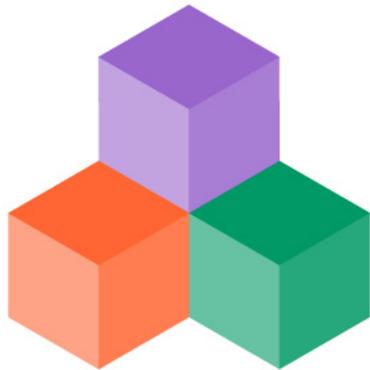




Universidad de Chile  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Escuela de Diseño – Mención Industrial



# Material Didáctico Preescolar

## Desarrollo Motriz y Social a través del Juego Constructivo

Dedicado a mi madre, Verónica Oxman, y a mi padre, Pablo Potocnjak.

Primero que nada debo agradecer a Franklin Poirier, mi profesor guía, por confiar en mi proyecto..

Segundo a todos aquellos quienes prestaron su expertise en el camino, a mi tía Claudia Oxman, a Doña Carmencita y Jorge González.

Se agradece también al Jardín Acuarela, al Colegio Huelquen y especialmente a Paula Hasbún y las tías y párvulos del Jardín Chocolate.

<b>Introducción</b>	8		
	9		
<b>Declaración de Principios</b>	10		
▪ El Rol del Diseñador de la Universidad de Chile	10		
▪ Satisfacción de Necesidades Básicas	10		
<b>Relevancia del Proyecto</b>	11		
▪ Educación Parvularia y Desarrollo del País	11		
▪ Diseño y Educación Preescolar	12		
<b>Presentación</b>	13		
<b>Presentación del Tema</b>	14		
<b>Marco Conceptual</b>	15		
▪ Articulación de Ejes Temáticos	15		
<b>Definición del Problema</b>	16		
<b>Herramientas para el Desarrollo Motriz y Social</b>	16		
▪ Problema de Diseño	16		
<b>Planteamiento del Proyecto</b>	17		
▪ Objetivo General	17		
▪ Objetivos Específicos	17		
▪ Propuesta Conceptual	17		
<b>Antecedentes</b>	18		
<b>El Juego Constructivo</b>	19		
▪ Paidiá y Ludus: El Porqué se Juega	19		
▪ El Juego Constructivo como Herramienta Pedagógica	20		
▪ Juguetes Constructivos: Referentes y Estado del Arte	21		
▪ Dimensiones	22		
▪ Sistema de Ensamblaje	23		
▪ Número de Piezas	24		
<b>Soft-Furniture</b>	25		
<b>Marcos de Vestir</b>	26		
<b>El Usuario-Párvulo</b>	27		
		▪ El Párvulo como Protagonista de su Educación	28
		▪ Características Físicas	28
		▪ Antropometría	28
		▪ Biomecánica	29
		▪ Características Psicológicas	30
		▪ Teoría del Aprendizaje Significativo	30
		▪ Características Biológicas	31
		▪ Control de Funciones Biológicas	31
		▪ Reducción de Riesgo para el Usuario	31
		<b>Propuesta</b>	32
		<b>Sistema Humano-Máquina</b>	33
		▪ Relaciones Conceptuales	33
		▪ Relaciones Motrices	33
		▪ Relaciones Espaciales	33
		<b>Génesis Formal</b>	34
		<b>Desarrollo Formal</b>	35
		▪ Morfología del Módulo	35
		▪ Geometría	35
		▪ Color	38
		▪ Dimensiones del Módulo	39
		▪ Recubrimiento	40
		▪ Impermeable	40
		▪ Lavable	40
		▪ Toxicidad	40
		▪ Sistema de Ensamblaje	42
		▪ Botón	43
		▪ Ojal	45
		▪ Anclaje	45
		▪ Relleno	46
		▪ Número de Piezas	46

<b>TRILO: "Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico"</b>	47		
▪ Elaboración de un Prototipo	48		
▪ Composición del Módulo Base	49		
▪ Recubrimiento	49		
▪ Sistema de Ensamblaje	49		
▪ Relleno	49		
▪ Detalles Constructivos	50		
▪ Composición del Set	52		
▪ Construyendo con TRILO	53		
<b>Prueba de Campo</b>	54		
▪ Nivel de Atractivo del Objeto	54		
▪ Capacidad de Establecer Relaciones entre Módulos	55		
▪ Capacidad Motriz de Interactuar con el Módulo	55		
Desplazamiento	55		
Ensamblado y Desensamblado	56		
▪ Interacciones Sociales en Torno al Material	57		
<i>"¡Mío, mío, mío!"</i>	57		
<i>"¡Hagamos una Cuncuna!"</i>	57		
▪ Utilidad Pedagógica del Material	58		
<b>Conclusiones</b>	59		
▪ Forma	59		
▪ Función	60		
▪ Sistema de Ensamblaje	60		
▪ Impermeabilidad	60		
▪ Producción	61		
<b>Modificaciones a la Forma</b>	62		
<b>Producción</b>	63		
<b>Información Técnica Textil</b>	64		
▪ Fichaje Técnico del Objeto	64		
▪ Fichas del Módulo Naranja	65		
		▪ Fichas del Módulo Verde	68
		▪ Fichas del Módulo Violeta	71
		▪ Ficha de Etiquetado	74
		▪ Plantillas	75
		▪ Planimetría Botón	85
		<b>Proyecciones</b>	86
		<b>Manual de Uso</b>	87
		▪ Soporte Web	87
		<b>Bibliografía</b>	88

Fig. #	Título	Pag.	Fig. #	Título	Pag.
1	Resultados del Estudio Heckman	11	30	Plantilla con Cierre por 3 Aristas	42
2	Articulación de Ejes Temáticos	15	31	Sistemas de Ensamblaje procedentes del Vestuario	43
3	El Aspecto "Paidiá"	19	32	Consideraciones para el Diseño de un Botón	44
4	"LegoDACTA" en un contexto Preescolar	20	33	Secuencia de Anudado de la Mariposa Alpina	45
5	Regalos Froebel	20	34	Anclaje del Sistema de Ensamblaje	45
6	Erector "Yoocans", juguete de carácter Figurativo	21	35	Número de Módulos necesarios...	46
7	Bloques de Madera de carácter Abstracto	21	36	TRILO: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico	47
8	Escalas de Uso	22	37	Esquema del Proceso de Prototipado	48
9	Bloques "Duplo" - "Macho-Hembrado"	23	38	Módulo Base	49
10	Trenes "Brio" - "Cola de Milano"	23	39	Partes y Piezas	49
11	"Meccano" - Sistemas de Unión para Metal	23	40	Mecanismo de Apertura del Recubrimiento	50
12	"Plastic and Fantastic", Viena - Austria	24	41	Golilla Sujetadora	50
13	"Soft-Furniture"	25	42	Detalle de Anclaje: Botón	50
14	Marcos de Vestir - Botones, Cierre y Cordones	26	43	Detalle de Anclaje: Ojal	50
15	Actividades Cotidianas del Párvulo	27	44	Variaciones del Módulo Base	51
16	Tabla de Correlación Antropométrica	28	45	Composición del Set	52
17	Comparación Proporcional de Usuarios Extremos	28	46	Principio de Unión	53
18	Tabla de Peso Máximo	29	47	Fuerza Bidireccional	53
19	Fuerzas Prensiles	29	48	Construcción con Cambios de Eje	53
20	Importancia del Aprendizaje Significativo	31	49	Prueba de Atracción Inicial	54
21	Marco Conceptual del Sistema Humano-Máquina	32	50	Párvulos reuniendo Módulos	55
22	Alternativas Geométricas para un Módulo	36	51	Desplazando Módulos Ensamblados	55
23	Rango de Tamaño para el Módulo según Usuario	38	52	Módulos como Objeto Individual	56
24	Rueda de Color y Criterio Triádico	39	53	Niña Ensamblando Módulos	56
25	Rasgos de Colores Secundarios	39	54	Párvulo Acumulando Módulos	57
26	Saturación: Atracción vs. Rendimiento	39	55	Instancia de Juego Colectivo	57
27	Despliegue Tradicional para Figuras Cúbicas	40	56	Uso del Módulo para Instancia de Descanso	58
28	Plantilla con Cierre por 3 caras	41	57	Actividad Pedagógica	58
29	Plantilla con Cierre por 2 Aristas y 1 Cara.	41	58	Ensuciamiento de Textura	59

Fig. #	Título	Pag.
59	Desgaste de Cierre	59
60	Falta de Cohesión entre Aristas	59
61	Combinaciones Inesperadas de Ensamblaje	60
62	Sometido a Regurgitación	60
63	Tipos de Corte en Tela	61

# Introducción

En el marco de la reciente reforma a la educación parvularia, se busca desarrollar material didáctico que facilite la labor de las educadoras. Estos materiales se plantean en directa relación a las políticas educativas nacionales para la etapa preescolar.

De los ámbitos de aprendizaje, se enfoca hacia el desarrollo de habilidades motrices y sociales, como troncal del desarrollo infantil. Para esto se propone una herramienta pedagógica, que posea relaciones conceptuales con las actividades cotidianas del párvulo, potenciando el aprendizaje del ámbito mencionado mediante el juego constructivo.

A partir de esto se desarrolla un módulo ensamblable, de escala corporal, cuyos vínculos proceden del acto de vestir.

## Declaración de Principios

### El Rol del Diseñador de la Universidad de Chile

Esta declaración principios surge a partir de una interrogante:

*¿Cuál debiera ser el rol del profesional de diseño egresado de la Universidad de Chile?*

Para responder a esto, es necesario comprender el contexto actual de la academia de diseño nacional. En Chile existen, entre universidades estatales, privadas y centros de formación técnica, casi 60 escuelas de diseño. De estas egresan, cada año, alrededor de 2000 profesionales y técnicos<sup>1</sup>, en su mayoría enfocados a dar solución requerimientos establecidos por el mercado. Todos estos egresados debiésemos manejar herramientas para dar forma a los objetos que cumplan con dichos requerimientos.

De este modo, surge una nueva interrogante:

*¿Como profesional de la Universidad de Chile, cuál es el factor que me diferencia de otros profesionales de Diseño?*

Me gustaría pensar que el Diseñador de la Universidad de Chile, además de ser diseñador de objetos, es un Gestor de Proyectos capaz de visualizar problemas y proponer soluciones, comunicando de este modo a los sectores público y privado de la sociedad, la importancia del diseño como herramienta de desarrollo económico y sociocultural.

### Satisfacción de Necesidades Básicas: Objetivo para el Diseño Local

Siendo Chile un país en vías de desarrollo, siento que el diseño puede ser una vía para aportar al desarrollo del país. Sin embargo, esto ocurrirá sólo si es que como diseñadores somos capaces de identificar las áreas que nos separan de los países desarrollados. Uno de estos indicadores puede ser la satisfacción de necesidades básicas. Por lo tanto, la salud, el transporte, el medioambiente y la educación, debiesen constituir rubros claves abordados por nuestra profesión.

Mis principios me llevan a creer que enfocándonos a estos rubros, sería posible generar conciencia sobre diseño en el aparato estatal, incentivando el desarrollo de mecanismos que velen por nuestra disciplina. Legislación para la protección internacional de nuestra propiedad intelectual; organismos dedicados al control de calidad; e incentivos hacia el sector privado para la incorporación de diseño a sus procesos productivos, son algunos ejemplos de los mecanismos que podrían surgir del reconocimiento estatal.

Estos mecanismos requerirán de diseñadores con un determinado perfil, capaces de identificar los problemas que aquejan tanto al país como a la disciplina. Diseñadores con capacidad de gestión, reflexión y análisis. De este modo, como profesionales de la Universidad de Chile, nos hacemos partícipes del desarrollo del país.

<sup>1</sup> Entrevista a C. Hinrichsen. Director Escuela de Diseño I.P Duoc, Presidente Electo ICSID.

## Relevancia del Proyecto

### Educación Parvularia y el Desarrollo del País

De acuerdo a un estudio desarrollado por James Heckman, premio Nóbel de economía, se determinó que *"...por cada dólar que el Estado invierte en un niño en edad preescolar, obtiene ocho de retorno cuando dicho niño llega a la adultez"*<sup>2</sup>. Este estudio arrojó datos que muestran, en individuos con una educación preescolar de calidad, aumentos en los niveles de ingreso, mejoras en la escolaridad, y una reducción en las tasas de criminalidad (Fig. 1).

Esto ayuda a ilustrar la importancia de la educación preescolar como factor de desarrollo de un país, su población, y porqué esta constituye una de las áreas prioritarias del plan de gobierno actual.

Sin embargo, aunque América Latina está entre las regiones que encabezan las tasas de escolaridad prebásica, ésta sigue presentando el menor nivel de inversión entre los sectores educativos. A esto se suma la inexistencia de una relación real entre esta tasa de escolaridad y la calidad de la educación que se entrega<sup>3</sup>.

Es importante comprender que recientemente se ha realizado una reforma de las Bases Curriculares para la Educación Parvularia. Esta reforma tuvo como objetivo no sólo la actualización de los contextos de aprendizaje en concordancia al desarrollo tecnológico y cultural del país, sino la creación de un único instrumento curricular que integre y articule los diversos criterios educativos para esta etapa<sup>4</sup>.

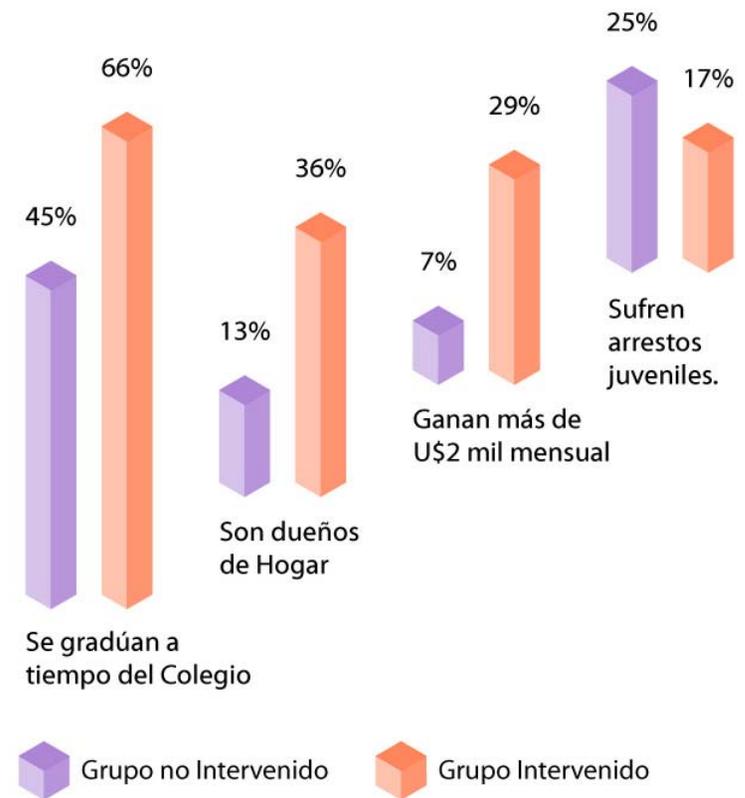


Fig. 1: Resultados del Estudio Heckman.

<sup>2</sup> "El Fruto de Invertir en Niños" *El Mercurio*. Santiago, 28 de Mayo 2006. B-8.

<sup>3</sup> Equipo de Seguimiento EPT. "Educación para Todos: Alfabetización, un Factor Vital" Paris, Ediciones UNESCO, 2005. pp. 6-9.

<sup>4</sup> MINEDUC. "Bases Curriculares para la Educación Parvularia" Santiago. Ministerio de Educación del Gobierno de Chile, 2004. p. 7.

#### Diseño y Educación Preescolar

A partir de esto, surgen nuevos criterios relacionados al desarrollo de material didáctico para el contexto local. Como cualquier actividad humana, la educación preescolar requiere de equipamiento. Para que este equipamiento sea efectivo, es necesario entender como aprenden los niños.

Las bases curriculares establecen ocho principios pedagógicos, los cuales se basan en los paradigmas actuales de la educación parvularia, resultantes de las investigaciones realizadas en el tema durante los últimos diez años.

Estos principios son: *"Bienestar"*, *"Actividad"*, *"Singularidad"*, *"Potenciación"*, *"Relación"*, *"Unidad"*, *"Significado"*, y *"Juego"*<sup>5</sup>. Estos principios deben ser aplicados integralmente al proceso educativo, y por lo tanto constituyen criterios específicos para el desarrollo de material didáctico para esta etapa del aprendizaje.

De los principios expuestos, el Juego es de especial importancia, ya que es el que recalca el carácter lúdico que debe tener toda actividad pedagógica realizada en el jardín infantil.

Para el párvulo, el juego constituye una actividad realizada con suma seriedad. Es su medio de expresión y su modo de interactuar con el mundo que le rodea. El juego es la herramienta natural para aprender las habilidades básicas para la subsistencia<sup>6</sup>. Es por esto que un equipamiento lúdico no debe responder a meras tendencias de mercado<sup>7</sup>, sino a los intereses y curiosidad innata del párvulo.

Desde la óptica del diseño, es posible desarrollar interfases entre el párvulo y su proceso educativo. Reconociendo el rol de la educadora, se puede facilitar su labor pedagógica.

Generando material didáctico que cumpla con los requerimientos pedagógicos del contexto educativo actual, actuamos como catalizadores de la implementación de las nuevas políticas sobre educación parvularia.

De esta manera, desarrollando dicho material, la disciplina de diseño participa activamente del desarrollo sociocultural del país.

<sup>5</sup> MINEDUC. Op. Cit. p. 17.

<sup>6</sup> UNICEF. *"Juego y Desarrollo Infantil: Un Canto a la Libertad"* Bogotá. UNICEF, 1988. p.22.

<sup>7</sup> B. Munari *"¿Cómo Nacen los Objetos: Apuntes para una Metodología Proyectual"*, Barcelona. Ed. Gustavo Gili, pp 242-253.

# Presentación

#### Presentación del Tema

“Material Didáctico, como elemento de apoyo pedagógico, para facilitar el desarrollo de Habilidades Motrices y Sociales en niños y niñas de 3 a 5 años, a través del Juego Constructivo.”

Se reconoce la importancia de desarrollar Material Didáctico acorde al contexto local, en temas de política educacional y reglamentos de seguridad. Este material debe considerar el rol de la educadora como guía del proceso formativo, facilitando su labor en las diversas instancias pedagógicas.

Este material además debe despertar curiosidad y generar interés en los párvulos, incentivando el desarrollo de habilidades Motrices y Sociales.

Se enfoca hacia este Ámbito de Aprendizaje, debido a que constituye el troncal y fundamento para el desarrollo de la Comunicación y la Relación con el Medio<sup>8</sup>.

Este aprendizaje se dará de manera natural al presentar materiales didácticos que cumplan una función lúdica, que tras una introducción entregada por la educadora pueden ser utilizados como Juego Constructivo.

---

<sup>8</sup> MINEDUC. Op. Cit. p. 26.

## Marco Conceptual

### Articulación de Ejes Temáticos

El Marco Conceptual del proyecto está compuesto por tres ejes temáticos (Ver Fig. 2). Si bien estos ejes son amplios y deben ser considerados en toda su complejidad, sólo se abordan aquellos conocimientos que poseen relevancia para el proyecto. El objetivo de este marco teórico es conciliar tres conceptos, que apuntan a hacer factible un determinado material didáctico, en el contexto de un Jardín Infantil chileno.

El primer concepto es el de *“Contenido Pedagógico”*. Este se refiere a que un material didáctico, debe ser coherente con el currículo, posibilitando el desarrollo de actividades pedagógicas que apunten a los aprendizajes esperados. En este caso, el desarrollo de habilidades motrices y sociales.

El siguiente concepto es el de *“Entretención”*, el cual hace hincapié en la relación que posee el juego con el aprendizaje infantil. Para que un material didáctico sea efectivo, debe despertar la curiosidad innata del párvulo, incentivando el desarrollo de habilidades mediante la actividad lúdica.

El último concepto es el de *“Implementación”*. Este guarda relación con los reglamentos de seguridad para material didáctico, así como los requerimientos de material didáctico establecidos por la JUNJI, para el segmento etario especificado. Estos presentan condiciones que deben cumplir los materiales didácticos para su uso por parte de niños y niñas en edad preescolar.

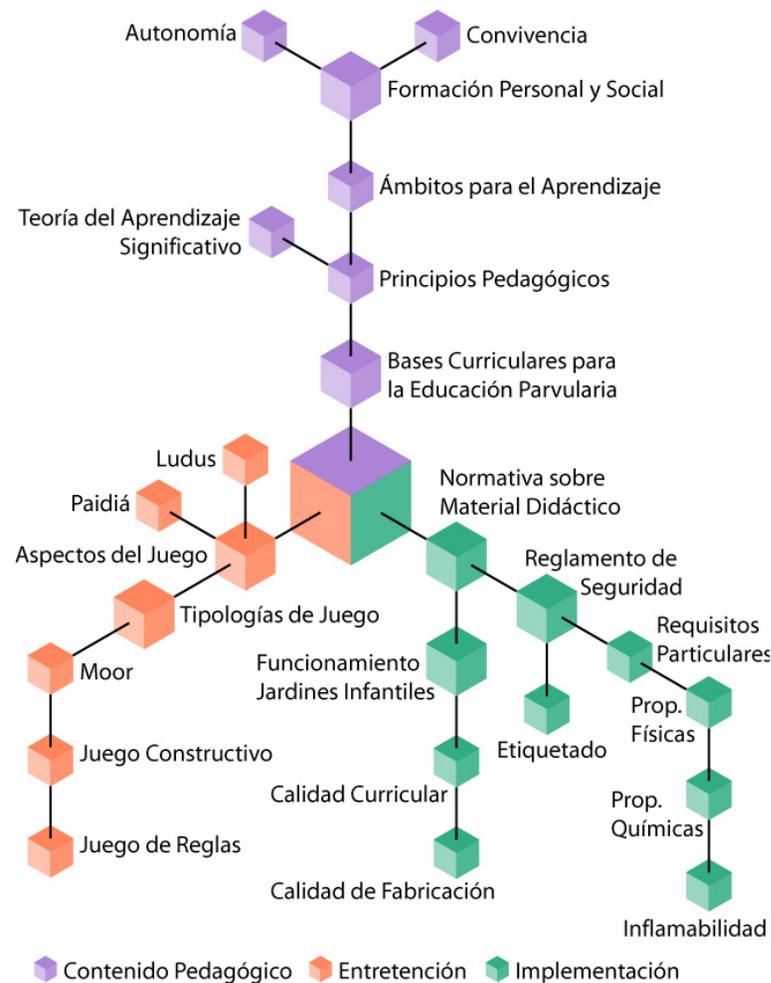


Fig. 2: Articulación de Ejes Temáticos.

## Definición del Problema

### Herramientas para el Desarrollo Motriz y Social

La educación preescolar, como punto de partida del proceso educativo, entrega habilidades básicas para la transición a las etapas posteriores de la educación. De estas habilidades, existen dos que poseen especial importancia al constituir competencias claves para el desarrollo del individuo.

Las primeras, de Motricidad, brindan al párvulo la autonomía necesaria para iniciar la actividad independiente, permitiéndole explorar el entorno de acuerdo a sus propias inquietudes e intereses. Las segundas, de carácter Social, permiten al párvulo integrarse a actividades colectivas, generando vínculos interpersonales afectivos y de calidad, facilitando su inserción a la sociedad.

En el contexto de la reciente reforma a la educación parvularia, se ha replanteado la manera de enseñar, en relación al progreso económico y cultural del país, así como por los avances tecnológicos propios del Siglo XXI. Lamentablemente, esta reforma aún no está debidamente implementada.

Esto se debe a dos problemas fundamentales. El primero se refiere a que muchas de las educadoras que ejercen actualmente fueron formadas bajo una diversidad de métodos y teorías, en el contexto de políticas educacionales anteriores<sup>9</sup>. El segundo problema son las discrepancias existentes entre el instrumento curricular resultante de la reforma, y los documentos vigentes sobre requerimientos de material didáctico para instituciones de educación preescolar.

### Problema de Diseño

Si bien existe una amplia variedad de material didáctico utilizado para el desarrollo de habilidades motrices y sociales, estos no están específicamente enfocados a los aprendizajes esperados expuestos por el currículo.

Debido a esta falta de especificidad, la calidad del aprendizaje dependerá exclusivamente de la experiencia y habilidades pedagógicas de la educadora. A partir de las diversas formaciones que estas reciben, es muy difícil asegurar un aprendizaje de calidad uniforme.

Es por esto que se hace necesario el diseño de materiales didácticos, a modo de herramientas que faciliten la labor de la educadora. Estas no sólo deben ser acordes a las características psicomotoras del párvulo, sino que además deben poseer coherencia con los lineamientos pedagógicos expuestos en las nuevas Bases Curriculares para la Educación Parvularia.

