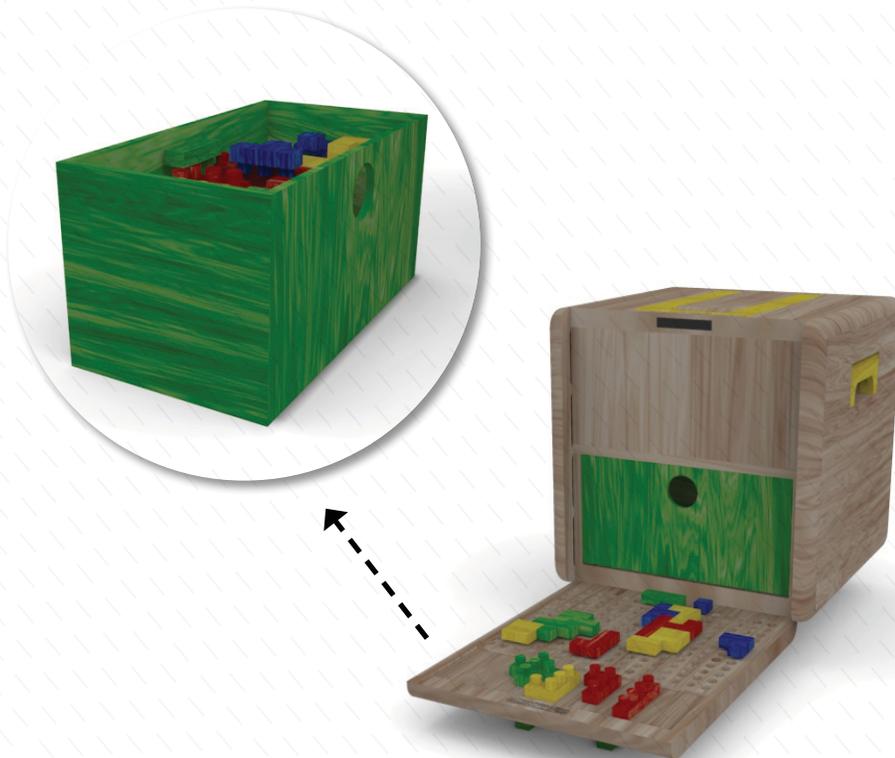


# Juegos

## 3. Construcción con diferentes figuras

El siguiente juego se trató de hacer construcciones con figuras que poseen varias **formas basadas en las piezas del tetris**. Se pueden hacer varias creaciones con diferentes **formas y colores**. Los **colores son útiles para aquellos niños que no posean ceguera total**.

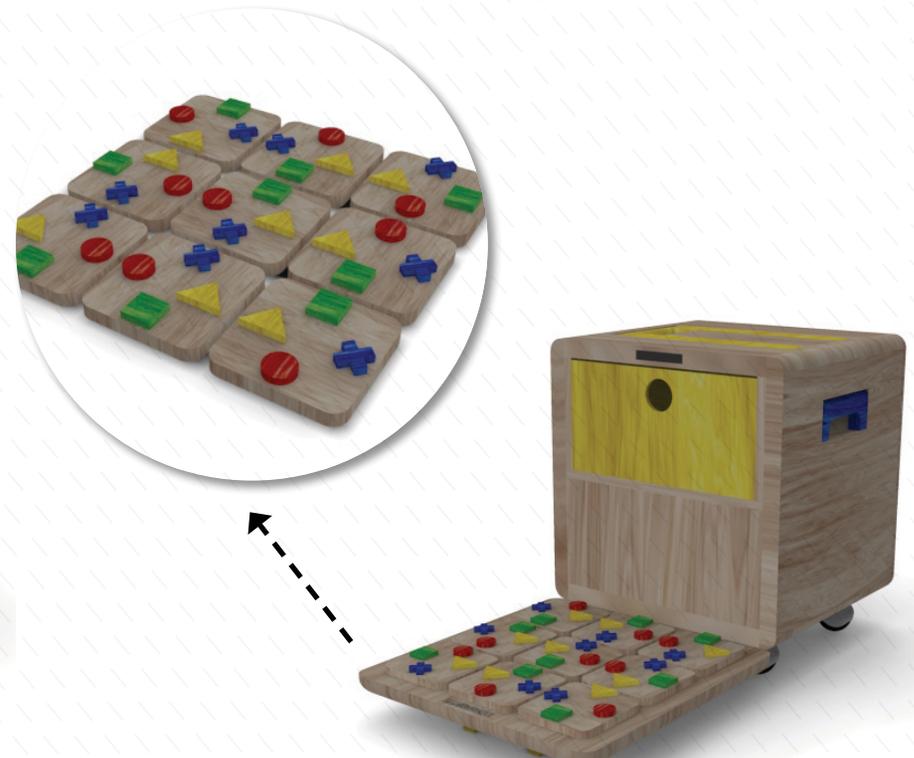
A través de este juego, los niños podrán **identificar diferentes formas** y aprenderán a **ensartarlas en los huecos de la base**, pero lo más importante es que puedan **acoplar una pieza con otra** y **desarrollar su creatividad e imaginación**.



## 4. Rompecabezas de formas

Este rompecabezas de formas posee **9 piezas** que se deben acomodar de tal manera que **todos los lados coincidan con las piezas de a la par**. Cada lado de la pieza **posee una figura geométrica básica en relieve**. Todas las piezas son **diferentes**, lo que hace que el **nivel de dificultad** del juego sea **alto**.

Este es probablemente el **desafío más grande** de todos, ya que no sólo debe desarrollar el reconocimiento de estas formas, si no que debe **manejar muy bien el espacio completo** que deben abarcar las 9 piezas. Se requiere de **buena memoria y mucha concentración**.



# Usabilidad

## Uso

CUBS posee una forma cúbica con cantos redondeados y superficies planas. Gracias a estas características los niños con discapacidad visual pueden ir tanteando con sus manos las superficies hasta encontrar las cavidades de las diferentes partes.

1



La primera cavidad que se encuentran es la manigueta para manipular el carrito. La superficie curvada los dirige directamente a la agarradera cilíndrica. En ese punto, nada más deben jalar hasta estirarla.

2



La segunda cavidad que deben encontrar es la manigueta de cada lado. Al introducir sus dedos verán que esta se mueve y lo único que tiene que hacer es jalarla y dejarla bajar.

3



La tercera cavidad es la de las gavetas. Esta consiste en un orificio circular en el cual deben meter sus dedos y jalar para sacar las gavetas y por ende poder acceder a las piezas de los diferentes juegos.

## Compartir

Gracias a que CUBS gira en 360 grados es posible que varios niños jueguen a la vez, colocándose uno a cada lado del cubo.



