



FACULTAD DE  
ARQUITECTURA  
Y URBANISMO

UNIVERSIDAD DE CHILE

Escuela de Diseño



## CUBO INFINITO

Unidad desplegable de juegos de estimulación sensorial para niños y niñas preescolares en Condición de Espectro Autista (CEA), articulado por Terapeutas Ocupacionales y Educadoras Diferenciales, en el aula.

Proyecto para optar al título profesional de Diseñadora Industrial.

Giselli Giovanna Marrazzo Guinis  
Profesor guía: Marcelo Quezada Moncada

Diciembre, 2017, Santiago, Chile



## AGRADECIMIENTOS

A los maestros que me han guiado y alentado a recorrer y amar los caminos, en mi paso por el colegio y universidad, por su solidaridad, sabiduría, compromiso y cariño, en especial a mi madre, padre, abuelos y abuelas. A mis hermanos, hermana y a pulguita por estar siempre. A mi compañero de viaje por las conversaciones, apoyo, amistad y amor. A mis amigos y amigas por quererme como estoy.

A las admirables personas de la Escuela Dr. Hans Asperger, por el recibimiento, trabajo, conocimiento, apoyo e interés, a los maravillosos niños y niñas por su cariño y participación.

A la ONG Siempre Contigo por abrir sus puertas y recibirme en su taller.

A la luz de cada sol y luna, a tener un cuerpo y memoria, a todos ellos por dejarme disfrutar de pequeñas partes de la infinidad de todos los hermosos mundos posibles.



# ÍNDICE

6		Introducción	
9		Marco de Antecedentes	
10		Declaración de Principios	
11		Prevalencia de CEA en la población internacional y nacional	
12		Centro de Educación Integral Dr. Hans Asperger	
13		Condición del Espectro Autista [CEA]	
14		Características de los niños y niñas en CEA	
16		Aspectos sensoriales	
19		El juego	
21		Terapia de Integración sensorial	
22		Estado del Arte	
29		Planteamiento del proyecto	
31		Objetivos	
31		OBJETIVO GENERAL	
31		OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
32		Metodología	
35		Primera etapa del proyecto: Estudio de campo	
37		ENTREVISTAS	
39		OBSERVACIÓN ETNOGRÁFICA	
44		MAQUETAS DE PRUEBA	
52		Segunda etapa del proyecto: El Objeto	
52		DEFINICIONES CONCEPTUALES	
53		OBJETIVOS FUNCIONALES	
56		CRITERIOS DE DISEÑO	
59		Desarrollo del prototipo	
60		Desarrollo de la forma	
60		MÓDULOS	
66		ASPECTOS ANTROPOMÉTRICOS Y ERGONÓMICOS	
72		ACTIVIDADES EN MÓDULOS	
78		ASPECTOS ESTRUCTURALES	
79		ASPECTOS FUNCIONALES	
81		CONSTRUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS	
90		ASPECTOS DE SEGURIDAD	
91		Modo de uso	
98		Validación	
99		TESTEO	
108		ANÁLISIS DE RESULTADOS	
111		Visualización de la propuesta	
113		Ficha técnica	
113		PROCESOS PRODUCTIVOS	
114		PLANIMETRÍA	
134		Plan de Negocios	
138		Conclusiones	
139		Referentes Bibliográficos	

# Introducción

Nos encontramos en un momento de grandes cuestionamientos sobre la educación chilena, desde nuestras acciones en el cotidiano vivir hasta el rol que tiene el Estado como influencia en nuestro cotidiano vivir. Aspectos como la calidad, la accesibilidad e inclusión, son fundamentales en la construcción de la sociedad en que queremos vivir como seres humanos amorosos, como expone Maturana (2014) “responsables social y ecológicamente conscientes de que se respetan a sí mismos”.

En este camino es indispensable considerar las diversidades y aspectos comunes de las personas, para dar paso a una educación inclusiva que responda a las necesidades de todos los niños y niñas, cada uno con sus características y necesidades educativas. Como sociedad tenemos la tarea de derribar las limitaciones del entorno social como prejuicios, desconocimiento, discriminación, así como las barreras del ambiente físico, las condiciones del espacio de aprendizaje, los recursos disponibles.

Si bien existe un interés por avanzar en materias de inclusión educativa por parte del Estado, con la Ley de Inclusión Escolar (Ley 20.845, Art 1°, numeral 2), a través de la implementación progresiva del Proyecto PIE (Programa de Integración Escolar, del Ministerio de Educación, Gob. de Chile, 2016) en los colegios, es necesario reformular y cuestionar constantemente las maneras de su aplicación.

Enfocado en una educación inclusiva, este proyecto se enmarca en la educación de niños y niñas en Condición del Espectro Autista (CEA) que se encuentren en etapa preescolar (de 3 a 9 años), en la incorporación de habilidades esenciales para su desarrollo integral como persona en la sociedad.

Actualmente el desarrollo de sesiones psicomotoras e integrales en las escuelas se da de manera parcelada, fragmentada, principalmen-

te debido a la falta de recursos sobre infraestructura y equipamiento especializado. De esta manera, las familias o centros educacionales deben acudir a instituciones externas, que son escasas y poco accesibles. Este es el caso de la escuela Dr. Hans Asperger, que cada cierto tiempo debe trasladar a estudiantes a una sala especializada para la sesión de integración sensorial en la Universidad San Sebastián. Sesiones que debiesen ser más recurrentes, según los requerimientos del trabajo que busca realizar la escuela.

Es por esto que se propone la implementación de un objeto multisensorial que supla estas necesidades, que sea accesible para las escuelas y que se adecúe a los espacios disponibles de estas mismas. De esta manera, las y los estudiantes y profesionales podrán hacer uso de estos recursos en todos aquellos momentos que estimen sea necesario. Mejorando la experiencia del proceso educativo en la escuela y favo-

reciendo la calidad de vida de los niños/as, de su familia y de su entorno cercano.

El proceso de diseño se ha desarrollado en conjunto con profesionales del centro educacional Dr. Hans Asperger, por un lado, en base a conversaciones y observaciones, respecto de las características y necesidades sobre las experiencias sensorio-motrices que requieren los niños y niñas con CEA y, por otro, en el análisis de maquetas funcionales sobre la tipología de los estímulos. Con estos resultados y antecedentes se procede a la construcción del prototipo, que se configura por tres módulos. Cada módulo contiene tres actividades diferentes, las que son dispuestas en el espacio por las educadoras o terapeutas. Su funcionamiento se verifica analizando el desempeño en la operación de módulos en cuanto a su despliegue, transporte y almacenaje, y sobre la experiencia en la realización de actividades referente a los niveles de logro obtenidos por los niños/as en la interacción y exploración del material.

El caso de estudio se centró en la experiencia educativa terapéutica en el aula, de niños y niñas con CEA, específicamente en el área de integración sensorial, considerando la participación de Educadoras Diferenciales y Terapeutas Ocupacionales, en el uso de un objeto contenedor de juegos de estimulación sensorial, que transforme el aula en un entorno de estimulación sensorial integral. Esta característica transformadora es fundamental para poder replicar la experiencia a otros establecimientos educacionales que no cuenten con salas o equipamiento específico para el trabajo sensorio-motor.





Marco de antecedentes

# Declaración de principios

En este proyecto el ejercicio del diseño se ha orientado a métodos de trabajo colaborativo, es decir, con la participación de todos los actores en la resolución de problemas, enfocando la tarea en todos los aspectos que componen el universo de cada persona. De esta manera, el proyecto se encuentra basado en los planteamientos del Diseño Centrado en el Usuario (DCU), en combinación con el Diseño Universal, que como explica M. Casanova (2011), se centran en la premisa de que la diversidad es la norma y no la excepción en el ejercicio del diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación.<sup>1</sup>



Quino

La imagen caricaturiza la educación rígida, ésta no considera las diversidades de los niños y niñas en su proceso de aprendizaje.

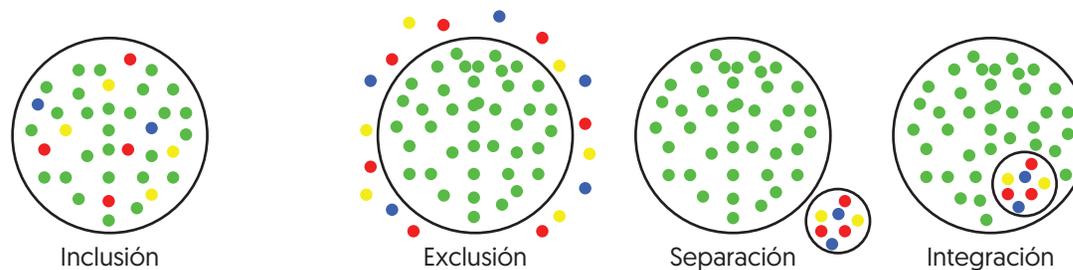


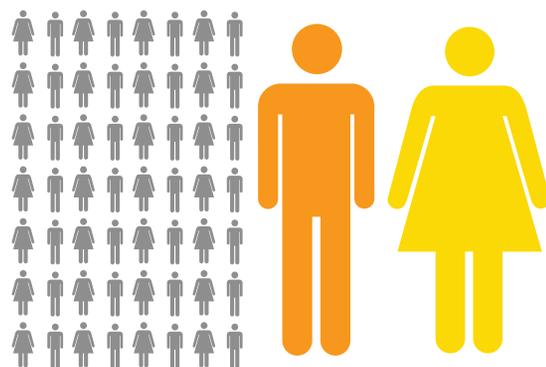
Diagrama comparativo sobre inclusión.

➔ <sup>1</sup> Definido por la convención de la ONU sobre los derechos de las personas con discapacidad (2006). Surgiendo en 2008 el Diseño Universal para el aprendizaje cuyos principios son: Proporcionar múltiples medios de representación, proporcionar múltiples medios de acción y de expresión y proporcionar múltiples medios de motivación y compromiso.

# Prevalencia de CEA en la población internacional y nacional

La Revista PEDIATRICS en Octubre del 2009, publicó que: 110 de cada 10.000 niños de E.E.U.U. serán diagnosticados en algún momento de sus vidas con un CEA, mientras que el último estudio de prevalencia total de CEA de la región del Támesis, Londres, publicado en el LANCET en el año 2006, arrojó una prevalencia de 116.1 de cada 10.000 niños, con una proporción de 1:86.

Un estudio realizado en 2009 por Baron-Cohen, psicólogo británico, director del Centro de Investigación de Autismo de la Universidad de Cambridge, basado en una muestra circunscrita en la población escolar, de niños de 5 a 9 años, en Reino Unido, resulta en estimaciones de prevalencia de 157 por 10.000, es decir, 1 cada 64 sujetos.



98,4 % niños y niñas de 5 a 9 años.

1,6 % niños y niñas con CEA de 5 a 9 años.

En Chile no existe un registro del diagnóstico, sin embargo, al tomar la prevalencia internacional (9 de cada 1000), y cruzarla con datos nacionales, es posible estimar que para 240.569 nacidos vivos registrados en el 2007 (DEIS36), la cantidad aproximada de personas con diagnóstico de CEA en Chile sería de 2.156 niños.

Cifras aisladas del año 2009 del Ministerio de Educación indican que en la actualidad existe un total de 589 estudiantes con diagnóstico de Autismo incorporados a Educación Especial por el Decreto Supremo N° 815/1990, encontrándose 55 en nivel pre-básico, 445 en nivel básico y 89 en laboral.

En Chile se cuentan aproximadamente 80 escuelas, colegios, centros, fundaciones, agrupaciones y ong de organizaciones que reciben y apoyan a personas con CEA. Algunas de ellas son Fundación Asperger Chile, Fundación AM Asperger, Fundación San Nectario, Apoyo Autismo Chile EPAA, Horizonte fundación chilena del autismo, AUTISMO CHILE, Fundación Amanecer, Agrupación de Padres de Niños autistas – PANAUT, Asociación Chilena de Padres y amigos de Los autistas – ASPAUT, Centro Leo Kanner, Centro de Educación Especial Hans Asperger, que es el centro visitado para realizar observaciones y experiencias con las y los niños en esta investigación, entre otros.<sup>2</sup>

Los niños/as con CEA tienen “diversos niveles intelectuales, habilidades de aprendizaje y características conductuales que traen consigo desde dificultades sutiles hasta situaciones altamente discapacitantes, pudiendo además acompañarse de distintas comorbilidades o alteraciones asociadas” (MINSAL, 2011), tales como: **Trastornos de la integración sensorial** que presentan los porcentajes más altos (69% a 90%) de aparición en la población, con respecto a otros déficits como **deficiencia cognitiva** (29,8%), **Epilepsia de aparición precoz o tardía** (33%), **Problemas gastrointestinales** (reportes desde 9% a 70% de los casos), **Trastornos del sueño** (40% al 80%), **Dispraxias motoras**, **Alteraciones auditivas** (1,6% a 23,5%), **Alteraciones motoras** (9% a 51%) y **Alteraciones conductuales**.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> *Guía completa de educación en Chile.*

<http://colegiosenchile.cl/educacion-especial-autismo/index.htm>

<sup>3</sup> *Gobierno de Chile. Ministerio de salud. Guía de práctica clínica de detección y diagnóstico oportuno de los Trastornos del Espectro Autista (TEA).* Santiago: MINSAL, 2011.

<http://web.minsal.cl/portal/url/item/bd81e3a09ab6c3cee040010164012ac2.pdf>



# Centro de Educación Integral Dr. Hans Asperger

El Centro de Educación Integral Dr. Hans Asperger es una escuela especial que ofrece un espacio educativo terapéutico de educación pre-básica, para niños y niñas de 3 a 9 años de edad con diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista (TEA) (TGD – S. de Asperger – Disfasia), y para sus familias.

El establecimiento es de dependencia particular subvencionado y se ubica en Walker Martínez #1833, en la comuna de La Florida.

El Centro, que se constituye por un equipo de trabajo multidisciplinar con educadoras diferenciales (docentes y co-docentes), psicóloga, terapeuta ocupacional, fonoaudiólogo y psicopedagoga, ofrece un apoyo integral para todos los actores de la escuela, estudiantes, familias, profesionales y funcionarios, contando con programas educativos y/o terapéuticos dentro del contexto de participar en la escuela.

La organización del centro en cuanto a la jornada escolar, se separa en los cursos de la mañana y tarde, de 9:00 a 12:00 hrs. y de 13:00 a 16:00 hrs., respectivamente. De este modo, los niños/as que asisten, permanecen tres horas al día en la escuela.

Los cursos cuentan con apoyo de al menos 3 profesionales con un límite máximo de 8 niños y niñas por sala, permitiendo otorgar una educación que, si bien se basa en dinámicas grupales, es al mismo tiempo, personalizada. Su orientación es, además, artística, enfocada en la relación y en la comunicación.

Uno de los propósitos de la escuela y razón de recibir a niños/as hasta 9 años es que a esa edad, luego de completar los cursos, cuentan con los recursos necesarios para poder asistir a colegios que tengan o no, plan de integración.



# Condición del Espectro Autista (CEA)

En 1943 Leo Kanner desde Estados Unidos, y Hans Asperger, desde Austria, describieron los cuadros clínicos que se encuentran en los Trastornos del Espectro Autista (TEA). Luego, según el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales en 1995, se caracteriza al autismo como un retraso o funcionamiento anormal en la interacción social, lenguaje (como comunicación social), juego simbólico o imaginativo. En la actualidad se refiere al autismo como una condición del neurodesarrollo, no como una enfermedad, independiente si se le denomina Trastornos del Espectro Autista (TEA) o Condición del Espectro del Autismo (CEA). El Espectro del Autismo se compone por: El Trastorno Autista, Trastorno de Rett, Trastorno Desintegrativo Infantil, Síndrome de Asperger y Trastorno Generalizado del Desarrollo (TGD) No Especificado.



# Características de los niños y niñas en CEA

La psicóloga, fundadora y directora de los centros Piuqué Argentina Clelia Reboredo, en talleres complementarios sobre CEA, del Proyecto Divulga TEA, realizados en Chile en Agosto de 2017, realiza la siguiente clasificación de las características de niños/as con CEA:

## INTERACCIÓN SOCIAL:

- Dificultades para comprender normas y reglas sociales: Conductas inapropiadas de aproximación al grupo. Escaso o nulo interés por actividades o juegos acordes a su edad. Distancia interpersonal no acorde al contexto.
- Escaso interés hacia las personas y grupo de pares: Dificultad para iniciar y mantener relaciones de amistad. Dificultad para comprender el concepto de amistad.
- Falta de reciprocidad socioemocional: Capacidad escasa o nula de empatía. Reacciones emocionales desproporcionadas. Escasa comprensión de emociones complejas.

## COMUNICACIÓN Y LENGUAJE:

- Dificultades en la comunicación no verbal: Contacto ocular intermitente o atípico en función de sus intereses. Poca o inadecuada expresividad facial. Respuesta inadecuada a expresiones faciales ajenas.
- Ausencia o retraso en el lenguaje expresivo: Verbalizaciones sin función comunicativa. Uso aislado de palabras. Lenguaje idiosincrásico.
- Lenguaje pedante: Vocabulario rico y sofisticado. Frases largas y demasiado formales. Ausencia de lenguaje coloquial.
- Alteraciones prosódicas del lenguaje: Alteraciones en el ritmo y la entonación. Dificultades en la regulación del volumen de la voz. Inadecuada fluidez verbal.

## PATRONES COMPORTAMENTALES RESTRINGIDOS Y REPETITIVOS:

- Aparición de conductas repetitivas: Se presentan patrones restringidos de comportamiento, intereses y actividades, traducidas en rigidez de pensamiento y conductas ritualistas. Escaso número de actividades motivadoras. Alinear, encimar, categorizar, etc... Acumulación de información sobre un tema en particular.
- Estereotipias motoras o verbales: Aleteos, dar vueltas, saltar, aplaudir, etc... Rocking (balanceo), deambular sin rumbo fijo. Caminar en puntitas de pie, etc...
- Resistencia al cambio en la rutina o en el entorno: Berrinche o angustia frente a los cambios.
- Teoría de la mente: Dificultades para anticipar y planificar. Dificultades para comprender chistes, ironías, dichos, etc... Dificultades para simbolizar e imaginar.