---

<sup>9</sup> Formación de las Educadoras: Factor Clave para mejorar la Calidad...[En Línea] <[http://www.utopia.cl/junji/?navid=&id\\_noticia=45](http://www.utopia.cl/junji/?navid=&id_noticia=45)> [14 Noviembre 2006]

## Planteamiento del Proyecto

- **Objetivo General**
  - Generar un Material Didáctico, como elemento de apoyo pedagógico, que facilite la enseñanza y el desarrollo de Habilidades Motrices y Sociales en niños y niñas de 3 a 6 años, en concordancia con la política educativa vigente, mediante el Juego Constructivo.
- **Objetivos Específicos**
  - Determinar una Morfología que no haga distinciones étnicas, sociales o de género.
  - Establecer un módulo constructivo, cuyas dimensiones requieran un uso corporal, permitiendo el desarrollo de la motricidad gruesa.
  - Establecer un Sistema de Ensamblaje que requiera un uso digital, permitiendo el desarrollo de la motricidad fina.
  - Establecer un número de piezas que posibiliten el uso colectivo por parte de un grupo de hasta 15 párvulos.
  - Desarrollar un módulo geométrico que permita una construcción uniforme en tres ejes.
  - Especificar criterios de uso para elaborar un Manual.
  - Confeccionar información técnica acorde a la producción textil.

- **Propuesta Conceptual**

*“Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico.”*

Un módulo constructivo, de geometría simple, que permite múltiples combinaciones de vinculación. De esta manera sus usuarios pueden expresar, mediante el juego, su mundo interior.

El acto de construir como una vía hacia el desarrollo de la motricidad, en un contexto grupal, generando modificaciones tangibles del entorno.

- **Módulo**

**m.** Pieza o conjunto unitario de piezas que se repiten en una construcción de cualquier tipo, para hacerla más fácil, regular y económica.

- **Ensamble**

**tr.** Unir, juntar, ajustar.

- **Lúdico**

**adj.** Perteneciente o relativo al juego.

- **Pedagógico**

**adj.** Se dice de lo expuesto con claridad que sirve para educar o enseñar.

(Las definiciones se obtienen de la Real Academia Española<sup>10</sup>.)

<sup>10</sup> Diccionario de la Lengua Española[En Línea] <<http://www.rae.es>> [28 Noviembre 2006]

## Antecedentes

## El Juego Constructivo

### Paidiá y Ludus: El Porqué se Juega

Antes de abordar el juego constructivo y su beneficio como herramienta pedagógica, es importante comprender porqué se juega. De acuerdo a Caillios, el juego posee dos aspectos fundamentales, contrapuestos y complementarios, los cuales dan sentido a la actividad lúdica.

El primer aspecto es *"Paidiá"*, que habla del estado de euforia experimentado por quien juega. Este es el carácter recreativo del juego, que entrega placer y magia a la experiencia lúdica (Ver Fig. 3). El segundo aspecto es *"Ludus"*, y constituye el carácter racional del juego como búsqueda de autosuperación. De esta manera el jugador se pone a prueba, en función de mejorar sus capacidades físicas y mentales<sup>11</sup>.

Esto se relaciona con la necesidad de que un material didáctico sea capaz de conjugar los conceptos de *"Entretención"* y *"Contenido Pedagógico"*. Es decir, más allá de un estímulo inicial, que cautive el interés del párvulo, el material debe poseer una simpleza que oculte su real complejidad. Esta complejidad se irá descubriendo a medida que se desarrollan las capacidades psicomotoras del usuario.

La complejidad progresiva es clave para permitir que un determinado material didáctico sirva de herramienta pedagógica<sup>12</sup>. De este modo la educadora podrá ir guiando al párvulo a través de las funciones del equipamiento, en directa relación a los aprendizajes planteados por las bases curriculares.



Fig. 3: El aspecto Paidiá: Niños que juegan por la alegría de jugar.

<sup>11</sup> R. Caillios, (1967) *"Los Juegos y los Hombres: La Máscara y el Vértigo"* México, D.F. Fondo de Cultura Económica, 1994. pp. 64-78.

<sup>12</sup> C. Potocnjak *"Educación+Juego: Aplicaciones de Diseño a la Actividad Lúdica Preescolar"* Seminario de Diseño Industrial, U. de Chile. 2004. p. 80.

### El Juego Constructivo como Herramienta Pedagógica

Los orígenes de la relación entre juego constructivo y aprendizaje se pierden en el tiempo. Ya Platón expresaba que *"...quien quiera ser arquitecto, deberá jugar a construir casas desde pequeño"*<sup>43</sup>.

De acuerdo a la teoría de Moor<sup>14</sup>, esta tipología aparece desde los 2 años. Esta tipología constituye una evolución del juego de ficción, en el que se imitan estímulos externos, sólo que en este caso la imitación se realiza a través de la manipulación de objetos. Mediante la configuración de la orientación y posición de dichos objetos, el párvulo visualiza como es capaz de influenciar su entorno.

El juego constructivo constituye un acercamiento a la acción independiente, incentivando la iniciativa y la confianza. Es además una actividad que desarrolla la madurez creadora, debido a que permite expresar el mundo interno del párvulo.

Un estudio desarrollado por Papert, en conjunto con la empresa LEGO, concluyó que el uso de materiales didácticos de carácter constructivo genera aprendizajes en todos los ámbitos, no sólo los esperados<sup>15</sup>. Sin embargo, es necesario destacar que este uso era bajo condiciones guiadas, en que el educador juega un rol clave (Ver Fig. 4).

De este modo, el uso adecuado de juegos constructivos como herramienta didáctica será coherente con el principio pedagógico de *"Unidad"*. Esto se debe a que se generarán aprendizajes residuales y tangenciales, especialmente en las áreas de Comunicación Verbal (si es que el juego constituye una actividad grupal), Artística y del Pensamiento Lógico-Matemático (Fig. 5).



Fig. 4: Uso de LegoDACTA en un contexto preescolar.

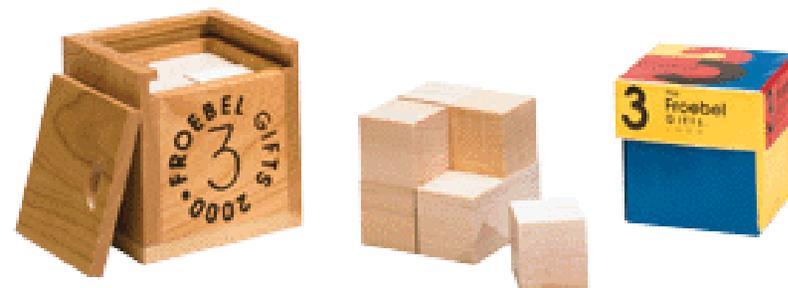


Fig. 5: Regalos Froebel, juguete constructivo didáctico que data de 1844.

<sup>13</sup> K. Hils, *"The Toy - Its Value, Construction and Use"* Londres. Edmund Ward Ltd. 1959.

<sup>14</sup> P. Moor, (1972) *"El Juego en la Educación"* Barcelona. Editorial Herder, 1977. pp. 50-56.

<sup>15</sup> S. Papert, *"Study of the Educational Impact of the LegoDACTA Materials"* Boston. MIT Media Lab, 1998-1999.

**Juguetes Constructivos: Referentes y Estado del Arte**

El juguete constructivo ha constituido un rubro de aplicación para el diseño industrial desde los inicios de la industria, y en su forma más simple tienen un uso que data desde 1798<sup>16</sup>.

El juego constructivo consiste en una serie, o "set", de piezas separadas diseñadas para vincularse entre sí mediante un determinado sistema de ensamblaje. Existen dos tipos generales de juguete constructivo:

<p><b>Figurativos</b></p>	<p>Su fin es ensamblar formas preestablecidas. Las piezas que lo componen tienden a ser representaciones de las partes de la forma por ensamblar.</p>
<p><b>Abstractos:</b></p>	<p>Su fin es el acto mismo de ensamblar. Sus piezas tienden a poseer formas geométricas simples y modulares.</p>

Es necesario destacar que existen ciertas amalgamas y sinergias entre estos dos tipos de juguete, como es el caso del set de bloques modulares que provee instrucciones para ensamblar una forma específica. Sin embargo, estos dos tipos de juego constructivo poseen una diferencia fundamental.

Los juguetes figurativos tienden a poseer un número finito de piezas, el cual no varía. Un ejemplo de esto es un juego para ensamblar el cuerpo humano, que no admite más piezas de las que posee originalmente (Ver Fig. 6).

En cambio, en los juguetes de carácter abstracto (Fig. 7), pueden conjugarse múltiples set, incrementando las posibilidades constructivas. Esto es importante si se busca el desarrollo social.



Fig. 6: Erector "Yoocans", Juguete constructivo de carácter Figurativo.



Fig. 7: Bloques de Madera de carácter Abstracto.

<sup>16</sup> W. Rybczynski "Looking Around: A Journey through Architecture" Canada. Ed. Penguin, 1992.

Debe destacarse que si bien un juego de carácter abstracto no provee de instrucciones para ensamblar una forma preestablecida, esto no implica que no se desarrollarán formas figurativas específicas. La diferencia yace en que estas formas surgirán del imaginario del párvulo. Esto hace del párvulo el protagonista del proceso creativo, directamente relacionado con el principio pedagógico de "Actividad".

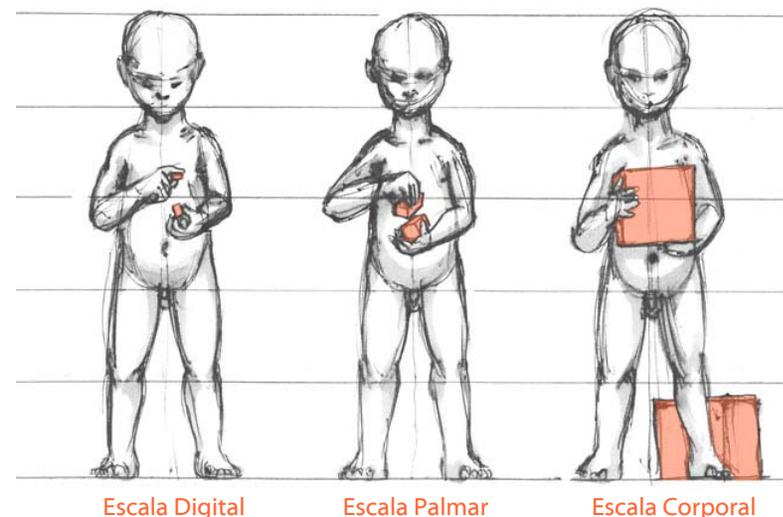
Los juguetes constructivos poseen tres características formales y funcionales que determinan su efectividad como herramienta pedagógica en un contexto preescolar:

<b>Dimensiones</b>	Se refiere al tamaño y volumen de las piezas individuales que componen el juguete.
<b>Sistema de Ensamblaje</b>	Se refiere a la manera que tienen las piezas de vincularse entre sí.
<b>Número de Piezas</b>	Se refiere a la cantidad de piezas que conforman un set.

La conjugación eficiente de estas características hará posible abordar el aprendizaje motriz y social que se pretende lograr.

**Dimensiones**

De este punto surgen dos consideraciones principales. La primera es determinar un "Tamaño Mínimo" necesario para que el juguete sea apto para su uso por parte de niños y niñas en edad preescolar. Si bien los niños entre 3 y 5 han superado la etapa de exploración oral, no hay que dejar de lado el riesgo de asfixia que pueda presentarse cuando el párvulo decide meterse el objeto en la boca. Este tamaño mínimo se establece como un diámetro de 3.5cm<sup>17</sup>.



**Fig. 8:** La "Escala Digital" requiere de 2 o 3 dedos para su uso; La "Escala Palmar" requiere de 5 dedos o la mano; La "Escala Corporal" requiere de ambas manos o el abrazamiento.

La segunda consideración respecto de las dimensiones de las piezas individuales se relaciona con el nivel de interacción corporal que estas requieren para su manipulación (Ver Fig. 8).

Mientras mayores sean las dimensiones de dichas piezas, se involucra un mayor porcentaje del cuerpo en realizar las acciones de desplazamiento, posicionamiento y reorientación del objeto. Para piezas muy pequeñas, el uso requerido será a escala "Digital". A medida que las piezas aumentan de tamaño, comienza a darse un uso a escala "Palmar". Finalmente, para piezas de gran dimensión, se involucra el cuerpo completo, posibilitando un uso de escala "Corporal".

<sup>17</sup> Fundación PRODEMU, "Bases Primer Concurso Nacional de Diseño Social" Santiago. Fundación PRODEMU, 2004. p. 8.

**Sistema de Ensamblaje**

Existe una gran diversidad de sistemas de ensamblaje para juguetes constructivos. Estos poseen grados variables de complejidad, desde los *"Bloques de Madera"* cuyo ensamblaje se produce por apilamiento, hasta el *"Meccano"*, que utiliza pernos y tuercas.

Los sistemas de ensamblaje incorporan códigos formales a los juguetes constructivos, facilitando su identificación como un conjunto. Se establecen relaciones entre pieza y pieza, que indican al usuario el sentido y dirección de la construcción. Una función indicativa bien resuelta asegura que dicha construcción se realice dentro del correcto funcionamiento del sistema.

Indicar el uso correcto del objeto prolonga su vida útil, ya que de este modo el juguete no se verá expuesto a esfuerzos para los que no fue diseñado.

Para que un sistema de ensamblaje sea aplicable al contexto preescolar, debe poseer un nivel de complejidad acorde a la capacidad psicomotora del usuario. Esto se refiere específicamente al tema de la precisión digito-palmar.

El sistema debe presentar un reto, que incentive al usuario poner a prueba estas capacidades. De esta manera, el juguete constructivo constituye una herramienta pedagógica que propicie el desarrollo de la Motricidad Fina.

Sin embargo, si uno observa la amplia oferta de juguetes constructivos presentes en el mercado, podrá ver como sus sistemas de ensamblaje proceden principalmente de procesos productivos, como lo son la *"Albañilería"*, el *"Macho-Hembrado"*, y la *"Cola de Milano"* (Figs. 9-11).

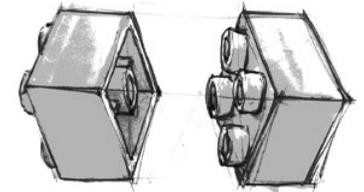
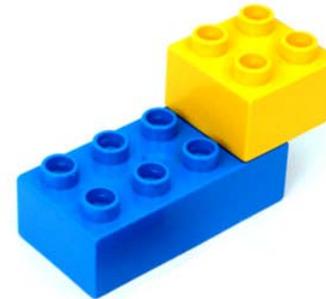


Fig. 9: Bloques Duplo, ensamblados mediante el *"Macho-Hembrado"*.

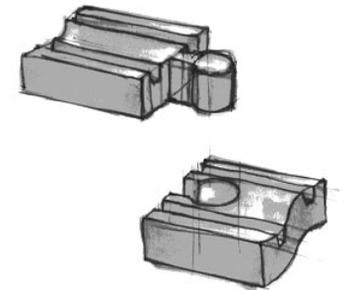


Fig. 10: Trenes Brio, utilizando imanes y *"Cola de Milano"*.

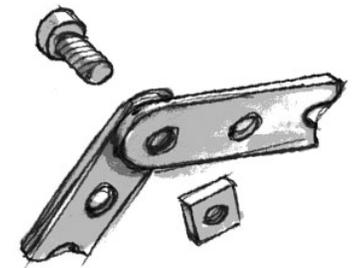


Fig. 11: Meccano, utilizando sistemas de unión propios del Metal.

## Antecedentes

### El Juego Constructivo

Si bien se presentan de manera análoga y simplificada, estos sistemas de ensamblaje no poseen relaciones conceptuales con las actividades cotidianas del párvulo<sup>18</sup>. Esto implica que difícilmente un juguete constructivo será coherente con el principio pedagógico de “Significado”.

#### Número de Piezas

El número de piezas determina la cantidad de párvulos que puedan hacer uso simultáneo del set.

Para generar aprendizajes de calidad, el párvulo debe participar activamente de la instancia pedagógica. Por ende, no puede quedar relegado a la mera observación. Para esto se debe establecer el número de piezas necesario para componer un set capaz de generar interacción social.

Esto estará íntimamente ligado a la dimensión de dichas piezas. Un juguete con un gran número de piezas pequeñas acomodará a un número limitado de usuarios, al igual que un juguete con pocas piezas de gran dimensión. Sin embargo, mientras más grande sean las piezas, será más fácil incentivar el juego colectivo. Esto se debe a que una vez ensamblado, los elementos del juego constituyen modificaciones visibles del entorno.

Es importante conciliar estos dos aspectos del juguete constructivo para favorecer e incentivar el desarrollo social (Fig. 12).

El número de piezas, y por ende la cantidad de párvulos que acoge el juguete, determinará cuantos set son necesarios para un grupo de párvulos en particular. De esta manera se puede saber cuantos set se requerirán en una sala específica, de acuerdo al tamaño del grupo-curso.



Fig. 12: Juego de Plaza que concilia Dimensiones y Nº de Piezas para lograr juego colectivo (“Plastic and Fantastic” – Viena, Austria. Diseño por Ron Arad.)

<sup>18</sup> Vid Infra “Usuario Párvulo”

### Soft-Furniture

*Soft-Furniture* consiste en bloques de material textil, de relleno blando. Existe una variedad de líneas formales de estos bloques, aunque por lo general cumplen dos funciones. La primera es la de otorgar al párvulo analogías del mobiliario regular de una sala de clases. La segunda función, enfocada principalmente al párvulo de primer ciclo, es la de ofrecer centros de actividades similares a los “*juegos de plaza*”, pero en interiores (Ver Fig. 13).

Los bloques de *Soft-Furniture* se componen de formas geométricas simples y colores brillantes. El recubrimiento consiste en un material textil del tipo “*cuero sintético*”, tal como el PVC o la Cuerina (PU). El relleno se compone de espuma, generalmente de poliuretano, de baja inflamabilidad<sup>19</sup>. El potencial del cuero sintético yace en lo fácil de limpiar, requiriéndose poco más que un paño húmedo para volver a utilizarse.

La combinación de material textil con un corazón de espuma tiene como resultado un objeto amigable para el usuario. Esto se debe a que será muy difícil que atente contra la integridad física del mismo, ya que es más blando que su piel. Es además análogo a los juguetes rellenos a los que el párvulo ya ha sido expuesto.

Sin embargo, el *Soft-Furniture* no entrega posibilidades reales de juego constructivo. Más allá del montaje inicial por parte de la educadora, no posee sistemas de ensamblaje operables por el párvulo. Esto implica que si bien posibilita el desarrollo de motricidad gruesa e instancias sociales, no permite el desarrollo de la motricidad fina.

Un segundo problema del *Soft-Furniture* se relaciona a su costo, muchas veces fuera del poder adquisitivo del Jardín Infantil.



### “Climb and Slide Play Center”

Tamaño	90cmx150cmx240cm
Materiales	Espuma Retardante de Fuego; PVC
Piezas	13
Sistemas de Unión	Velcro
Características	Formas Geométricas diversas.
Edad	Hasta 4 años.
PRECIO:	U\$1291.67.-

Fig. 13: Si bien favorece el juego colectivo y la motricidad gruesa, el Soft-Furniture no posee sistemas de ensamblaje aptos para el párvulo.

<sup>19</sup> School Furniture, Soft Furniture [En Línea] <<http://www.bizchair.com/softfurniture.html>> [15 Mayo 2006].

## Marcos de Vestir

Los marcos de vestir son un material didáctico utilizado específicamente para que los párvulos ejerciten las habilidades motoras finas relacionadas con el vestuario.

La mayoría de las habilidades motoras para solucionar problemas prácticos y cotidianos, como es el acto de vestir, se desarrollan en su estado “puro”. Es decir, libre de distracciones<sup>20</sup> (Ver Fig. 14).

Los marcos de vestir contienen analogías a los “Sistemas de Ensamblaje” propios del juguete constructivo. Algunos de estos son: El Botón; El Broche; el Cordón; la Cinta; la Hebilla; y la Cremallera.

Estos buscan desarrollar “habilidades de apresto”, es decir, que preparen a los párvulos a enfrentarse a los retos que presentan estos sistemas en un contexto cotidiano.

Debido a que el vestir es un aprendizaje esperado para el primer ciclo, los párvulos de tres a cinco ya debieran reconocer estos sistemas de ensamblaje. Esta familiaridad generará la confianza necesaria para abordar retos de mayor complejidad.

De esta manera se hace posible aplicar los sistemas propios del vestir a un contexto lúdico, como puede ser un juego constructivo.



Fig. 14: Marcos de Vestir – Botones, Cierre y Cordones.

<sup>20</sup> Cita. Sandra Sanhueza, Educadora de Párvulos y Psicopedagoga especialista en el Método “Montessori”.

## El Usuario-Párvulo

### El Párvulo como Protagonista de su Educación

Si bien un material didáctico debe entregar funciones que faciliten la labor pedagógica de la educadora, este siempre debe considerar al párvulo como su usuario principal. Será este usuario-párvulo quien aporte el mayor número de requerimientos, debido a que es quien posee el menor grado de experiencia.

Los niños y niñas entre 3 y 5 años poseen un rango de habilidades restringido, acorde al grado de responsabilidad que poseen sus actividades cotidianas. Estas se definen acorde a los aprendizajes motrices esperados para el primer ciclo de la educación parvularia<sup>21</sup>.

Las Actividades Cotidianas son: *“Alimentación”*; *“Higiene Personal y Ambiental”*; *“Descanso”*; y el *“Acto de Vestirse”* (Ver Fig. 15).

Estas constituyen la base para el aprendizaje de habilidades motrices, y en su mayoría se van desarrollando gradualmente a lo largo del segundo ciclo.

Para que un material didáctico sea apto para su uso por parte de párvulos, este debe considerar sus Características físicas, psicológicas y biológicas. A partir de esto se pueden establecer criterios para el desarrollo formal del objeto.



Fig. 15: El Acto de Vestir y la Alimentación constituyen Actividades Cotidianas del Párvulo.

<sup>21</sup> MINEDUC. Op. Cit. p. 40.

▪ **Características Físicas**

En este tema se tratan aquellas características dimensionales, de movimientos y esfuerzos. A partir de esto surgen consideraciones de diseño acorde a criterios antropométricos y biomecánicos.

**Antropometría**

Lamentablemente, no existen tablas antropométricas infantiles para la población chilena, y la información existente sobre la población adulta es limitada<sup>22</sup>. Por lo tanto, se correlacionan los datos existentes con estudios antropométricos extranjeros<sup>23</sup>.

Para obtener los datos, se toma la Media y los percentiles 5% y 95% de la información chilena. Estos se ubican en la tabla estadounidense, identificando a que percentiles corresponden (Ver. Fig.16). Es necesario destacar que el grupo etario del estudio chileno es mucho más amplio.

De este modo es posible establecer las siguientes relaciones:

Media Chilena	Percentil 25% EE.UU.
Percentil 5% Chileno	Percentil 3% EE.UU.
Percentil 95% Chileno	Percentil 75% EE.UU.

De esta manera se hace posible llegar a una aproximación a las medidas de párvulos nacionales (Fig. 17).

A partir de estos valores es posible establecer las dimensiones del objeto, en relación a la escala del cuerpo que se busca involucrar.

	Media	5%	95%
Hombre Chileno 17-60 años	168,8cm	157,8cm	179,8cm
Percentil EE.UU. 17 años	25%	3%	75%

	25%	3%	75%
Hombre EE.UU. 3 años	93cm	87,5cm	97,2cm
Mujer EE.UU. 3 años	90,1cm	86,2cm	96,5cm
Hombre EE.UU. 5 años	106cm	99,7cm	111,8cm
Mujer EE.UU. 5 años	104cm	98,9cm	110,5cm

Fig. 16: Tabla de correlación antropométrica, utilizando la Estatura.

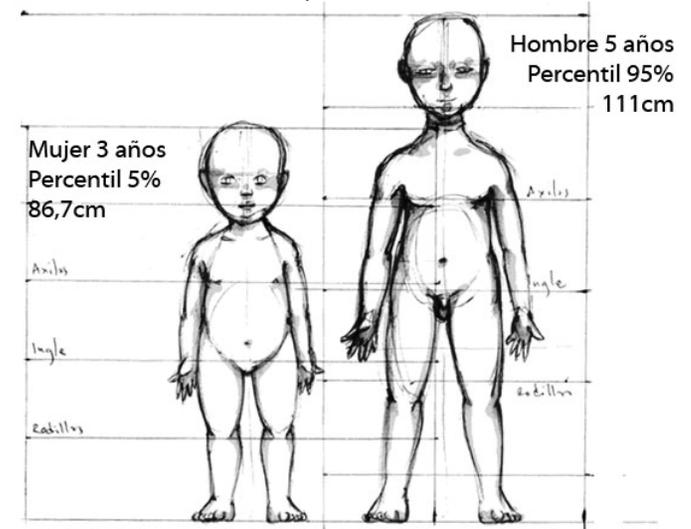


Fig. 17: Relación dimensional entre usuario más pequeño y más grande.