## Portabilidad

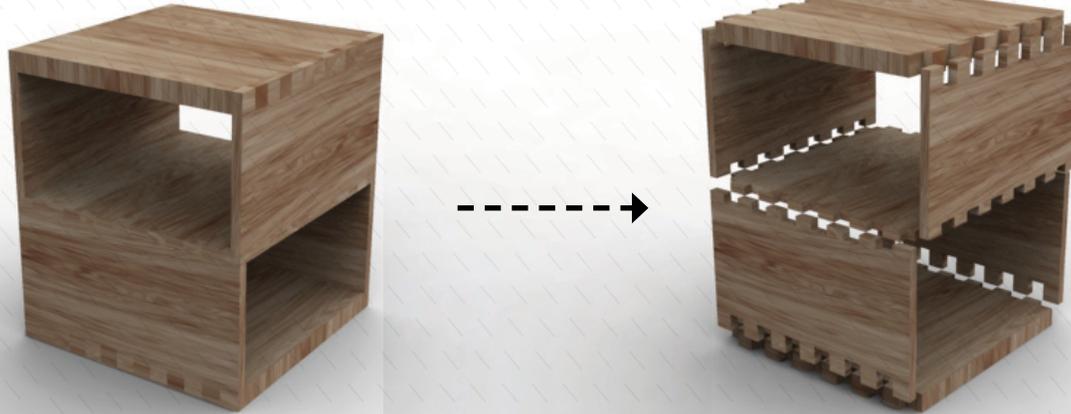


Debido a su forma cúbica y cantos redondeados, los niños, aún con problemas de la vista, pueden desplazar CUBS por donde quieran sin sufrir ningún accidente.

Es importante recalcar que CUBS no pretende cumplir la función de bastón. Si el niño debe desplazarse en una distancia muy larga y con obstáculos, es posible que vaya a requerir la guía de otra persona.

# Uniones

## Tableros



Los tableros poseen cortes en cada uno de sus lados que será unido a otro. A este tipo de unión se le llama unión de extremo. Estas se deben encolar para asegurar el pegue.

## Bisagras

Cada lado del cubo lleva una bisagra angosta de 2". Se unen a la madera por medio de 6 tornillos.



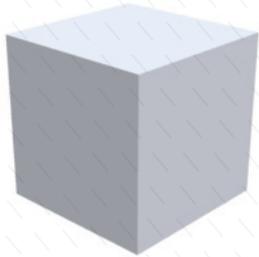
## Rodines

CUBS posee 4 rodines giratorios en la parte inferior. Los rodines se unen con 4 tornillos cada uno.



# Perceptualidad

## Forma

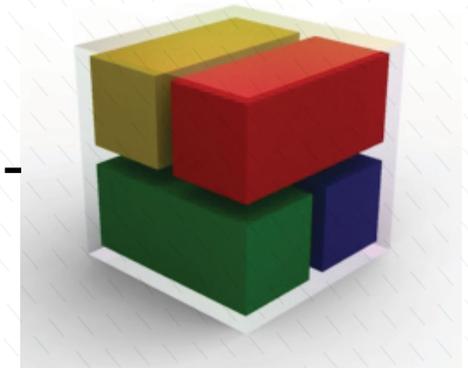


Como el nombre lo dice, el cubo es la forma principal del producto. Es una de las formas más básicas que los niños deben reconocer.

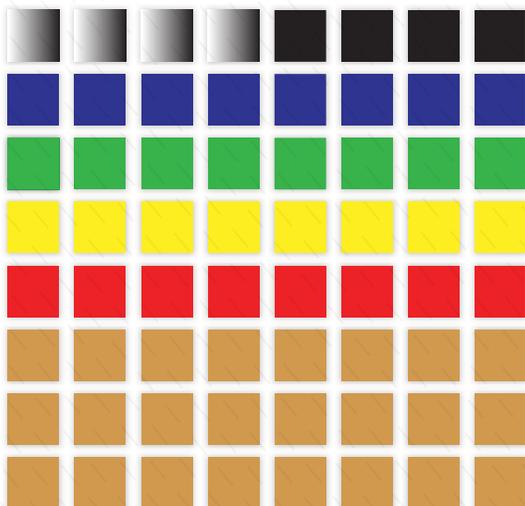


También se utilizaron el círculo, el rectángulo, el triángulo la estrella y la cruz.

Estas son formas que deben poder reconocer con el tacto ya que las encontrarán en la mayoría de productos cotidianos.



## Color



- 6.25% Metal
- 6.25% Negro
- 12.5% Azul
- 12.5% Verde
- 12.5% Amarillo
- 12.5% Rojo
- 37.5% Madera

El color en este producto no tiene una influencia tan fuerte en términos de usabilidad, debido a que los niños poseen discapacidad visual, sin embargo, para aquellos que poseen un nivel de baja visión, puede ser muy influyente.

Darle color a la madera puede ser muy costoso por lo que se utilizaron únicamente 4 colores para teñirla. Los demás son propios de los materiales.

# Especificaciones Técnicas

## Madera



**Tipo:** Madera aserrada de pino radiata en seco

**Procedimiento:** Secado en Cámara

**Origen:** Chile

**Humedad determianda:** 8 a 10% en promedio

**Temperatura en °C:** 90 °C a 120 °C

**Tamaño:** 15mm de espesor y 142mm de ancho. El largo puede variar entre 60 y 90 cm.

**Cantidad disponible:** 6m cúbicos

**Cantidad requerida:** xxxm cúbicos

## La empresa

Todas las unidades productivas de ARAUCO cuentan con sistemas de gestión ambiental certificados de mínimo impacto ambiental que además, aseguran la trazabilidad de las materias primas. La madera proviene únicamente de plantaciones forestales manejadas en forma sostenible.

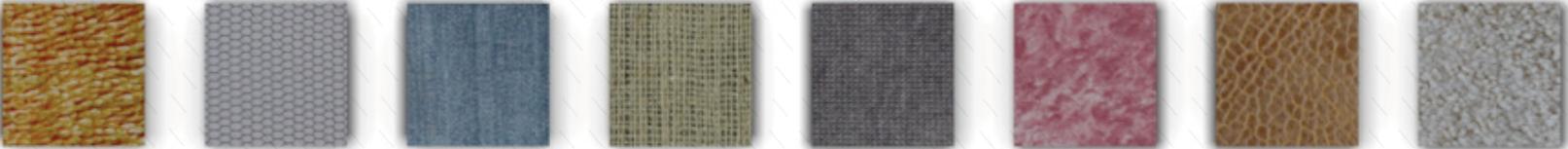
ARAUCO posee 327.000 hectáreas de bosque nativo, protegido y conservado bajo estrictas normas internacionales y los estándares de gestión definidos por Bioforest. Esta superficie incluye parques abiertos a la comunidad y zonas que destacan por su biodiversidad, designadas como Áreas de Alto Valor Ambiental (AAVA). Hoy son 32 las zonas AAVA.

Gracias a sus plantas eléctricas de cogeneración, autoabastecen sus procesos industriales con energía limpia y renovable a partir de biomasa forestal, eliminando una parte importante de la quema de combustibles fósiles que contaminan nuestra atmósfera.