# Características de los niños y niñas en CEA

Otras alteraciones descritas por M. Aguilera (2009):

## ALTERACIONES MOTORAS:

Presentan movimientos torpes, expresión corporal disarmónica por hiperlaxitud que afecta su tono muscular y la coordinación motora gruesa y fina.

### **Problemas motores y de praxias\*:**

Pobre percepción sensorial caracterizada por la dificultad en identificar, discriminar e interpretar sensaciones en más de un sistema:

- **Táctil:** usar el tacto para encontrar un objeto o usar utensilios.
- **Propiocepción:** pobre percepción de las posiciones corporales y calibración.
- **Vestibular:** pobre habilidad para determinar la dirección del cuerpo, velocidad o cambio de gravedad.
- **Visual:** pobre habilidad para diferenciar objetos por forma, tamaño o encontrar algo entre otras cosas.

\*Praxias refiere a la planificación motora, la habilidad del cerebro de concebir, organizar y llevar a cabo una acción o secuencias de acciones no familiares, lo que también ayuda a planificar pensamientos con el fin de desarrollar un argumento.

## ALTERACIONES SENSORIALES:

Presentan hipersensibilidad o hiposensibilidad de estímulos auditivos, visuales, gustativos, táctiles, pueden tener muy alta o muy baja resistencia al dolor. Respuestas conductuales: Híper-reactividad: Exceso de sensibilidad, bajo umbral, híper-receptividad (alta respuesta). Hipo-reactividad: Deficiencia de la inscripción, de alto umbral (baja respuesta).

## ALTERACIONES COGNITIVAS:

Varían desde la discapacidad intelectual hasta capacidades en niveles cognitivos superiores. Pueden presentar déficit en la capacidad de imaginar lo que otra persona está pensando o experimentando, llamado en psicología como la teoría de la mente. Siendo significativos los déficits de la flexibilidad cognitiva, el juicio y sentido común.

## ALTERACIONES EMOCIONALES:

Presentan déficits en el reconocimiento de las emociones ajenas como en el reconocimiento y expresión de las propias. Los cambios en sus rutinas o en el entorno pueden causar altos niveles de ansiedad, angustia y stress. Tienen baja tolerancia a la frustración, manifestada en reacciones afectivas inadecuadas, auto agresividad, entre otros.

# Aspectos sensoriales

Todas las personas tenemos diferentes maneras de procesar la información sensorial que llega al Sistema Nervioso Central (SNC), que se irá regulando a través de ciertos mecanismos, donde *“la integración sensorial es la organización de las sensaciones en el sistema nervioso central y su utilización en la vida diaria”* (Ayres, 1972).

*“La percepción es el primer proceso a través del cual captamos la información del entorno y formamos una representación de la realidad, por consiguiente es una función básica para el aprendizaje. Es el punto de encuentro entre lo físico y lo mental... Da sentido y significado a la información que recibimos mediante nuestro sistema sensorial”* (Castillo, 2009).

**Sobre los sentidos** la Dra. Ayres (1998) en el libro *La integración sensorial y el niño*, realiza una división en dos áreas: interoceptiva y exteroceptiva.

## **Interoceptiva:**

- **Propiocepción:** Se refiere a la información sensorial causada por la contracción y el estiramiento de los músculos y al doblar, enderezar, jalar y comprimir las articulaciones que se encuentran entre los huesos. Es la conciencia del cuerpo en el espacio-tiempo. Los niños con una propiocepción insuficientemente organizada, por lo general tienen mucha dificultad para hacer algo cuando no pueden verlo.

- **Vestibular:** El laberinto del oído interno tiene receptores auditivos y dos tipos de receptores vestibulares, uno responde a la fuerza de gravedad y el otro a la fuerza del movimiento (de aceleración o desaceleración de la cabeza, en relación a la velocidad y dirección del movimiento).

## **Exteroceptiva:**

- **Visual:** La retina del ojo es un receptor sensible a las ondas luminosas del ambiente. La luz estimula la retina para que mande la entrada sensorial visual a

los centros de procesamiento visual del tallo cerebral. Estos centros procesan los impulsos y los relacionan con otros tipos de información sensorial, especialmente con la entrada de los músculos, de las articulaciones y del sistema vestibular. Esta integración del tallo cerebral forma nuestra conciencia básica del ambiente que nos rodea y de la localización de las cosas en ese ambiente.

- **Auditivo:** Las ondas sonoras que viajan por el aire estimulan los receptores vestibulares del oído interno para mandar impulsos a los centros auditivos del tallo cerebral. Estos núcleos procesan los impulsos auditivos junto con los impulsos provenientes del sistema vestibular, de los músculos y de la piel.

- **Táctil:** La piel tiene numerosos tipos diferentes de receptores para recibir sensaciones táctiles, de presión, textura, calor o frío, dolor, y de movimiento de los vellos de la piel. Es el sistema sensorial más grande y tiene una función vital en el comportamiento humano, tanto físico como mental.

# Aspectos sensoriales

En el siguiente esquema se muestra la relación entre los sentidos, la integración de las entradas y su producto final, separados en cuatro etapas que corresponde a los niveles de integración, de uno a cuatro, de izquierda a derecha respectivamente.

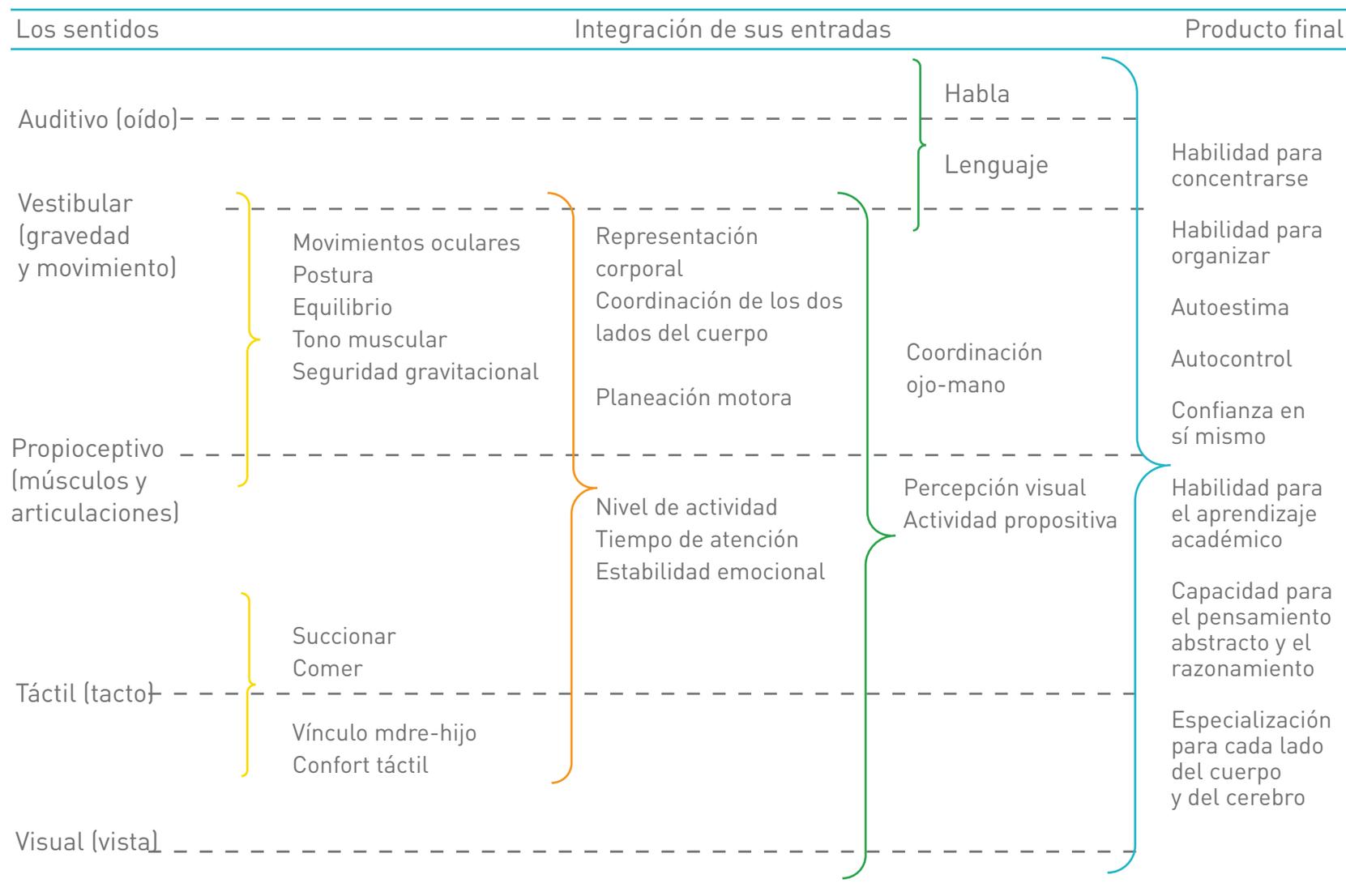


Figura 1, Diagrama de los sentidos, integración de las entradas y producto final. (Ayes, 1998).

## Aspectos sensoriales

Jean Ayres (1998), afirma que *“ninguna de estas funciones se desarrolla específicamente a una edad, pues el niño trabaja en cada nivel de integración sensorial en toda su infancia. A los dos meses de edad, su sistema nervioso trabaja bastante en el primer nivel de integración, un poco menos en el segundo nivel y aún menos en el tercero. Al año, el primero y segundo niveles son los más importantes y el tercer nivel está adquiriendo importancia. A los tres años todavía trabaja en el primero, segundo y tercer niveles, y el cuarto ya ha empezado. A los seis años, el primer nivel debe estar completo, el segundo casi completo, el tercero todavía activo y el cuarto está adquiriendo importancia. El niño aprende las mismas cosas una y otra vez; primero al gatear, luego al caminar y después cuando monta en bicicleta”*.

En el caso del niño/a en CEA, el objetivo de la terapia sensorial es mejorar el procesamiento sensorial para que más sensaciones se registren y se modulen de manera más efectiva, para así motivar al niño/a a que forme respuestas adaptativas simples a modo de ayuda para que aprenda a organizar su comportamiento. Cuando esto se logra la

vida del niño/a cambia considerablemente.

Frente a esto, hay métodos de estimulación que llaman la atención de casi todos los niños/as en CEA, por ejemplo: líneas de movimiento con ida y vuelta, ya sea de manera visual o kinésica, el tacto de presión profunda, estimulando núcleos vestibulares, que ayudan al cerebro a registrar entradas significativas para el niño/a, pero sin duda, las praxias son la base para interactuar con el ambiente físico de una manera adaptada (Ayres, 2010).

Por otro lado, los psicomotricistas proponen como estrategia los juegos circulares, continuos, de turnos e imitativos, para generar respuestas anticipadas e intencionales en la acción del niño/a.

También usar objetos atractivos, que en ocasiones requieran de ayuda, potenciando el interés por otras personas y la toma de conciencia de la existencia del otro, ya que *“El encuentro con el otro, la contención y el sostén corporal en los procesos lúdicos placenteros que se van creando, van a permitir al niño ir toman-*

*do conciencia de sus límites corporales y construyendo un continente psíquico a sus experiencias internas [...] Para favorecer este proceso y acompañarle en el camino desde la indiferenciación (el dentro) a la diferenciación (el fuera) nos apoyamos en los materiales y la distribución del espacio de la sala de psicomotricidad”* (Llorca, M. y Sánchez, J., 2014).

# El juego

Maturana (1993) plantea que el juego es una actividad realizada como plenamente válida en sí misma. Es decir, una actividad vivida en el presente de su realización y actuada emocionalmente sin ningún propósito, es inintencionado, que es cuando se atiende al hacer y no a sus consecuencias. Por esto, no son los movimientos u operaciones realizadas, si no la atención (orientación interna) bajo la que es vivida mientras se realiza, lo que constituye a una conducta particular como juego o no juego.

Las instancias de juego son primordiales en la inclusión de interacciones internas y externas con el medio y su cuerpo para los niños y niñas en CEA, ya que le permitirán tener un mayor conocimiento del contexto y de sí, teniendo las herramientas para poder generar respuestas adaptativas adecuadas para él o ella en el contexto en que se encuentre.

Así, *“El vivir en el juego implica una sensorialidad que ocurre en la intimidad de la*



*corporalidad (del ser) [...] La conciencia humana individual surge en el niño o niña con el desarrollo de su conciencia corporal al aprender su cuerpo y aceptarlo como su dominio de posibilidades de aprender a vivir consigo mismo y con los otros en el lenguaje” (Maturana, Verden-Zöllner, 1993).*

De esta forma, el juego se constituye como una actividad esencial para los niños/as en CEA dadas sus dificultades, por ejemplo, para emplear el juego simbólico. El desarrollo del mismo radica en la praxis, mientras más ejercite y practique, se enfrentará de mejor manera al mundo.

# El juego

Maturana y Verden-Zöllner (1993) explican que *“Los niños de todo el mundo viven como juegos rituales las mismas configuraciones de movimientos, que en el origen de la humanidad fueron el fundamento operacional en el desarrollo de la conciencia de sí, de la conciencia social, y de la conciencia del mundo”*, distinguiendo 5 maneras de dinámica corporal: Ritmo, equilibrio, movimientos corporales, construcción de los signos elementales y construcción del espacio y tiempo.

**Ritmo:** Dinámicas de coordinaciones senso-motrices bajo la forma de configuraciones recurrentes de movimientos.

**Equilibrio:** Balanceo alrededor de un punto central, construcción de una dinámica simétrica, búsqueda de un punto medio entre dos extremos.

**Movimientos corporales:** Diferenciación y diversificación creciente de los movimientos a partir del gateo hasta la posición erecta, y, en la posición erecta, búsqueda y cambio del centro de gravedad del cuerpo.

**Construcción de los signos elementales:** Danza del conocimiento corporal con pies y manos en las principales direcciones de movimientos.

**Construcción del espacio y tiempo:** Especificación y cuantificación de un dominio de acciones y de relaciones de acciones, mediante la repetición de movimientos rítmicos cantando y contando, y la constitución del espacio y el tiempo como distintas redes abstractas de distintas configuraciones de correlaciones senso-motrices. La creación del espacio-tiempo por un niño en crecimiento, es el logro espiritual más básico de la infancia, y el fundamento efectivo del pensamiento operacional y abstracto del niño. Usamos y expandimos la operacionalidad implicada por el esquema de orientación espacial, conectando nuestras experiencias en la forma de resolución de problemas, patrones de significado.

De esta manera, el uso de estimulaciones rítmicas, equilibrio, líneas de movimiento, vibración, sonidos, esquemas visuales, tacto de presión, entre otros, ayudan al cerebro a registrar entradas significativas para el niño/a, produciendo respuestas adaptativas positivas.



# Terapia de Integración Sensorial

La teoría de la integración sensorial, fue desarrollada desde los años 60, en Estados Unidos por la terapeuta ocupacional Jean Ayres. Trabajó con niños y niñas con dificultades en el desarrollo, aprendizaje y aspectos emocionales. Concluyendo que había una interrelación entre habilidades perceptivas y motoras del niño o niña con su comportamiento.

Según las terapeutas ocupacionales Moya y Matesanz (2012), la teoría de Ayres se basa en la idea de: *“Cuanto más experiencias sensoriales de calidad tengo o recibo de mi entorno y de mi cuerpo, más aprendo de estos y por tanto mejor me relaciono con ambos; cuanto menos experiencias o más negativas tengo o recibo, menos conozco de mi cuerpo y entorno, y por tanto más dificultades para interrelacionarme con estos”*.

La Teoría describe la Integración Sensorial como un proceso neurológico que integra y organiza todas las sensaciones que experimentamos de nuestro propio cuerpo así como del exterior (gusto, vista, oído, tacto, olfato, movimiento, gravedad y posición en el espacio) y que recibimos de forma continuada. A su vez, relaciona este proceso con la capa-

dad del ser humano para llevar a cabo acciones motoras de manera eficaz en diferentes entornos.

El buen funcionamiento de nuestro cerebro, al procesar esta gran cantidad de información, nos permite producir continuamente respuestas adaptadas a nuestro entorno y a las cosas que en él tienen lugar, lo que constituye la base del aprendizaje académico y del comportamiento social.

Ayres expresa que *“El niño con disfunción integrativa sensorial no puede adaptarse a un ambiente normal de manera eficiente, con fluidez y satisfacción, porque su cerebro no ha desarrollado los procesos que integran las sensaciones del ambiente. Necesita un ambiente altamente especializado, diseñado a la medida de su sistema nervioso; por lo tanto, si el ambiente se establece en forma apropiada, el niño podrá integrar sensaciones que nunca antes había integrado. Si al cerebro se le proporciona la oportunidad, éste se organizará por sí mismo”*.

El propósito de esta intervención es proporcionar y controlar la entrada sensorial, principalmente el sistema vestibular,

propioceptivo y táctil, así el niño/a de manera espontánea generará respuestas adaptativas que integren esas sensaciones. Para lograr esto se necesitan terapeutas preparados y espacios con equipo especializado.

# Estado del Arte

## ENTORNOS DE ESTIMULACIÓN SENSORIAL INTEGRAL

### Entornos Snoezelen (Holanda)

Destacan por su variedad de estimulaciones y por su envergadura, su estrategia es potenciar todas las entradas sensoriales del cuerpo, en un ambiente de relajación.

En general los elementos existentes envuelven al cuerpo (como piscina de pelotas, difusor de aromas o colchón de agua), también aquellos que se enfrenta con las manos o con los pies (como alfombra sonora o paneles táctiles) y en menor medida los que son contemplativos (como tubos de burbujas iluminados o espejos).

En estos ambientes el uso de la luz es protagonista, distintos colores y formatos se aprecian dejando espacios muy brillantes a contraposición de áreas sombreadas. Asemejando cielos de noche, auroras boreales, en donde hay rincones íntimos, envolventes generando un ambiente cálido y de confianza.