<sup>22</sup> E. Apud, M. Gutierrez, et. al "Manual de Ergonomía Forestal" Concepción. Laboratorio de Ergonomía U. Concepción, 1997.

<sup>23</sup> Center for Disease Control, "Advanced Data from Vital and Health Statistics" EE. UU. National Health for Health Statistics, 2000.

**Biomecánica**

En el tema biomecánico, existen dos esfuerzos importantes para el desarrollo de un material didáctico de carácter constructivo: "Levantamiento", y "Fuerza Prensil".

Nuevamente, se debe destacar que no existen datos obtenidos a partir de la población local, por lo que nuevamente se deberá analizar información procedente del extranjero.

Antes que nada, es importante entregar un par de consideraciones expuestas respecto de las capacidades de levantamiento de carga por parte de usuarios infantiles<sup>24</sup>:

- La carga debe pesar entre 10% y 15% del peso del párvulo.
- El párvulo debe transportar la carga un máximo de 3m a 5m.

A partir del peso aproximado de los usuarios, se calcula el peso máximo del objeto (Ver Fig. 18). Este peso debe considerar el posible levantamiento de múltiples piezas ensambladas. Por ende, cada pieza individual debe constituir una fracción de dicho peso, en relación a sus dimensiones.

En el tema prensil, se utiliza un estudio estadounidense<sup>25</sup>, cuya vigencia ha sido validada recientemente<sup>26</sup>. Se identifica las fuerzas prensiles que son capaces de realizar niños y niñas en edad preescolar, específicamente en relación al sistema de ensamblaje del objeto (Ver Fig. 19).

Los tipos de presión analizados son: "2 Puntos", "3 Puntos", "5 Puntos", y "Lateral".

	25%	3%	75%	Peso Máximo
Hombre EE.UU. 3 años	13kg	11,9kg	15,5kg	1,1kg
Mujer EE.UU. 3 años	12,8kg	11,2kg	15kg	1,1kg
Hombre EE.UU. 5 años	16,2kg	14,8kg	20,1kg	1,4kg
Mujer EE.UU. 5 años	16kg	14kg	19,9kg	1,4kg

Fig. 18: Tabla para determinar el Peso Máximo de un objeto.

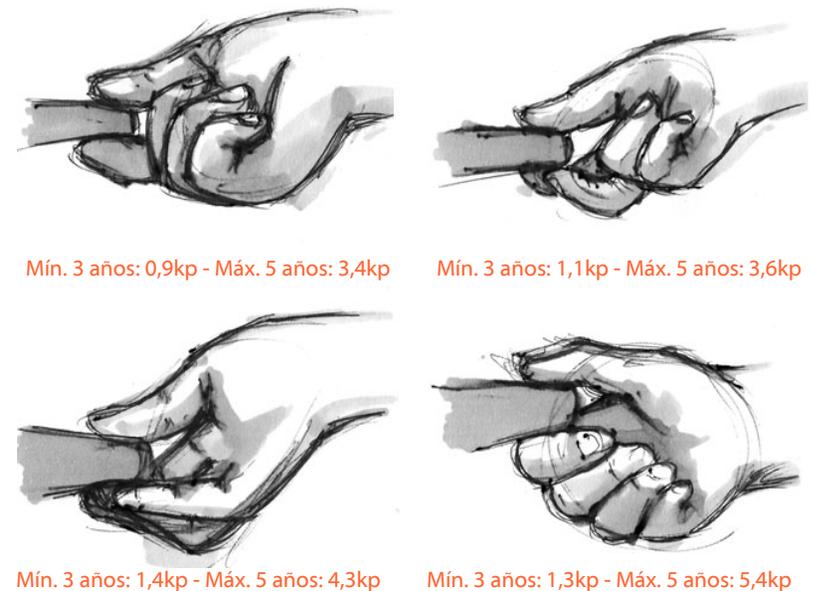


Fig. 19: Fuerza Prensil mínima y máxima según Edad, muestra mixta.

<sup>24</sup> Levantamiento de Cargas por Niños [En Línea] < [http://www.ergonomia.cl//bv/lift\\_kids.html](http://www.ergonomia.cl//bv/lift_kids.html) > [4 Septiembre 2006]

<sup>25</sup> C. L. Owings, et al. "Strength Characteristics of U.S.Children for Product Safety Design" EE. UU. University of Michigan, 1975.

<sup>26</sup> T. van Houten, et al. "Change in the Physical Dimensions of Children in the U.S" EE. UU. National Centre for Health Statistics, 1998.

### Características Psicológicas

Al cumplir los tres años, se concluye una etapa formativa, dando paso a un nuevo proceso que se cierra con la transición a la educación básica. A partir de esto se divide la educación parvularia en dos ciclos.

<b>Primer Ciclo</b>	Desde los primeros meses hasta los 3 años.
---------------------	--

<b>Segundo Ciclo</b>	Desde los 3 hasta los 6 años, o ingreso a Educación Básica.
----------------------	---

Esto coincide con una serie de cambios en la estructura cognitiva del párvulo, mediante los cuales adquiere un nivel de auto valencia que le permite comenzar una exploración más independiente de su entorno. Mediante esta exploración, el párvulo pone a prueba sus nuevas capacidades, actuando acorde a la confianza que le genere un estímulo. Por ejemplo, si algo le parece escalable, escalará. Por ende deben establecerse condiciones de seguridad, acorde a la falta de conocimiento que posee sobre causalidad.

Algunas teorías de psicología infantil que reflejan estos cambios son: El traspaso de la *"Etapa Anal"* a la *"Etapa Fálica"*<sup>28</sup>; la transición de la *"Niñez Temprana"* a la *"Edad del Juego"*<sup>29</sup>; y la conclusión del *"Juego Egocéntrico"*<sup>30</sup>.

Debe destacarse que el currículo divide esta etapa de la educación en dos, mientras que la normativa vigente sobre material didáctico la divide en tres: *"Sala Cuna"*, desde los 85 días hasta los 2 años; *"Nivel Medio"*, entre los 2 y los 4 años; y *"Nivel Transición"*, entre los 4 y los 6<sup>31</sup>.

### Teoría del Aprendizaje Significativo

De acuerdo a esta teoría, los aprendizajes del párvulo serán de calidad cuando no sean sólo cambios de conducta, sino que se generen cambios en el significado de la experiencia<sup>27</sup>. Para esto es necesario que existan relaciones conceptuales entre las estructuras cognitivas previas del párvulo y las instancias pedagógicas. Estas son las habilidades y conocimientos que ya posee.

Estas estructuras cognitivas previas se establecen a partir de los aprendizajes esperados para el Primer Ciclo. De esta manera las exigencias se encuentran dentro de las cargas mentales óptimas del párvulo, y no se genera frustración ni aburrimiento.

El párvulo realiza su aprendizaje se dos maneras diferentes: *"Recepción"*, en el que el contenido se asimila en su forma final, para una posterior reproducción; y *"Descubrimiento"*, en el que el párvulo desarrolla hipótesis, comprobando o refutándolas de manera experimental.

Si el párvulo puede relacionar un material con su estructura cognitiva previa, este posee *"Significado Lógico"*. Mediante la experiencia, estos significados lógicos se van transformando en contenidos cognoscitivos nuevos. De este modo el material obtiene *"Significado Psicológico"*.

Con esto se genera la confianza suficiente para enfrentar retos de creciente complejidad, acorde al principio pedagógico de *"Potenciación"*.

<sup>27</sup> D. Ausubel, *"The Psychology of Meaningful Verbal Learning"*. New York, Grune & Stratton 1963.

<sup>28</sup> S. Freud (1905) *"Drei Abhandlungen zur Sexualtheorie"* Frankfurt. Editorial Fischer, 1996.

<sup>29</sup> E.H. Erikson *"Identity: Youth and Crisis"* Nueva York. Editorial Norton, 1968.

<sup>30</sup> J. Piaget (1926) *"La Representación del Mundo en el Niño"* Madrid. Editorial Morata, 1984.

<sup>31</sup> Dpto. Técnico *"Guía de Funcionamiento para Salas Cunas y Jardines Infantiles"* Santiago. Junta Nacional de Jardines Infantiles, 2004. p. 7.

Esto facilita la incorporación de nuevos conceptos, procedentes de otros ámbitos de conocimiento (Ver Fig. 20).

#### Características Biológicas

De este punto surgen dos ámbitos de consideración para el diseño. En primer lugar, aquellas consideraciones que guardan relación con las funciones biológicas del párvulo y de como estas afectan al material didáctico. En segundo lugar, aquellas consideraciones que guardan relación con la composición del objeto, y de cómo esta afecta la integridad física del párvulo.

#### Control de Funciones Biológicas

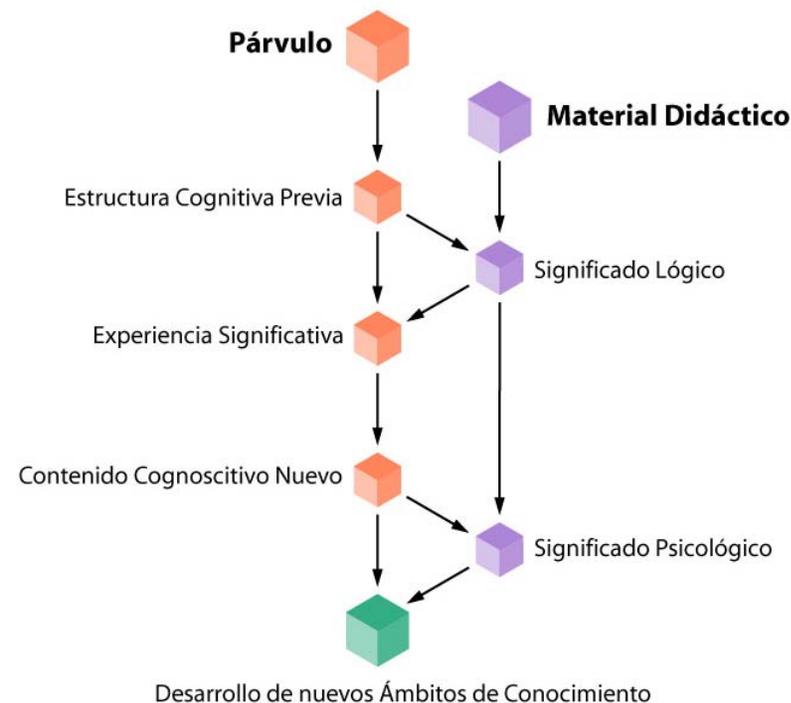
Es necesario sobre este punto destacar que los niños y niñas de tres años aún no poseen un control completo sobre sus funciones biológicas. Por lo tanto el material didáctico se encuentra en un constante riesgo de sufrir accidentes, procedentes de la micción o la regurgitación.

A partir de lo *"inevitable"* de esta clase de accidentes<sup>32</sup>, el material debe ser lavable, resistente al agua, la humedad, los detergentes y el calor<sup>33</sup>.

#### Reducción del Riesgo para el Usuario

Estas consideraciones surgen de la normativa vigente, que regula los factores de seguridad de un material lúdico. Son de especial importancia las *"Propiedades Químicas"* del material didáctico.

Estas tratan el concepto de la *"Biodisponibilidad"*, referido a que el material no puede poseer sustancias ni materialidades que ingeridos o inhalados puedan producir un riesgo a la salud<sup>34</sup>. El material tampoco puede ser irritante al entrar en contacto con la piel.



**Fig. 20:** Importancia del Aprendizaje Significativo en la adquisición de nuevo Contenido Cognoscitivo.

<sup>32</sup> Entrevista P. Baldor, Educadora de Párvulos, Directora del Jardín Infantil *"Acuarela"*.

<sup>33</sup> Dpto. Técnico *"Guía de Funcionamiento para Salas Cunas y Jardines Infantiles"* Santiago. Junta Nacional de Jardines Infantiles, 2004. p. 42.

<sup>34</sup> Dpto. Asesoría Jurídica, *"Decreto N° 114: Reglamento sobre la Seguridad de los Juguetes"* Santiago. Ministerio de Salud, 2005. p. 8.

### Sistema Humano-Máquina

A partir de lo expuesto anteriormente, es muy importante que el material didáctico sea acorde tanto a las características físicas como a las estructuras cognitivas previas de su usuario. Esto facilitará los aprendizajes de calidad.

Desde esta perspectiva, es importante considerar el material didáctico como un "Sistema Humano-Máquina" (Ver Fig. 21), con el que el párvulo pueda relacionarse integralmente. De esta manera, el juego constructivo se vuelve una herramienta para instancias tanto lúdicas como pedagógicas.

Para esto, se busca desarrollar un elemento que posea relaciones con el párvulo, proporcionando la confianza necesaria para estimular el aprendizaje.

#### Relaciones Conceptuales

Generando un Módulo con características morfológicas constantes, permitiendo al párvulo su comprensión como partes conjugables de un total.

#### Relaciones Motrices

Utilizando un Sistema de Ensamblaje que le sea familiar al párvulo, procedente de sus actividades cotidianas. De estos, el más adecuado resulta ser el Acto de Vestir.

#### Relaciones Espaciales

Utilizando una Escala de Uso Corporal, facilitando al párvulo la percepción tridimensional de su influencia sobre el entorno.

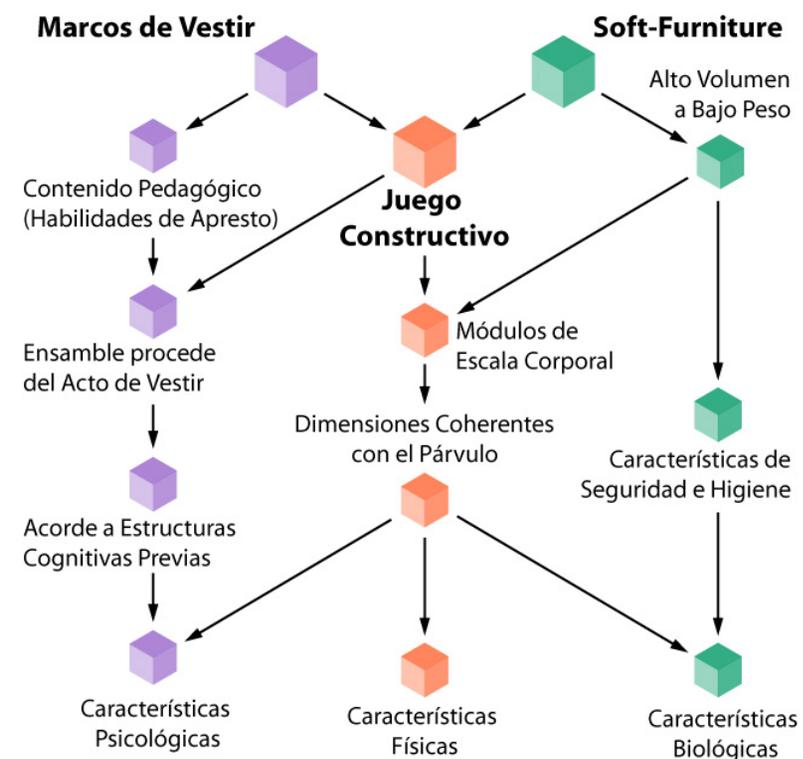
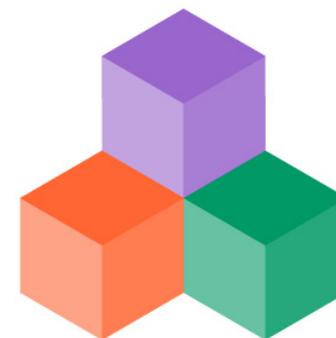


Fig. 21: Marco Conceptual del Sistema Humano-Máquina

Propuesta

#### Génesis Formal

“Material Didáctico, compuesto por Módulos de Escala Corporal, fabricados de Material Textil con Relleno blando, cuyo Sistema de Ensamblaje procede del Acto de Vestir, facilitando el aprendizaje de habilidades Motrices y Sociales mediante el Juego Constructivo.”



El punto de partida de la forma del objeto es el cubo. El cubo como bloque básico de construcción del mundo artificial, píxel tridimensional. El cubo como representación visual de la matemática.

## Desarrollo Formal

### ▪ Morfología del Módulo

El módulo debe responder a dos consideraciones de carácter formal y funcional. La primera, y principal, es que en el marco del principio pedagógico de *"Singularidad"*, este módulo no debe hacer distinciones de carácter Étnico, Social o de Género. Esto apunta a fomentar la actividad grupal, sin discriminar a usuarios que podrían formar parte de instancias colectivas, lúdicas o pedagógicas.

La segunda consideración guarda relación con la capacidad de los módulos de vincularse entre sí. Esto debe permitir una construcción uniforme en los tres ejes cartesianos.

Para resolver estas consideraciones, se plantea un módulo geométrico simple, análogo a los *"Juguetes Constructivos Abstractos"*<sup>35</sup>. Un módulo abstracto permitirá una diversidad de actividades, brindando al objeto un carácter reutilizable. Al no existir una figura preestablecida por construir, las figuras construidas por los párvulos pueden desarmarse. Esto permite reciclar la poza de módulos, formando nuevas figuras a medida que vayan generando interés a los usuarios.

### Geometría

A partir de la necesidad de generar un módulo simple, se exploran las diversas formas geométricas, así como sus posibilidades de elaboración en tres dimensiones (Ver Fig. 21).

La geometría del módulo debe posibilitar la construcción uniforme y ortogonal en los tres ejes cartesianos. De este modo, el objeto constituye un material didáctico para el aprender *"habilidades de apresto"* relacionadas al concepto de Tridimensionalidad. Esto facilitará el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

---

<sup>35</sup> Vid. Supra "El Juego Constructivo"

Figura 2D:  
Círculo

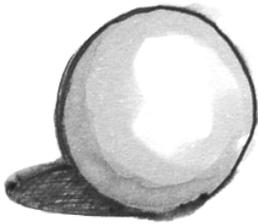
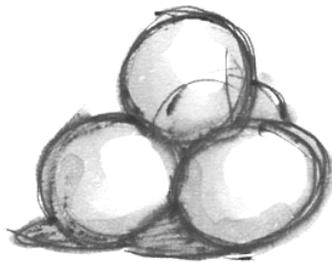


Figura 3D: **Esfera**  
Posibilidades Constructivas:



Observaciones:

- No posee ejes cartesianos.
- No posee caras planas para la construcción.

Figura 2D:  
Círculo

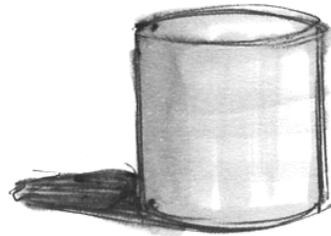
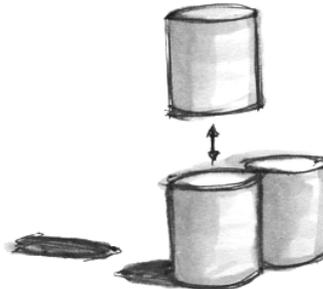


Figura 3D: **Cilindro**  
Posibilidades Constructivas:



Observaciones:

- Sólo posee un eje de construcción.
- Sólo posee dos caras planas.

Figura 2D:  
Triángulo

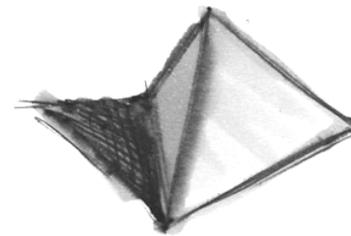
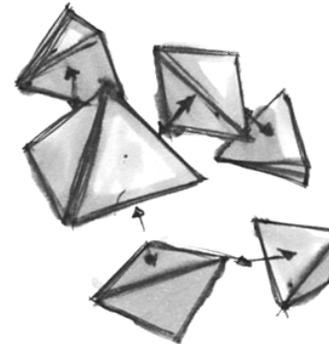


Figura 3D: **Pirámide**  
Posibilidades Constructivas:



Observaciones:

- No posee ejes cartesianos..
- Se generan figuras muy complejas antes de lograr la ortogonalidad.

Figura 2D:  
Triángulo

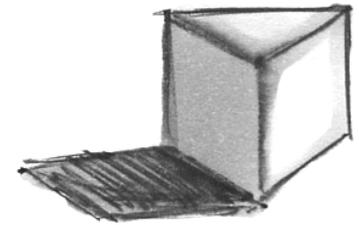
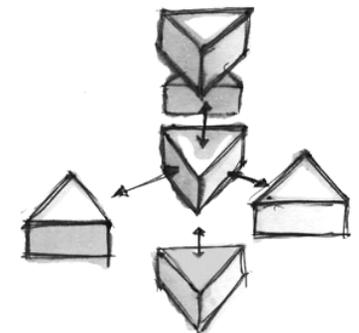


Figura 3D: **Prisma Triangular**  
Posibilidades Constructivas:



Observaciones:

- Sólo posee un eje cartesiano.
- La construcción no es uniforme, debido a la variación de las caras.

Fig. 22: Alternativas Geométricas para la Morfología del Módulo.

Figura 2D:  
Triángulo

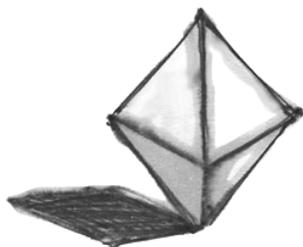
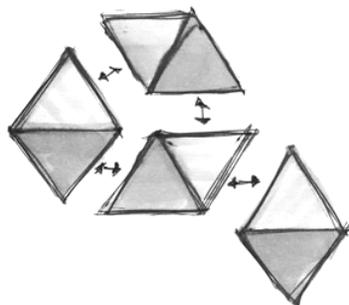


Figura 3D: **Octaedro**  
Posibilidades Constructivas:



Observaciones:

- No posee ejes cartesianos.
- Figura más compleja de lo necesario para lograr la construcción uniforme.

Figura 2D:  
Cuadrado

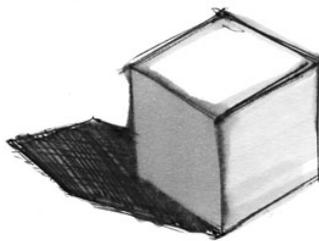
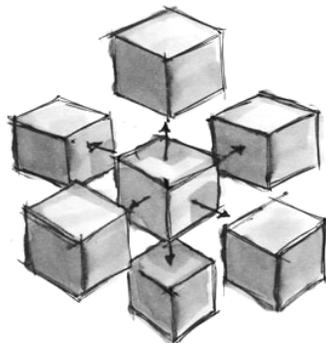


Figura 3D: **Cubo**  
Posibilidades Constructivas:



Observaciones:

- Posee 6 caras que sirven de planos para construir.
- Permite la construcción en tres ejes ortogonales.
- Figura simétricamente tridimensional.

Figura 2D:  
Triángulo

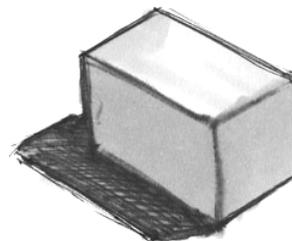
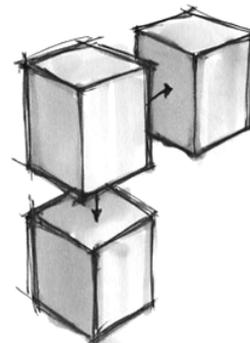


Figura 3D: **Prisma Rectangular**  
Posibilidades Constructivas:



Observaciones:

- Posee 6 caras que sirven de planos para construir.
- La construcción no es simétrica.
- Es una figura que puede construirse a partir del Cubo.

Figura 2D:  
Pentágono

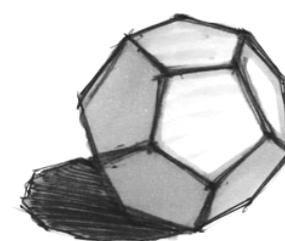
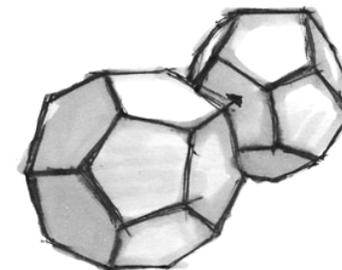


Figura 3D: **Dodecaedro**  
Posibilidades Constructivas:



Observaciones:

- Sólo posee un eje cartesiano, dependiendo de su orientación.
- Figura extremadamente compleja en relación a lo necesario.

Fig. 22: Alternativas Geométricas para la Morfología del Módulo.