## Indicadores

	2006	2007	2008
<b>Energía (GWh)</b>			
Consumo de energía eléctrica [1]	1.784	2.069	2.214
Generación de energía eléctrica	2.062	2.406	2.722
<b>Residuos Industriales Sólidos Peligrosos y No Peligrosos</b>			
Residuos producción de celulosa (kg/Adt)	130,8	128,3	107,7
Residuos producción de madera aserrada (Ton)	3.572	11.263	7.203
Residuos producción de paneles (Ton)	NI	89.877	47.409
<b>Consumo</b>			
Consumo de madera (millones de m3)	22,2	24,9	26,6
Consumo de agua celulosa (m3/Adt)	55,1	49,4	46,1
Consumo de agua madera aserrada (m3/m3)	0,3	0,3	0,3
<b>Biodiversidad</b>			
Patrimonio Forestal (miles de hectáreas)	1.410	1.478	1.509
Bosque Nativo (miles de hectáreas)	281	302	309
Áreas de Alto Valor Ambiental (Nº)	11	14	25

# Especificaciones Técnicas

Producto	Marca	Comercio	Tipo	Código	Precio
<b>Rodines</b> 			Juego Rodin Bola Parche Taiwan (4 unidades)	20581	¢3,115 i.v.i.
<b>Pintura Acrílica</b> 			Americana, no tóxica, 2 oz. Rojo, amarillo, verde y azul.	R: DA199-3 A: DA201-3 V: DA230-3 A: DA200-3	¢1,100 i.v.i.
<b>Imán</b> 			Blocks de cerámica, 3/8" x 7/8" x 1 7/8"	07044	¢1,350 i.v.i.
<b>Bisagras</b> 			Classic Brassware. 2". Angostas de 3 huecos. 2 unidades.	80-3100	¢2,695 i.v.i.
<b>Telas</b> Paño    Encaje    Mezclilla    Gangocha    Tela de Algodón    Pana    Vinil    Alfombra					aprox. ¢25

# Especificaciones Técnicas

## Costos

	1	30
Madera	0 ¢	0 ¢
Pintura (4)	4400 ¢	440 ¢
Mano de Obra	20000 ¢	13000 ¢
Rodines (4)	3115 ¢	3115 ¢
Bisagras (4)	5390 ¢	5390 ¢
Imanes (8)	1350 ¢	1350 ¢
Telas	400 ¢	400 ¢
Diseño	0 ¢	0 ¢
Ganancia	0 ¢	0 ¢
<b>TOTAL</b>	34655 ¢ 64.50 \$	23695 ¢ 44.10 \$

## Cuadro Comparativo

### Producto parecidos



44.00 \$



47.90 \$



99.95 \$



102.60 \$

### Mezcla juguetes madera

18600 ¢



Productos hechos en Costa Rica

18500 ¢



14800 ¢

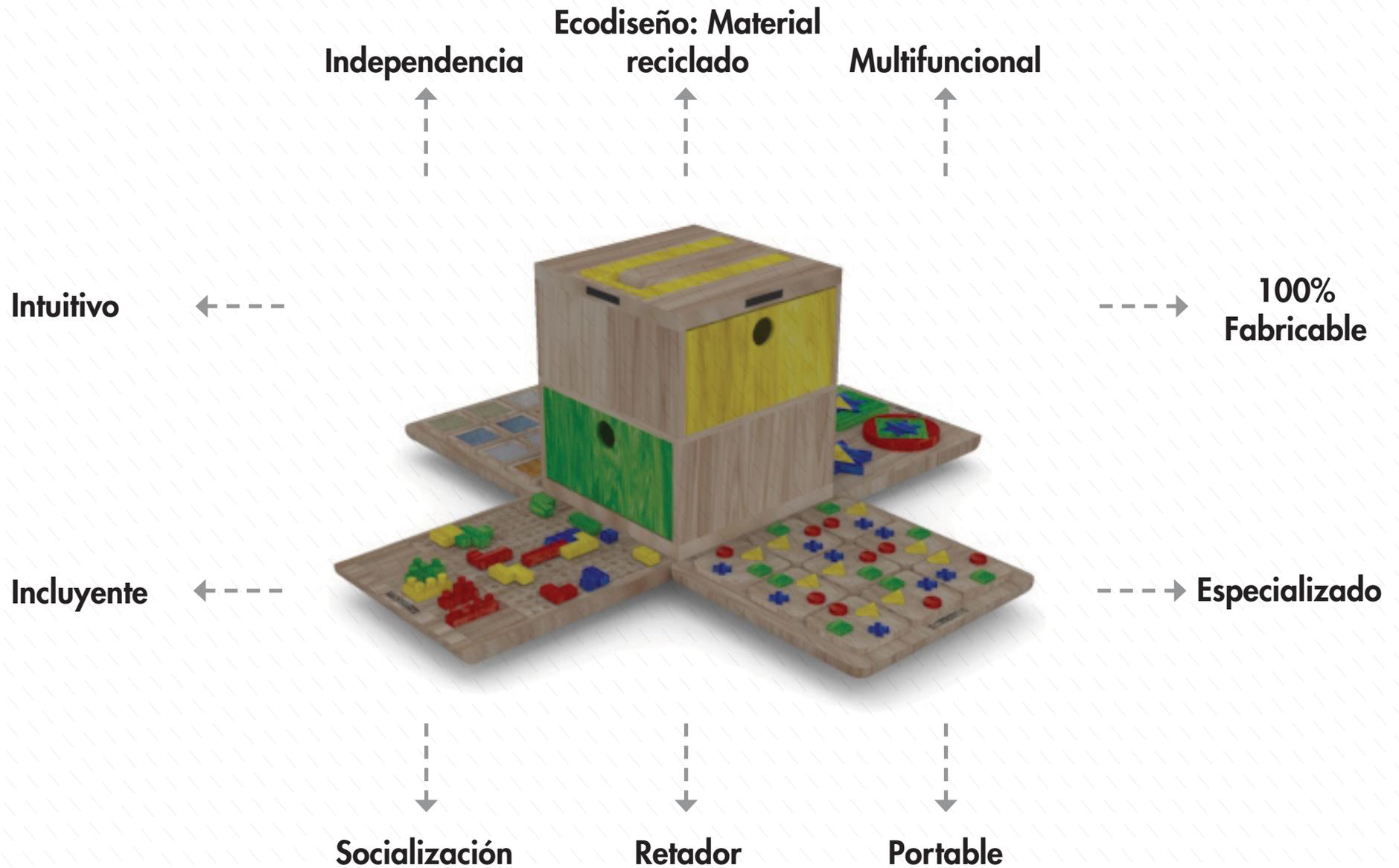


24500 ¢



76400 ¢  
142.3 \$

# Gradientes de Mejoramiento



# Gradientes de Mejoramiento

## ***Ecodiseño: Material reciclado***

Es amigable con el ambiente ya que está fabricado con sobrantes de madera. Esto implica que esa madera va a dejar de ser un desecho más en el ambiente. Además, la madera es cultivada de manera responsable y no posee químicos peligrosos.

## ***100% Fabricable***

Todos los materiales y componentes se pueden conseguir en el país, así como su fabricación. Está diseñado para ser procesado con la herramientas comunes de carpintería.