Fuente: [http://www.dlf-data.org.uk/product.php?product\\_id=0035160](http://www.dlf-data.org.uk/product.php?product_id=0035160)

# Estado del Arte

## ENTORNOS DE ESTIMULACIÓN SENSORIAL INTEGRAL

### Museo Interactivo Mirador (MIM) (Chile)

Los juegos están basados principalmente en la percepción, como ilusiones ópticas, juegos con la gravedad, proximidad, percepción del espacio y del tiempo, de manera visual, kinésica, auditiva, entre otros, invitando a los niños a explorar sus propias posibilidades.

Los aspectos simbólicos en general se relacionan con la ciencia, experimentos de fenómenos físicos, químicos, entre otros. Siempre desde una perspectiva educacional explicativa e interactiva.



Fuente: [www.mim.cl/](http://www.mim.cl/)



Fuente: [www.mim.cl/](http://www.mim.cl/)

### Salas integración sensorial

Se centran en los sentidos propioceptivo, vestibular y táctil, dejando fuera otros sentidos del cuerpo.

### Multisalas tandem (España)



Fuente: [www.tandem.net/wp-content/uploads/2015/04/colchonetas.jpg](http://www.tandem.net/wp-content/uploads/2015/04/colchonetas.jpg)

### Sensory Gym (EE.UU)



Fuente: [www.waynerock.org/benefits-of-a-sensory-gym/](http://www.waynerock.org/benefits-of-a-sensory-gym/)

Estos espacios son poco accesibles en el ámbito económico y de implementación, dado que los recursos de las escuelas o familias muchas veces no son suficientes para adquirir este tipo de material o acceder a él el tiempo necesario y la infraestructura de las escuelas no da abasto para contemplar una sala exclusiva para esta sesión.

A su vez, son establecimientos independientes de los centros educacionales, por esto la posibilidad recurrente de acceder a sus materiales es baja.

# Estado del Arte

## CONTENEDOR MÓVIL DE ELEMENTOS SENSORIALES

### Sensory Trolley (Reino Unido)



Fuente: <http://www.mikeayresdesign.co.uk/explore-app/sensory-trolley>

Es un contenedor transportable de recursos sensoriales en el que predominan los estímulos visuales y sonoros, sin embargo estímulos propioceptivos, vestibulares o táctiles son escasos o nulos. Permite el traslado. Se requieren enchufes para su uso, por lo que no se puede mover cuando está en uso.

## SEGÚN EL TIPO DE RELACIÓN CON EL OBJETO

### Objetos que contienen (permite que se ingrese a ellos o que se rodeen)



Fuente: [www.alamaula.com/a-juguetes-para-bebes/guaymallen/casita-carpa-para-ninos-nuevo/1001311626890910561075309](http://www.alamaula.com/a-juguetes-para-bebes/guaymallen/casita-carpa-para-ninos-nuevo/1001311626890910561075309)



Fuente: [www.enelpaisdelashadas.com/lugares-de-juego-con-neumaticos/](http://www.enelpaisdelashadas.com/lugares-de-juego-con-neumaticos/)

### Objetos contenidos (escala de la mano)



Fuente: <https://marko-pavlovic.com/#/oblo-spheres/>

# Estado del Arte

## JUEGOS DE ESTIMULACIÓN POR ACTIVIDADES

Imitativas, de ficción y fantasía:  
Murales táctiles



Fuente: [www.mikeayresdesign.co.uk/explore-app/tactile-murals](http://www.mikeayresdesign.co.uk/explore-app/tactile-murals)

Movimiento y actividad motora:  
Islas de equilibrio



Fuente: [www.eneso.es/producto/pasillo-islas-grande](http://www.eneso.es/producto/pasillo-islas-grande)

Tortuga vibratoria gigante



Fuente: [https://store.schoolspecialty.com/OA\\_HTML/ibeCCptmDspRte.jsp?minisite=10206&item=292567](https://store.schoolspecialty.com/OA_HTML/ibeCCptmDspRte.jsp?minisite=10206&item=292567)

Colchonetas para estimulación temprana



Fuente: [www.lacasademarianna.com.mx/products\\_gyms.php](http://www.lacasademarianna.com.mx/products_gyms.php)

# Estado del Arte

De ejecución (sensomotora):

*Motricidad Gruesa*

Pasillo estimulación táctil planar



Fuente: [www.eneso.es/producto/pasillo-estimulacion-tacto-plantar](http://www.eneso.es/producto/pasillo-estimulacion-tacto-plantar)

*Motricidad fina*

Juegos de trayectoria



Fuente: [www.bloghoptoys.es/crear-una-pared-sensorial-en-4-etapas/](http://www.bloghoptoys.es/crear-una-pared-sensorial-en-4-etapas/)

*Manipulación*

Bloques sensoriales táctiles



Fuente: <https://catraquinha.catractalivre.com.br/geral/economizar/indicacao/brincadeira-sensorial-fazendo-um-livro-de-pano-para-seu-bebe/>

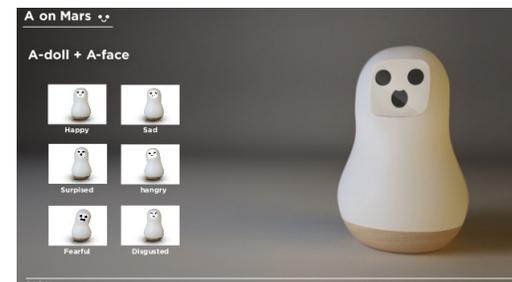
Bolsas sensoriales



Fuente: [www.babble.com/home/diy-sensory-bags/](http://www.babble.com/home/diy-sensory-bags/)

**Simbólico:**

A on Mars, sistema para el desarrollo de la cognición social de niños autistas basado en las expresiones faciales de las emociones.



Fuente: [https://issuu.com/paolodecaro/docs/a\\_on\\_mars\\_12\\_04](https://issuu.com/paolodecaro/docs/a_on_mars_12_04)

# Estado del Arte

## Juegos colaborativos:

Mussi, instrumento hinchable que se toca con abrazos y suena formando melodías.



Fuente: <https://creators.vice.com/es/article/z4wn5y/musii-es-un-instrumento-hinchable-que-se-toca-con-abrazos>

Piso interactivo que responde al tacto, generando sonidos y luces de colores.



Fuente: [www.manchestereveningnews.co.uk/news/autism-show-manchester-july-2016-11352022](http://www.manchestereveningnews.co.uk/news/autism-show-manchester-july-2016-11352022)

Se aprecian diversas maneras de resolver cada actividad u objetivo de estimulación de manera exitosa, sin embargo en esta revisión no se ha encontrado ninguna unidad objetual conectada, que sea coherente en su configuración formal que contenga la variedad de actividades y estímulos que requiere un material para la sesión de integración sensorial en la escuela y tenga la posibilidad de transportarse y transformar los espacios.





# Planteamiento del proyecto

# Planteamiento del proyecto

## PROBLEMA GENERAL

Captar la atención de los niños y niñas con CEA en la etapa preescolar, dadas las características de su condición resulta difícil, esto significa muy baja disposición a realizar determinadas actividades orientadas a inducir su desarrollo perceptivo y con ello la integración social y al medio. Lo cual retrasa o anula los propósitos educacionales, generando desfases severos en los tiempos de aprendizaje.

## PROBLEMA DE DISEÑO

Cómo captar la atención de los niños/as con CEA tanto en la generación de estímulos, considerando sus intereses y características, como en la posibilidad de nuevas rutinas, dado el contexto socioeconómico y cultural de las escuelas en Chile.

En visitas a la escuela Dr. Hans Asperger, se observó que los recursos utilizados en la actualidad como mesas, sillas, elementos de circuitos deportivos son poco desafiantes, la información sensorial que entregan es insuficiente, las señales concretas de uso son escasas, no permiten variables de exploración, son desechables o de corta duración. Los materiales o entornos que cuentan con estas características son de otros países y/o su valor es muy elevado, siendo poco accesibles y de difícil obtención.

## PROPUESTA CONCEPTUAL

Unidad contenedora de diversos juegos de estimulación sensorial en actividades simultáneas o sucesivas, abarcando 5 sentidos, considerando características e intereses de los niños/as con CEA. Se abarcan los siguientes sentidos: propiocepción, vestibular, táctil, visual y auditivo, dejando fuera el sentido del gusto y el olfato ya que son abordados de manera amplia en otros talleres dentro de la escuela, como en el de alimentación.

# Planteamiento del proyecto

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Generar una unidad contenedora de juegos de estimulación sensorial para niños y niñas preescolares en Condición de Espectro Autista (CEA), articulado por Terapeutas Ocupacionales y Educadoras Diferenciales en el aula.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Transformar el aula en un entorno de estimulación sensorial integral.
- Integrar diferentes estímulos sensoriales en distintas actividades simultáneas o sucesivas que comprometan al menos 5 sentidos.
- Configurar distintas secuencias de acciones determinadas por educadoras/es y terapeutas que respondan a las necesidades de los niños/as según la etapa del desarrollo en que se encuentren.

## METODOLOGÍA

Los métodos utilizados para el desarrollo del proyecto, se basan en herramientas basadas en las tarjetas de IDEO, que se dividen en cuatro categorías: aprender, mirar, preguntar y tratar. Las tarjetas tienen sus fundamentos en el diseño centrado en el usuario, cuyo proceso es sobre la indagación o exploración, búsqueda de requisitos, diseño o configuración, desarrollo, inspección o evaluación. Según esto, en una primera etapa del proyecto, se realizaron observaciones, como “mosca en la pared” (observación no participante), entrevistas abiertas, prototipos rápidos en papel y cartón y experimentos con maquetas de prueba con materiales disponibles. En una segunda etapa del proyecto, se utilizaron los siguientes métodos: análisis antropométrico, desarrollo de prototipo, experiencia con el prototipo (prueba de prototipo en usuarios), evaluaciones en base a la observación y entrevistas a usuarios.

### **Objeto de estudio**

Experiencia educativa de niños y niñas en Condición del Espectro Autista, en exploraciones sensoriales integrales dentro del aula, considerando la participación de Educadoras/es Diferenciales y Terapeutas Ocupacionales.

### **Universo**

Niños y niñas en Condición del Espectro Autista de 3 a 9 años de edad, Educadoras Diferenciales y Terapeutas Ocupacionales que asisten al Centro de Educación Integral Dr. Hans Asperger.

### **Muestra**

30 niños y 2 niñas en Condición del Espectro Autista de 3 a 9 años, que participan en sesiones de integración sensorial, 5 Educadoras Diferenciales y 1 Terapeuta Ocupacional, que asisten a la misma escuela.

### **Campo**

El estudio se realizó en el Centro de Educación Integral Dr. Hans Asperger, tanto en las salas de clases, como en las zonas de recreación. Con visitas en el horario de la mañana (9:00 am a 12:00 pm) y de la tarde (13:00 pm a 16:00 pm).

## Marco lógico

Primera etapa del proyecto: Antecedentes	Actividad	Resultado
Estudio de campo	Revisión bibliográfica	Aspectos para comprender el contexto, características y estrategias con respecto a CEA.
	Entrevista a expertos: estrategias, terapias, elementos asociados y características de niños/as con CEA.	Definición área de intervención y sus requerimientos: Sesión de integración sensorial.
	Entrevista abierta: terapeuta ocupacional durante el desarrollo de una sesión de integración sensorial. Características y participación en el aula.	Aspectos y características de los niños/as con CEA a trabajar en una sesión de integración sensorial.
	Observación no participante: Participación y comportamiento, en relación al entorno objetual en la escuela.	Esquema caracterización del comportamiento y participación en el aula.
	Maquetas de prueba: Simulación de experiencias sensoriales.	Requerimientos sobre el tipo de estímulo y su factibilidad.
	Análisis de resultados y conclusiones preliminares.	Requerimientos para el desarrollo de la forma.

## Marco lógico

Segunda etapa del proyecto: El Objeto	Actividad	Resultado
Objetivo específico 1: Transformar el aula en un entorno de estimulación sensorial integral.	Desarrollo de la forma.	Diseño conceptual de la propuesta, forma, tamaño, color, materiales, aspectos antropométricos y electrónicos.
Objetivo específico 2: Integrar diferentes estímulos sensoriales en distintas actividades simultáneas o sucesivas que comprometan al menos 5 sentidos.	Entrevista abierta: educadora y terapeuta del centro sobre tipos de actividades.	Consideraciones y factibilidad de actividades individualmente y en su conjunto.
	Desarrollo del prototipo.	Construcción de prototipo: 3 módulos desplegados contenedores de 9 actividades sensoriales diferentes.
	Experiencia con el prototipo: Testeo sobre el desempeño, permanencia y dispersión en la experiencia propuesta.	Identificación de aspectos positivos, negativos y elementos a reformular.
	Entrevista grupal abierta a educadoras de la escuela sobre el testeo del prototipo.	Identificación de aspectos positivos, negativos y elementos a reformular.
	Entrevista abierta a terapeuta de la escuela sobre el testeo del prototipo.	Identificación de aspectos positivos, negativos y elementos a reformular.
Objetivo específico 3: Configurar distintas secuencias de acciones determinadas por educadoras y terapeuta que respondan a las necesidades de los niños/as según la etapa del desarrollo en que se encuentren.	Análisis de resultados: Desempeño sobre la operación de módulos.	Identificación de aspectos positivos, negativos y elementos a reformular.

# Primera etapa del proyecto: Estudio de campo

## ENTREVISTAS

### Entrevista Dolores Sánchez, coordinadora técnica del Centro de Educación Integral Dr. Hans Asperger:

Indagaciones sobre estrategias, terapias, elementos asociados y características, de niños/as con CEA.

#### ¿Cómo enfrenta la escuela el autismo?

- En la escuela hay un fuerte trabajo de educación artística, que se basa en el proceso, se trata de que ellos puedan abrir su mundo. Los niños y niñas con CEA requieren de espacios educativos terapéuticos e integrales de regulación, modulación y adaptación socio-emocional en la resolución de problemas, a través de su cuerpo y del entorno. Por lo tanto en esta área se requieren diversas experiencias sensoriales mediante materiales pedagógicos, elementos del entorno y su configuración como sistema en el espacio.

#### ¿Cuáles son las estrategias educativas?

- Las intervenciones que se realizan en la escuela son siempre grupales, con atención personalizada. Estas se basan

en la vivencia, la experiencia concreta que se da con las actividades sensoriales, que a su vez tienen una orientación en el proceso artístico, lo que les permite a los niños/as abrir su mundo interno para comunicar qué sienten, qué piensan, qué les provoca dolor, liberando paulatinamente su subjetividad, que es la que está más atrapada, dificultándole comprender los contextos sociales, porque no tienen interés o su interés es parcelado. Asimismo, a través del arte pueden bajar el estrés, si se está con estrés permanente, difícilmente podrán relacionarse, comunicarse o hablar y estar saludable, principalmente para un niño.

- El material debe ofrecer diversidad de estímulos y estar dispuesto de una manera tal que el niño/a elija con cuál se expresa mejor.

- En general las estrategias pedagógicas se relacionan con claves visuales, que son importantes para la regulación emocional y la organización conductual. En este sentido, el trabajo sobre la corporalidad es importante para que los niños/as puedan sentir su cuerpo, ser consiente de él de forma interna y externa, en el espacio.

- Las estrategias deben ir cambiando, para que no se mecanice la comunicación. A su vez ser corporales y verbales, evitando que el apoyo se transforme en una barrera.

#### ¿Cuáles son los objetivos educativos?

- En general son concretos, textos, etc. En terapia ocupacional, que tienen que ver con la integración sensorial, la idea es que se modulen sensorialmente, no sientan que el mundo es tan adverso desde lo sensorial, puedan tener conductas adaptativas, es donde se emplean algunos elementos como texturas, colores, peso, entre otros. Sentir su cuerpo es importante para poder decir yo estoy en este espacio, puedo permanecer sentado y puedo hacer tal actividad.

- Los niños tienen baja motricidad fina, por esto se usan muchos materiales de apoyo en esta área y por otro lado tienen baja tolerancia a la frustración. Por ejemplo les cuesta mucho la escritura manuscrita, por lo que escriben en mano impresa, o hay niños que se niegan a escribir y lo hacen en teclados digitales. Entonces se deben tener diferentes estrategias frente a la motricidad

fina en el desarrollo de la escritura.

- Los procesos educativos se basan en la vivencia, en la experiencia concreta.

### **¿Cuáles son sus actividades?**

- Por ejemplo, el trabajo de terapia ocupacional se trata de integración sensorial (acá ojalá todo lo posible), en la escuela no tienen mucho material de integración sensorial porque estas salas son muy caras, entonces las salas se transforman y adecúan, por ejemplo las mesas son superficies donde los niños pueden subir y bajar, pasar por abajo, una tela firme se transforma en una hamaca, una colchoneta se transforma en un sándwich que se les presiona, se hace masaje en algunas partes del cuerpo, entre otras cosas.

### **¿Qué elementos son de importancia para que estén a disposición de los niños y niñas?**

- Para ellos es muy importante experimentar con diferentes texturas, colores, olores, gusto y otros, un material presentado no tiene el mismo impacto si está en blanco y negro o en color y con

diseños pensado para él. El tema es que no se tienen los tiempos.

- Lo principal es desarrollar el interés por estar con otro, de compartir con otro. Es por esto que es todo grupal. En terapia ocupacional es más tangible, uno necesita elementos concretos. En educación especial todo se adecúa, no hay nada educativo pensado para estos niños, desgraciadamente todo está para la norma, para un niño de desarrollo típico y no para uno atípico. Y lo que hay es carísimo.

- La integración sensorial en el impacto de actividades cotidianas de los niños, Por ejemplo, una mamá contaba que tenía un perro que se acostaba sobre él y eso lo modulaba. O una mamá dijo que tenía un gato y su ronroneo hacía que el niño se relajara. Son estrategias que están a la mano.

### **¿Cuáles son los indicadores de las estrategias?**

- Uno de los indicadores es que comiencen a autorregularse y que utilicen estrategias que van incorporando. Cada niño utilizará las estrategias diferente-

mente y que se den cuenta que la pueden aplicar en diferentes contextos.