A partir de lo anterior se determina utilizar un módulo de forma cúbica, debido a las siguientes características:

- Las seis caras del Cubo son Uniformes.
- Estas caras representan claramente los Tres Ejes Cartesianos, de manera ortogonal.
- Las 6 caras se agrupan en pares, brindándole dos Direcciones de construcción a cada Eje.

Debido a que las caras son uniformes, los cubos se encuentran de manera limpia, sin espacios residuales ni sobresalientes.

#### Dimensiones del Módulo

Las dimensiones del módulo se determinan a partir de tres factores. En primer lugar, el cubo debe poseer una dimensión suficiente para requerir un uso de Escala Corporal. Esto incentivará el desarrollo de la Motricidad Gruesa. De esta manera se establece un Tamaño Mínimo.

El segundo factor es que el cubo no puede ser demasiado grande, impidiendo su manipulación de manera cómoda por parte del párvulo. Esto busca permitir que el párvulo manipule múltiples módulos, de manera simultánea. Esto establece un Tamaño Máximo (Ver Fig. 23).

El último factor guarda relación con la producción. Esto implica que sus dimensiones deben guardar relación, no sólo con los parámetros establecidos en los dos puntos anteriores, sino además con las preformas del material. En este caso, con el material de relleno. El objetivo de esto es facilitar la producción, al minimizar el número de procesos a los que debe verse sujeto dicho material<sup>36</sup>.

<b>Tamaño Mínimo</b>	Mayor que la mano del percentil 95%, de un hombre de 5 años.
<b>Tamaño Máximo</b>	Menor que las posibilidades de abrazamiento del percentil 5% de una mujer de 3 años

Fig. 23: Criterios para determinar Tamaño mínimo y máximo.

<sup>36</sup> Vid. Infra "Producción".

**Color**

Las gamas cromáticas para usuarios-párvulos tiende a los colores primarios y saturados. Si bien esto resulta atractivo en una primera instancia, a largo plazo el párvulo se desensibiliza, y el objeto pierde su encanto<sup>37</sup>.

Es necesario establecer criterios para seleccionar colores que no produzcan fatiga visual luego de un uso prolongado<sup>38</sup>, pero que a la vez resulten atractivos para el párvulo.

El número de colores de un objeto debe limitarse a lo que el ojo es capaz de procesar. Para un usuario adulto, el número es cinco. Sin embargo, a partir de que el objeto será utilizado por párvulos, se determina un criterio de selección "Triádico". Utilizando tonos que poseen relaciones dentro de la Rueda de Color, se facilita la interpretación del objeto como un conjunto (Ver Fig. 24).

Debido a que no existe una teoría universal sobre la psicología del color, se utilizan dos referentes. La primera habla de los efectos del color en un contexto laboral<sup>39</sup>, mientras que la segunda dice de los efectos del color sobre el estado de ánimo<sup>40</sup>.

A partir de esto se determina utilizar los colores secundarios. Estos no sólo cumplen el criterio triádico, sino que además poseen cargas psicológicas y anímicas adecuadas para el contexto preescolar (Ver Fig. 25).

Se decide utilizar tonalidades de saturación media, ya que de este modo se genera un equilibrio entre el atractivo del color, y su rendimiento (Ver Fig. 26).



Fig. 24: Criterio de Color Triádico.

<b>Violeta</b>	Sabiduría, Respeto, Experiencia, Realeza, Misticismo, Imaginación.
<b>Naranja</b>	Calidez, Creatividad, Estimulante, Amable, Aventura, Sensualidad, Intimidad
<b>Verde</b>	Sanación, Vida, Prosperidad, Regeneración, Acogida, Confianza, Paz.

Fig. 25: Psicológicas y Emocionales de los Colores Secundarios.



Fig. 26: Efectos de la Saturación del Color: Atractivo vs. Rendimiento.

<sup>37</sup>Cita. L. Rodríguez, Educadora de Párvulos Jardín "Azulillo".

<sup>38</sup> W. Lidwell, K.Holden, J. Butler "Universal Principles of Design". Gloucester. Rockport Publishers, 2003. pp. 38-39.

<sup>39</sup> P. J. Harten "El Color en la Industria". Barcelona. Ediciones LEDA, 1958. pp. 40-43.

<sup>40</sup> R. Sutherland y B. Kart "Graphic Designer's Color Handbook" Gloucester. Ed. Rockport, 2003. p.17.

Una vez determinadas las características morfológicas generales de los módulos que compondrán el objeto, es necesario desglosarlos dichos módulos en sus partes esenciales.

Las partes que componen cada módulo son: "Recubrimiento", "Sistema de Ensamblaje", y "Relleno".

#### ▪ Recubrimiento

El recubrimiento corresponde al material textil que envuelve cada módulo. Este componente posee una serie de requerimientos para su elaboración:

##### Impermeable:

El material debe resistir los líquidos. Esto debido a la falta de control que poseen los niños sobre sus funciones biológicas, y sobre sus movimientos, los cuales pueden ocasionar derrames. Para que la impermeabilidad sea eficiente, el recubrimiento debe poder limpiarse con un paño.

##### Lavable:

El recubrimiento debe abrirse para remover el relleno, permitiendo el lavado. Todas las partes que componen el recubrimiento deben ser lavables, resistentes al agua y a los detergentes. Además, el relleno debe poder insertarse fácilmente una vez que el lavado se termine.

##### Toxicidad:

El recubrimiento debe ser de un material que no desprenda sustancias tóxicas o irritantes para el párvulo. Es importante destacar que la Cuerina de PVC, que posee los requerimientos descritos arriba, debe estar libre de ciertos plasticizadores usados para brindarle flexibilidad<sup>41</sup>.

Como cualquier material textil, es necesario elaborar plantillas para la construcción de la pieza (Ver Fig. 27). El diseño de esta plantilla debe satisfacer dos requerimientos:

El primero es que considere el montaje del mecanismo de apertura, que facilite remover el relleno.

El segundo es que debe tenerse en cuenta el tendido de la plantilla sobre la tela, para minimizar la merma.

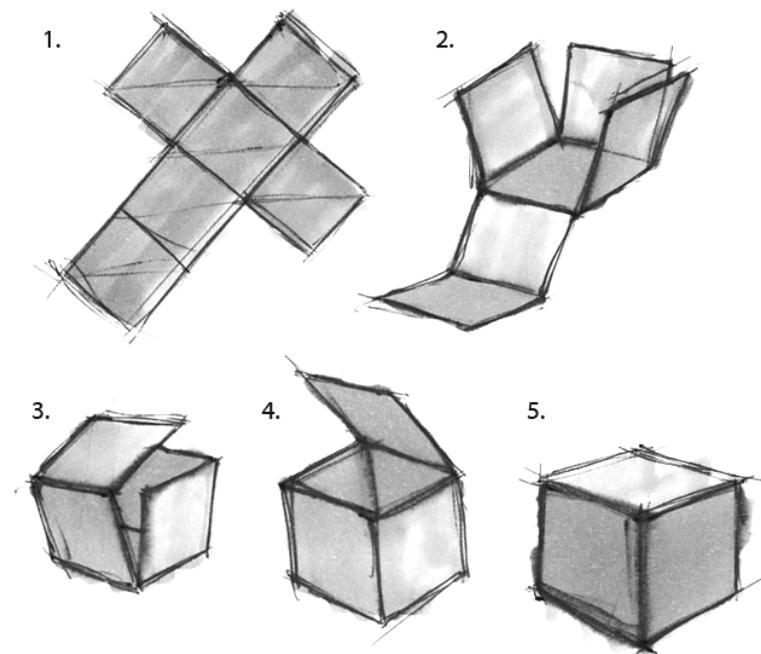


Fig. 27: Despliegue tradicional de una Figura Cúbica.

<sup>41</sup> Official Journal of the European Union "Directive 2005/84/EC of the European Parliament and Council" 14 Diciembre 2005.

El problema del despliegue tradicional es que resulta en un cubo con una tapa similar a una caja. En este caso la remoción del relleno no genera problemas, pero se complica su reinstalación.

Se experimenta con plantillas no-tradicionales. Esto busca encontrar una manera de posicionar el mecanismo de apertura, en este caso un cierre, sobre el cubo de manera que este pueda abrirse por completo.

Se prueban alternativas que reubiquen el cierre a lo largo de las caras de la figura, permitiendo que esta se *"parta por la mitad"*.

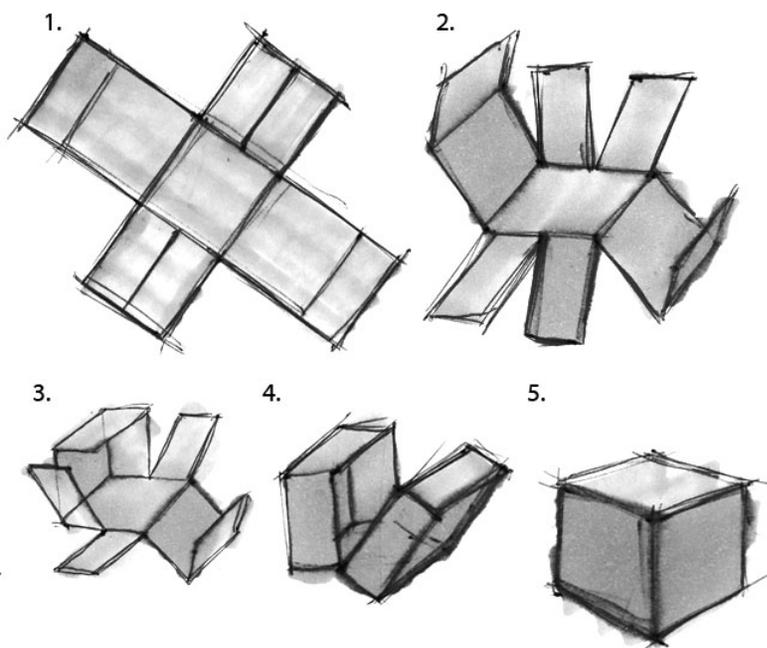


Fig. 28: Plantilla con Mecanismo de apertura en 3 caras.

Sin embargo, en el caso de la plantilla en la que el mecanismo atraviesa las caras, estas caras intervenidas pierden la uniformidad con el resto. Ya que el cubo se selecciona en parte por su uniformidad, esto resulta contraproducente (Fig. 28). Además, la forma de la plantilla no permite "Márgenes de Costura", por lo que no es factible de producir.

Se desarrolla la plantilla para que sólo sea atravesada una de las caras, manteniendo la apertura de *"bipartición"*. Sin embargo, en el caso de la cara que el cierre recorre por su diagonal, se impide la instalación adecuada del sistema de ensamblaje<sup>42</sup> (Fig. 29).

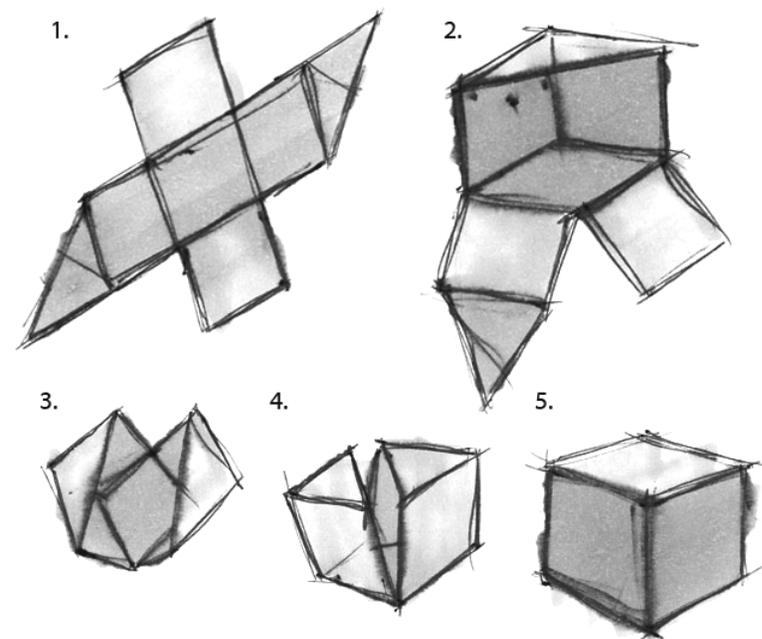


Fig. 29: Plantilla con Mecanismo de apertura en 2 aristas y 1 cara.

<sup>42</sup> Vid. Infra. "Sistema de Ensamblaje".

Para solucionar este problema, se desarrolla una plantilla en la que ninguna de sus caras son intervenidas por el cierre.

En este caso, el cierre recorre tres de las aristas, de manera similar al cubo tradicional. La diferencia yace en que cada una de las aristas corresponde a un eje cartesiano diferente. Este recorrido genera una especie de "zig-zag", que permite abrir el módulo de manera similar a lo descrito en las plantillas anteriores (Ver Fig. 30).

La principal ventaja de esta plantilla es que requiere el mínimo número de costuras. Sin embargo, sigue siendo sumamente engorroso el montaje de la figura cúbica.

La producción del cubo utilizando esta plantilla es demasiado dependiente de la capacidad técnica y experiencia de la operaria.

▪ **Sistema de Ensamblaje**

El diseño del sistema de ensamblaje para el material didáctico posee dos instancias: Determinar el Sistema de Ensamblaje por utilizar; y establecer como dicho Sistema de Ensamblaje se ancla al Recubrimiento.

Para poder establecer el sistema de ensamblaje, es necesario estudiar los distintos sistemas de unión existentes en el vestuario (Ver Fig. 31). De estos se selecciona el más adecuado. Sólo se selecciona un sistema de ensamblaje por tres razones:

- El uso de más de un Sistema de Ensamblaje reduce la modularidad del objeto. Si es que el objeto contiene los seis sistemas de ensamblaje, existen dos posibles consecuencias. Primero, que cada módulo posea un número limitado de entre esas seis alternativas. Esto implica que no todos los cubos serán conjugables entre sí.

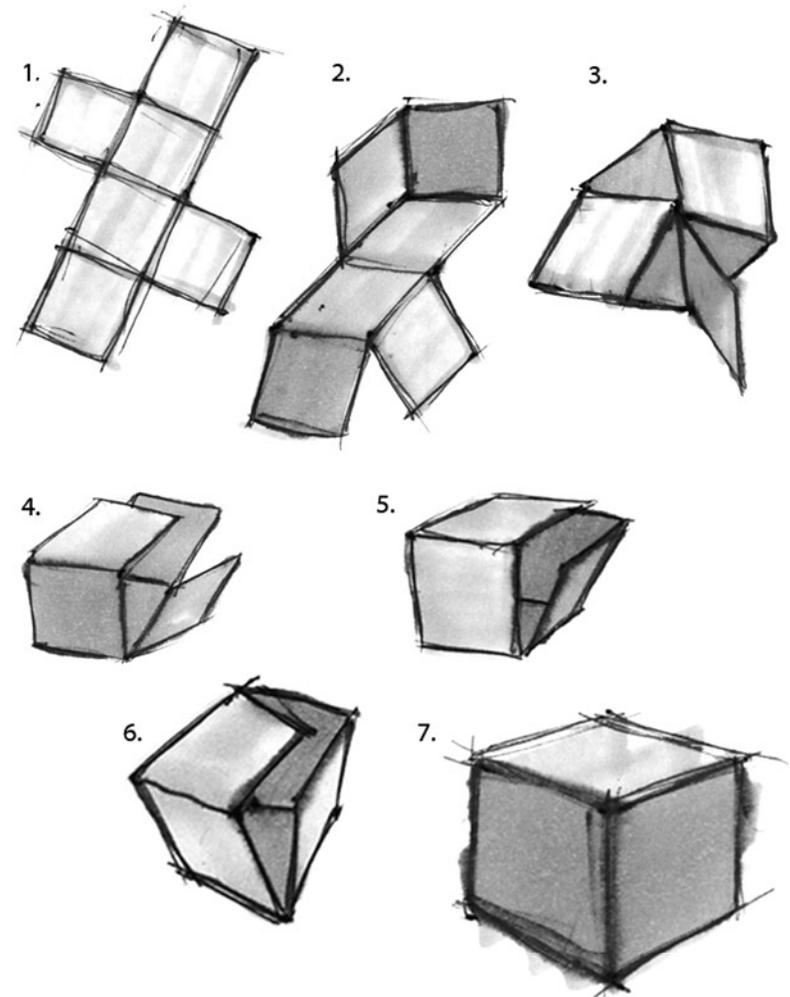


Fig. 30: Plantilla con Mecanismo de apertura en 3 aristas.

Segundo, que cada módulo posea todos los sistemas de ensamblaje. Esto limita las posibilidades constructivas, ya que solo poseerán cada tipo de ensamblaje por una de sus caras.

- El ensamblaje entre cubos debe producirse de manera uniforme en los tres ejes de construcción. Se busca lograr que el nivel de sujeción sea equivalente en todos los sentidos. Por lo tanto, dos sistemas de ensamblaje no necesariamente serán compatibles.
- El objetivo de este material didáctico no es aprender a vestirse. Para ello ya existen materiales que permiten ejercitar estas acciones de manera pura.

A partir de estas consideraciones, y de las características de los sistemas de ensamblaje expuestas, se escoge como sistema único al Botón. Una de las principales ventajas del botón es su ubicuidad. Está presente en toda clase de prendas, desde abrigos hasta ropa interior. Esto aumentará el nivel de familiaridad entre el objeto y el párvulo, a la vez que ejercitará sus habilidades de apresto.

Para aplicar el botón al objeto, a modo de sistema de ensamblaje, es necesario resolver las tres partes que lo componen: "Botón", "Ojal" y "Anclaje".

### Botón

Es necesario que la pieza responda a los tamaños mínimos para equipamiento lúdico-didáctico preescolar. Ya fue establecido que este tamaño mínimo es un diámetro de 3,5cm.

Los botones de gran diámetro son más fáciles de identificar. Esto provee confianza al niño, siendo capaz de relacionar rápidamente el objeto con los conocimientos que ya posee. A continuación se desarrolla un botón adecuado a las características del objeto.

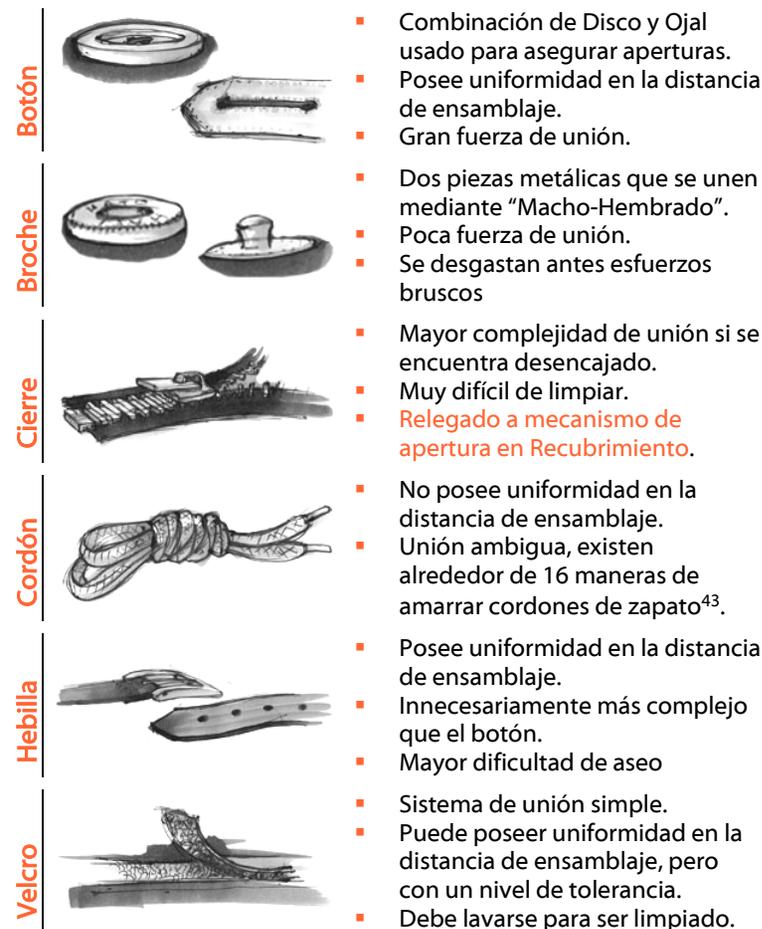
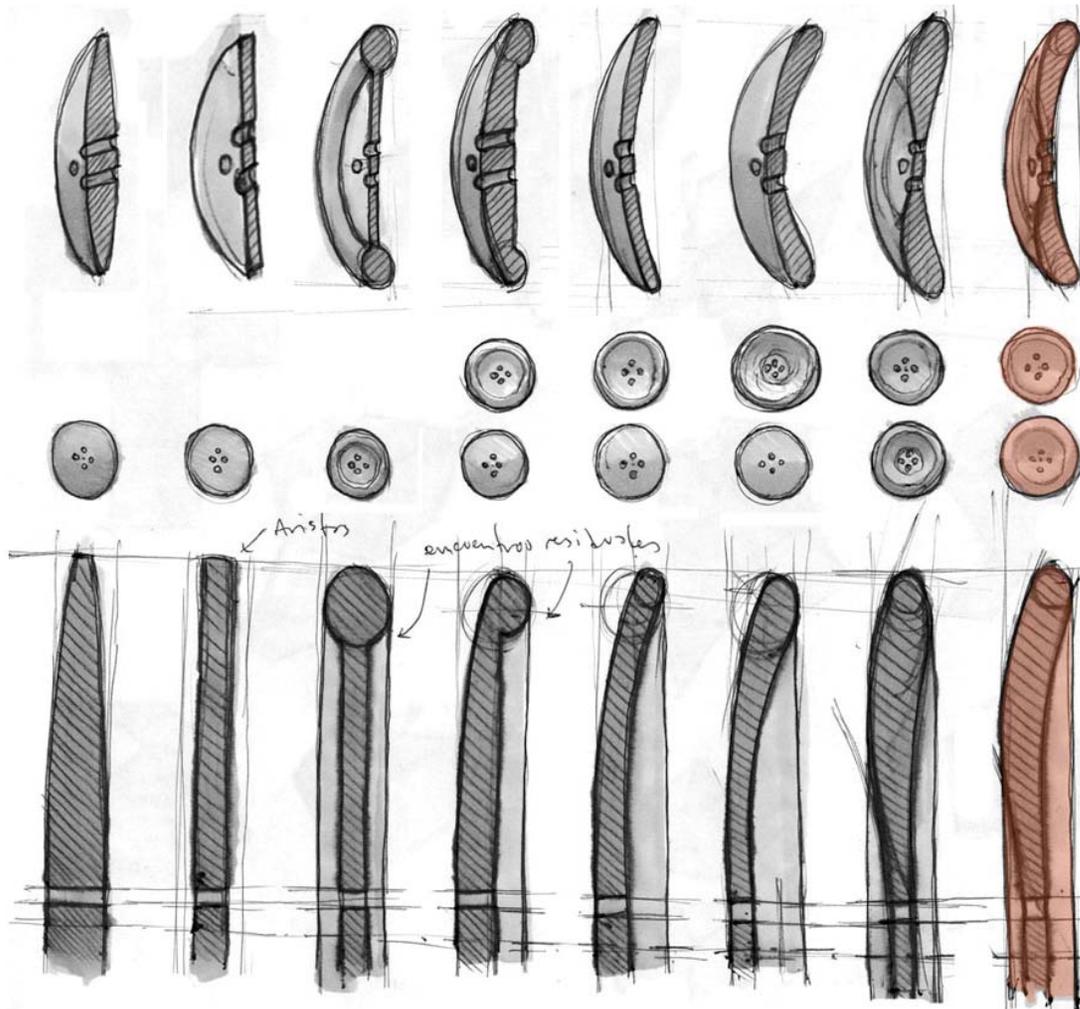


Fig. 31: Sistemas de Ensamblaje procedentes del Vestuario.

<sup>43</sup> Ian's Shoelace Site [En Línea] <<http://www.fieggen.com/shoelace/knots.htm>> [15 de Mayo 2006].



- Un Botón convexo genera distancia con el Recubrimiento.
- El Botón de caras paralelas posee aristas, y no soluciona el problema de la distancia
- Un Botón cóncavo acogerá los nudos que lo sostienen en su lugar.
- El Botón debe poseer concavidades en ambas caras, que acojan los nudos de sujeción y el elástico cruzado que se encuentra en su cara exterior.
- Sin embargo no puede tener encuentros entre superficies curvas y planas, ya que generarán espacios residuales que acumulan suciedad.
- La sección del Botón debe estar compuesta por curvas que se encuentran entre si de manera fluida.

Fig. 32: Consideraciones para el Diseño de un Botón.

**Ojal**

El ojal debe acoger cómodamente al botón, sujetando firmemente los módulos constructivos.

Fabricar un ojal no es simple, y su confección requiere de una serie de procesos. A partir de esto se busca simplificar la producción del objeto, desarrollando un ojal que no requiera de costurado.