## ***Multifuncional***

Contrario a los pocos productos existentes, CUBS incluye 4 juegos diferentes en un mismo producto, tratando de resolver distintas necesidades.

## ***Especializado***

En el mercado actual no existe una variedad amplia de juguetes hechos especialmente para niños con discapacidad visual. Todos los elementos en CUBS están diseñados para que puedan ser utilizados por niños con esta discapacidad, pero también para los que no la sufren.

## ***Portable***

Un atributo que posee CUBS es que se puede transportar con facilidad a cualquier parte. Gracias a su manigueta es fácil de jalar o empujar, así como para levantarlo. Por su diseño, los niños con discapacidad visual pueden hacerlo con facilidad.

## ***Independencia***

Es de gran importancia en el desarrollo de los niños con discapacidad visual que puedan desenvolverse de forma independiente. CUBS está diseñado para que los niños lo puedan usar sin ayuda de una persona sin problemas de visión.

## ***Intuitivo***

Todos los elementos en CUBS van a indicarle al niño como se debe utilizar, brindándole nuevas herramientas para experimentar con objetos cotidianos en el hogar, por ejemplo, abrir puertas y gavetas.

## ***Incluyente***

Su diseño especializado lo hace ser un producto incluyente a las diferentes poblaciones. Por un lado, toma en cuenta las necesidades de los niños con discapacidad visual, y por el otro, incluye también a cualquier otro niño que pueda hacer un buen uso de su motora fina.

## ***Socialización***

Un atributo de gran importancia es que, aunque el niño pueda usar CUBS de forma independiente, tiene la posibilidad de utilizarlo simultáneamente con otros niños, desarrollando así sus habilidades de socialización, vitales para el desarrollo de cualquier persona.

## ***Retador***

Los juegos en CUBS son 100% solucionables pero requieren un esfuerzo y un ejercicio mental significativo. Esto representa un reto para los niños e impide que se aburran fácilmente.

# Conclusiones

- Las poblaciones especiales requieren de atención especial. Se puede hacer de forma específica, diseñando a para solucionar alguna necesidad concreta, o se pueden adaptar diseños para que su uso sea universal. Se debe considerar que hay casos de discapacidad muy complicados que si requieren de un diseño especializado.
- Es importante que los procesos de aprendizaje conlleven un buen nivel de autonomía y entretenimiento, para asegurar la permanencia del niño en el sistema.
- Incentivar el uso de materiales reciclados. En este caso, el material se encuentra en muy buen estado y no requiere de un proceso de mejoramiento. En algunos casos se debe invertir en este proceso pero se gana al largo plazo.
- Es vital para el crecimiento del país incentivar la producción a nivel local.
- El uso de elementos electrónicos eleva los costos no solo de producción, si no de mantenimiento. Debido a que el producto va dirigido a poblaciones de escasos recursos es importante que estos no deban estar invirtiendo constantemente en su uso, por ejemplo, comprando baterías.
- El diseño en conjunto con el material permiten que sus partes sean fáciles de reparar.
- El diseño modular permite que el niño pueda socializar con otros, sin importar su discapacidad. Esta herramienta es vital para su desempeño como ser humano que forma parte de una sociedad.
- La multifuncionalidad y la transportabilidad son elementos claves para este tipo de ayudas técnicas, en donde se debe aprovechar al máximo la disponibilidad de recursos.
- Apreciar las capacidades que se nos fueron dadas y vivir la vida aprovechándoles al máximo.

# Recomendaciones

- Invertir tiempo en la búsqueda de desechos que puedan ser reutilizados. Existe una gran cantidad de materiales que en este momento se tiran como basura pero que en realidad se les puede dar un uso.
- Para producciones con un mercado tan pequeño, evitar el uso de materiales que requieran de una inversión muy grande ya que es difícil recuperarla.
- No exponer el producto a mucho sol o a lluvia con el fin de alargar su vida útil.
- En su fabricación, trabajar el material con cuidado y atención, dándole buenos acabados para evitar riesgos de astillamiento u otros.
- A la hora de crear un producto dirigido a un mercado infantil, tomar en cuenta las recomendaciones de las normas o leyes, como por ejemplo, las características de los materiales y las formas .
- Intentar conseguir una donación para poder producir una serie de ejemplares tanto para el CENAREC como para otras instituciones que les pueda ser útil.

# Bibliografía

## Libros

Barrientos, T., y Peña, R. E. Aprendiendo Braille junto a Cantaletas. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. 1999

Costa, M.; Romero, M.; Mallebrera, C.; Fabregat, M.; Torres, E.; Martínez, MJ.; Martínez, Y.; Zaragoza, R. Torres, S. y Martínez, P. Juego, juguetes y discapacidad. La importancia del diseño universal. AIJU. España. 2007

## Internet

Información sobre discapacidad visual: <http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=459>  
<http://www.once.es/home.cfm?id=188&nivel=2&orden=7>  
<http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=322>

Datos antropométricos niños: <http://ovrt.nist.gov/projects/anthrokids/>

Estadísticas discapacidad en Costa Rica: <http://www.oit.or.cr/bidiped/cnree/estadisticas.htm>

Normativa Juguetes: <http://www.jugueteseguro.com/web/cas/>

## Contactos

Sra. Delia Muñoz. Profesora de Discapacidad Visual y Retos Múltiples, Escuela Centeno Güell. Guadalupe.

Sra. Evelyn Calderón. Coordinadora Ayudas Técnicas. CENAREC. Guadalupe.