- La familia también se mecaniza, les dejan de hablar, de relacionarse, siempre lo mismo, se ponen inflexibles, porque es difícil, estos niños tienen un alto impacto en su cotidianidad, así que hay un trabajo de reflexión en esa área, para que la casa no se transforme en la escuela o en una clínica de autismo. Hay mucho estrés por parte de la familia, entonces se dan pocas posibilidades de que se produzca el juego en esta situación y el juego es muy importante para mejorar la calidad de vida, fortalecer los vínculos y las relaciones al interior de la familia.

### **¿Cuál es el propósito de la escuela?**

- Se busca comunicativamente que es una escuela de autismo, pero antes de su condición de autismo, son niños, que necesitan juegos y elementos para niños, que son pequeños (tienen entre 3 y 9 años), la idea es sacarlos de la idea del déficit, tan duro o clínico, no hay una mirada más integral. Lo primero es la inclusión familiar y luego la educacional.

## ENTREVISTAS

### **Entrevista abierta a Estefanía Araya, terapeuta ocupacional del Centro de Educación Integral Dr. Hans Asperger:**

Se realizó durante el desarrollo de una sesión de integración sensorial. Sobre características y participación en el aula como fuera de ella de los niños/as con CEA.

#### **¿Qué aspectos se trabajan en esta sesión?**

- En las sesiones de integración sensorial se trabajan aspectos como la autonomía, dado que generalmente dependen de un adulto significativo para poder acceder a realizar actividades. También que logren iniciar y finalizar una actividad, aumentar la flexibilidad, haciendo trabajos cortos en un principio y luego ir complejizándolos.

- Dado que los niños/as con CEA tienen muchas dificultades en el tema sensorial, todos los elementos son de carácter corporal de estimulación sensorial. Para que puedan generar una mayor conciencia de su cuerpo, en general no lo sienten, son muy tolerantes al dolor, se pierden, actúan con torpeza, chocan,

se tiran al suelo con fuerza, toman mal el lápiz, por su hiposensibilidad a lo propioceptivo.

- Por su hiposensibilidad en lo vestibular hay niños/as que tienen una necesidad de movimiento importante. Por ejemplo dar vueltas, trepar, subir arriba de cosas, corren...Necesitan más estímulo de lo normal para poder sentir su cuerpo.

- También hay niños/as que son hipersensibles, con muy poco estímulo reaccionan de inmediato, si hay ruido se tapan los oídos, se ponen a llorar si hay mucho estímulo.

- También en estas sesiones se trabaja el tema motor, porque tienen problemas de coordinación y planificación de su cuerpo, en lo propioceptivo, por esto se hacen ejercicios de fuerza, resistencia, salto, tiro, correr, empujar, sostener su cuerpo en general.

- Todos los niños/as con CEA tienen un retraso motriz, van atrasados en los hitos del desarrollo, por ejemplo si tenía que caminar al año tres meses, ellos caminan al año ocho meses. Si todos los niños empiezan a tener lenguaje al

año y medio, aquí hay niños que recién a los cuatro años empiezan a decir algunas palabras. Entonces ellos tienen un retraso general de desarrollo. Por eso tanta actividad desde lo motriz, porque ellos tienen que aprender a conocer su cuerpo, a organizarse y eso les va a permitir que ellos después lloren menos, que se van a organizar, van a tener mayor atención, mayor concentración, van a mejorar su conducta a través de este tipo de actividades. El niño o niña primero tiene que organizar todo su cuerpo, para recién ahí organizar sus ideas y poder tener lenguaje.

#### **¿Qué tipo de movimientos utilizan?**

- Los movimientos son de vaivén lineal, como el columpio, es calmante para los niños/as, trabajo en diferentes planos, abajo, arriba, para saltar, la idea es dar la mayor cantidad de experiencias al niño/a.

**¿Qué estrategias se usan para poder conectar a los niños con la actividad?**

- Para llamar la atención y motivar a los niños /as se utilizan elementos de su interés, como imágenes de monitos animados que les gusten.
- Ellos buscan muchas estimulaciones, para satisfacer las sensaciones, vestibulares, propioceptivo, gustativo, por ejemplo algunos niños se comen la tierra. De ahí también está lo táctil, que tiene que ver con las texturas, con tocar ciertas cosas, por ejemplo como los libros sensoriales, con ellos se trabaja lo táctil, la atención, la concentración, el área más cognitiva.

**¿Cómo es el proceso de búsqueda sobre lo que le gusta o no a los niños, para presentárselo?**

- La inclusión de los niños a las actividades se hace de forma progresiva, desde la observación, luego aumentando las exigencias, hasta lograr una buena experiencia, que realice la actividad con gusto.
- El primer objetivo pedagógico es que los niños puedan iniciar y finalizar una actividad de corta duración. Luego que

puedan ir aumentando los tiempos de atención. Entre 10 y 60 segundos, entre 1 y 3 minutos y entre 3 y 5 minutos, y así sucesivamente. Depende del nivel de desarrollo o integración en que se encuentre cada niño/a.



## OBSERVACIÓN ETNOGRÁFICA

**Observación no participante:** respecto de la participación y comportamiento, en relación al entorno y objetos utilizados en el aula, en sesiones de psicomotricidad, integración sensorial y trabajo en mesa.

Las observaciones se realizaron con visitas a tres cursos, a dos sesiones de integración sensorial, una de psicomotricidad y una de trabajo en mesa. Estas sesiones funcionan como talleres dentro de la escuela en la jornada de mañana y tarde. Los que tienen una duración de aproximadamente dos horas desde que se prepara el lugar, se desarrollan las actividades, hasta que se guardan los implementos.



- Cada curso es diferente, no sólo por la edad, también porque hay niños que tienen mayor desarrollo que otros en áreas específicas. Por ejemplo hay cursos con niños que logran mayor regulación y modulación de sus sentidos, por lo que son más autónomos, y en general logran verbalizar. A diferencia de los que tienen menor regulación y por lo tanto menor nivel de desarrollo, tienen mayores dificultades en el lenguaje verbal. En ellos el uso de suelo es más recurrente que el trabajo en mesa.



- Las diferencias más notorias entre la sesión de integración sensorial y la de psicomotricidad es que en esta la exploración de los niños es libre, cada niño juega con los elementos que elige o le propone la educadora. Estos elementos son todos para realizar dinámicas corporales, cuyo propósito es potenciar los sentidos vestibular, propioceptivo y táctil. En la escuela se utilizaron colchonetas planas, colchoneta tubular, pelota de goma grande, túnel de tela de colores y una hamaca.

En cambio la sesión de integración sensorial es estructurada, se definen secuencias de acciones en un orden específico. Los elementos utilizados fueron bloques con ranuras para introducir aros, conos con orificios para adjuntar barras, aros, túnel de tela de colores, mesas para pasar por debajo y por arriba, colchonetas planas y láminas con imágenes para guiar el recorrido y motivar a los niños a llegar a la meta.

- De los elementos utilizados se observó que 4 se distinguieron del resto: La colchoneta tubular, los túneles de colores, hamaca y la pelota de goma gran-

de. Todos ellos comprometían al **niño** a mover todo su cuerpo y algún estímulo sensorial. Hubo sólo dos elementos (cono y hamaca) que permitían diferentes niveles para posicionar una barra que las educadoras cambiaban de lugar y dirigir la intensidad del movimiento de la hamaca. Ambos estuvieron más cercano a actividades con características impredecibles. Los demás objetos eran predecibles en su uso y no consideraban estímulos llamativos como las líneas de movimiento, tacto de presión, texturas, sonoro, rítmico, para desarrollarlos o a modo de señales en la realización de la actividad.

- Si bien todos los elementos utilizados permitieron ubicarse en lugares elegidos por las educadoras, estos al ser usados, cambiaban de lugar, corriéndose, destruyéndose y teniendo que ubicarlos de nuevo en su lugar.

- En ambas sesiones el apoyo y guía de las educadoras y terapeuta es fundamental en el desarrollo y realización de los ejercicios propuestos. En algunos casos el apoyo de la madre o adulto significativo también lo es.

## Sesión de psicomotricidad



### Sesión de psicomotricidad



### Sesión de integración sensorial



- En la sesión de integración sensorial, se observa una dificultad para captar el interés del niño y éste quiera participar genuinamente de la actividad. Se distraen con facilidad.

- Los colores utilizados cumplen una función indicativa, éstos podrían aprovecharse y combinarse con formas concretas para facilitar y guiar al niño. Según las educadoras y terapeuta del centro, el uso de formas concretas en actividades corporales ayudan al niño, dándole pistas o señales de cómo operar.

- Las actividades siempre van acompañadas de estímulos sonoros o claves visuales.



### Conclusiones

La participación y permanencia en actividades radica en el disfrute que hay en el proceso y no en el resultado. Una estrategia para poder captar el interés de los niños es enfrentarlos a un hecho impredecible que active uno o más de sus sentidos, procurando que este sea agradable. Por esto, el juego es fundamental para captar y mantener el

interés del niño o niña, ya que es una actividad que tiene sentido en sí misma, en el disfrute de jugar.

Se observaron dos maneras de participación en que se involucra el niño/a, pasiva y activa. En la pasiva, el niño observa lo que está sucediendo, sin tener contacto físico o verbal. Pero sí hay un primer acercamiento sobre el contacto visual en el entendimiento de la actividad y su posible posterior realización. En la activa el niño puede participar de formas corporales, verbales (o vocales, aún no hablan pero sí emiten vocalizaciones) o ambas con mayor o menor intensidad sobre la actividad. Cuando no hay participación, el niño/a está en la sala pero no presta atención a las actividades propuestas (mira hacia el lado, se da vueltas, quiere salir de la sala, aparecen estereotipias, entre otros).



De lo anterior, se desprende el siguiente esquema sobre la participación de los niños y niñas en el aula:

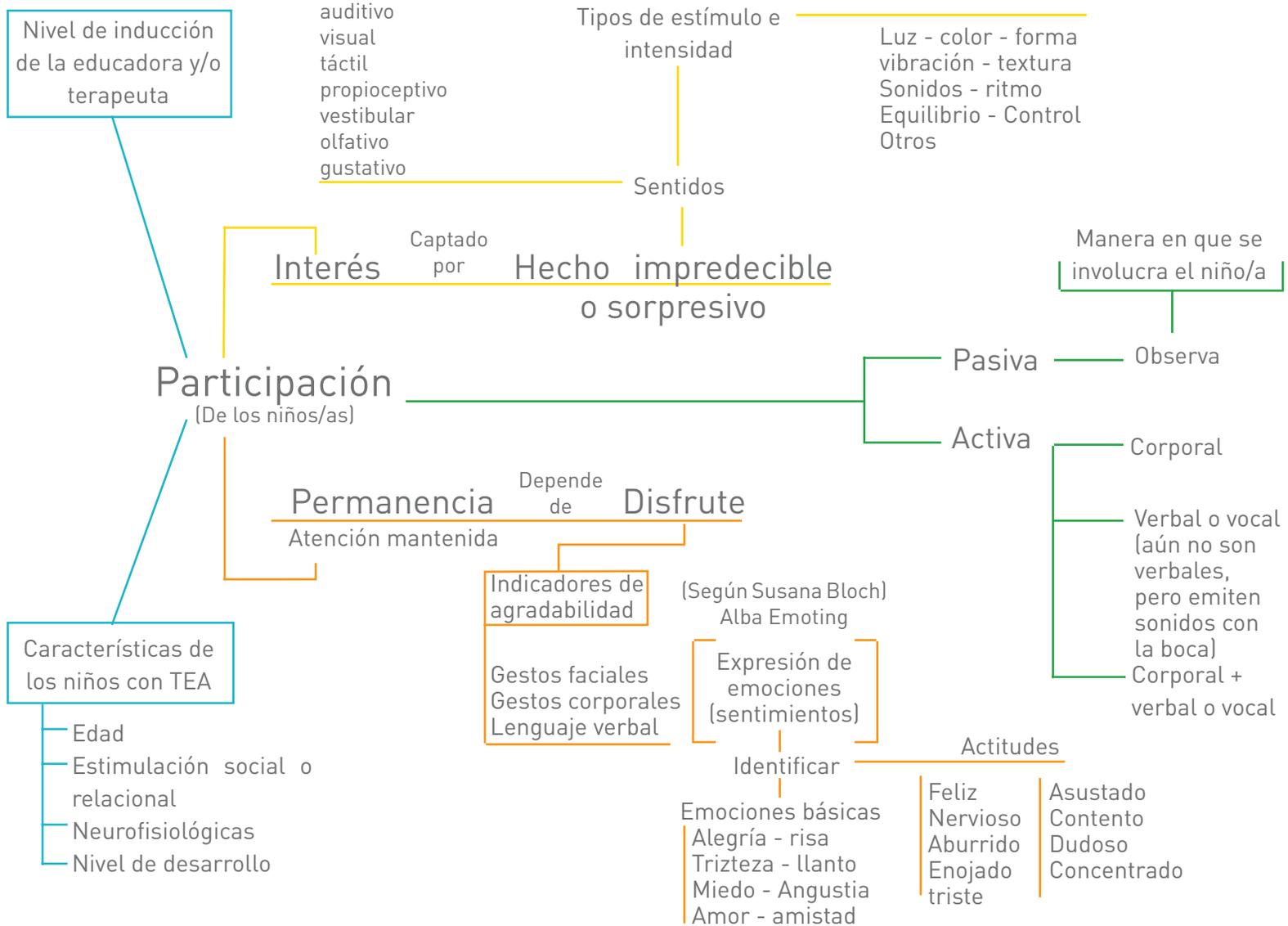


Figura 2, Esquema sobre la participación de niños y niñas con TEA en el aula. Elaboración propia

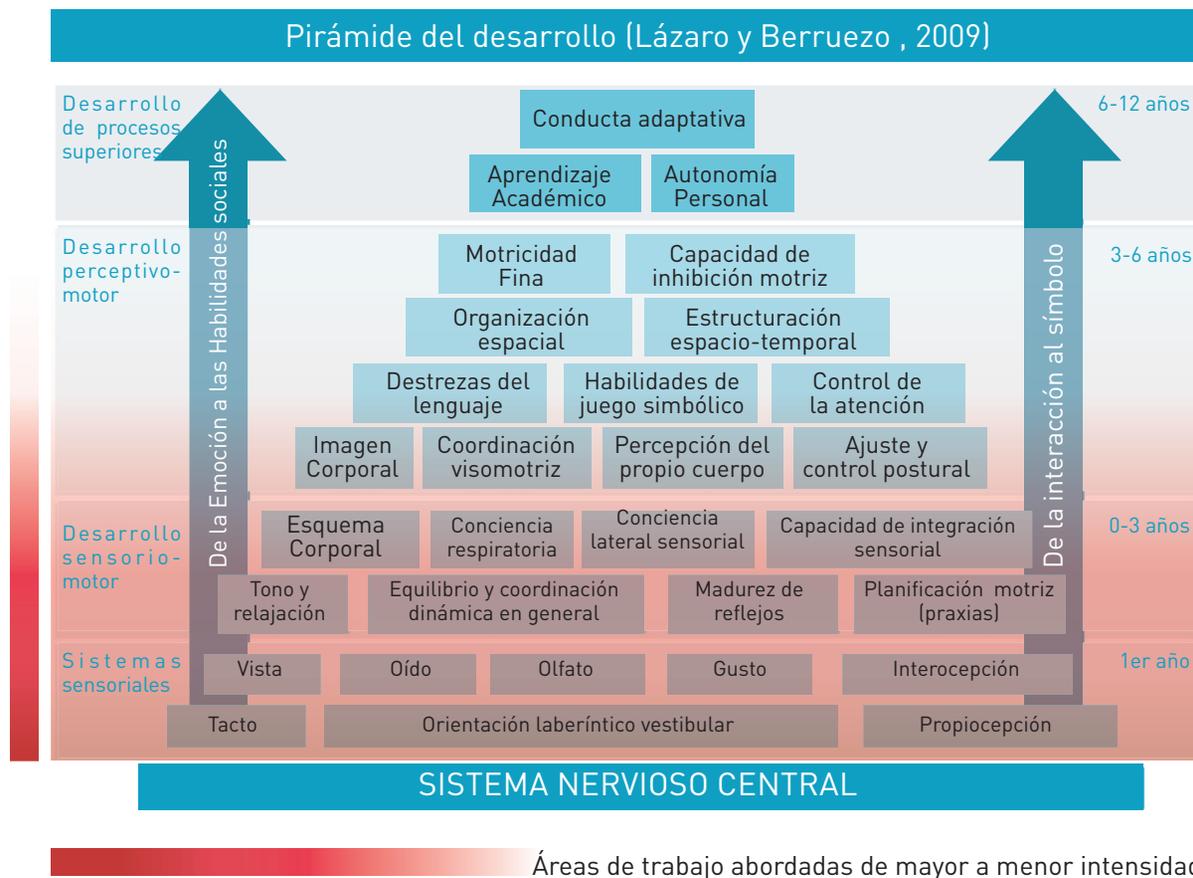
## MAQUETAS DE PRUEBA

La estrategia a seguir, para lograr la participación de los niños y niñas tanto pasivos como activos en las actividades, es captar su interés mediante hechos impredecibles o sorprendidos, llamando la atención de sus sentidos, auditivo, visual, táctil, propioceptivo y vestibular (el olfato y el gusto se han dejado fuera porque son abordados de manera amplia en otras sesiones de la escuela).

Según esto se han definido tipos de estímulos que respondan a estos sentidos tales como: Luz, color, formas concretas, vibración, texturas, sonido, ritmo, equilibrio y la combinación entre algunos de estos, dando así mayor o menor complejidad y variabilidad a las actividades. Además de considerar los intereses de los niños/as y la etapa del desarrollo en que se encuentren.

En este proyecto se abordarán con mayor protagonismo las dos primeras etapas (sistemas sensoriales y desarrollo sensorio motor) y en menor medida la tercera etapa (perceptivo motor), ya que los niños/as presentan mayores disfunciones en estas áreas, que además son

sucesivas, es decir, si no tienen desarrollada la planificación motora, difícilmente va a acceder al lenguaje, como explica una de las educadoras de la escuela.