Debido a que los ojales tradicionales no permiten la deformación suficiente que facilite la construcción en tres dimensiones, se recurre a elásticos. Estos elásticos deben poseer suficiente tensión para sujetar los módulos, pero no tanta que impidan su estiramiento por parte de párvulos.

El ojal se construye mediante un nudo, llamado *“Mariposa Alpina”* (Ver Fig. 33). Este luego se ancla al recubrimiento de una manera similar al botón.

**Anclaje**

El anclaje se determina a partir de dos consideraciones principales: La primera es simplificar el proceso de montaje del módulo, aumentando sus posibilidades de seriación. La segunda es que, sometida a esfuerzos bruscos, un botón se descoserá.

Para esto se utilizan ojettillos, aplicados con un refuerzo de la misma tela. Estos permiten el amarre de los botones utilizando un elástico tubular. De esta manera tanto el botón como el ojal pueden prepararse por separado, y luego anclarse al recubrimiento previo al costurado (Ver Fig. 34).

El botón y el ojal se afirman mediante *“golillas”* de la misma tela, la cual evita que este se salga y además aumenta la impermeabilidad del módulo.

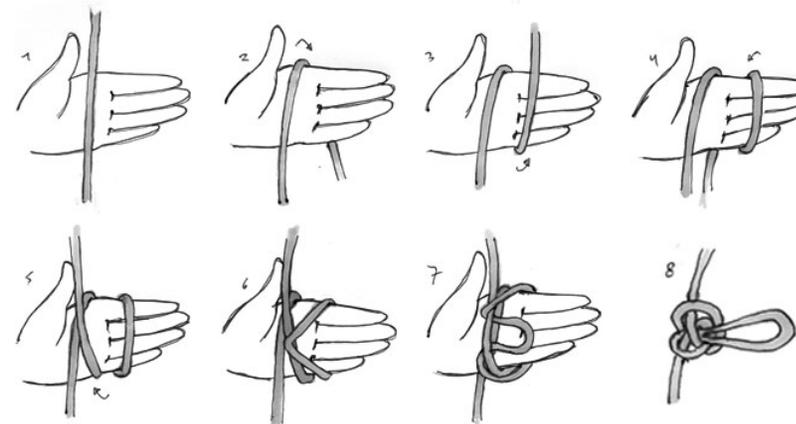


Fig. 33: Secuencia de Anudado de la Mariposa Alpina.

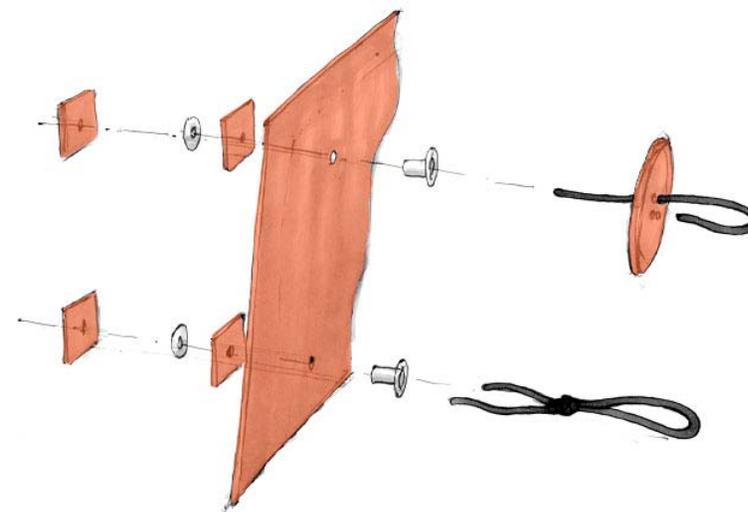


Fig. 34: Anclaje del Sistema de Ensamblaje.

#### ▪ Relleno

El material de relleno debe ser capaz de brindar un volumen de escala corporal, sin escaparse de las capacidades biomecánicas del usuario. Este relleno además debe proveer al objeto de dimensiones estables, por lo que se prefiere un relleno de bloque por sobre el de partículas.

A partir de esto se selecciona la Espuma de Poliuretano Flexible. El factor por considerar a la hora de seleccionar la espuma por utilizar es la Densidad. Esta es la que determina la duración de la "memoria" del material.

Es decir, mientras mayor sea la densidad de la espuma, mayor será la duración de su memoria, o la capacidad de volver a su forma original tras la deformación<sup>44</sup>. Para obtener una memoria de duración prolongada, se utiliza espuma de densidad 21kg/m<sup>3</sup>.

Como fue mencionado anteriormente, la preforma, o formato de venta del material, tendrá un efecto sobre las dimensiones del módulo. El formato estándar de venta de una plancha de espuma de poliuretano es de 1,9mx1,5m. Este formato se produce en una diversidad de espesores. Sin embargo, para reducir las mermas, se utiliza un espesor de 15cm, como múltiplo del formato estándar.

De esta manera, de una plancha es posible obtener 120 cubos de arista 15cm. Esto es suficiente para fabricar múltiples set del objeto.

#### ▪ Número de Piezas

A partir del carácter pedagógico del objeto, es necesario que este ser utilizado por la educadora para las actividades variables realizadas durante una jornada normal en un jardín infantil<sup>45</sup>.

Para poder desarrollar la motricidad fina, es importante que cada párvulo pueda realizar los actos de ensamblaje y desensamblaje de los módulos. Si bien dichos módulos pueden ir rotando de párvulo en párvulo, lo óptimo es que cada usuario posea dos módulos.

El número final de módulos se establece a partir de la necesidad de almacenamiento. Esto se realiza componiendo una figura mayor, que refleje la morfología del módulo base. A partir de esto, se determina cuantos cubos son necesarios para ir generando formas cúbicas (Ver Fig. 35).

De esto se obtiene que  $3^3=27$  cubos serán suficientes para un grupo de 13 párvulos, mientras que  $4^3=64$  encarecerá demasiado el set.

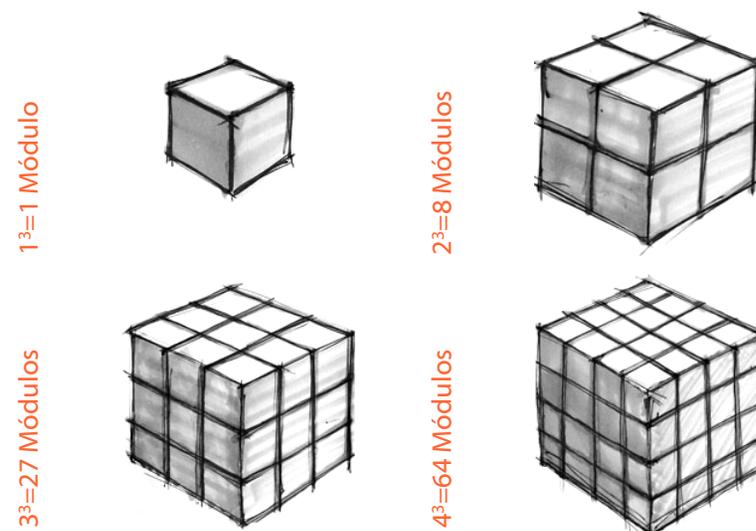


Fig. 35: Número de Módulos necesarios para Almacenamiento Cúbico.

<sup>44</sup> Polyurethane Foam Association, "In-Touch: Information on Flexible Polyurethane Foam, Vol. 1 N° 2: Density", Wayne. PFA, 1991.

<sup>45</sup> Vid. Infra "Criterios de Uso"

### TRILO: *Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico*

A partir de lo expuesto, se desarrolla un material didáctico compuesto por módulos ensamblables.

Estos módulos son de distintos colores, de acuerdo al criterio cromático seleccionado. Cada color constituye una variación del módulo, en la que cambia la cantidad de ejes posibles de ensamblar.

El conjunto apunta a ser un elemento de apoyo a la educadora de párvulos, facilitando el desarrollo de habilidades motrices y sociales.

El volumen de los módulos hace posible construir figuras de mayor tamaño que otros materiales similares, permitiendo a los párvulos ver como modifican su entorno. Esta construcción se realiza utilizando botones y ojales, aumentando la familiaridad del párvulo con el objeto, incentivando su confianza y potenciando su desarrollo. Su geometría simple es una aproximación al concepto de tridimensionalidad, generando habilidades de apresto para el pensamiento lógico-matemático.

Está destinado a jardines infantiles, en los que los párvulos comparten instancias lúdicas y pedagógicas con sus pares.

Se compone de un material textil impermeable, que puede ser limpiado con un paño. De esta manera el objeto puede estar permanentemente en la sala para ser utilizado por los niños.

Se desarrolla en directa relación a los requerimientos curriculares, reglamentos de seguridad, y normativa sobre material didáctico, adecuándose al contexto actual de mejoramiento de la educación preescolar chilena.



Fig. 36: TRILO: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico.

### TRILO: "Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico"

#### Elaboración de un Prototipo

El objetivo de este prototipo es ser sometido a prueba por parte de los párvulos. Debido al carácter textil del objeto, todo el proceso de maqueteo y prototipado se realiza con materialidades y procesos productivos reales.

Esto ayuda a determinar una serie de factores productivos, como son:

- Costo de Materiales
- Número de Procesos Involucrados
- Costo de Mano de Obra
- Posibilidades de Seriación
- Tiempos de Producción y Cadencia

Una vez desarrollado el prototipo, se realizaron las pruebas de campo. Estas ayudaron a establecer la respuesta a una serie de factores. Estos son:

- Nivel de Atracción generada en los Párvulos.
- Capacidad del Párvulo de establecer relaciones entre los módulos de distintos colores.
- Capacidad Motriz del Párvulo de desplazar, ensamblar y desensamblar los módulos.
- Interacciones Sociales generadas en torno al material.
- Utilidad Pedagógica del material.

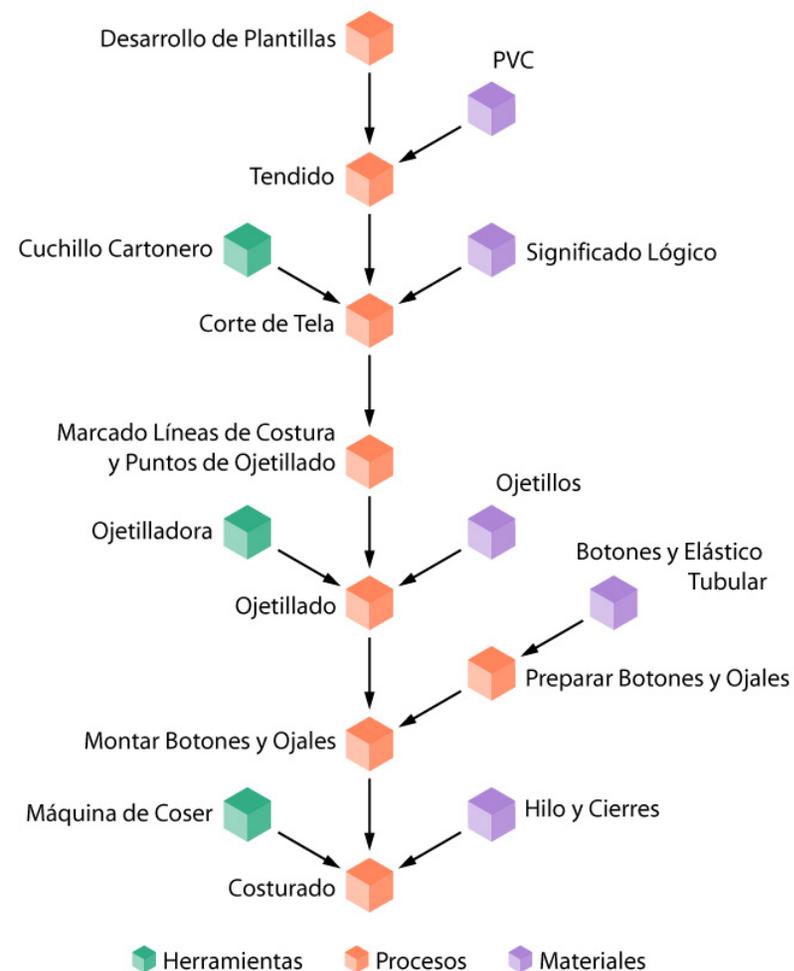


Fig. 37: Esquema del Proceso de Prototipado.

▪ **Composición del Módulo Base**

Cada módulo se compone de tres partes principales. Éstas son fijas para todos los módulos, y sólo varía la cantidad de una de ellas según el color del módulo.

El módulo es completamente desarmable, permitiendo su lavado cuando sea necesario.

**Recubrimiento**

Se han confeccionado en PVC, y poseen un cierre que posibilita la apertura por tres de sus aristas. Así mismo cuenta con ojillos que permiten el anclaje del sistema de ensamblaje. El número de caras que poseen anclajes depende de la cantidad de ejes sobre los que el módulo permite construir. A cada eje de construcción le corresponden dos caras.

El recubrimiento es el único componente del módulo que requiere de plantillas para su elaboración. Así mismo, es el único que requiere de costurado.

**Sistema de Ensamblaje**

Compuesto por Botones y Ojales, estos últimos fabricados de elástico. Cada eje de construcción requiere cuatro parejas de botón y ojal. Cabe destacar que los botones utilizados en el prototipo no corresponden a los botones del producto final. Además, se utilizan elásticos de color café, ya que elásticos blancos se ensuciarán muy rápido, y los negros son visualmente muy pesados.

**Relleno**

Un bloque cúbico de espuma de poliuretano, cortado a partir del formato estándar de venta. Este puede removerse gracias al cierre del recubrimiento.



Fig. 38: Módulo Base.



Fig. 39: Partes y Piezas.

▪ Detalles Constructivos



Fig. 40: Mecanismo de Apertura del Recubrimiento.



Fig. 42: Detalle de Anclaje: Botón

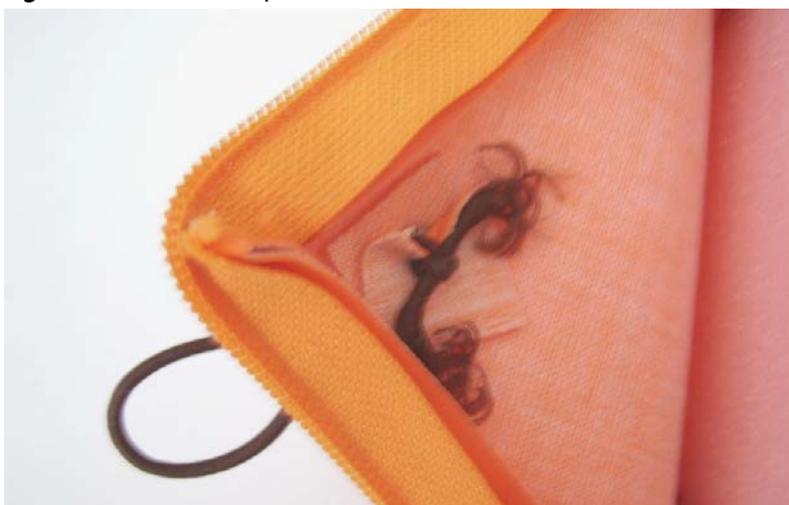


Fig. 41: Golilla de Tela, Sujetador de tanto Botón como Ojal.



Fig. 43: Detalle de Anclaje: Ojal.

▪ Módulo Naranja



▪ 1 Eje de Construcción

Caras Intervenidoas:	2
Número de Botones:	4
Número de Ojales:	4
Número de Ojetillos:	8

▪ Módulo Verde



▪ 2 Ejes de Construcción

Caras Intervenidoas:	4
Número de Botones:	8
Número de Ojales:	8
Número de Ojetillos:	16

▪ Módulo Violeta



▪ 3 Ejes de Construcción

Caras Intervenidoas:	6
Número de Botones:	12
Número de Ojales:	12
Número de Ojetillos:	24

Fig. 44: Variaciones del Módulo Base

#### Composición del Set

El set se compone de 27 módulos. Estos son suficientes para formar una figura cúbica, de tres módulos de altura, largo y profundidad.

Esto incluye módulos de cada una de las variaciones, en distintas proporciones. Esto se debe a los costos de producción de cada cubo.

Si bien no varía la cantidad de material textil ni el proceso de costurado, la cantidad de ojettillos que deben ponerse aumenta en

directa relación a la cantidad de ejes de construcción que posee el módulo. Por lo tanto, para mantener los costos relativamente bajos, mientras mayor el número de ejes de construcción, menor número de cubos. El set finalmente está compuesto por:

- 12 Módulos Naranjos.
- 9 Módulos Verdes.
- 6 Módulos Violeta.



Fig. 45: Composición del Set.

▪ **Construyendo con TRILO**

Para construir con los módulos de TRILO, se unen los ojales y botones de distintos módulos (Ver Fig. 46).

Estos están ubicados en caras opuestas, y su configuración se invierte entre cara y cara. De esta manera la fuerza de unión se realiza en ambos sentidos (Ver Fig. 47).

A partir de los módulos verde y morado, se pueden realizar cambios de eje, y se utilizan los módulos naranjos para generar distancia entre estos cambios. De esta manera se pueden ir generando figuras que una vez construidas, constituyen modificaciones del espacio (Ver Fig. 48).

La naturaleza de las figuras ensambladas depende netamente de los objetivos de la instancia pedagógica, o de los intereses del párvulo en una instancia lúdica.



Fig. 46: Principio de Unión.

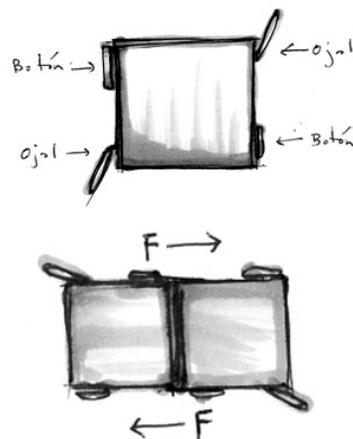


Fig. 47: Fuerza Bidireccional.



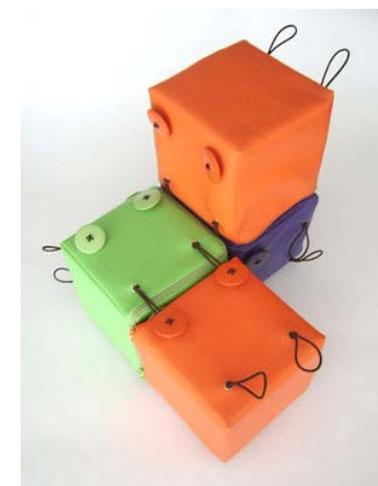
1



2



3



4

Fig. 48: Construcción con Cambios de Eje.

## Prueba de Campo

La prueba de campo fue realizada en el Jardín Infantil Chocolate, ubicado en Avda. Manquehue 991, en la comuna de Las Condes, Santiago. Este jardín fue seleccionado porque corresponde al segmento usuario quien podría acceder al material en una primera instancia<sup>46</sup>.

Las pruebas se realizan con niños desde dos años y medio, correspondientes al medio menor, hasta cinco años, procedentes de pre-kinder.

Estas pruebas buscaban determinar el grado de respuesta que el material es capaz de generar en los párvulos, a partir de sus características morfológicas y funcionales.

- **Nivel de Atracción del Objeto**

En la primera prueba, los módulos se posicionan alrededor de la sala, agrupados según su color. Esta prueba fue realizada con niños de medio menor. Se busca determinar si los módulos, insertos en un contexto normal de educación preescolar, son capaces de captar la atención de los párvulos. Para ello no se les informó de la existencia de un nuevo material. Este simplemente estaba presente cuando ellos entran a la sala.

La respuesta generada fue prácticamente inmediata. Apenas fueron percibidos los módulos, los párvulos se acercaron a explorarlos. Se observa como ciertos párvulos sólo interactúan con módulos de determinados colores, de acuerdo a sus preferencias.

Sin embargo, una de las educadoras les indicó un modo de uso que parcializó la exploración. Sobre esto se tratará más adelante.



Fig. 49: Prueba de Atracción Inicial.

<sup>46</sup> Vid. Infra "Estrategia de Comercialización".

- **Capacidad de Establecer Relaciones entre Módulos**

La segunda prueba consiste en establecer si los párvulos son capaces de interpretar a los módulos individuales como componentes de un conjunto. Nuevamente, esta prueba se realiza sin una instrucción previa, visualizando la respuesta innata de los párvulos.

Esto probó ser efectivo. Es importante destacar que la acción de un párvulo influencia a otros. De esta manera, las relaciones entre módulos no sólo se establecen a partir de su forma, sino también de las acciones que pueden realizarse con ellos.

Se observó como pequeños grupos de párvulos unían fuerzas para juntar módulos de distintos colores, para luego iniciar la construcción de figuras (Fig. 50). Sin embargo, aún no perciben la capacidad de vincular los módulos individuales mediante el sistema de ensamblaje.

- **Capacidad Motriz de Interactuar con el Módulo**

En esta prueba se busca determinar la capacidad del párvulo de desplazar, ensamblar, y desensamblar los módulos.

**Desplazamiento**

En este punto, no hubo ninguna dificultad. Los módulos son suficientemente livianos como para ser arrojados y transportados. Se observa como incluso pueden transportar múltiples módulos ensamblados entre si (Fig. 51).

Sin embargo, se observa como la liviandad y suavidad del módulo incentiva a los niños más pequeños de utilizarlos como balones de fútbol y armas de mano. Es importante determinar como el material se presenta a sus usuarios, para que se pueda explotar su verdadero potencial como herramienta de aprendizaje.



Fig. 50: Párvulos reuniendo Módulos.



Fig. 51: Desplazando Módulos Ensamblados.

### Ensamblado y Desensamblado

Si bien en una primera instancia los párvulos no perciben la posibilidad de vincular los módulos entre sí, esta situación cambia drásticamente con una pequeña actividad de aproximación.

La educadora había instruido a los niños que unieran los ojales de los módulos a sus propios botones (Fig. 52). El problema de esto es que se sesga la percepción del objeto. Ya no se aprecia como un conjunto, sino como una serie de objetos individuales.

Se aborda a una niña para preguntarle que pasaría si uniera un módulo con otro. De inmediato cambio su manera de relacionarse con el objeto, y durante el resto de la prueba se dedicó a generar una figura (Ver Fig. 53).

En pruebas posteriores, se instó a la educadora a hacer una introducción al material, demostrando sus posibilidades de ensamblaje. De esta manera se modificó el comportamiento general con respecto al módulo. Si bien hubo niños que continuaron usándolos como herramienta de motricidad puramente gruesa, la tendencia cambio hacia la actividad de construcción.

Esto es coherente con el modo de presentar nuevos materiales didácticos a los párvulos. Esto generalmente se realiza mediante una actividad pedagógica, para luego quedar a disposición de las actividades lúdicas.

Debe desatacarse que mientras mayor era el usuario, mayor satisfacción le producía el acto de ensamblar. Al tener mayor dominio sobre su destreza manual, la dificultad del juego ya no yace en realizar la unión entre módulos. Esta se desplaza hacia la generación de figuras que alteran su percepción del mundo. De este modo también se hace más fluida la actividad grupal, que no se encuentra tan ligada al acto de la construcción, como al juego con la figura construida.



Fig. 52: Módulos como Objeto Individual.



Fig. 53: Niña Ensamblando Módulos

▪ **Interacciones Sociales en torno al Material**

Esta prueba se realiza una vez instruidos los párvulos sobre el potencial constructivo de los módulos. A partir de esto, se observan las interacciones sociales que surgen respecto del material. En esta prueba, las respuestas se dieron en dos ámbitos.

*“¡Mío, mío, mío!”*

En este ámbito se aprecia como el párvulo intenta acumular la mayor cantidad de cubos posibles (Fig. 54).

No muestra intenciones de querer compartir, o de querer construir de manera colaborativa. Sin embargo, muestra un nivel de concentración mayor que los párvulos que juegan de manera colectiva.

Esta tendencia se da más entre los niños de medio menor, aunque se repite con menor frecuencia en los grupos más grandes.

*“¡Hagamos una Cuncuna!”*

En este ámbito se aprecia la disposición de los párvulos a realizar actividades grupales. Estas a su vez son capaces de motivar la participación de un número cada vez mayor de párvulos (Fig. 55).

En efecto, se aprecia como la actividad grupal es parte integral del juego. La entretención en este caso concilia el acto de ensamblar con el juego relacionado a la figura terminada. Este tipo de juego es el objetivo para el material, ya que combina las tres áreas de aprendizaje que se buscan desarrollar: Motricidad Gruesa, mediante el desplazamiento de los módulos; Motricidad Fina, mediante su ensamblado; y Relaciones Interpersonales, mediante el juego colectivo.

Esta tendencia se da de manera más explícita entre los niños y niñas de prekinder.



Fig. 54: Párvulo Acumulando Cubos.



Fig. 55: Instancia de Juego Colectivo.