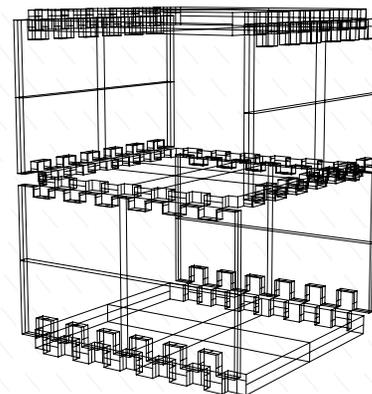
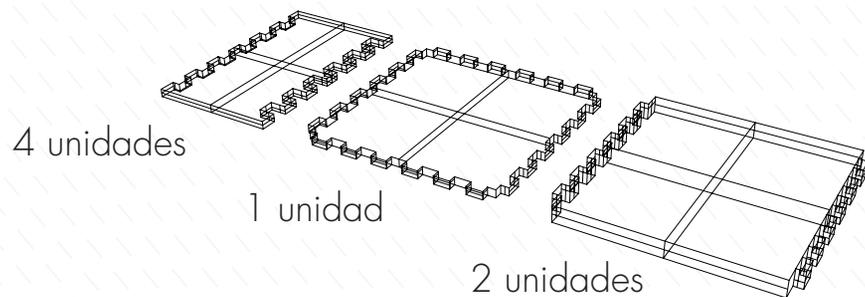
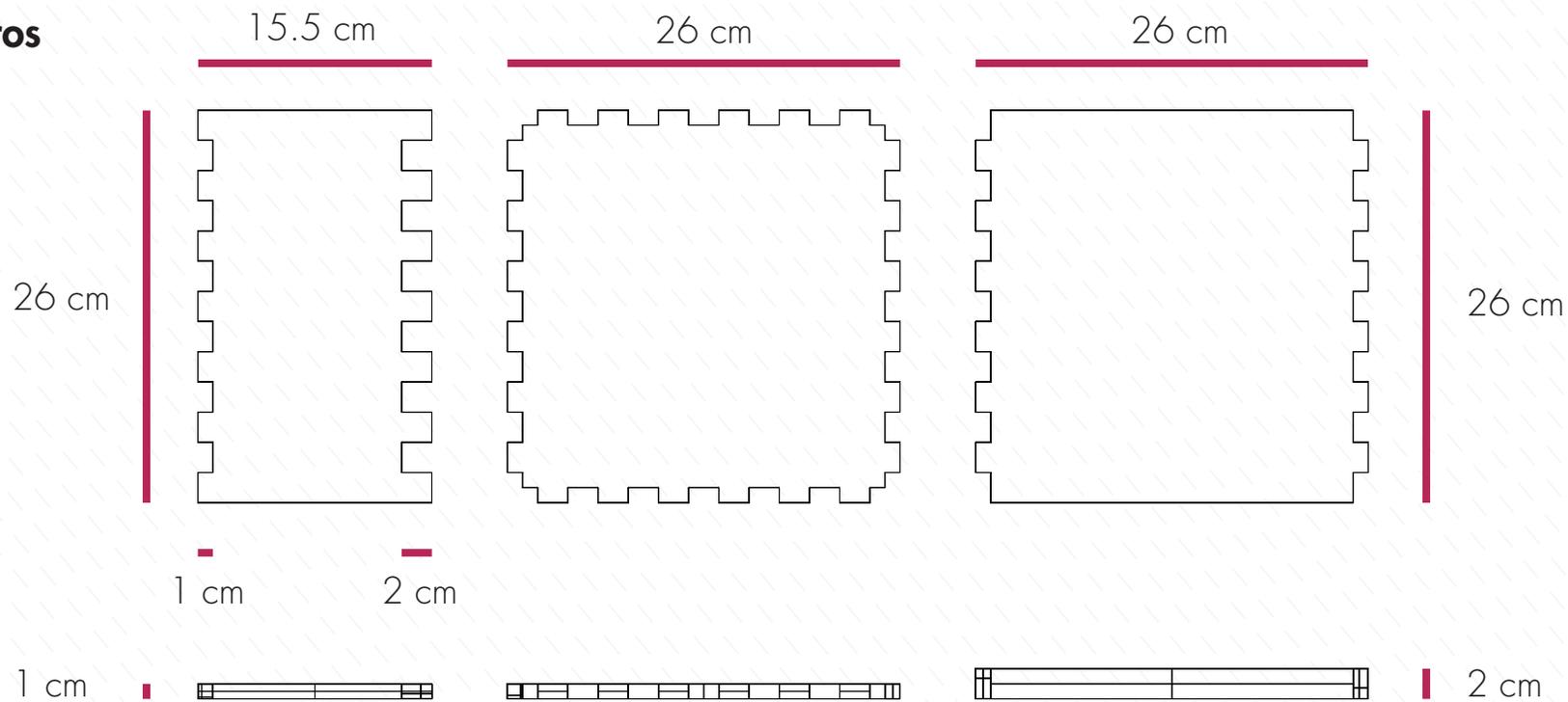
Sr. Walter Díaz. Taller de Carpintería. San Diego, Tres Ríos.

Sr. Carlos Oreamuno. Directo de Construcción. Un Techo para mi País Costa Rica. Curridabat.

**Anexos**

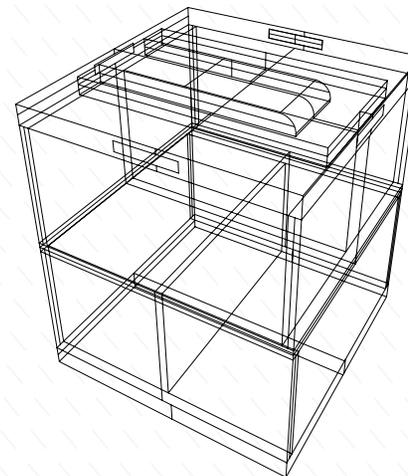
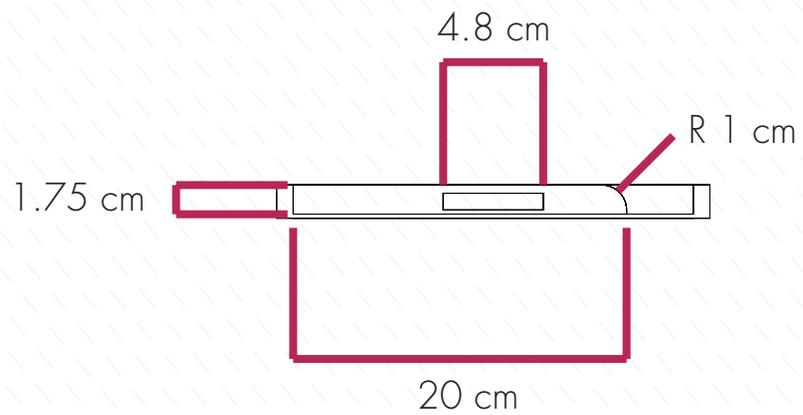
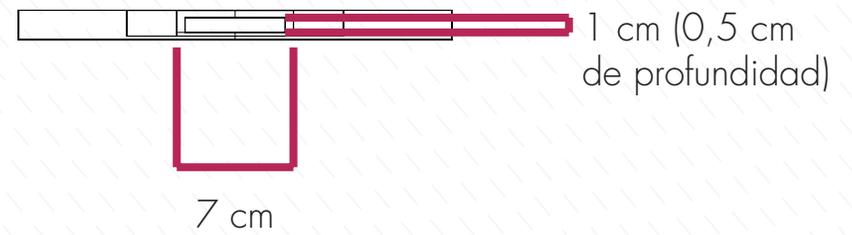
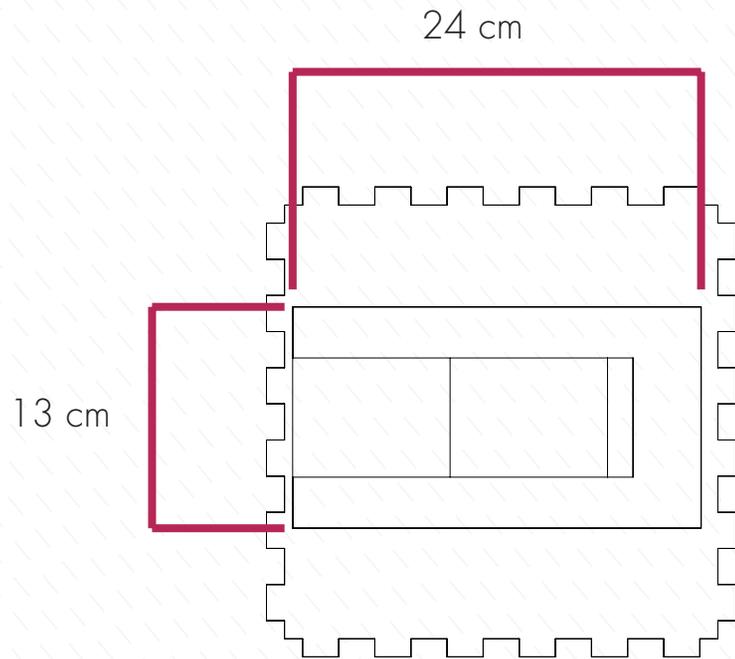
# Planos