Fuente: <http://equipospecializados.catedu.es/wp-content/uploads/2016/05/piramide2.png>

En una primera etapa se configuran maquetas de prueba para probar tipos de estímulos, en una segunda etapa, en la configuración del objeto, se agrega la combinación y capacidad de transformación de una unidad que contenga los estímulos definidos en la primera etapa.

Para poder configurar las secuencias de estímulos, se decide formular un circuito, el cual se compone de 8 estaciones, cada una de estas con una actividad que apunta a la estimulación de un sentido principal, acompañado por otros estímulos que sirven de señales o guías para la realización de las acciones que se proponen.

A partir de información recogida de conversaciones con educadoras de la escuela, las etapas del desarrollo en que se encuentren los niños/as y la Guía para la práctica educativa con niños con autismo y T.G.D.: Currículum y materiales didácticos (Rodgla E, Miravalls M.) (s/f.), se proponen las siguientes acciones:

Habilidades sociales	Interacción	Explorar el entorno
		Esperar turnos
		Compartir
Juego		Jugar con diferentes objetos
		Juegos circulares e interactivos (circuitos)
		Desarrollar juego simbólico
		Seguir reglas del juego

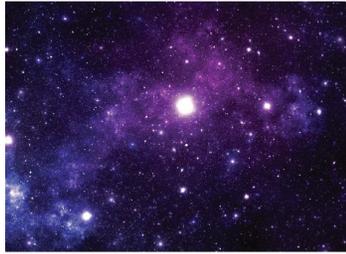
Cognitiva	Áreas perceptivas	Percepción auditiva	Discriminación de sonidos
		Percepción visual	Seguir con la vista la trayectoria de un objeto lumínico
	Discriminar tipos de luz		
	Clasificar y discriminar objetos por su forma y color		
	Mirar por materiales translúcidos de colores		
	Percepción táctil	Discriminar texturas (Duro-blando, liso-rugoso, suave-áspero)	
		Estimulación táctil	
	Conocimiento del entorno	Entornos naturales	Animales, plantas, otros
		Objetos del entorno	Relacionar objetos con su uso
	Esquema corporal	Conceptos espaciales	
Reconocer las diferentes expresiones de la cara: contento, triste, enfadado			
Conceptos básicos	Discriminar y clasificar por colores		
	Discriminar y clasificar formas y tamaños		
	Identificar y reconocer conceptos espaciales respecto a uno mismo y a objetos (Dentro- fuera, arriba-abajo, al lado, al otro, al frente- atrás)		
Atención, abstracción, razonamiento y memoria	Clasificar objetos siguiendo 1 ó 2 criterios		
	Establecer relaciones de figura y fondo		
	Completar figuras incompletas		

Motriz	Fina	Meter, sacar, ensartar, apilar, unir
		Seguir recorridos
		Meter la mano en un hueco con forma de mano
		Dar compresiones en articulaciones, peso
		Empujar la pared con las manos extendidas
Gruesa	Marcha deprisa	
	Empujar, patear, tirar y botear una pelota	
	Lanzar objetos a un punto determinado	
	Saltar de diferentes alturas. Subir y bajar	
	Apoyarse en un pie	
	Caminar sobre una tabla sin perder el equilibrio	
	Seguir circuitos	
	Ejercicios de equilibrio en superficies pequeñas o curvas	
	Mecerse	
	Movimientos amplios curvos y lineales	
	Trabajar de rodillas o sentados en el piso	
	Levantar algo pesado para ellos (2 kilos aprox), desplazarse y dejarlo en un lugar	

De estas se vuelve a hacer una selección, resultando en las siguientes propuestas de actividades de acciones combinadas, traducidas en 8 maquetas de prueba configuradas en un circuito con 8 estaciones:

## Tabla de actividades:

	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	
Aspectos a trabajar	Desarrollo de los sentidos propioceptivo y vestibular.	Desarrollo de los sentidos del tacto y vestibular.	Desarrollo de los sentidos propioceptivo, vestibular y táctil.	Desarrollo de los sentidos auditivo y vestibular.	
Actividad propuesta	Ejercicio de motricidad gruesa, en base al equilibrio y fuerza. Empujar una pelota de peso (2 kilos) por un camino.	Ejercicio de equilibrio y presión. Pisar volúmenes esféricos irregulares.	Ejercicio de equilibrio hacia adelante-atrás con ambos pies en una superficie, o en todas direcciones en elementos separados para cada pie.	Ejercicio de equilibrio y audición. Pisar los pedales para crear una melodía.	
Fundamentos de la forma	Se disponen dos tubos guía demarcando un camino tridimensional para empujar una pelota del mismo diámetro que el ancho del camino.	Volúmenes esféricos, blandos e irregulares en su forma y textura. La escala refiere del tamaño de los pies de los niños/as.	Dos semi esferas y una plataforma móvil, por separado o juntas, su configuración varía la dificultad. Textura antideslizante.	Dispositivo sonoro de tres pedales, cada uno con un sonido y color diferente. (amarillo, rojo brillantes y azul oscuro, observar preferencia, fondo gris neutro para pasar desapercibido).	
Motivo del tipo de estímulo	Trayectorias kinésicas para iniciar y finalizar un recorrido para desarrollo de planificación motora, equilibrio, autocontrol y autonomía.	Desarrollo de la motricidad gruesa, planeación motora y tacto para sentir las plantas de sus pies.	Lateralización del cuerpo, hacer conciente que tenemos dos lados del cuerpo que coordinar.	Planeación motora, equilibrio, discriminación auditiva y desarrollo de la creatividad.	
Referente					
Maqueta de prueba					

Estación 5	Estación 6	Estación 7	Estación 8	Conjunto
Desarrollo de la propiocepción, visión y coordinación óculo-manual.	Desarrollo de la propiocepción y el tacto.	Desarrollo de la visión, coordinación óculo-manual y juego simbólico.	Desarrollo de la audición y la propiocepción.	Las actividades se ubican en el suelo, se usan con los pies o manos, de pie o sentados, para variar posturas corporales, dando mayor movimiento. Se propone un orden de estaciones, de la 1 a la 8 sucesivamente para desarrollar aspectos sociales como respetar turnos.
Ejercicio de presión para manos, con la mano extendida se presiona la punta de los dedos, encendiendo una luz.	Ejercicio de presión para manos, con la mano extendida, presionar con la palma y accionar la vibración.	Ejercicio para la exploración visual con diversos elementos lumínicos para combinar, ver sus proyecciones en fondo oscuro.	Ejercicio de manipulación de elementos y descubrimiento de sonidos.	
Dispositivo con 5 luces de colores y botones correspondientes asociados a cada dedo de la mano. Forma concreta de mano para indicar que ahí se ubica. Color rojo brillante fondo gris.	Dispositivo vibratorio compuesto por botón figura de mano amarilla y fondo gris.	Tubo fluorescente verde, ampollitas luminosas asibles, lupas, caleidoscopio, prismas y linterna en contraste con fondo negro para observar proyecciones que se forman.	Objetos tubulares curvo y recto con bolitas en su interior, al moverlos suenan.	
Motricidad fina, conocimiento del cuerpo, en específico de sus manos, dedos y su coordinación.	Conocimiento y sentimiento del cuerpo, específicamente de las palmas de las manos. Vibración como estímulo calmante.	Desarrollo de la creatividad, incentivar la búsqueda, el juego lúdico, la imaginación y la coordinación óculo-manual.	Discriminación auditiva e imaginación.	
				
				

## ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES PRELIMINARES SOBRE EXPERIENCIAS CON MAQUETAS DE PRUEBA

### De los resultados de la experiencia con las maquetas de prueba se desprende que:

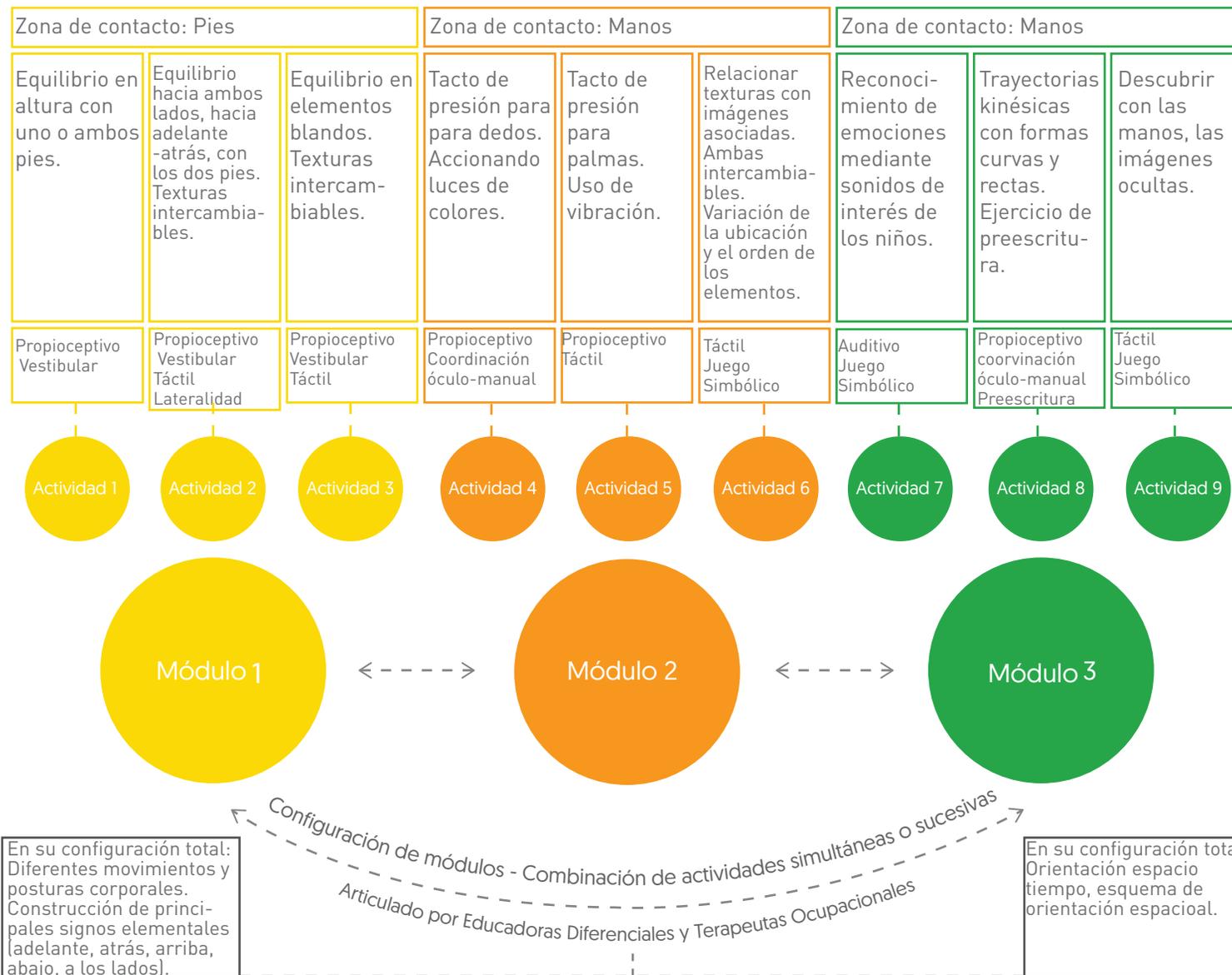
Resultados	Conclusión	Requerimientos
Cuatro de los seis casos de estudio pudieron iniciar y finalizar el circuito completo y en el orden propuesto, los demás requirieron mayor apoyo y guía por parte de las educadoras y la terapeuta. Uno no quiso acceder a realizar ninguna actividad y otro probó la mitad de las actividades libremente, no fue capaz de seguir las instrucciones en orden.	Concepto de circuito y estaciones de trabajo se mantiene, pero es necesario agrupar las actividades que son similares, para dar mayor coherencia y sentido de orden en el uso del circuito. Según parte del cuerpo con que se usa y/o según tipos de estimulación.	Debe haber formas concretas que entreguen información, que indiquen al niño/a, con qué parte del cuerpo se usa. Por ejemplo, en la parte de la pedalera, se debe agregar una forma de pie para que los niños sepan que ahí va el pie y no otra parte del cuerpo.
Los niños de 3 a 4 años, fueron los que permanecieron mayor tiempo realizando los ejercicios. Sobre todo en estimulaciones de equilibrio, lateralidad (estación 3) y sonido (4). En menor medida visión, coordinación ojo-mano, vibración (5) y tacto (6). Mientras que los niños de 5 a 6 años, les llamó la atención las estaciones 4 y 7 y en menor medida, la 5 y 6. Sólo uno le llamó más la atención los elementos de la estación 1 (equilibrio y fuerza), 2 (tacto, equilibrio y presión) y 6, no así la 4 y la 5.	Todos los niños que participaron de las actividades se mostraron contentos y alegres, a veces concentrados o sorprendidos al realizar las actividades, las que por lo tanto fueron agradables para ellos, logrando captar su interés. Sin embargo, las educadoras plantean que se requieren más claves visuales para guiar al niño, en colores brillantes y con tonos claramente diferenciados (el color azul oscuro de los pedales con sonido no llamó la atención de los niños), o formas concretas.	El uso de colores fuertes, luminosos y diferenciados en su tono es una herramienta útil como señal indicativa, tanto para los niños como para las educadoras. Los fondos de las estaciones deben ser colores neutros y suaves para que pasen desapercibidos.
Al pasar por las estaciones 1,2 y 3, los niños/as interactuaban de pie, en la 4, 5 y 6 arrodillados o sentados y en la 8 de ambas maneras.	Se identificaron diferentes posturas y movimientos en el desarrollo del circuito, lo que es positivo para el conocimiento del cuerpo, tener que agacharse, levantarse, equilibrarse en un pie, acostarse, entre otras, para que así puedan ir descubriendo cuáles son las posibilidades de su cuerpo, fortaleciendo su musculatura, equilibrio y fuerza.	Es necesario agregar mayor diversidad de planos de trabajo, aún los elementos son estáticos en este sentido.

<p>Hay niños que no les gustan los ambientes muy oscuros, con la luz apagada de la sala.</p>	<p>Es necesario que las actividades que tienen luz se puedan percibir con la iluminación encendida de las salas.</p>	<p>Las luces de colores de las actividades deben ser lo suficientemente potentes para que se logren ver dentro de la sala con luz artificial.</p>
<p>En conversación con las educadoras surgió que para los niños más pequeños de 3 a 4 años de edad, la cantidad de estímulos presentados al mismo tiempo fue excesiva, para ellos era dificultoso poder procesar toda esa información.</p>	<p>Es necesario que el objeto se adapte y se puedan mostrar algunas actividades y otras queden ocultas, posibilitando que las educadoras puedan configurar el tipo de actividad y la cantidad de actividades a presentar del circuito durante una sesión.</p>	<p>El objeto debe ser transformable y adaptable a las necesidades de cada niño y a las exigencias o niveles de dificultad que este requiere.</p>
<p>Los elementos de iluminación de la séptima estación eran de difícil manipulación ya que estaban sueltos, no tenían un orden lógico y eran independientes.</p>	<p>Esto hizo que lo que había que hacer en la actividad no se entendiera con claridad.</p>	<p>Debe haber señales claras, gráficas, de formas concretas y color. Los elementos deben tener coherencia entre sí y estar contenidos en un elemento que los agrupe.</p>
<p>Las educadoras comentan que las texturas han de ser variadas ya que a algunos niños les molestan ciertas texturas y otras les agradan.</p>	<p>Las texturas fueron escasas y en los dispositivos no era posible cambiarlas o agregar más.</p>	<p>Las texturas deben ser variadas e intercambiables.</p>
<p>De conversaciones con educadoras sobre el juego simbólico, no surgió mucho en las actividades ya que los niños/as tienen dificultades imaginativas, pero esto tienen que ir acompañados de imágenes o elementos de su interés.</p>	<p>Los juegos simbólicos tienen que ser más dirigidos, con señales claras y concretas, apoyados con imágenes o gráficas.</p>	<p>Debe haber un manejo claro, consiso y concreto en la realización del juego simbólico. Se recomienda incorporar una actividad que ya realicen los niños en la escuela.</p>

# Segunda etapa del proyecto: El objeto

## DEFINICIONES CONCEPTUALES

Esquema sobre la reorganización de los elementos del sistema y sus partes dada la necesidad de dar orden y coherencia a la experiencia, tomando en cuenta los requerimientos y aspectos funcionales descritos anteriormente.