- **Utilidad Pedagógica del Material**

Durante la prueba de campo, se hace evidente la necesidad de un Manual de Uso. Sin embargo, este manual no debe estar enfocado a los usuarios finales del objeto, sino a las educadoras, quienes deben guiar este uso.

Al permitir un uso libre del material por parte de los párvulos, mucho del potencial del objeto se pierde. En ciertas instancias, se vuelve un arma, con la que golpear a los compañeros. En otras, se torna un balón, y es pateado alrededor de la sala.

Si bien este tipo de actividades desarrollarán la motricidad gruesa de los párvulos, actúan en desmedro del material, que sufre un desgaste acelerado.

En otras instancias el material se vuelve un cojín (Fig. 56). Si bien este es un uso posible del material, es un uso secundario. Por ende no debe atender contra la exploración de todas las funciones propias del objeto.

Utilizando el material para desarrollar actividades guiadas, se aprovecha el contenido pedagógico que este posee (Fig. 57). Estas actividades deben constituir la primera aproximación al material, de carácter educativo. De este modo, el uso lúdico posterior resultará en aprendizajes de mayor calidad para el párvulo.

De este modo se refuerza el doble nivel de usuario para el objeto, usuarios que deben enfrentarse a él en un orden cronológico establecido. El primer acercamiento del objeto debe ser a la educadora, mediante el manual de uso, que contiene criterios de uso y sugerencias de actividad, así como instrucciones de lavado. Posteriormente el material se presenta al párvulo, como herramienta de aprendizaje.



Fig. 56: Uso del Módulo para Actividades de Descanso.



Fig. 57: Instancia Pedagógica.

## Conclusiones

A partir de las pruebas, aparece una serie de observaciones que implican un rediseño parcial del módulo. Estas se presentan en tres ámbitos: *“Forma”*, *“Función”*; y *“Producción”*.

### ▪ Forma

Lo primero que debe desatacarse, es que el material del recubrimiento no puede ser texturado. Este texturado sólo contribuye al ensuciamiento del objeto (Fig. 58). Por lo tanto, el material de recubrimiento debe ser Liso. Esto no sólo disminuirá el ensuciamiento, sino que además facilitará su limpieza.

La segunda observación es que el mecanismo de apertura llama demasiado la atención de los párvulos. Por lo tanto, este debe ir oculto. Además, es necesario utilizar cierres cuyos carros estén constituidos por únicamente dos piezas, ya que de lo contrario hay piezas que se desprenden, pudiendo ser tragadas por los párvulos (Fig. 59).

La última observación de forma se refiere a los lenguajes de las aristas del módulo. No existe una cohesión entre los distintos lenguajes del Doble, el Costurado, y el Cierre (Fig. 60). Estos tres lenguajes no sólo entran en conflicto a nivel visual, sino que además atentan contra la ortogonalidad y estabilidad dimensional del objeto.

A pesar de esto los colores, el peso y las dimensiones del objeto, no presentan problemas.



Fig. 58: Ensuciamiento de Textura.

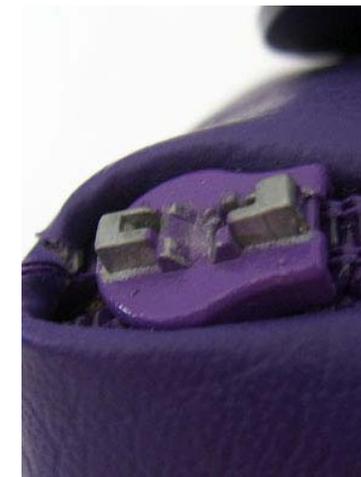


Fig. 59: Desgaste del Cierre.

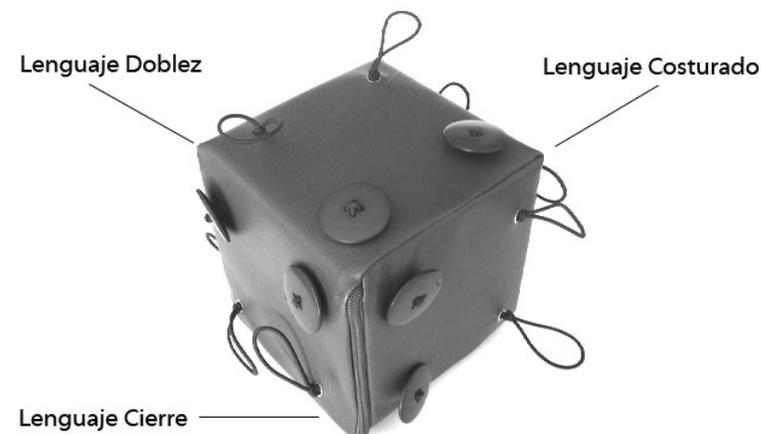


Fig. 60: Falta de Cohesión entre Aristas.

## ▪ Función

Las observaciones sobre el funcionamiento del objeto se presentan en dos aspectos:

### Sistema de Ensamblaje

La principal observación respecto del sistema de ensamblaje es que aparece una función indicativa mal resuelta. Debido a que la cara del cubo es simétrica en ambos ejes, no se indica claramente cual es el sentido de construcción.

Esto tiene como resultado combinaciones inesperadas de ensamblaje entre botón y ojal, para las cuales el objeto no fue diseñado (Fig. 61). Una de estas es el ensamblaje de los ojales de un módulo a sus mismos botones.

Para solucionar esto, es necesario romper la simetría de las caras, alejando los ojales de los botones. Además, el ojal debe quedar suficientemente lejos como para que no sea posible ensamblarlo con el botón de la misma cara.

### Impermeabilidad

El objetivo de impermeabilidad fue cumplido. Al verse sometido a un accidente orgánico (regurgitación), el líquido no penetró el recubrimiento (Fig. 62).

Sin embargo, es necesario establecer criterios de lavado. Por ejemplo, el lavado del cierre requiere que este esté abierto. Si bien el objeto puede limpiarse superficialmente, este necesitará de un aseo más a profundidad ante tales accidentes.



Fig. 61: Combinaciones inesperadas de Ensamblaje.

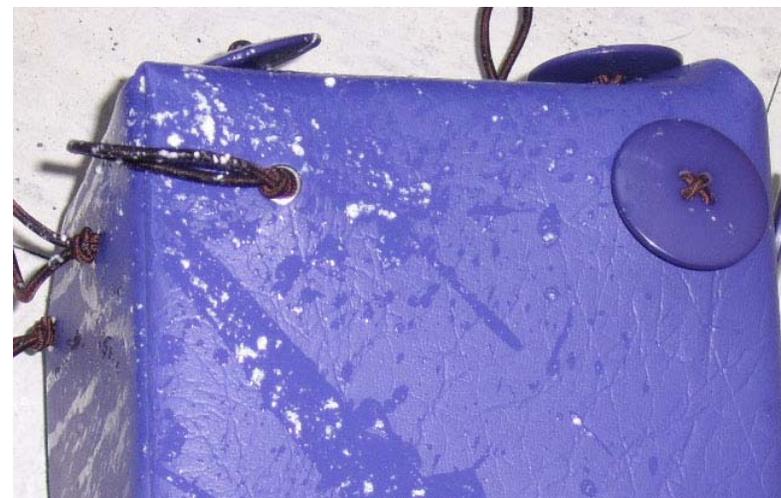


Fig. 62: Sometido a Regurgitación.

### Producción

Existen dos observaciones respecto de la producción del objeto, las cuales responden a las observaciones formales expuestas anteriormente.

La primera es sobre el recubrimiento. Para poder optimizar el número de piezas obtenidas del material textil, es necesario cortar el objeto *"a sesgo"*. Es decir, oblicuo en relación a la trama y urdimbre de la entretela. Esto anula su elasticidad (Fig. 63).

Para evitar esto, es necesario cortar *"a hilo de tela"*, es decir, paralelo y perpendicular a la trama y urdimbre.

Además, fabricar el objeto de una única plantilla da como resultado el problema expuesto sobre la falta de cohesión entre los lenguajes de las aristas. Para solucionar esto, se propone fabricar el objeto a partir de plantillas individuales para cada cara.

La segunda observación es sobre la elaboración de los ojales. Si bien el uso de elásticos tubulares evita el costurado de ojales, la complejidad de la *"mariposa alpina"* implica que no se reducen los tiempos de producción, y por lo tanto los costos en mano de obra.

La fabricación del nudo además dificulta la estabilidad dimensional del ojal.

Por lo tanto, se propone fabricar los ojales a partir de elástico plano, definiendo un largo estable para dicho elástico. Este además surgirá de la arista, alejándose del botón y rompiendo la simetría de la cara.

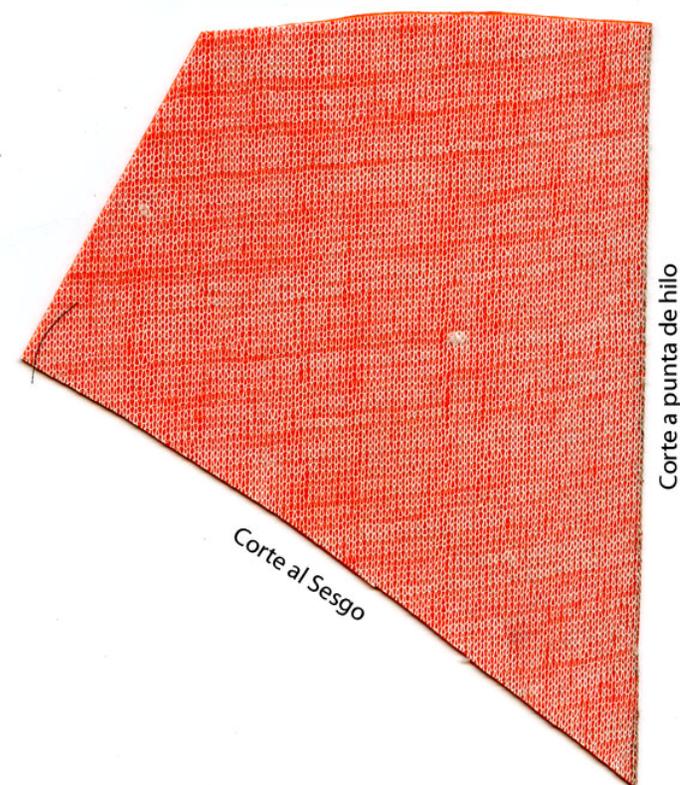
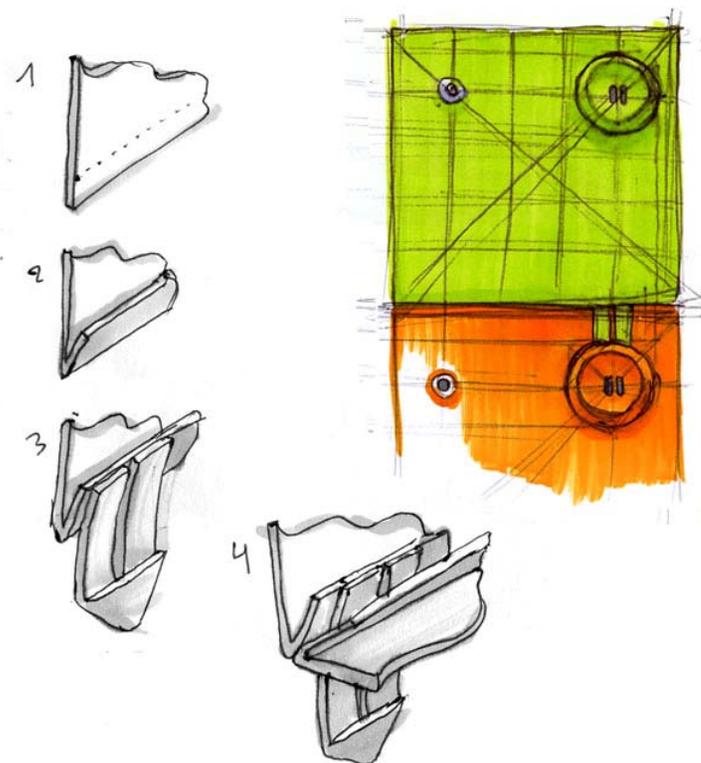
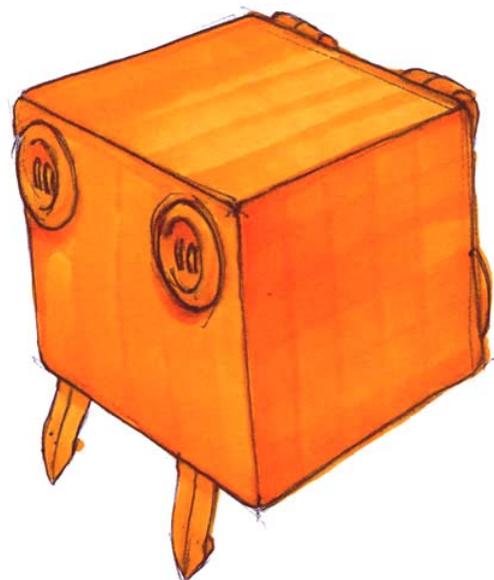


Fig. 63: Tipos de Corte en Tela.

Modificaciones a la Forma



Se modifica principalmente la configuración del sistema de ensamblaje. Se rediseñan los ojales para facilitar su fabricación, y se aumenta la distancia entre estos y los botones.

Además se cambia la composición del recubrimiento. Ya no se fabrica en una única plantilla, sino en secciones. Esto además apunta a ocultar el cierre, que a su vez también es más angosto.

Producción

## Información Técnica Textil

El desarrollo de objetos de carácter textil requiere de información técnica específica. Debido a que difiere de la información técnica para otros materiales, es necesario entender sus requerimientos y su lenguaje.

De esta manera se considera al operario en el proceso de diseño, elaborando información acorde a sus conocimientos, para llevar a cabo la producción del objeto.

### ▪ Fichaje Técnico

La información técnica para materiales textiles se compone de una serie de fichas. Estas fichas se interrelacionan para facilitar la elaboración del objeto.

Este fichaje posee su propia viñeta que entrega la siguiente información:

- Nombre del Artículo.
- Número del Diseño en la Línea.
- Descripción del Objeto.
- Código del Artículo.
- Materialidad.
- Color.
- Diseñador.
- Modelista (Quien desarrolla las plantillas).
- Fecha.

### Ficha de Confección

Presenta el conjunto, detallando los procesos involucrados en su elaboración. Además expone los criterios para el control de calidad.

### Ficha de Tendido

Muestra como las distintas plantillas se ubican en la tela, para realizar el corte de las piezas. Además establece como debe realizarse este corte.

### Plano de Armado

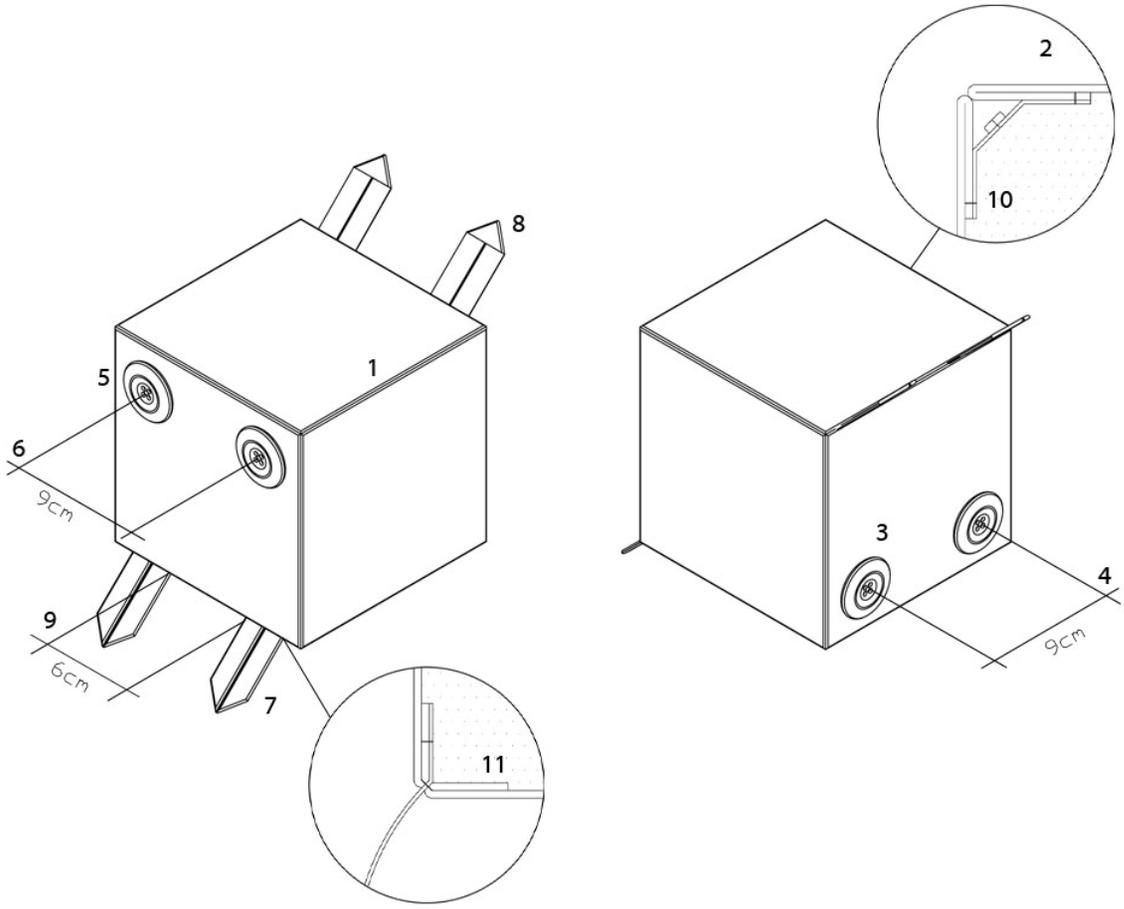
Muestra como las distintas piezas se encuentran entre sí.

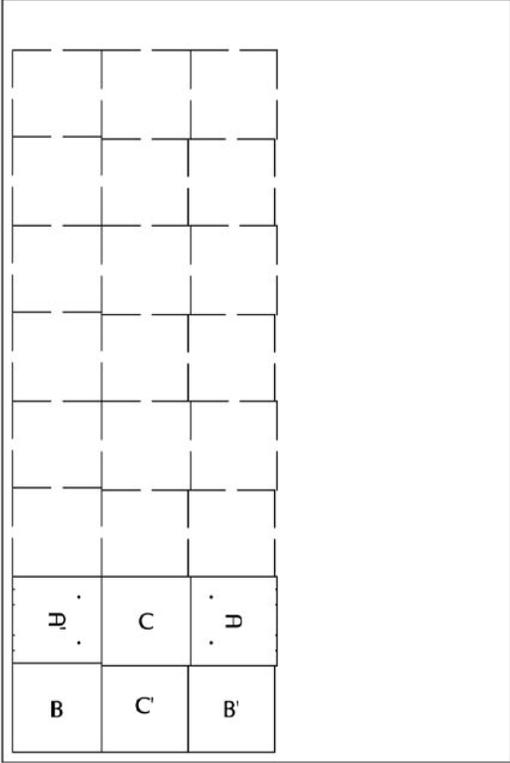
### Ficha de Etiquetado

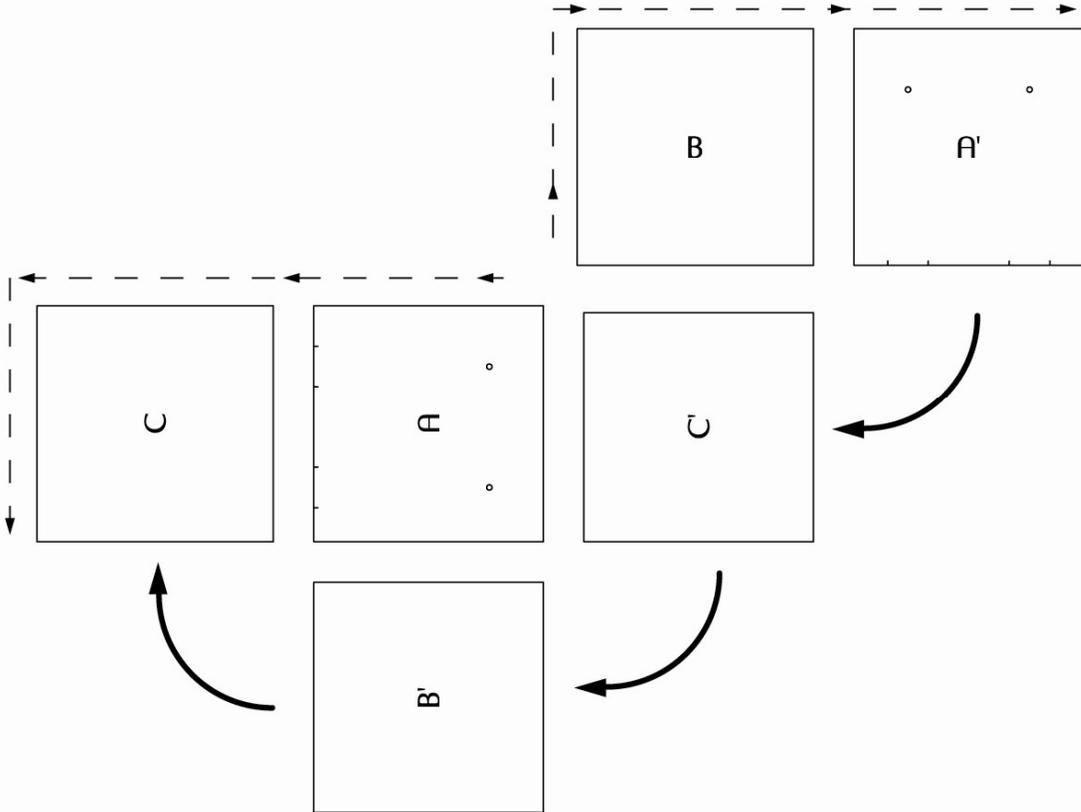
Expone las etiquetas presentes en el objeto. Estas incluyen información sobre la materialidad, las instrucciones de lavado, y la imagen de la empresa. A esto se suma la normativa para la elaboración de material didáctico para usuarios en edad preescolar.

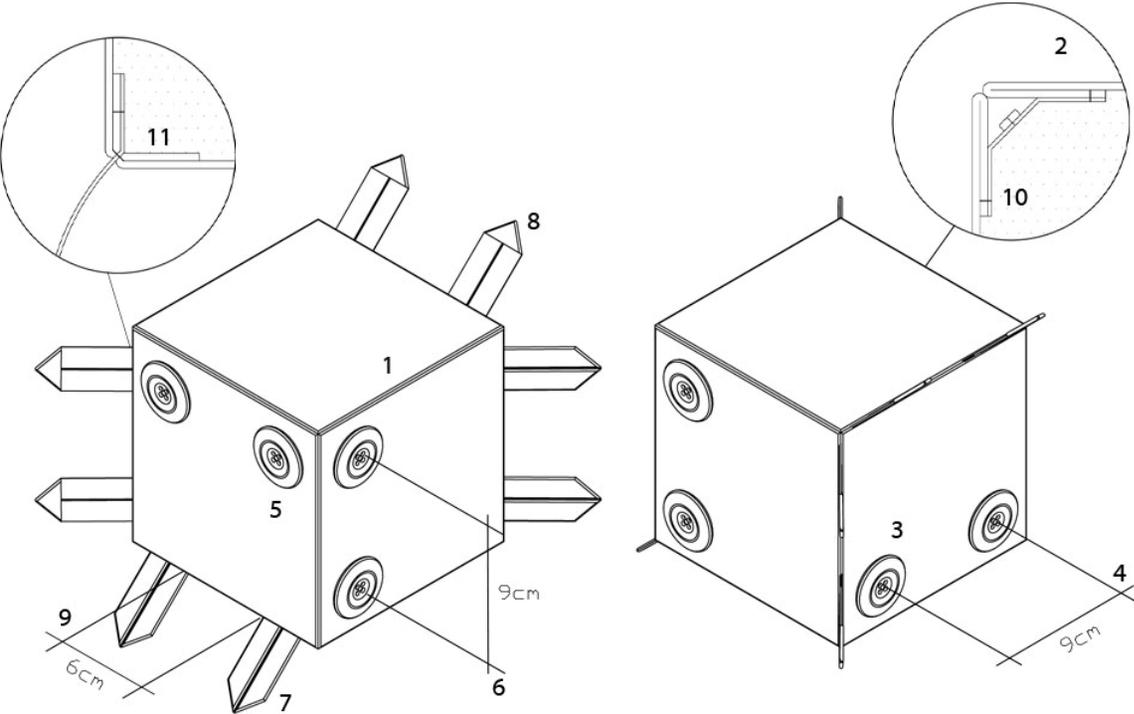
### Plantillas

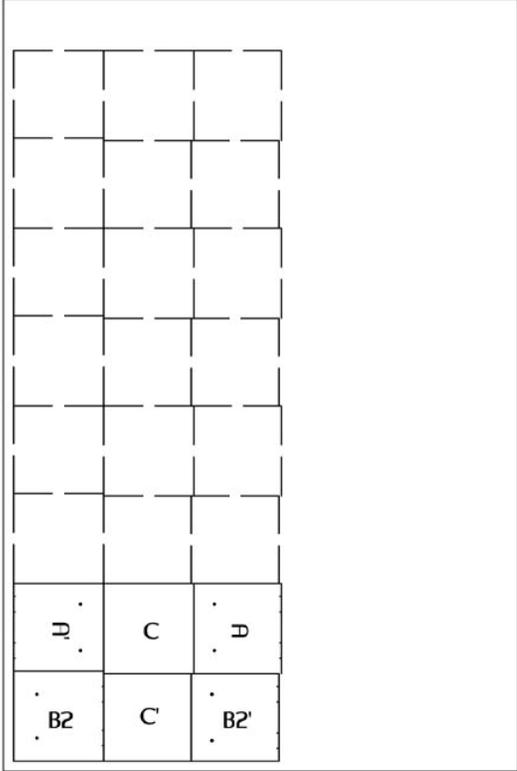
Los moldes para la elaboración del Objeto.