## Tableros



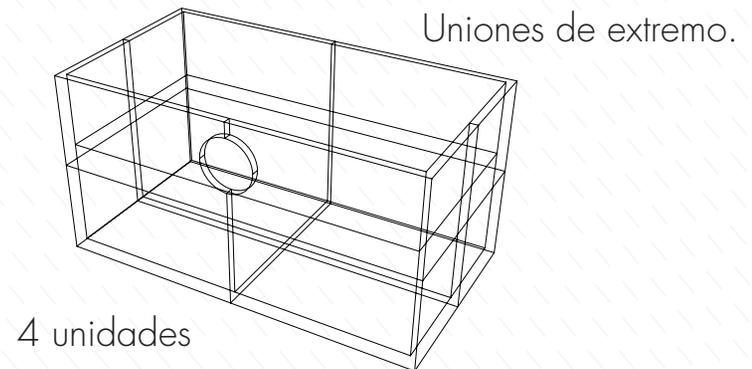
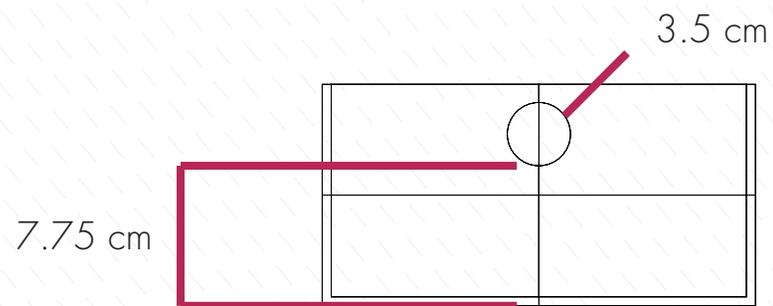
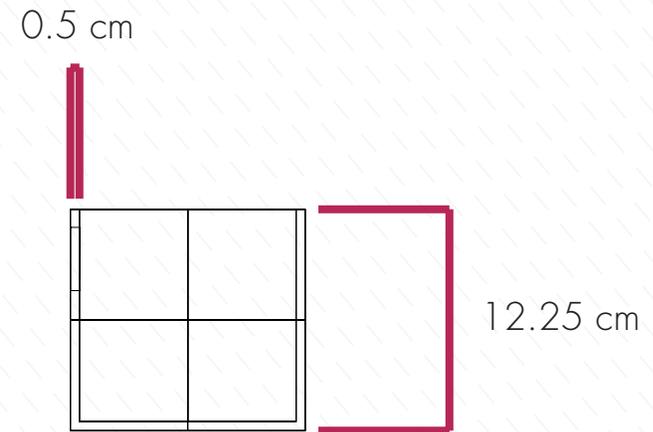
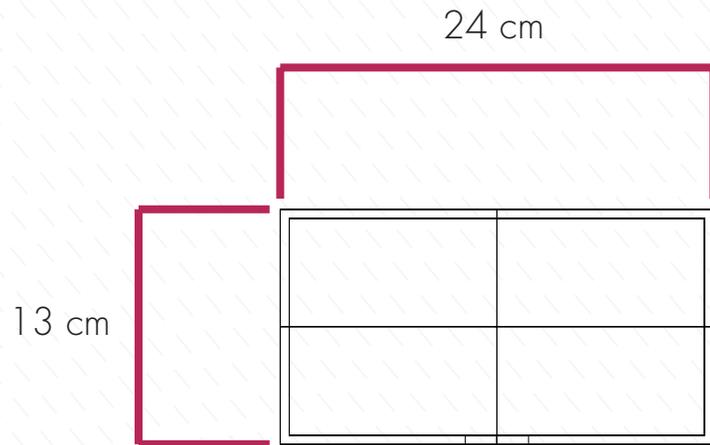
# Planos

Sobre



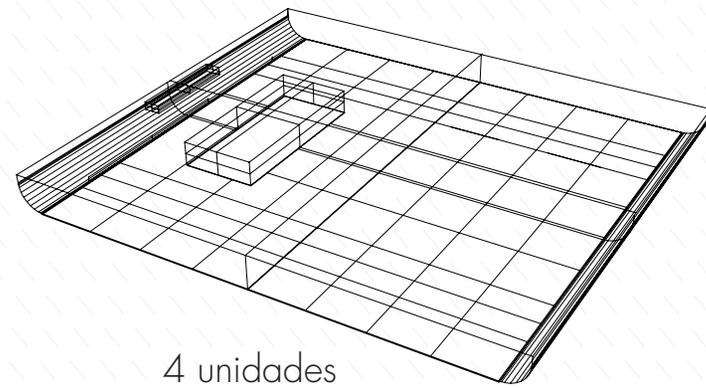
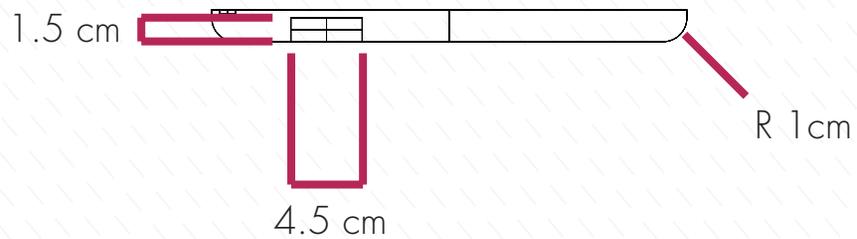
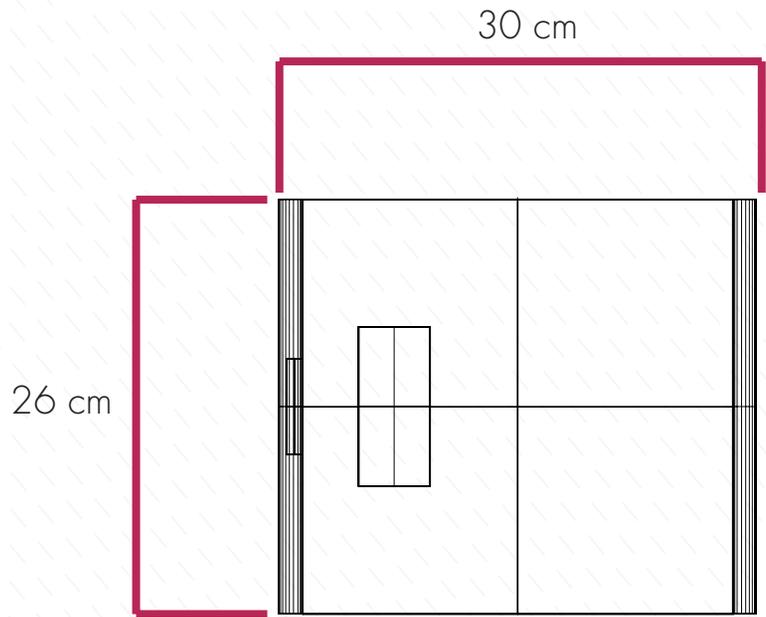
# Planos