## OBJETIVOS FUNCIONALES

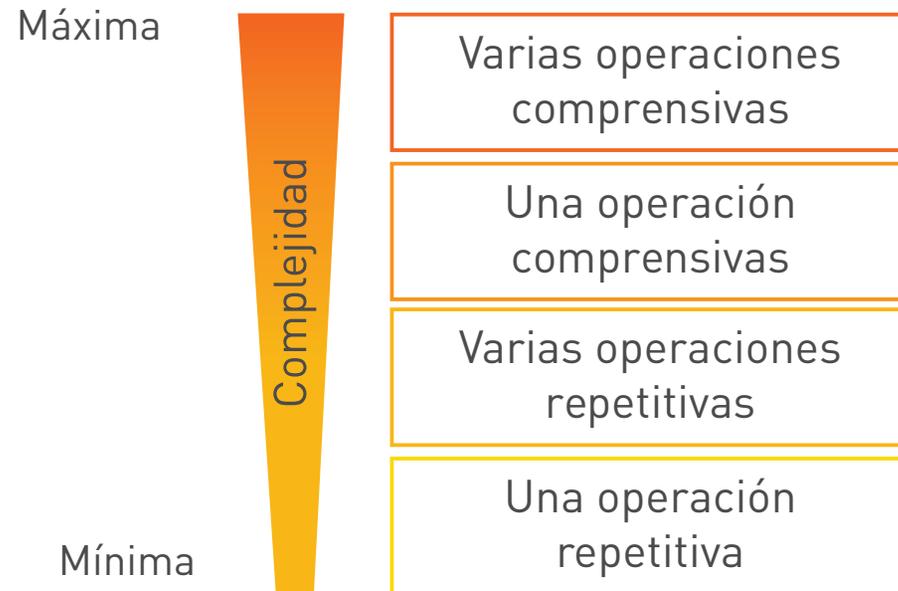
Objetivos funcionales	Requerimientos
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ritmos repetitivos en forma de módulos proporcionales, jerarquizados por tamaño, es decir, la forma repetida con variaciones para producir una forma mayor, para dar coherencia al objeto.</li><li>- Configuraciones entre módulos independientes pero coherentes y conectados entre sí.</li><li>- Contener los estímulos y actividades de forma ordenada, coherente y conectada.</li><li>- Conformar módulos por formas geométricas tridimensionales contenedoras, sus caras se han de mostrar u ocultar en el acoplamiento o pliegue de sus partes.</li><li>- La escala del objeto corresponde a la escala de los niños/as de 3 a 9 años, para que éste los pueda contener, siendo un objeto que se recorre en distintas direcciones.</li><li>- Permitir diferentes posturas y planos de trabajo en el uso de las actividades.</li><li>- Permitir diferentes complejidades funcionales. Desde el mínimo de complejidad que es una operación repetitiva, que avanza a varias operaciones repetitivas, luego a una operación comprensiva y finalmente la más compleja varias operaciones comprensivas (Castillo, 2011).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Los módulos deben ser despletables para que cuando estén cerrados no llamen la atención de los niños/as, teniendo un aspecto de mueble cerrado, cuando se vaya a usar y se abra aparecerán las actividades escogidas y configuradas por las educadoras y terapeuta.</li><li>- Resistir el peso de niños/as hasta 9 años de edad.</li><li>- Posibilitar cambios para que la experiencia no se mecanice, configurándose de diferentes maneras y que algunos elementos de las actividades sean modificables e intercambiables.</li><li>- Su forma y apariencia deben facilitar el almacenaje ya sea dentro de la sala u otro lugar de la escuela.</li><li>- Se debe transportar sin grandes esfuerzos con una o dos personas máximo.</li><li>- Las puntas y cantos se deben evitar.</li><li>- Las actividades se deben usar de manera independiente o conjunta, simultánea o sucesivamente.</li><li>- Las caras que contienen las actividades deben admitir el acceso de los niños/as a ellas.</li><li>- El color y elementos gráficos deben actuar como factor indicativo para otorgar claves visuales, deben ser brillantes, con tonos definidos, diferenciados y saturados.</li><li>- Las texturas deben ser variadas e intercambiables.</li></ul>

Actividad	Objetivos funcionales	Requerimientos
Actividad 1	Encender luces al pisar botones con forma de huella.	El tamaño del botón debe recibir medidas antropométricas de niños/as de 3 a 9 años de edad. / Las huellas deben ser de colores brillantes, saturados y diferenciados en su tono. / Fuente de energía inalámbrica.
Actividad 2	Configurar dos plataformas de equilibrio para recibir ambos pies.	Las plataformas se deben usar fuera del módulo, en el suelo, pero deben quedar fijas al momento de guardar el material. / Texturas con formas de huellas deben ser antideslizantes e intercambiables.
Actividad 3	Conformar 4 elementos blandos independientes, dos para el pie derecho y dos para pie izquierdo. Una pareja de pies con superficie dura y la otra blanda.	Los elementos se deben usar fuera del módulo, en el suelo, pero deben quedar fijos al momento de guardar el material. / Texturas con formas de huellas deben ser antideslizantes e intercambiables.
Actividad 4	Encender luces de diferentes colores en las puntas de cada dedo, hacia arriba de un botón con forma de mano (uno para cada mano).	El tamaño del botón debe recibir medidas antropométricas de niños/as de 3 a 9 años de edad. / El botón de mano izquierda debe ser rojo y el de la derecha azul. / Cada luz se debe encender cuando se aprete el dedo que corresponde esa luz y no las otras. / Inalámbrico.
Actividad 5	Accionar vibración al presionar hacia abajo dos botones con forma de mano (izquierda y derecha).	El tamaño del botón debe recibir medidas antropométricas de niños/as de 3 a 9 años de edad. / El botón de mano izquierda debe ser rojo y el de la derecha azul. / La vibración debe tener más intensidad en la palma de la mano. / Inalámbrico.
Actividad 6	Configurar 4 elementos para recibir imágenes y 4 elementos para recibir texturas asociadas a esas imágenes.	Los elementos deben ser intercambiables con respecto al módulo, para permitir diferentes patrones de organización, / Las imágenes y texturas deben ser intercambiables. / Colores brillantes, saturados y diferenciados en su tono. / Uso de formas geométricas básicas.
Actividad 7	Definir 4 grupos de expresiones faciales en base a 4 emociones básicas (Alegría-Amor, Tristeza, Enojo y miedo), representarlas en elementos gráficos y sonoros.	Cada emoción debe tener al menos dos sonidos relacionados a ella. / Los sonidos deben ser del interés de los niños para facilitar la escucha y el reconocimiento de las emociones. / Debe ser inalámbrico.
Actividad 8	Conformar formas curvas y rectas para preescritura sobre una base rígida.	Base lisa y rígida para recibir al lápiz pasante por calados con formas curvas y rectas. / El espacio para poner el lápiz debe permitir su paso, pero no el de la mano de los niños/as. / Debe haber un espacio que no quede a la vista de los niños para poner papeles.
Actividad 9	Configurar dos elementos de exploración y descubrimiento de imágenes bajo superficie translúcida.	Los elementos deben ser retirables respecto del módulo para poder intercambiar las imágenes bajo el material translúcido, éste a su vez se debe mover o deslizar mediante la presión de los dedos para poder descubrir qué hay bajo él.

## COMPLEJIDAD FUNCIONAL

La diseñadora industrial Paola Castillo en su tesis de maestría, Criterios transdisciplinarios para el diseño de objetos lúdico-didácticos en la Universidad de Palermo en 2009, formula un esquema sobre la complejidad funcional de los objetos lúdico-didácticos determinando un sistema de interrelación entre la función primaria del objeto y su relación con las operaciones cognitivas que exige el objeto.

Estableciendo que las operaciones repetitivas están en el nivel mínimo ya que son más simples que las operaciones comprensivas encontrándose en el nivel máximo.



*Fuente: Esquema Complejidad funcional y operaciones cognitivas. Castillo,P. 2009. Criterios transdisciplinarios para el diseño de objetos lúdico-didácticos. Universidad de Palermo.*

Las actividades propuestas se ubican en diferentes niveles del esquema presentado, resultando en que las actividades 6, 7 y 9 son las de mayor complejidad ya que son operaciones con varias operaciones comprensivas, relacionando imágenes con texturas ubicadas en elementos dispuestos en el espacio con diferentes patrones, reconociendo emociones a través de sonidos y gráficas de expresiones faciales y realizando exploraciones para encontrar y reconocer figuras, respectivamente. La actividad 8 ubicándose en una operación comprensiva, identificando y recorriendo las figuras que va indicando la educadora. Luego las actividades 1, 2, 3 y 4 con varias operaciones repetitivas, pisar varias veces las huellas que se iluminan, ir de un lado a otro o adelante y atrás en plataformas, recorrer y pisar repetidamente almohadillas con texturas, y encender luces con los dedos de las manos. Finalmente con una complejidad mínima se encuentra la actividad 5, con una operación repetitiva, que es presionar las palmas de las manos para accionar una vibración.

## CRITERIOS DE DISEÑO

Actividad	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5
Requerimientos pedagógicos	Esimulación propioceptiva y vestibular para pies.	Estimulación Propioceptiva, vestibular y táctil y de la lateralidad, para pies.	Estimulación Propioceptiva, vestibular y táctil para pies.	Estimulación Propioceptiva para manos y de la coordinación óculo manual.	Estimulación Propioceptiva y táctil para manos.
Señales de uso	Visuales: Luz, color y formas concretas.	Visuales: Color y formas concretas.	Visuales: Color y formas concretas.	Visuales: Luz, color y formas concretas.	Visuales: Color y formas concretas.
Observaciones	Uso de circuitos deportivos acompañados por señales impresas en papel. Un plano de trabajo (suelo).	Las texturas están sujetas a las de los elementos del circuito deportivo. La exploración en este sentido es escasa.	Uso de circuitos deportivos, imágenes de interés impresas. Dispersión constante de los niños/as.	No se observan elementos para la estimulación propioceptiva de manos.	Escasos elementos para la estimulación táctil y propioceptiva para manos.
Problema	El trabajo es poco desafiante y llamativo. Hay escasas señales, las que hay se destruyen rápidamente. No es duradero.	Trabajo en un plano estático (suelo). Inexistencia de texturas de exploración. Señales de uso escasas.	Los elementos de trabajo son limitados, no logran destacarse respecto de otros en el entorno de trabajo. Entregan escasa información sensorial.	Inexistencia de elementos de estimulación propioceptiva para manos.	Inexistencia de elementos vibratorios. La información sensorial en este ámbito es insuficiente.
Propuesta conceptual	Equilibrio en altura con uno o ambos pies. Luz que se enciende al pisar, colores de tono diferenciado, forma de pie.	Equilibrio hacia ambos lados, adelante - atrás, con los dos pies. Texturas intercambiables.	Equilibrio en elementos blandos independientes con texturas intercambiables, intercalando los pies, sobre el recorrido definido por educadoras y terapeuta	Tacto de presión para dedos, accionando luces de colores para reconocerlos. Señales de forma y color para reconocer derecha (azul) e izquierda (rojo) (lateralidad).	Tacto de presión para palmas. Uso de vibración. Señales de forma y color para reconocer derecha (azul) e izquierda (rojo) (lateralidad).
Configuración	Cuatro cubos de 30 x 30 x 30 cm, en sus caras superiores tienen huellas (izquierda, derecha).	Dos plataformas de rotación (eje Y, eje X) a 5 cm del suelo. Texturas intercambiables con forma de huellas. Se almacenan en dos cubos de 30 x 30 x 30 cm.	Cuatro cojines blandos de 20 x 10 cm con superficie para pisar dura o blanda, texturas intercambiables, forma de huella. Se almacenan en dos cubos de 30 x 30 x 30 cm.	Dos cubos de 30 x 30 x 30cm, en sus caras superiores tienen una huella de mano, en las puntas de los dedos hay botones que encienden luces de diferentes colores.	Dos cubos de 30 x 30 x 30cm, en sus caras superiores tienen una huella de mano, al presionar con las palmas se activa una vibración.
Indicadores de verificación	Logra subir al cubo, pisar la huella con el pie indicado y encender su luz, ir a la siguiente, bajar del cubo.	Logra subir a las plataformas con ambos pies y mantener el equilibrio, de un lado a otro y de adelante hacia atrás.	Logra subir, pisar y sentir cada uno de los elementos en el orden propuesto.	Logra presionar cada botón con el dedo que indica la figura (mano) y encender su luz, de manera simultánea o alternada con manos extendidas.	Logra presionar con las palmas de sus manos las figuras roja y azul. Sentir la vibración con las manos extendidas por unos segundos.

## CRITERIOS DE DISEÑO

Actividad	Actividad 6	Actividad 7	Actividad 8	Actividad 9	Conjunto de actividades
Requerimientos pedagógicos	Estimulación táctil y juego simbólico para manos.	Estimulación auditiva y juego simbólico para el reconocimiento de emociones.	Estimulación propioceptiva, visual y coordinación óculo manual para ejercicios de preescritura.	Estimulación táctil, propioceptiva, visual y juego simbólico.	Trabajo integral de los sentidos. De manera simultánea o sucesiva.
Señales de uso	Visuales: Color y formas concretas.	Visuales: Formas concretas. Auditivas: Sonidos relacionados a gráficas.	Visuales: Formas concretas.	Visuales: Formas concretas y color. Táctil: gel	Visuales: Escala del objeto (se recorre).
Observaciones	Se observan imágenes impresas del interés de los niños para colorear al finalizar el recorrido, pero no se logra integrar a él.	La información sonora entregada en esta actividad, son las voces de las educadoras y terapeuta. Uso de láminas impresas.	Se observa uso de láminas para colorear.	No se observan elementos de exploración táctil, propioceptiva y visual.	Principalmente actividades para la estimulación propioceptiva, vestibular y visual. Escasos elementos táctiles y auditivos, que no tienen relación entre sí.
Problema	Los elementos utilizados son inconexos, aislados unos de otros y no permiten variaciones.	La exploración sonora está limitada a las voces de las educadoras.	Ausencia de elementos de apoyo para ejercicios de preescritura en sesión de integración sensorial.	Ausencia de elementos para el descubrimiento táctil y visual.	Las estrategias existentes son estáticas, rígidas, acotadas, aisladas e inconexas y no logran destacarse frente a otros estímulos del entorno de manera integrada.
Propuesta conceptual	Relacionar texturas con imágenes asociadas simbólicamente. Ambas intercambiables. Posibilidad de variar la ubicación y el orden de los elementos.	Integrar los sentidos de la audición y visión para dar mayor información sensorial, sobre símbolos emocionales, mediante sonidos y gráficas de interés de los niños/as.	Trayectorias kinésicas con formas curvas y rectas.	Descubrir con las manos, imágenes ocultas bajo gel translúcido de colores.	Configuraciones de diferentes secuencias de actividades sensoriales integradas en una sola unidad de juegos de estimulación.
Configuración	Cuatro cubos de 30 x 30 x 30 cm, en sus caras superiores hay 4 cuadrados con imágenes y 4 círculos con texturas, de color amarillo, azul, rojo y verde.	Cuatro cubos de 30 x 30 x 30 cm, en sus caras superiores tienen 9 expresiones faciales gráficas y escritas en círculos giratorios. Cada uno tiene un sonido de cada emoción.	Dos cubos de 30 x 30 x 30 cm, en sus caras superiores tienen trayectorias caladas, curvas y rectas, se recorren con un lápiz. Abertura para poner papeles.	Dos cubos de 30 x 30 x 30 cm, en sus caras superiores tienen dos cuadros con imágenes intercambiables ocultas bajo gel semitransparente.	3 módulos desplegables conformados por cuatro cubos cada uno. Que contienen 9 actividades diferentes, 3 por módulo, en el despliegue de los mismos.
Indicadores de verificación	Logra tocar las texturas, mirar las imágenes, agrupar y ubicar ordenadamente las imágenes y texturas según patrón definido por educadora o terapeuta.	Logra mirar las gráficas y escuchar los sonidos de cada emoción. Reconocer, descubrir o corroborar la emoción escrita al dorso de las expresiones.	Logra dibujar y recorrer los caminos con un lápiz, marcando el papel.	Logra descubrir con el dedo las imágenes ocultas y reconocer su significado.	Desempeño sobre la permanencia y dispersión en la exploración del material. Desempeño de educadoras en la configuración del objeto para su uso.





# Desarrollo del prototipo

# Desarrollo de la forma

## MÓDULOS

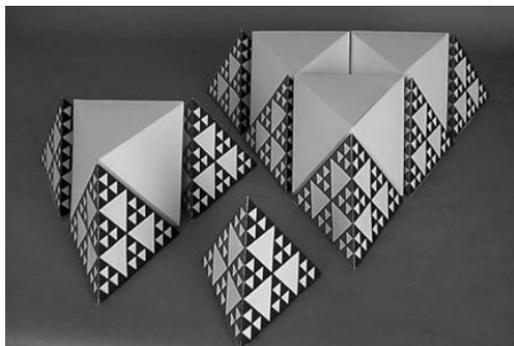
Búsqueda formal para módulos contenedores de actividades:  
Volúmenes geométricos que varían proporcionalmente su tamaño.  
Referente: fractales.