	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>			<b>Ficha de Confección</b>		
	<b>Artículo:</b>	Módulo Naranja	<b>Código:</b>	TRI_01	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	001	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cubo Naranja 4 Botones	<b>Color:</b>	Anaranjado TRILO	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costuras a 1cm, a excepción del cierre. Todas las costuras al tono.</li> <li>2. Costuras cierre a 1,5cm.</li> <li>3. Ojetillos</li> <li>4. Separación de Ojetillos</li> <li>5. Botón. Sujetado con golilla de la misma tela, usando elástico tubular al tono.</li> <li>6. Separación de Botón.</li> <li>7. Ojal. Costurado según detalle.</li> <li>8. Punto de retención al ojal.</li> <li>9. Separación de ojal.</li> <li>10. Etiqueta Marca.</li> <li>11. Pegado de costuras abiertas.</li> </ol>	
					<b>Control de Calidad</b>	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin abultados esquinas o puntas.</li> <li>- Costuras abiertas.</li> <li>- Costuras parejas y simétricas.</li> <li>- Distancia uniforme entre ojetillos.</li> <li>- Distancia uniforme entre botones.</li> <li>- Distancia uniforme entre ojales.</li> </ul>	

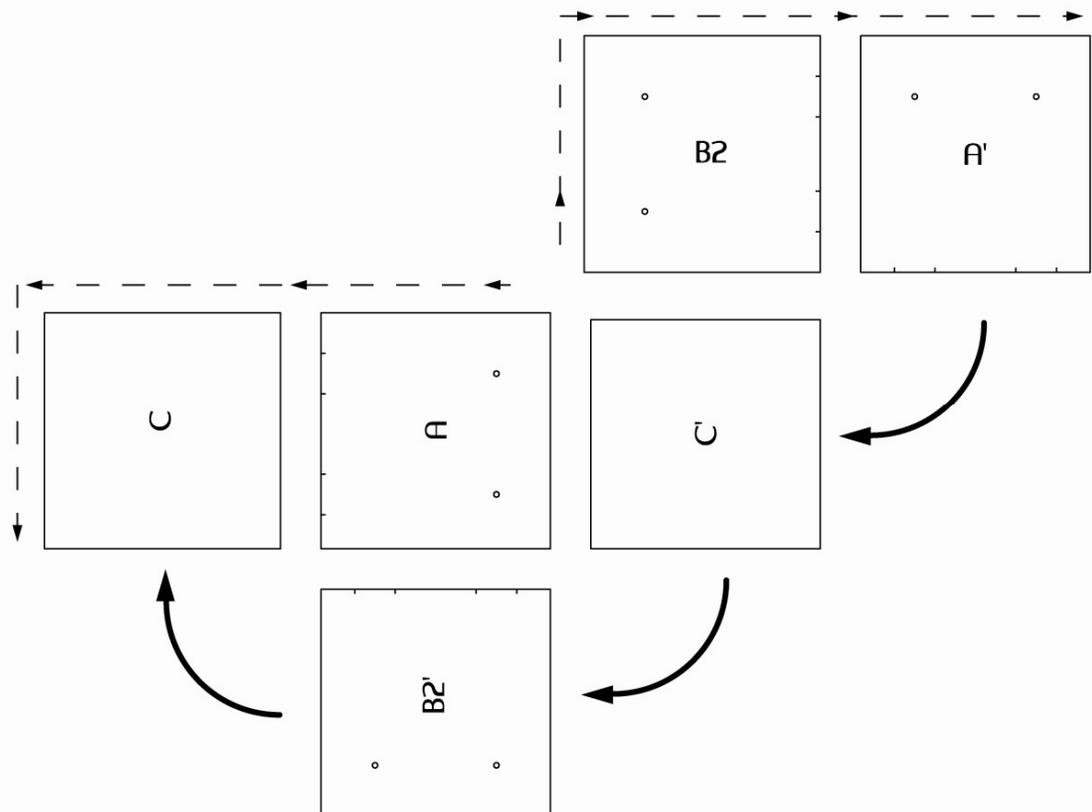
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Ficha de Tendido</b>	
	<b>Artículo:</b>	Módulo Naranja	<b>Código:</b>	TRI_01	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	001	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cubo Naranja 4 Botones	<b>Color:</b>	Anaranjado TRILO	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
						
<b>Ancho Tela</b>	1,5m	<b>Consumo Total</b>	52cm	<b>Observación de Corte</b>	Corte a Hilo de Tela.	

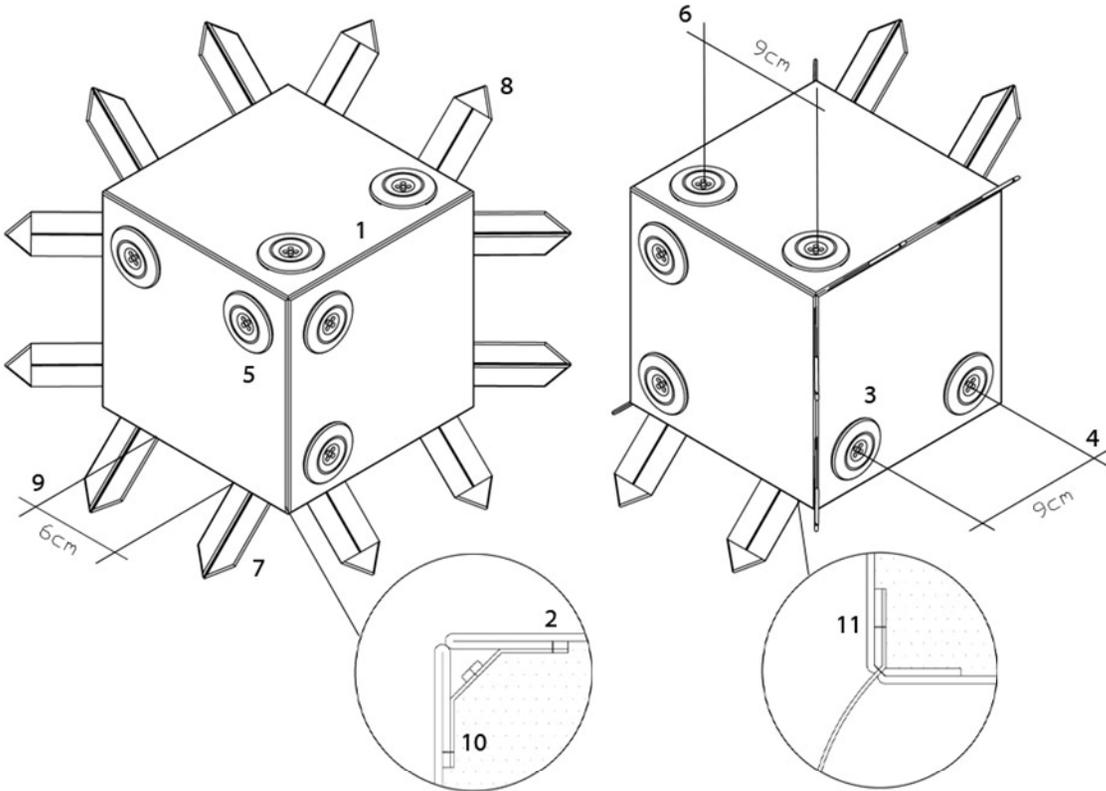
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plano de Armado</b>	
	<b>Artículo:</b>	Módulo Naranja	<b>Código:</b>	TRI_01	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	001	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cubo Naranja 4 Botones	<b>Color:</b>	Anaranjado TRILO	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
						
<b>Control de Calidad</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin abultados esquinas o puntas.</li> <li>- Costuras abiertas.</li> <li>- Costuras parejas y simétricas.</li> <li>- Distancia uniforme entre ojillos.</li> <li>- Distancia uniforme entre botones.</li> <li>- Distancia uniforme entre ojales.</li> </ul>						

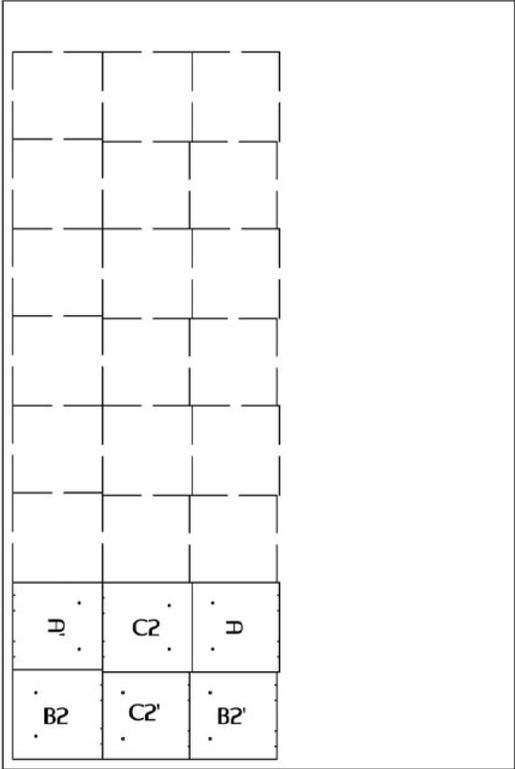
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>			<b>Ficha de Confección</b>		
	<b>Artículo:</b>	Módulo Verde	<b>Código:</b>	TRI_02	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	002	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cubo Verde 8 Botones	<b>Color:</b>	Verde TRILO	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costuras a 1cm, a excepción del cierre. Todas las costuras al tono.</li> <li>2. Costuras cierre a 1,5cm.</li> <li>3. Ojetillos</li> <li>4. Separación de Ojetillos</li> <li>5. Botón. Sujetado con golilla de la misma tela, usando elástico tubular al tono.</li> <li>6. Separación de Botón.</li> <li>7. Ojal. Costurado según detalle.</li> <li>8. Punto de retención al ojal.</li> <li>9. Separación de ojal.</li> <li>10. Etiqueta Marca.</li> <li>II. Pegado de costuras abiertas.</li> </ol>	
					<b>Control de Calidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin abultados esquinas o puntas.</li> <li>- Costuras abiertas.</li> <li>- Costuras parejas y simétricas.</li> <li>- Distancia uniforme entre ojetillos.</li> <li>- Distancia uniforme entre botones.</li> <li>- Distancia uniforme entre ojales.</li> </ul>	

	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Ficha de Tendido</b>	
	<b>Artículo:</b>	Módulo Verde	<b>Código:</b>	TRI_02	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	002	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cubo Verde 8 Botones	<b>Color:</b>	Verde TRILO	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
						
<b>Ancho Tela</b>	1,5m	<b>Consumo Total</b>	52cm	<b>Observación de Corte</b>	Corte a Hilo de Tela.	

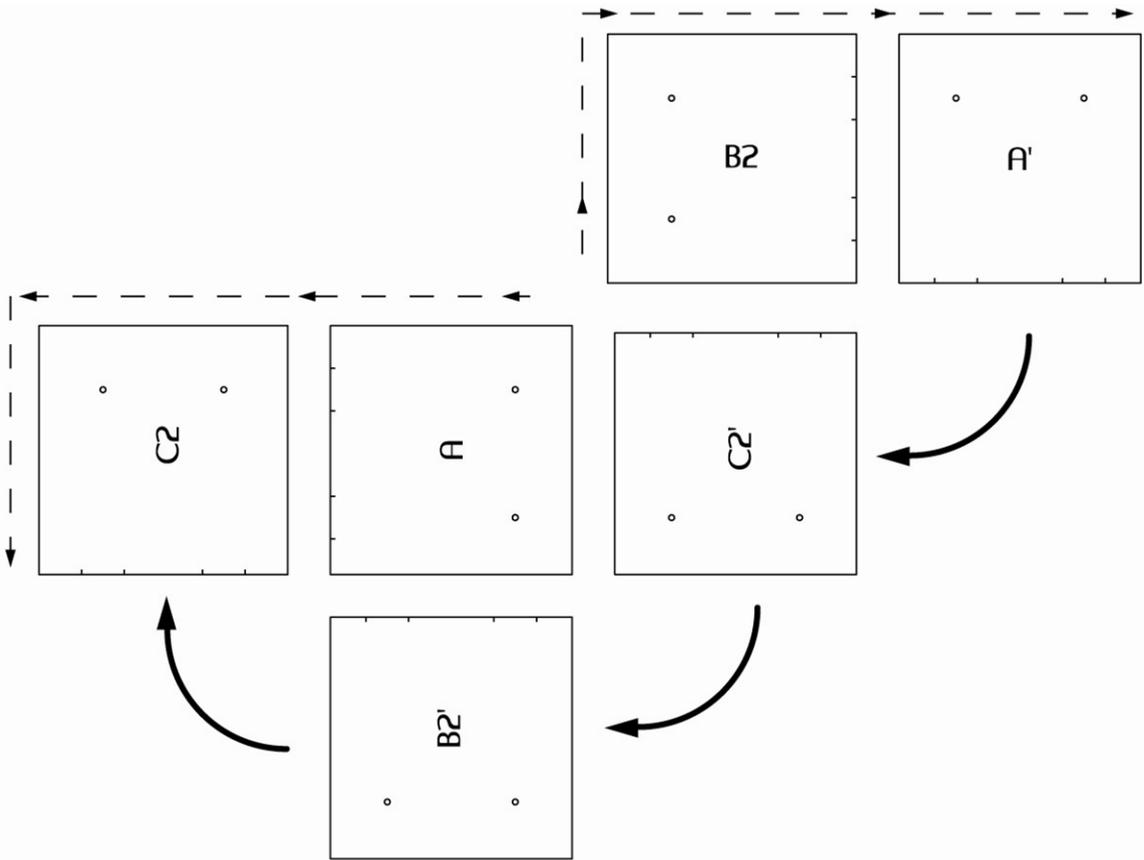
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plano de Armado</b>	
	<b>Artículo:</b>	Módulo Verde	<b>Código:</b>	TRI_02	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	002	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cubo Verde 8 Botones	<b>Color:</b>	Verde TRILO	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006

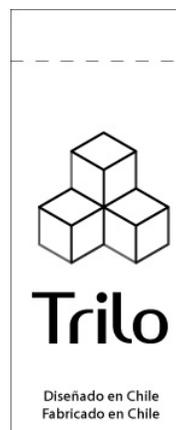
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>			<b>Ficha de Confección</b>		
	<b>Artículo:</b>	Módulo Violeta	<b>Código:</b>	TRI_03	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	003	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cubo Violeta 12 Botones	<b>Color:</b>	Violeta TRILO	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
					<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costuras a 1cm, a excepción del cierre. Todas las costuras al tono.</li> <li>2. Costuras cierre a 1,5cm.</li> <li>3. Ojetillos</li> <li>4. Separación de Ojetillos</li> <li>5. Botón. Sujetado con golilla de la misma tela, usando elástico tubular al tono.</li> <li>6. Separación de Botón.</li> <li>7. Ojal. Costurado según detalle.</li> <li>8. Punto de retención al ojal.</li> <li>9. Separación de ojal.</li> <li>10. Etiqueta Marca.</li> <li>11. Pegado de costuras abiertas.</li> </ol>	
					<b>Control de Calidad</b>	
					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin abultados esquinas o puntas.</li> <li>- Costuras abiertas.</li> <li>- Costuras parejas y simétricas.</li> <li>- Distancia uniforme entre ojetillos.</li> <li>- Distancia uniforme entre botones.</li> <li>- Distancia uniforme entre ojales.</li> </ul>	

	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Ficha de Tendido</b>	
	<b>Artículo:</b>	Módulo Violeta	<b>Código:</b>	TRI_03	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	003	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cubo Violeta 12 Botones	<b>Color:</b>	Violeta TRILO	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
						
<b>Ancho Tela</b>	1,5m	<b>Consumo Total</b>	52cm	<b>Observación de Corte</b>	Corte a Hilo de Tela.	

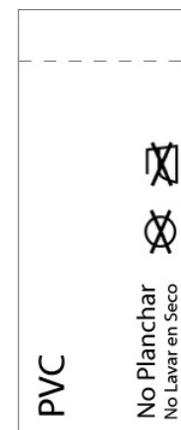
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plano de Armado</b>	
	<b>Artículo:</b>	Módulo Violeta	<b>Código:</b>	TRI_03	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	003	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cubo Violeta 12 Botones	<b>Color:</b>	Violeta TRILO	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006

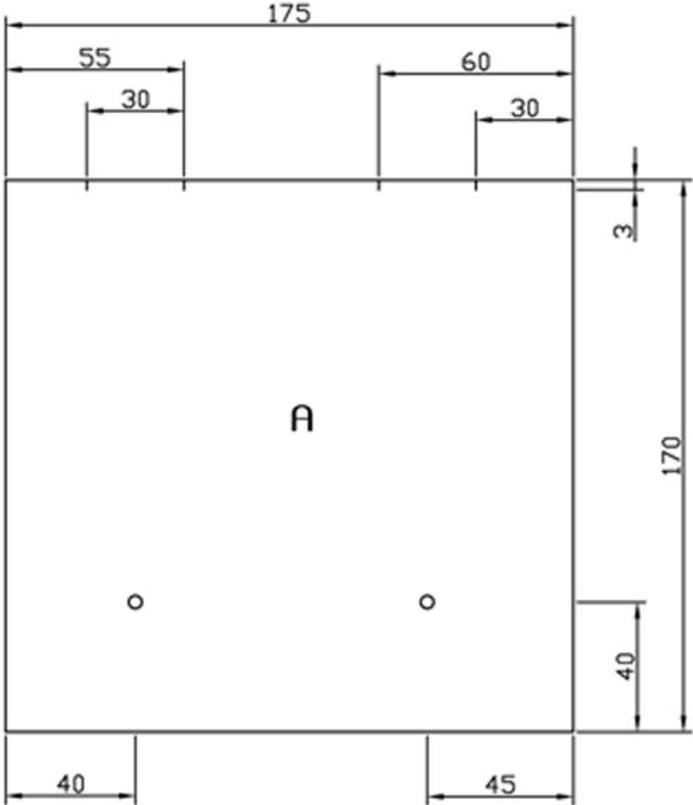
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>			<b>Ficha de Etiquetado</b>		
	<b>Artículo:</b>	TRILO	<b>Código:</b>	-	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	-	<b>Material:</b>	-	<b>Modelista:</b>	-
	<b>Descripción:</b>	Etiquetas	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006



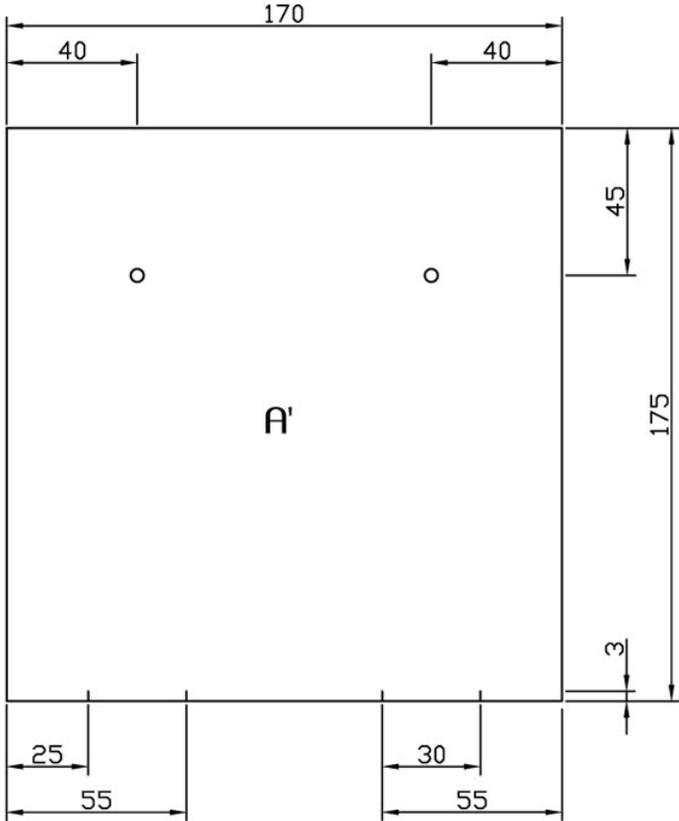
Etiqueta de Marca



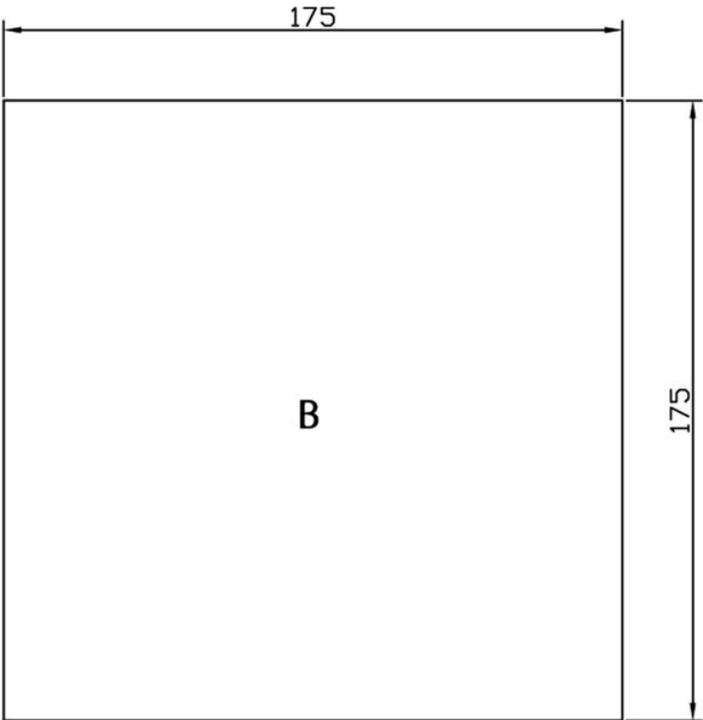
Etiqueta de Material

	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plantillas</b>	
	<b>Artículo:</b>	Plantilla A	<b>Código:</b>	TRI_04	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	004	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cara del Módulo	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
						

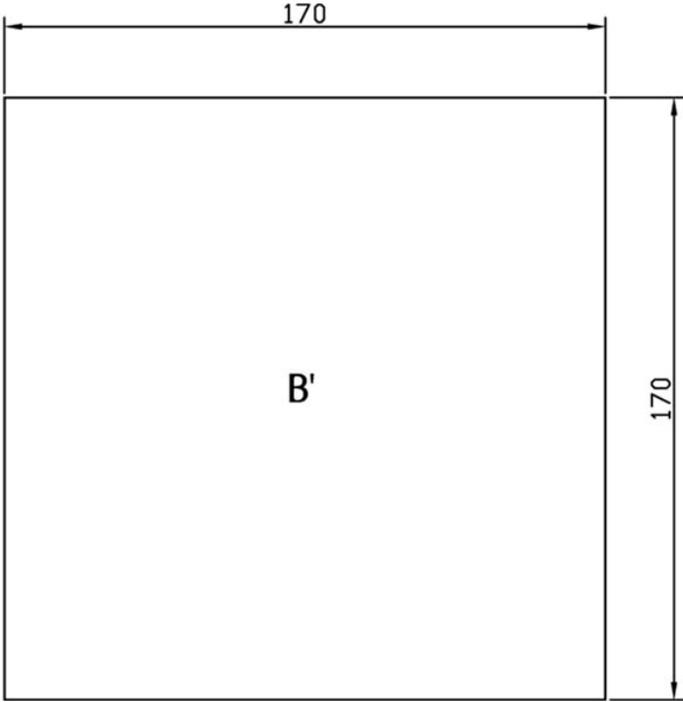
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plantillas</b>	
	<b>Artículo:</b>	Plantilla A'	<b>Código:</b>	TRI_05	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	005	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cara del Módulo	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006

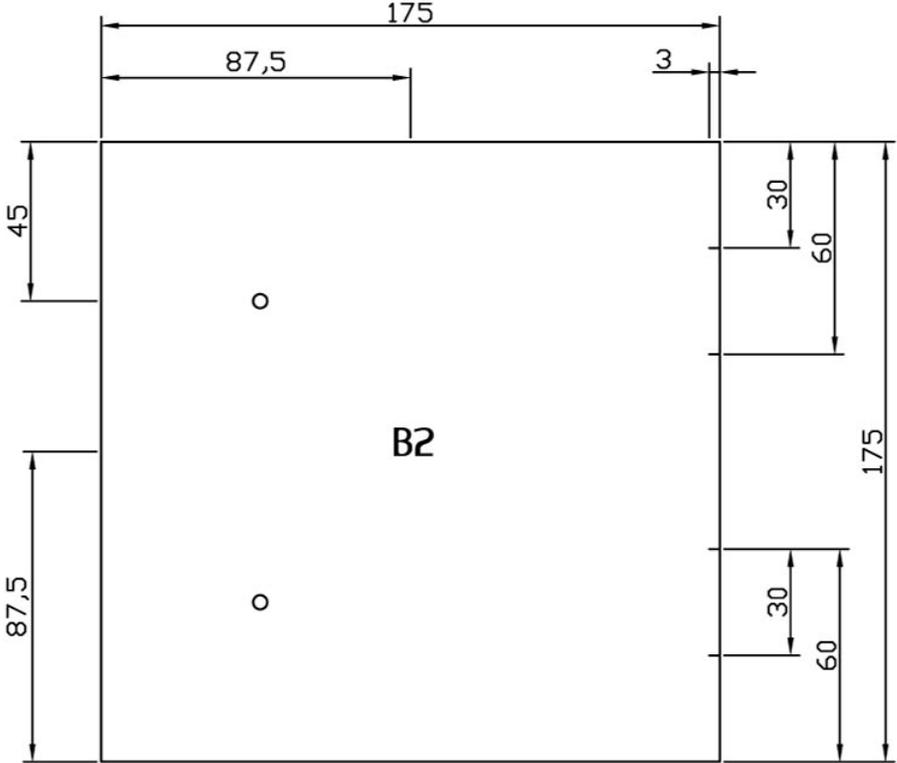


The drawing shows a rectangular template labeled 'A' with a total width of 170 and a total height of 175. Two circular holes are positioned horizontally, each 40 units from the nearest side edge. The vertical distance from the top edge to the center of the holes is 45 units. The bottom edge has a 3-unit offset from the right side. Horizontal offsets from the left edge are 25 units to the first hole and 55 units to the second hole. Horizontal offsets from the right edge are 30 units to the second hole and 55 units to the first hole.