Sobre



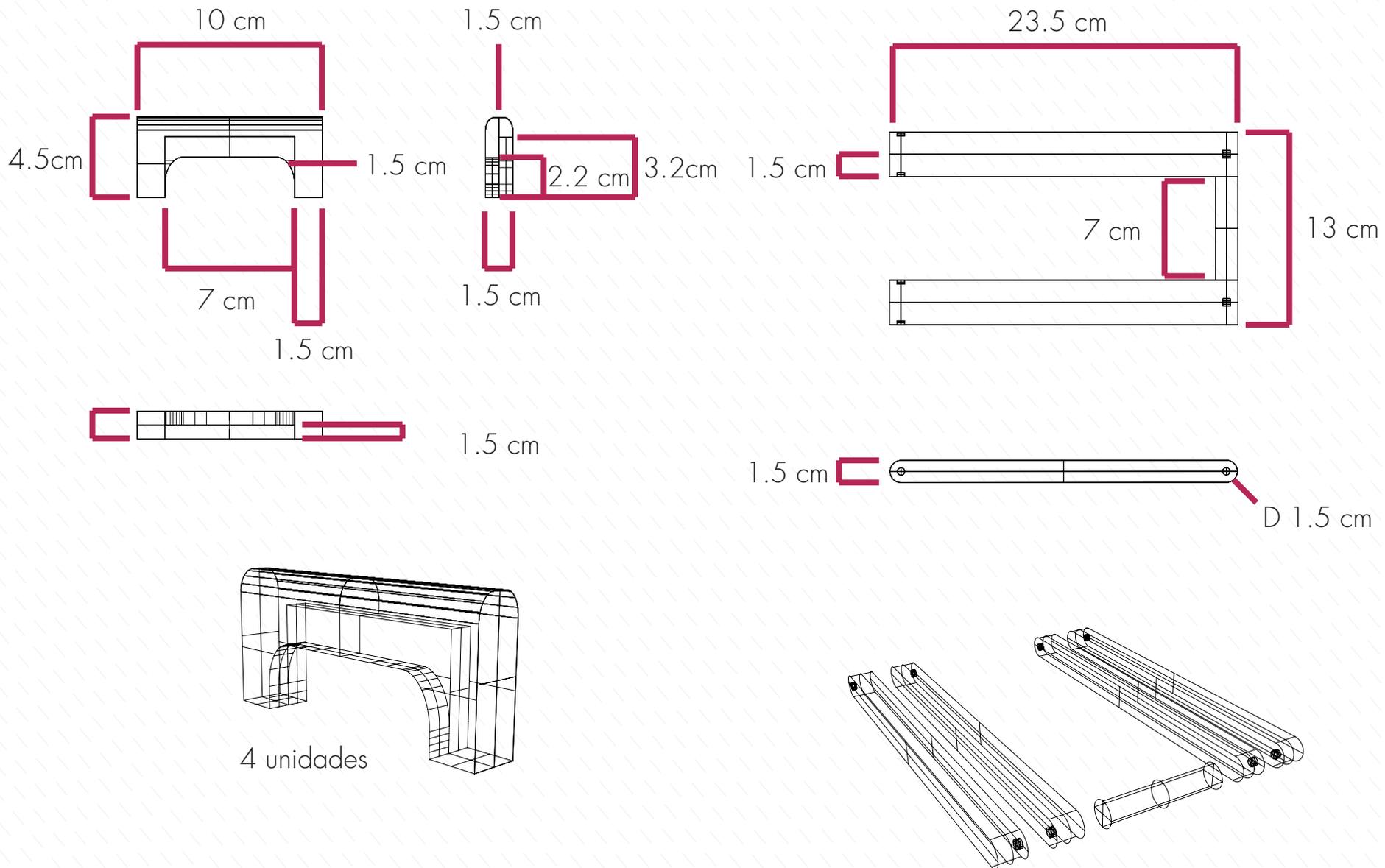
# Planos

## Lados



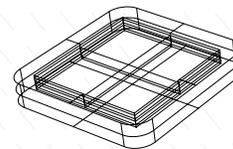
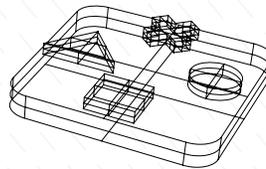
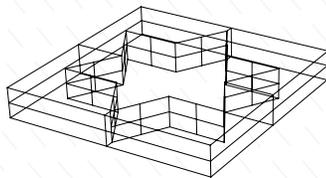
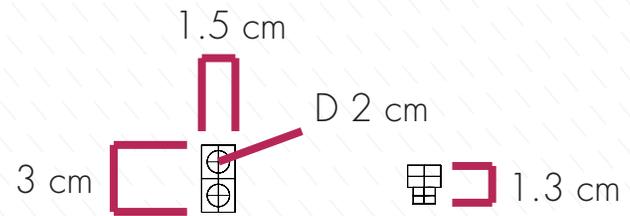
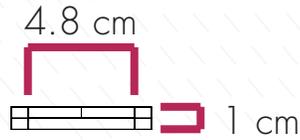
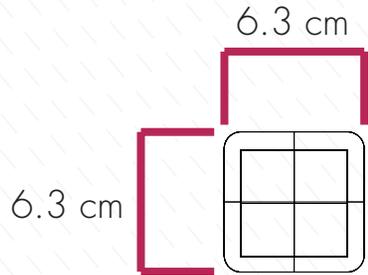
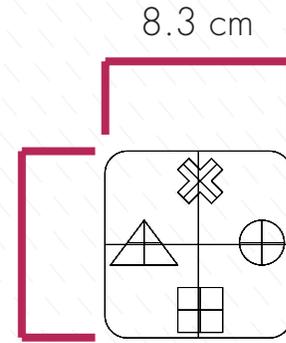
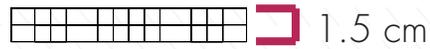
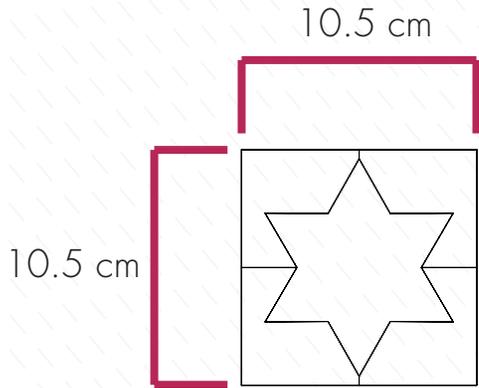
# Planos

## Maniguetas



# Planos

## Piezas



# Normativa Juguetes

## CE (Comisión Europea)

El mercado CE fue introducido por la Comisión Europea, quien establece las condiciones de uso del mercado CE dentro de las distintas directivas del mercado, el fabricante o su representante dentro de la UE. Declaran que el producto individual cumple con las normas de seguridad generales de las Directivas de mercado CE.