En la naturaleza: Estrella de mar

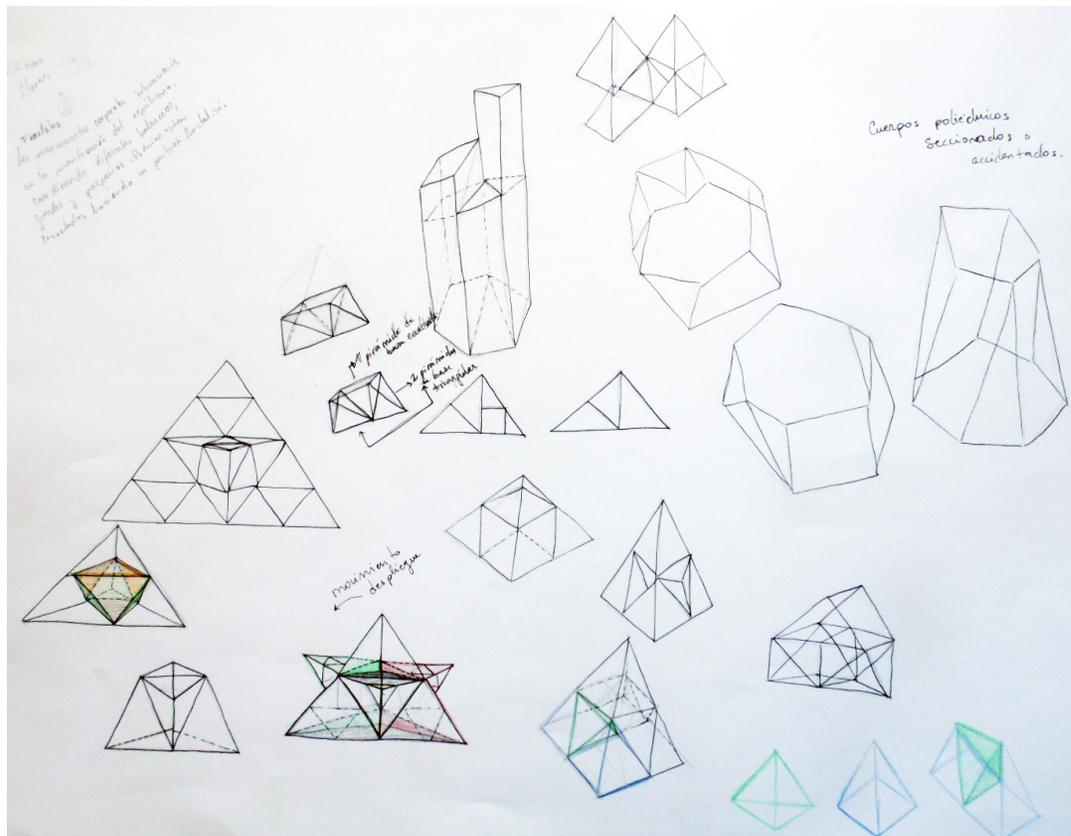


Fuente: [www.nationalgeographic.es/sites/spain/files/styles/image\\_1900/public/12\\_8.jpg](http://www.nationalgeographic.es/sites/spain/files/styles/image_1900/public/12_8.jpg)

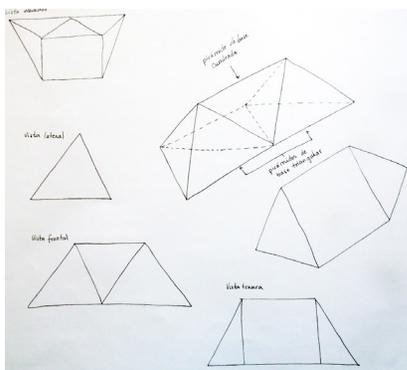
En geometría: Pirámide de Sierpinski

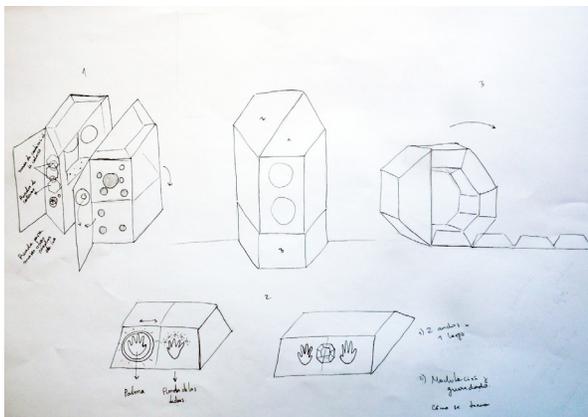
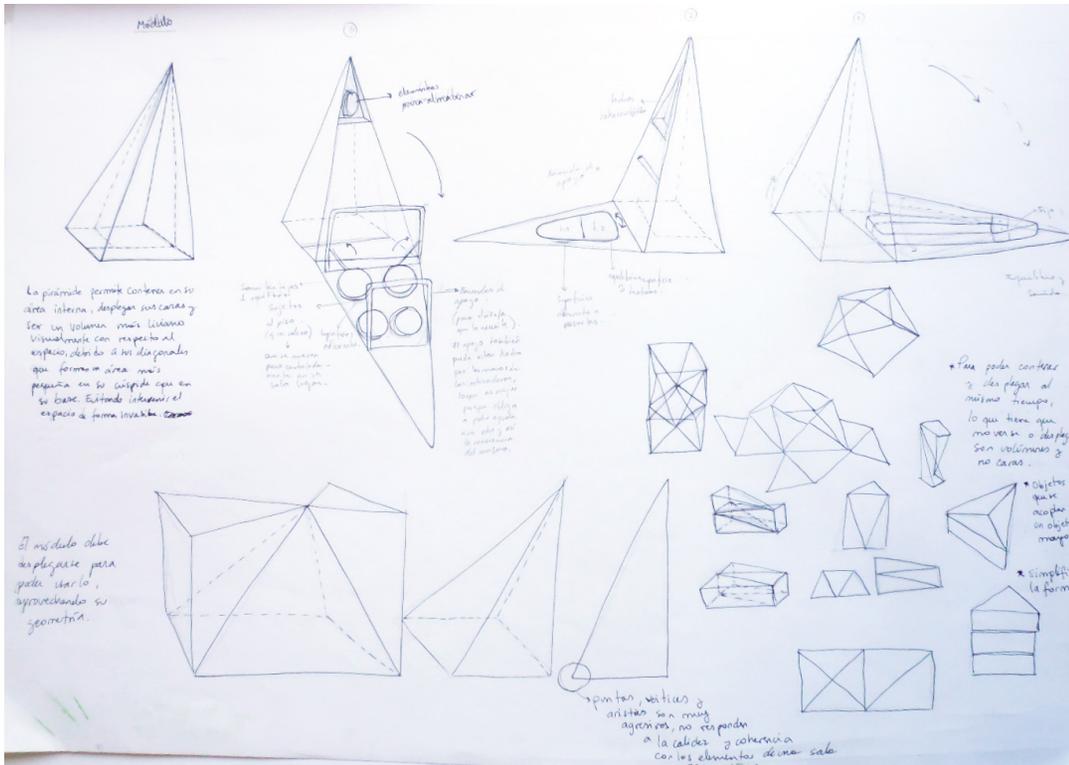


Fuente: <http://venxmas.fespm.es/sites/revistasuma.es/IMG/pdf/44/013-024.pdf>



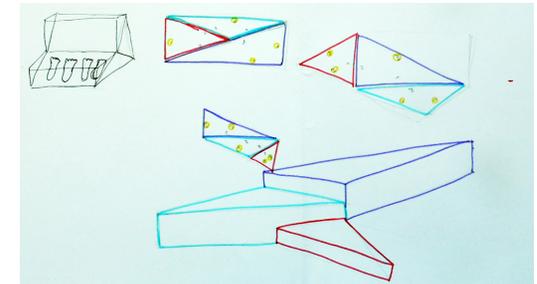
Búsqueda de volúmenes desplegables seccionando pirámides, y combinando partes.





Volúmen de base hexagonal seccionado en tres partes, dos iguales y una diferente, correspondiendo a 3 módulos.

Se observa que son volúmenes pesados, y al abrir se desconectan unos de otros. Por esto, se decide seccionar el volumen inicial en mayor cantidad de partes iguales, para que sea menos exigente de mover.

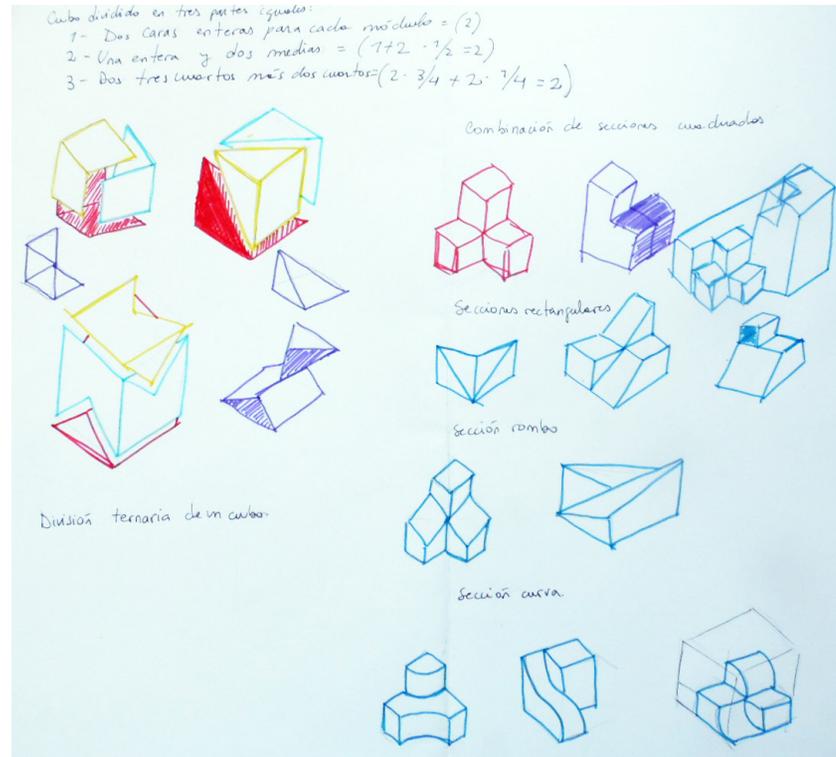
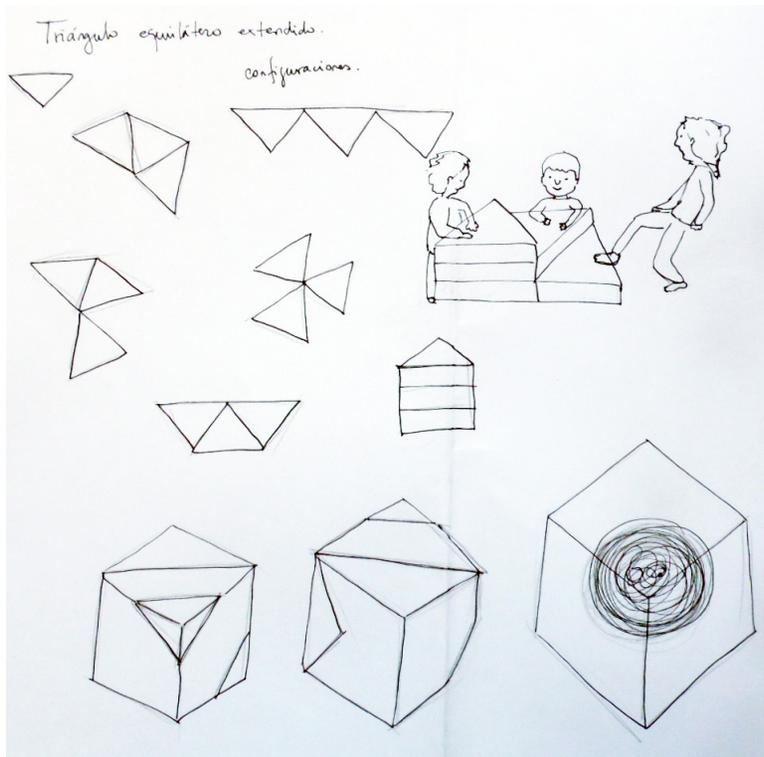


La pirámide permite contener internamente objetos, sin embargo los espacios disponibles no son bien utilizados para recibir los elementos de las actividades debido a que se producen diferencias espaciales muy grandes entre su cúspide y su base.

Además se producen complejidades al combinar el módulo pirámide, en el menor espacio y esfuerzo posible.

Se observa que para descubrir o cubrir las actividades, es mejor que se desplieguen volúmenes que contengan las actividades (trasladando o rotando) y no las caras de un volumen, para usar el mismo espacio que usa el módulo y no aumentarlo desplegando sus caras.

Se decide simplificar las formas, se realiza una nueva búsqueda de volúmenes que en su acoplamiento y despliegue tengan mayor simpleza.



Búsqueda de volúmenes a partir de seccionar un prisma triangular y de un cubo, y en combinación de secciones cuadradas, rectangulares, rombos y secciones curvas.  
 Se decide usar el cubo completo como forma base, ya que al ser regular, recto y rectangular, sus caras se pueden combinar con otras caras de cubos en cualquier lado que se ubique el volumen.

## MÓDULOS

El cubo como base, combinación, movimiento y acople de cubos.

Referentes:

Tetris

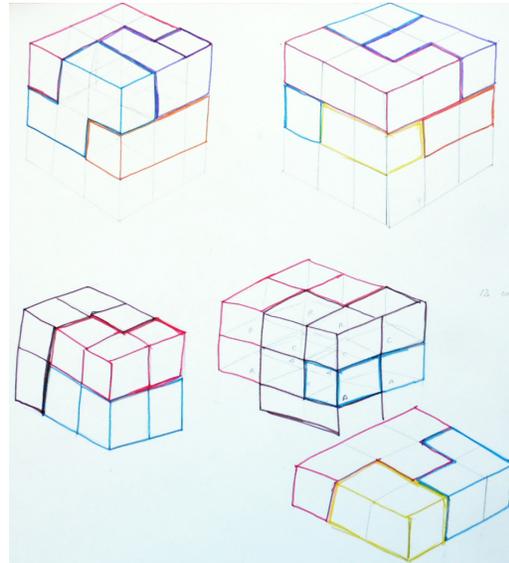


Fuente: <https://tetris.com/article/35/tetris-lingo-every-player-should-know>

Cubo infinito

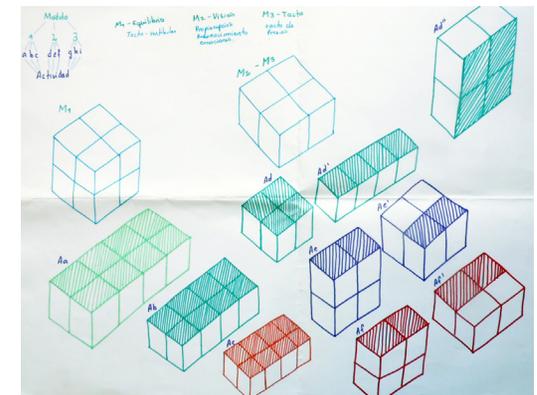
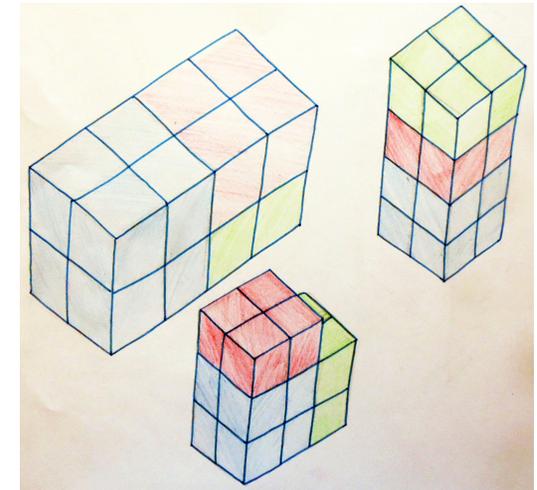


Fuente: <http://cubilandia.com/producto/cubo-fidget-infinity-2x2/>



Se observa que al combinar los cubos, algunas caras quedan ocultas al interior y otras quedan descubiertas al exterior, utilizando esta propiedad para ubicar las actividades en las caras internas, para que en su despliegue se descubran las actividades y no antes.

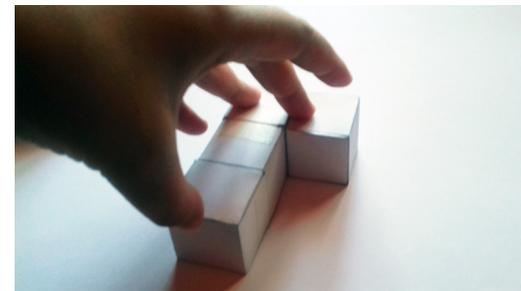
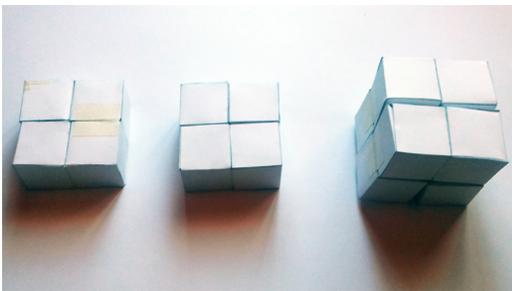
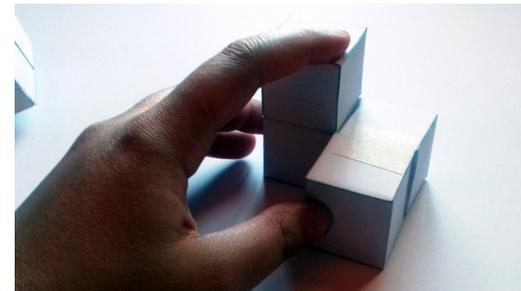
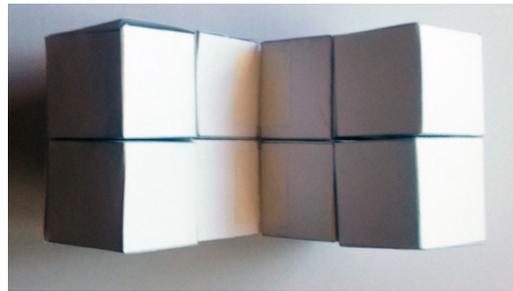
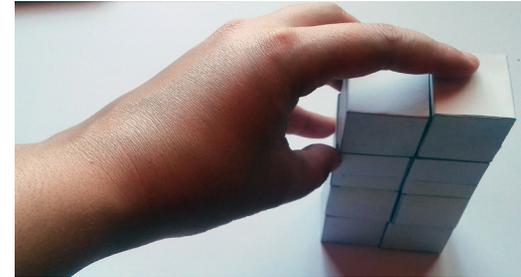
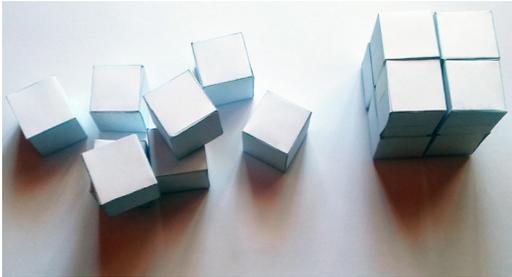
Para poder obtener un despliegue más efectivo, se decide configurar módulos con cubos independientes unidos por algunas de sus aristas.



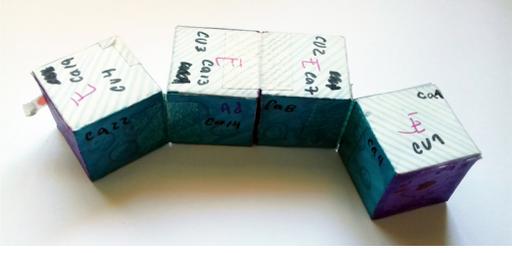
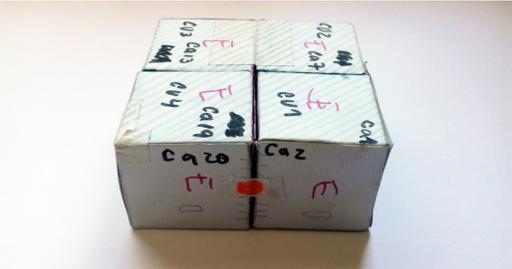
De esta forma por 1 módulo de 4 cubos se obtienen 8 caras internas disponibles para ubicar tres actividades correspondientes a un módulo, por lo tanto se requieren 3 módulos de 4 cubos cada uno.