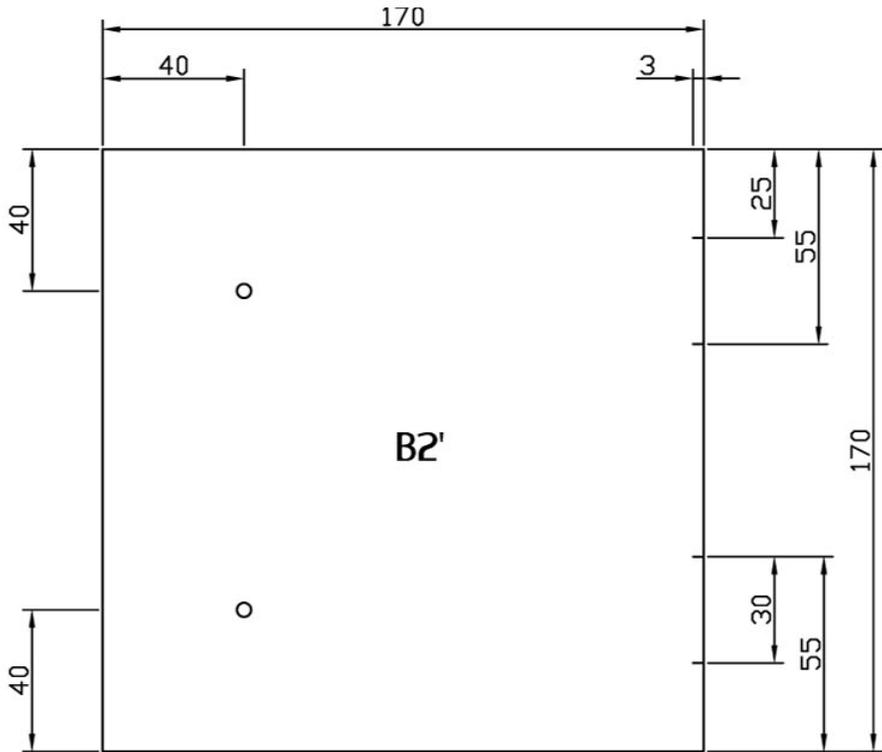
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plantillas</b>	
	<b>Artículo:</b>	Plantilla B	<b>Código:</b>	TRI_06	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	006	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cara del Módulo	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
						

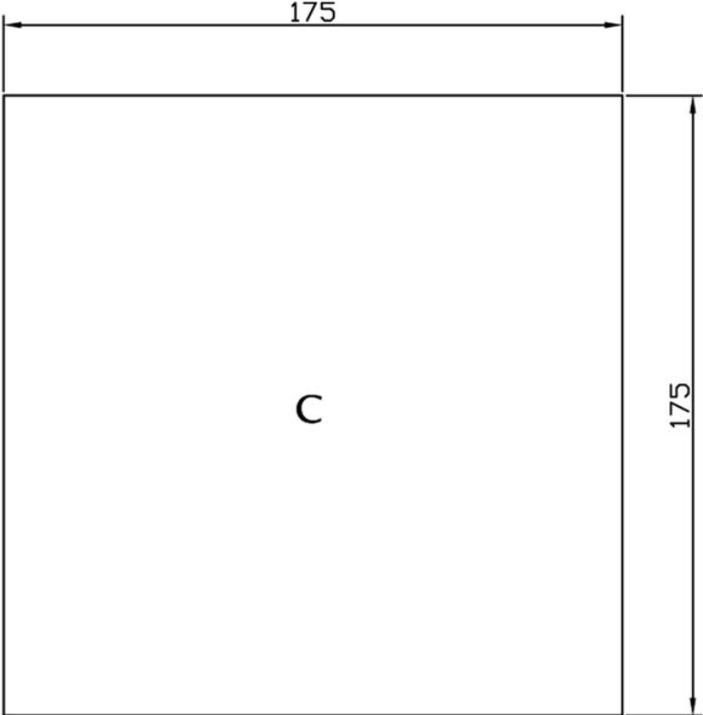
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plantillas</b>	
	<b>Artículo:</b>	Plantilla B'	<b>Código:</b>	TRI_07	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	007	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cara del Módulo	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006

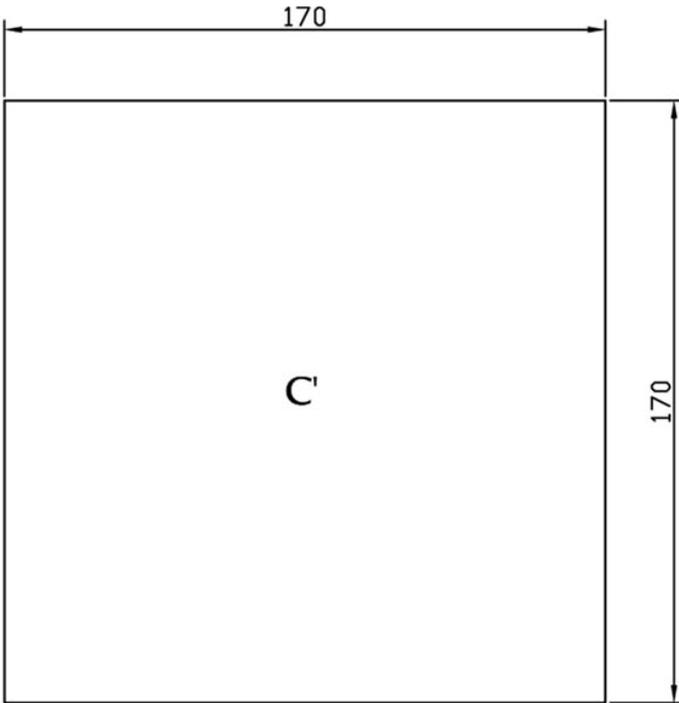


	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plantillas</b>	
	<b>Artículo:</b>	Plantilla B2	<b>Código:</b>	TRI_08	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	008	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cara del Módulo	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
						

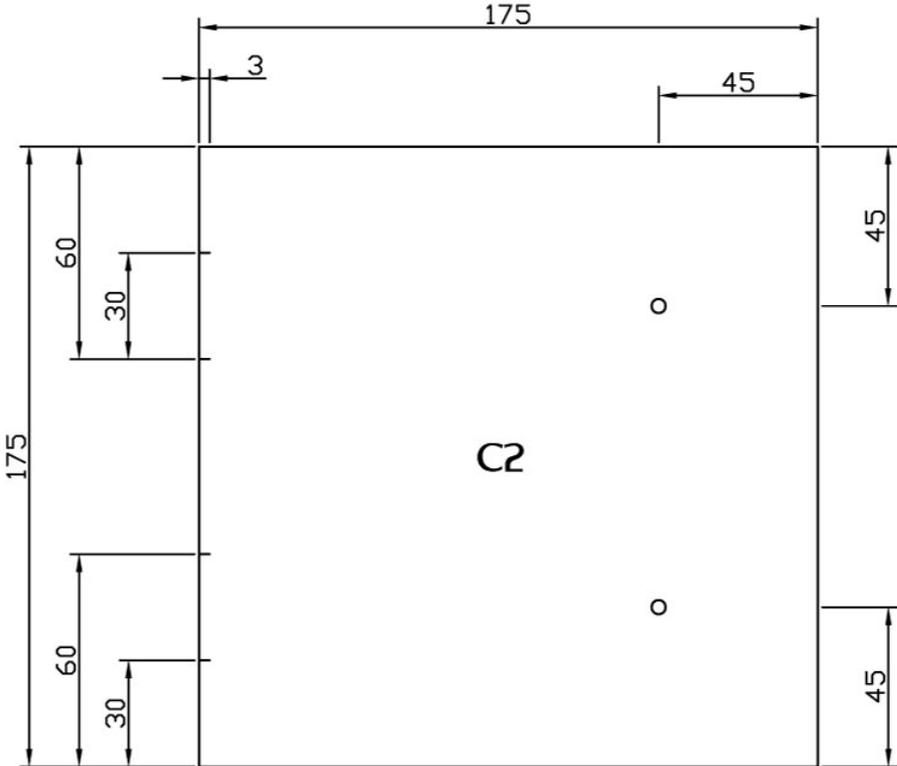
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plantillas</b>	
	<b>Artículo:</b>	Plantilla B2'	<b>Código:</b>	TRI_09	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	009	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cara del Módulo	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006

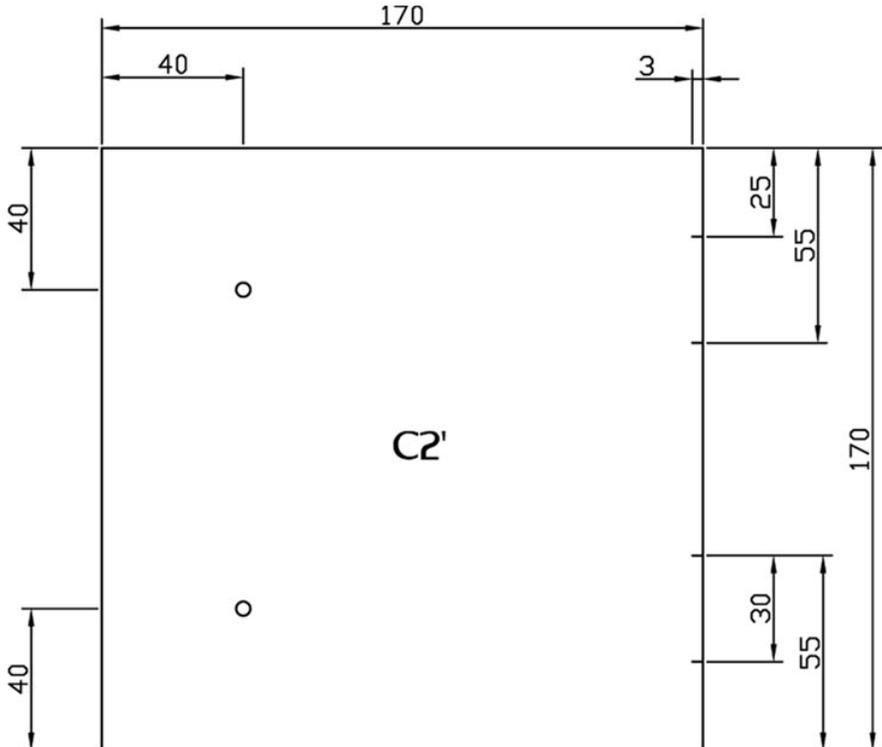
  


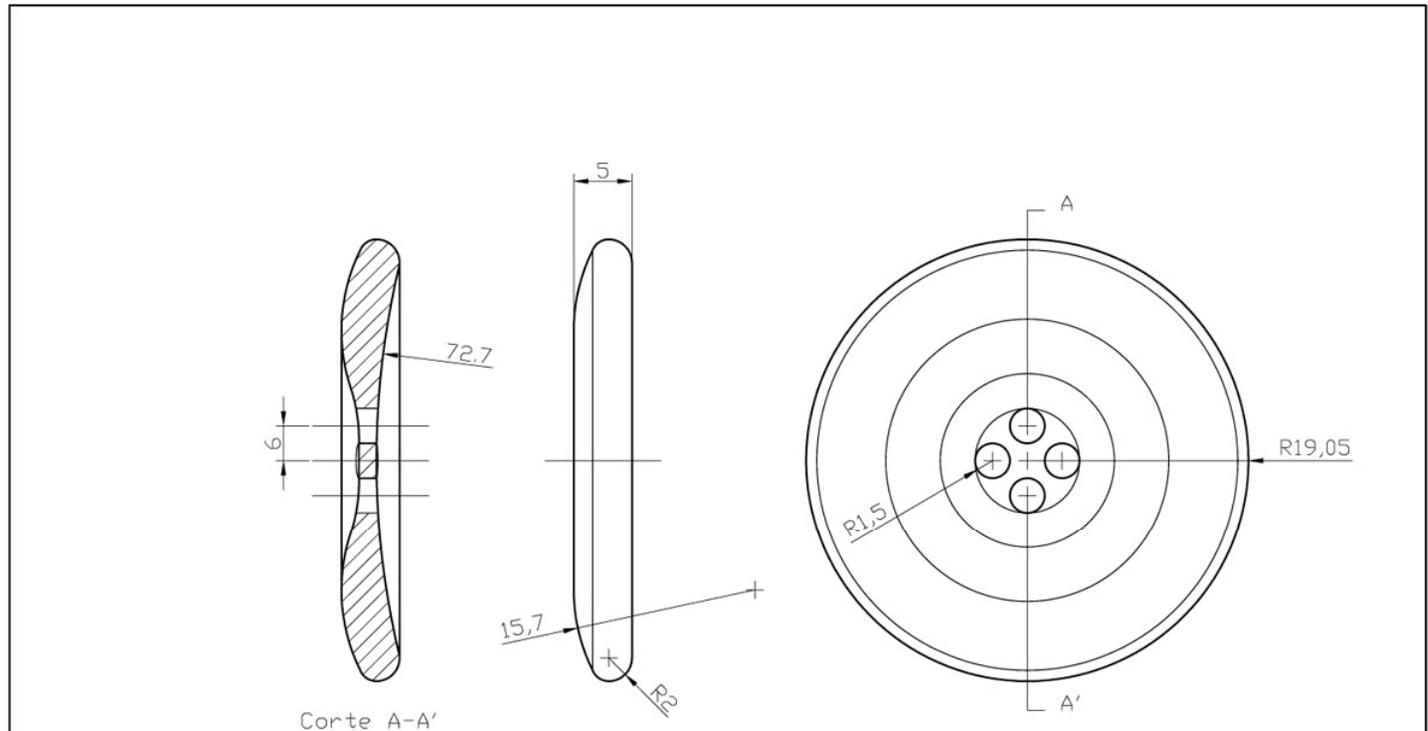
	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plantillas</b>	
	<b>Artículo:</b>	Plantilla C	<b>Código:</b>	TRI_10	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	010	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cara del Módulo	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
						

	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plantillas</b>	
	<b>Artículo:</b>	Plantilla C'	<b>Código:</b>	TRI_11	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	011	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cara del Módulo	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
						

	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plantillas</b>	
	<b>Artículo:</b>	Plantilla C2	<b>Código:</b>	TRI_12	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	012	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cara del Módulo	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006

	<b>Trilo: Módulo Ensamblable Lúdico-Pedagógico</b>				<b>Plantillas</b>	
	<b>Artículo:</b>	Plantilla C2'	<b>Código:</b>	TRI_13	<b>Diseñador:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Nº Diseño:</b>	013	<b>Material:</b>	PVC Liso	<b>Modelista:</b>	Camilo Potocnjak
	<b>Descripción:</b>	Cara del Módulo	<b>Color:</b>	-	<b>Fecha:</b>	28 Noviembre 2006
						



Producto		TRILO - Botón			Empresa	
Pieza		Botón			Universidad de Chile	
Código	Cant	Material/Dimensión	Terminación	Escala	No. de Plano	
TRI-B	2	Polietileno Inyectado	Desbarbado	2 : 1	1 / 1	
Nombre			Fecha	Firma		
Dibujó	Camilo Potocnjak Oxman		28/11/2006			
Revisó						
Aprobó						

# Proyecciones

## Manual de Uso

El primer paso a seguir para dar continuidad al proyecto es la elaboración de un manual de uso para el material.

Este debe ser desarrollado en conjunto con especialistas en educación parvularia, para que sirva de herramienta a las educadoras. El manual incluiría criterios de uso, de sugerencias de actividades e instrucciones de mantenimiento.

Las actividades expuestas constituirían una aproximación gradual al material, desde la observación, la identificación de sus partes, y la comparación con otros objetos del cotidiano de los párvulos.

Luego se presentan actividades para desarrollar la motricidad gruesa. Es importante destacar que en una primera instancia, será la educadora quien construya figuras con los módulos. Estas figuras pueden ser obstáculos, vallas, y otras intervenciones espaciales que incentiven el movimiento. De esta manera se perciben los módulos como un conjunto, dando paso a actividades de ensamblaje y construcción que desarrollan la motricidad fina.

Es así como el material va desplegando sus funciones a la par del desarrollo psicomotor del párvulo. De esta manera, en sus ojos, el material siempre tiene algo nuevo que ofrecer. Esto busca no sólo prolongar la vida útil del objeto, sino también incentivar su uso como un vehículo para la imaginación.

Conociendo la función constructiva del objeto, se puede dar paso a la actividad colectiva, a partir de las figuras ensambladas. De esta manera se logra desarrollar habilidades sociales.

Gradualmente se van abordando todas las áreas de desarrollo a las que apunta el material.

### ▪ Soporte Web

Mediante las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), se puede llevar el manual al plano digital. Se puede desarrollar un sitio que sirva para la comercialización del objeto, además de desarrollar un espacio para que los usuarios compartan sus experiencias de uso. Esto entregará la retroalimentación necesaria para la evolución del producto

De este modo se hace posible una serie de servicios relacionados. Un ejemplo son talleres de capacitación.

## Bibliografía

## Referencias Bibliográficas

- Apud, E., Gutierrez, M. et. al (1997): *"Manual de Ergonomía Forestal"*: Laboratorio de Ergonomía U. Concepción: Concepción, Chile.
- Ausubel, D. (1963): *"The Psychology of Meaningful Verbal Learning"*: Grune & Stratton: New York, EEUU.
- Caillois, R. (1967): *"Los Juegos y los Hombres: La Máscara y el Vértigo"*. Fondo de Cultura Económica, 1994. pp. 64-78. México, D.F
- Center for Disease Control (2000): *"Advanced Data from Vital and Health Statistics"*: National Health for Health Statistics: EEUU
- El Mercurio (28 de Mayo 2006): *"El Fruto de Invertir en Niños"*: B-8: Santiago, Chile
- Erikson, E.H. (1968): *"Identity: Youth and Crisis"*: Editorial Norton, Nueva York.EEUU
- Harten, P. J. (1958): *"El Color en la Industria"*: Ediciones LEDA: Barcelona, España
- Hils, K. (1959): *"The Toy - Its Value, Construction and Use"*. Edmund Ward Ltd. Londres
- van Houten, T. et al. (1998): *"Change in the Physical Dimensions of Children in the U.S."*. National Centre for Health Statistics: EEUU
- Freud, S. (1905): "Drei Abhandlungen zur Sexualtheorie" Editorial Fischer, 1996. Frankfurt, Alemania
- JUNJI (2004): "Guía de Funcionamiento para Salas Cunas y Jardines Infantiles": Dpto. Técnico Junta Nacional de Jardines Infantiles: Santiago, Chile.
- Lidwell, W., Holden, K, Butler, J. (2003): "Universal Principles of Design": Rockport Publishers: Gloucester, Inglaterra
- MINEDUC (2004): "Bases Curriculares para la Educación Parvularia": Ministerio de Educación del Gobierno de Chile: p. 7: Santiago, Chile.
- MINSAL (2005): "Decreto N° 114: Reglamento sobre la Seguridad de los Juguetes": Dpto. Asesoría Jurídica, Ministerio de Salud: Santiago, Chile
- Moor, P. (1972): "El Juego en la Educación": Editorial Herder, 1977. pp. 50-56. Barcelona
- Munari, B.: "¿Cómo Nacen los Objetos?: Apuntes para una Metodología Proyectual": Ed. Gustavo Gili, pp. 242-253": Barcelona, España
- Official Journal of the European Union (14 Diciembre 2005): "Directive 2005/84/EC of the European Parliament and Council"
- Owings, C. L. et al. (1975): "Strength Characteristics of U.S.Children for Product Safety Design": University of Michigan: EEUU
- Papert, S. (1998-1999): "Study of the Educational Impact of the Lego DACTA Materials" Boston. MIT Media Lab.,
- Piaget, J. (1926) "La Representación del Mundo en el Niño": Editorial Morata, 1984. Madrid, España
- Polyurethane Foam Association (1991): "In-Touch: Information on Flexible Polyurethane Foam, Vol. 1 N° 2: Density": Wayne. PFA.
- Potocnjak, C. (2004): "Educación+Juego: Aplicaciones de Diseño a la Actividad Lúdica Preescolar": Seminario de Diseño Industrial, U. de Chile, Santiago, Chile.
- PRODEMU (2004): "Bases Primer Concurso Nacional de Diseño Social" Fundación PRODEMU: Santiago
- Rybczynski, W. (1992): "Looking Around: A Journey through Architecture": Ed. Penguin: Canada
- Sutherland, R. y Kart, B. (2003): "Graphic Designer's Color Handbook": Ed. Rockport: Gloucester
- UNESCO (2005): "Educación para Todos: Alfabetización, un Factor Vital" Equipo de Seguimiento EPT: Ediciones UNESCO: Paris, Francia.
- UNICEF (1988): "Juego y Desarrollo Infantil: Un Canto a la Libertad": UNICEF: Bogotá, Colombia

#### Referencias Internet

- Formación de las Educadoras: Factor Clave para mejorar la Calidad... [En Línea] <[http://www.utopia.cl/junji/?navid=&id\\_noticia=45](http://www.utopia.cl/junji/?navid=&id_noticia=45)> [14 Noviembre 2006]
- Ian's Shoelace Site [En Línea] <<http://www.fieggen.com/shoelace/knots.htm>> [15 de Mayo 2006]
- Levantamiento de Cargas por Niños [En Línea] <[http://www.ergonomia.cl/bv/lift\\_kids.html](http://www.ergonomia.cl/bv/lift_kids.html)> [4 Septiembre 2006]
- School Furniture, Soft Furniture [En Línea] <<http://www.bizchair.com/softfurniture.html>> [15 Mayo 2006].

#### Entrevistas

- **C. Hinrichsen**, Director Escuela de Diseño I.P Duoc, Presidente Electo ICSID.
- **Sandra Sanhueza**, Educadora de Párvulos y Psicopedagoga especialista en el Método "Montessori".
- **P. Baldor**, Educadora de Párvulos, Directora del Jardín Infantil "Acuarela".
- **L. Rodríguez**, Educadora de Párvulos Jardín "Azulillo".
- **J. González**, Diseñador de Indumentaria, I.P. DUOC.