### 1. Propiedades físicas y mecánicas

#### Lesiones corporales

- Los juguetes y sus partes deben tener la resistencia mecánica y la estabilidad suficiente para soportar las tensiones.
- Los bordes accesibles, salientes, cuerdas, cables y fijaciones de los juguetes deben diseñarse y construirse de manera que el contacto con ellos no presente riesgos.
- Las partes de los juguetes deben diseñarse y fabricarse de forma que se reduzcan al mínimo los riesgos que puedan ser provocados por el movimiento de sus partes.

#### Asfixia/estrangulamiento

- Los juguetes destinados a niños de edad inferior a 36 meses, así como las partes de los mismos que puedan separarse, deben ser de dimensiones suficientes para evitar que sean ingeridos y/o inhalado.
- Los juguetes, sus partes y los embalajes en que se presenten para su venta al por menor no deben presentar riesgo.
- Los juguetes en los que se pueda entrar y que constituyan, por lo tanto, un espacio cerrado deben tener un sistema de salida fácil de abrir desde el interior por cualquier ocupante.

#### Ahogamiento:

- Los juguetes ideados para su uso en el agua deben concebirse y fabricarse de forma que se reduzcan al mínimo, los riesgos de hundimiento del juguete y de pérdida de apoyo para el niño.

#### Lesiones psicológicas

- Los juguetes que confieren movilidad a sus usuarios deben, en la medida de lo posible, llevar incorporado un sistema de freno adaptado al tipo de juguete y que esté en relación con la energía cinética desarrollada por el mismo. Dicho sistema debe ser fácil de utilizar para los niños, sin peligro de proyección o de heridas para ellos ni para otras personas.

- La forma y la composición de construcción de los proyectiles y la energía cinética que éstos puedan desarrollar al ser lanzados deben ser tales que el riesgo de heridas para el niño o para otras personas no sea desmesurado.

#### Quemadura

- Los juguetes que contengan elementos que produzcan calor deben diseñarse y construirse de tal forma que: a) La temperatura máxima que alcance cualquier superficie accesible sea adecuada para evitar riesgos. b) Los líquidos, vapores y gases que se encuentren en el interior de los juguetes no alcancen temperaturas o presiones cuyo escape, salvo por motivos indispensables para el buen funcionamiento del juguete, ponga en peligro la integridad del niño o de otras personas.

#### Inflamabilidad

- Los juguetes no deben constituir un peligroso elemento inflamable en el ambiente del niño.
- Los materiales de los juguetes deben cumplir los siguientes requisitos con respecto a su inflamabilidad:
  - a) Que no se quemen al estar expuestos a una llama o chispa u otra fuente potencial de fuego.
  - b) Que no sean fácilmente inflamables

# Normativa Juguetes

(que la llama se apague tan pronto como se retiren del foco del fuego).

c) Que, si arden, lo hagan lentamente y con poca velocidad de propagación de la llama.

d) Que, cualquiera que sea la composición química del juguete, haya sufrido un tratamiento tendente a retrasar el proceso de combustión

- Los materiales combustibles no deben entrañar riesgo alguno de que a partir de ellos se pueda extender el fuego a los demás materiales usados en el juguete.
- Los juguetes que, por razón del uso al que se destinen, contengan sustancias o preparados peligrosos, y, en particular, los materiales y equipos para experimentos químicos, modelismo, modelado plástico o cerámico, esmaltado, fotografía u otras actividades similares, no deben contener como tales sustancias o preparados que puedan llegar a ser inflamables como consecuencia de la pérdida de componentes volátiles no inflamables.
- Los juguetes no deben ser explosivos o contener elementos o sustancias que puedan explotar, en caso de utilización o de uso según lo previsto.

## Intoxicación

- Los juguetes y, en particular, los juegos y juguetes de química no deben contener

como tales sustancias o preparados: a) Que al mezclarse puedan explotar por reacción química o calentamiento; o al mezclarse con sustancias oxidantes. b) Que contengan componentes volátiles inflamables en el aire, que puedan formar mezclas vapor/aire inflamables o explosivos.

## 2. Propiedades químicas

### Intoxicación y quemaduras

- Los juguetes deben ser diseñados y fabricados de forma que su ingestión, inhalación, contacto con la piel, las mucosas o los ojos no presenten riesgos para la salud.
- Los juguetes deben cumplir las legislaciones pertinentes relativas a determinadas categorías de productos o que establezcan la prohibición, la limitación del uso o el etiquetado de determinadas sustancias y preparados peligrosos.
- En particular, para proteger la salud de los niños, la biodisponibilidad diaria resultante del uso de los juguetes no debe exceder los siguientes límites:

- 0,2 ug de antimonio	- 0,7 ug de plomo
- 0,1 ug de arsénico	- 0,5 ug de mercurio
- 25,0 ug de bario	- 5,0 ug de selenio
- 0,6 ug de cadmio	
- 0,3 ug de cromo	

## 3. Propiedades eléctricas

### Electrocución y lesiones corporales

- La tensión eléctrica de los juguetes que funcionen con electricidad no puede exceder 24 voltios, y ninguna pieza del juguete debe llevar más de 24 voltios.
- Las partes de juguetes en contacto o que puedan entrar en contacto con una fuente de electricidad capaz de provocar una descarga eléctrica, así como los cables u otros conductores por los que se lleve la electricidad a tales partes, deben estar suficientemente aislados y protegidos mecánicamente

### Quemaduras

- Los juguetes eléctricos deben diseñarse y fabricarse de forma que se garantice que las temperaturas máximas que alcancen todas las superficies directamente accesibles no provoquen riesgos al tocarlas.

## 4. Propiedades higiénicas

### Intoxicación e infección por microorganismos patógenos

- Los juguetes deben concebirse y fabricarse de manera que se satisfagan las condiciones de higiene y limpieza a fin de evitar riesgos.

# Normativa Juguetes

## 5. Propiedades radioactivas

### Radiación

- Los juguetes no deben contener elementos o sustancias radiactivas en forma o proporciones que puedan ser perjudiciales para la salud del niño.

## En Costa Rica

### Leyes encargadas de verificar la norma

- Reglamento para Regulación del Contenido Plomo y Mercurio en Pinturas 24334-S  
- Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor No.7472

## Etiquetado

Información sobre uso y montaje en castellano u otro idioma oficial del lugar donde se compra el juguete.

La edad mínima para su utilización si es necesaria para evitar riesgos.

Dirección del fabricante o de su representante autorizado.



Nombre.

Marca.

Las advertencias acerca de los riesgos derivados del uso de juguetes y la manera de evitarlos

La marca "CE", legible e indeleble (garantía del fabricante de que el producto satisface los requisitos de todas las Directrices Europeas pertinentes)