## MÓDULOS

Visualizaciones volumétricas:  
Maquetas en papel, unión de aristas  
(escala 1:10).

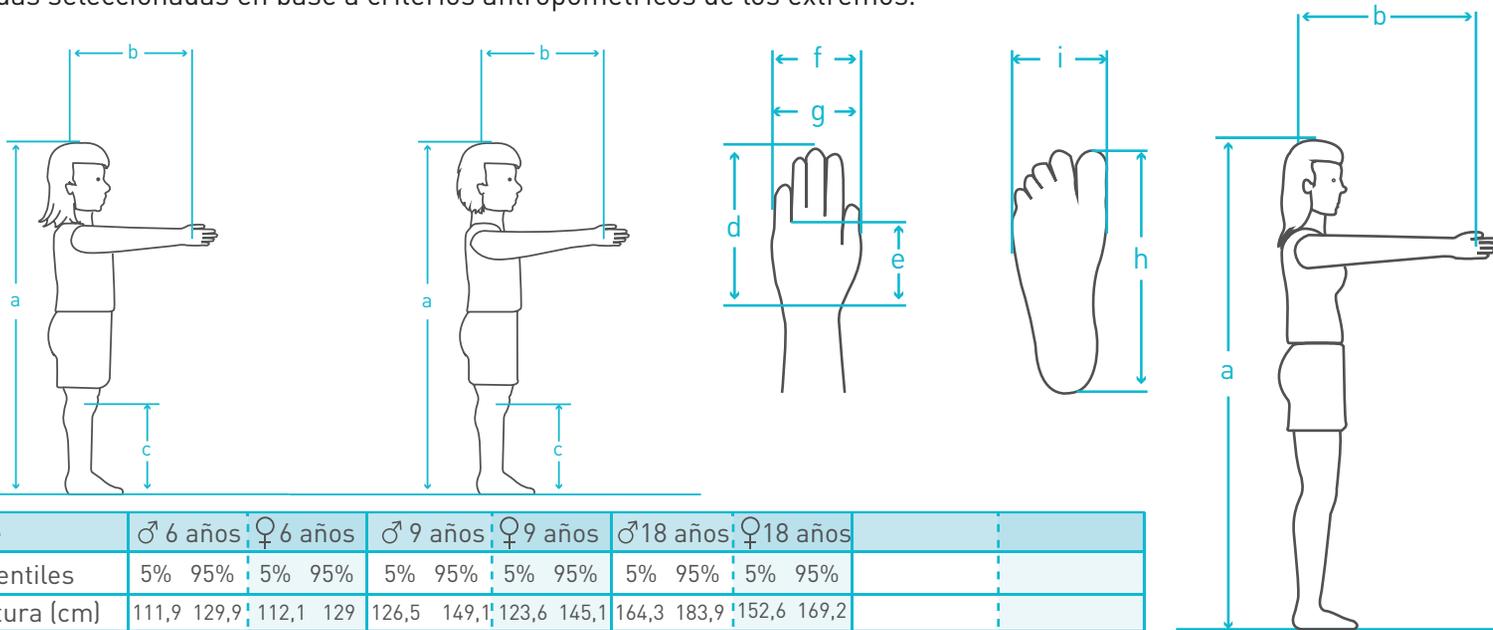


Análisis de movimiento del módulo, identificación de caras internas y externas. Ubicación de actividades (colores).



## ASPECTOS ANTROPOMÉTRICOS

Las medidas seleccionadas en base a criterios antropométricos de los extremos.



	Chile	♂ 6 años	♀ 6 años	♂ 9 años	♀ 9 años	♂ 18 años	♀ 18 años		
	Percentiles	5% 95%	5% 95%	5% 95%	5% 95%	5% 95%	5% 95%		
a	Estatura (cm)	111,9 129,9	112,1 129	126,5 149,1	123,6 145,1	164,3 183,9	152,6 169,2		
c	Altura poplítea	30,7 37,9	30,8 36,8	35,1 42,5	34,9 42,5	43,7 52	40,5 47		
	México	♂ 3 años	♀ 3 años	♂ 6 años	♀ 6 años	♂ 9 años	♀ 9 años	♂ 18 años	♀ 18 años
	Percentiles	5% 95%	5% 95%	5% 95%	5% 95%	5% 95%	5% 95%	5% 95%	5% 95%
a	Estatura (cm)	90,3 104,3	89,2 104,4	108,6 126,4	108,7 125,6	123,3 143,5	119,4 144,2	157,6 178	147,1 165,8
b	Alcance brazo	31,1 39,1	31 39,2	38,7 49,9	38,1 50,3	46 57,8	45 58,6	59 81	63,1 74,1
c	Altura rodilla	21,4 28,4	21,9 28,5	28,4 35,6	28,4 35,6	33,1 41,7	33,2 41,4	43,4 52,6	41,1 49,1
d	Longitud mano	9,8 12,1	9,7 12	11,7 14,3	11,6 14,2	13,3 15,9	13,1 16,1	15,8 18,5	15,8 18,5
e	Longitud palma	5,5 7,1	5,4 7	6,4 8,1	6,3 8,3	7,3 9,3	7,2 9,2	9 10,5	9 10,5
f	Anchura mano	5,5 7,3	5,3 7,2	6,4 8	6,3 7,9	7,1 9,1	6,9 8,9	8,3 10,3	8,3 10,4
g	Anchura palma	4,5 5,8	4,4 5,8	5,3 6,7	5,1 6,5	5,8 7,5	5,7 7,3	7,1 8,2	7,1 8,2
h	Longitud pie	14,1 16,7	13,8 16,8	16,7 20,3	16,4 20	19,1 23,1	18,9 22,9	21,7 25	27,1 25
i	Anchura pie	5,6 7,2	5,5 7,1	6,6 8,2	6,4 8	7,1 9,1	7 9	8,3 9,9	8,3 9,9

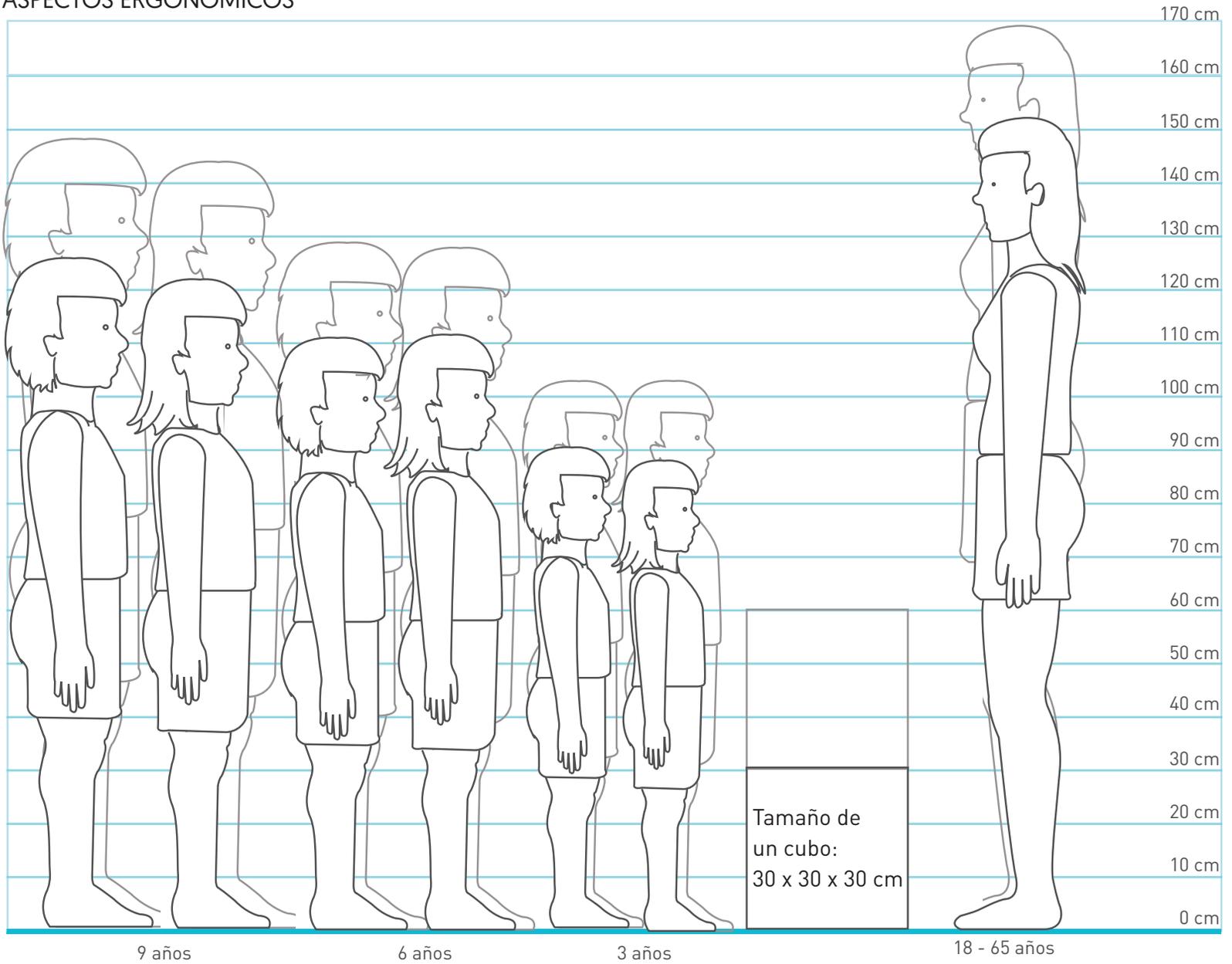
Para la mayor altura y alcance del objeto se considera el percentil 5% de niñas de 3 años (90 y 31,1 cm respectivamente).

Para botones con forma de pie y mano se considera el percentil 95% de niños con 9 años (Longitud mano 16,1, longitud palma 9,2, anchura mano 8,9, anchura palma 7,3, longitud pie 22,9 y anchura pie 9 cm).

Datos recogidos del documento Dimensiones antropométricas de población latinoamericana de la Universidad de Guadalajara de Ávila.R, Prado. L, González.E, en 2007.

<https://es.slideshare.net/erendiramartnz/dimensiones-antropomtricas-latinoamericanas>

# ASPECTOS ERGONÓMICOS



Niñas y niños percentil 5% — Niñas y niños percentil 95% —

Mujer percentil 5% — Mujer percentil 95% —

## ASPECTOS ERGONÓMICOS

El módulo 1 permite distintas maneras de aproximación, por ejemplo en la primera actividad se puede subir en un paso, levantando un pie y la pierna hasta subir al cubo, con ayuda o sin ayuda de la educadora, otra forma es hacerlo en dos pasos apoyando rodillas y manos para luego levantarse.



Zonas de contacto y apoyo: ●  
Plantas de los pies y manos si es necesario.

Las medidas de los botones con forma de huella consideran las dimensiones del percentil 95% de un niño de 9 años. Las dimensiones de los cubos es el resultado de la media de las dimensiones de la altura de la rodilla de niños y niñas de 3 a 9 años de edad, aproximado hacia abajo, quedando en 30cm x 30cm x 30cm, donde la mínima es 21,4cm y la máxima es 42,53cm.

## ASPECTOS ERGONÓMICOS

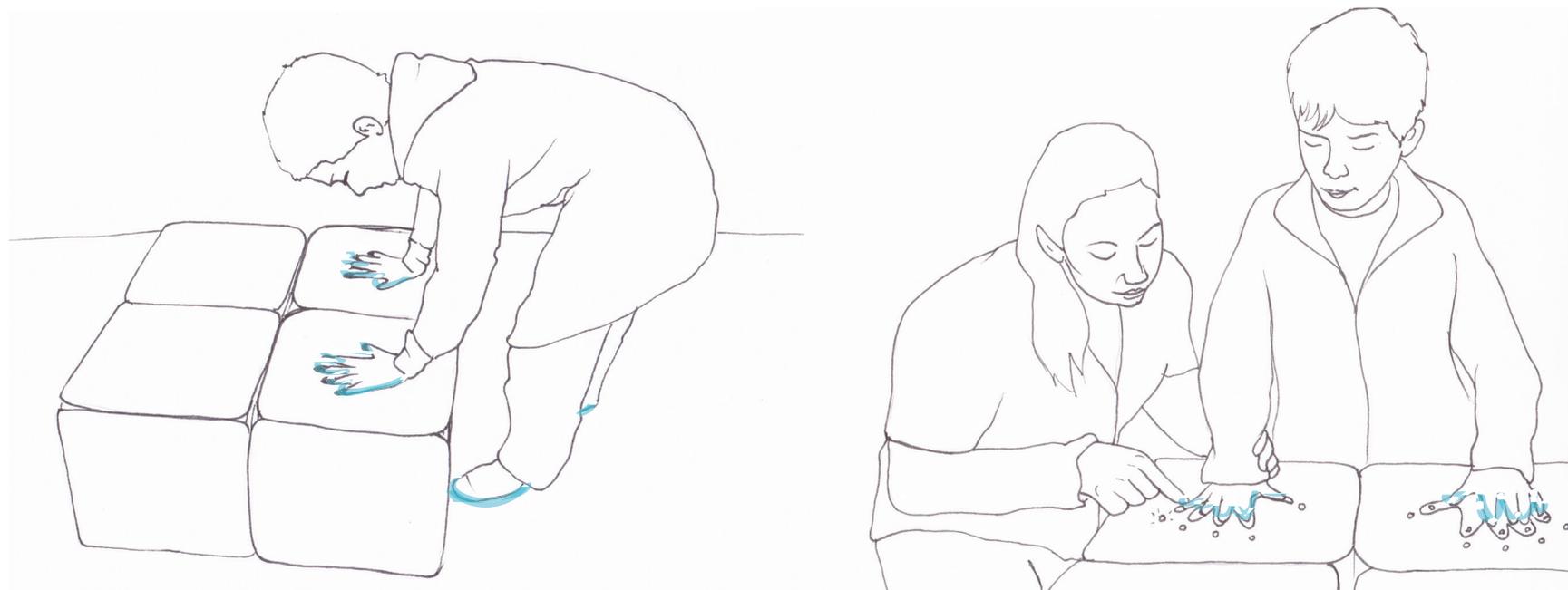
En la segunda y tercera actividad los elementos son dispuestos a nivel de suelo, por lo que cuando suben a ellos quedan a 5cm del mismo, con o sin ayuda de la educadora. Las plataformas, almohadillas y huellas texturadas consideran el percentil 95 % de un niño de 9 años en su dimensión.



Zonas de contacto y apoyo: ●  
Plantas de los pies.

## ASPECTOS ERGONÓMICOS

La manera de aproximarse al objeto en la cuarta y quinta actividad puede ser de pie, llevando el tronco y extremidades superiores hacia el cubo, otra forma es arrodillarse o ponerse en cuclillas frente al cubo, quedando más cómodo ya que la distancia del alcance de brazo es menor que en la anterior.

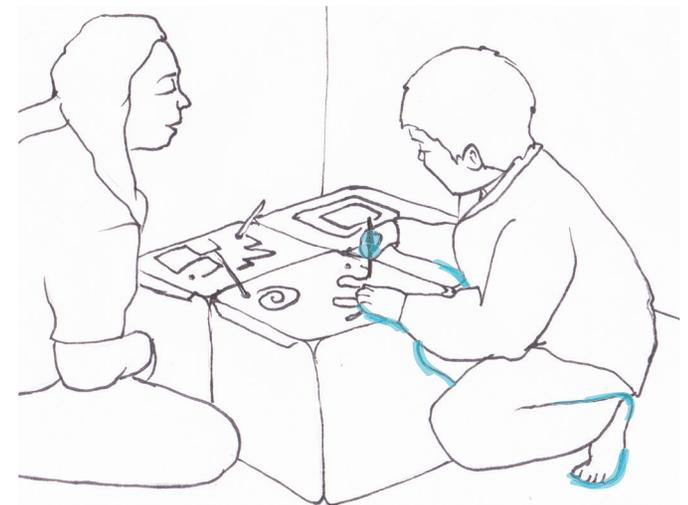
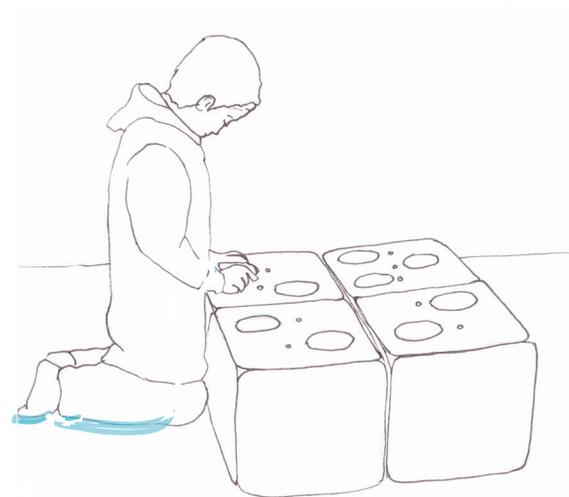


La educadora puede estar a un lado de pie, sentada, arrodillada o en cuclillas para apoyar y guiar a los niños cercanamente. Las dimensiones de las figuras de mano responden a la medida de una niño de 9 años del percentil 95%, los botones para encender las luces están dispuestos según las medidas de una niña de 3 años percentil 5%, para admitir todos los tamaños de manos.

Zonas de contacto y apoyo:   
Ambas manos, pies y rodillas.

## ASPECTOS ERGONÓMICOS

En la sexta, séptima, octava y novena actividad la manera de aproximarse al objeto es similar: de pie, llevando el tronco y extremidades superiores hacia el cubo, es arrodillarse o ponerse en cuclillas frente al cubo.



Las dimensiones del módulo permiten a la educadora ubicarse de forma cercana o a mayor distancia dependiendo del nivel de inducción y apoyo que el niño /a necesite al momento de realizar las actividades. Lo puede hacer de pie o sentada.

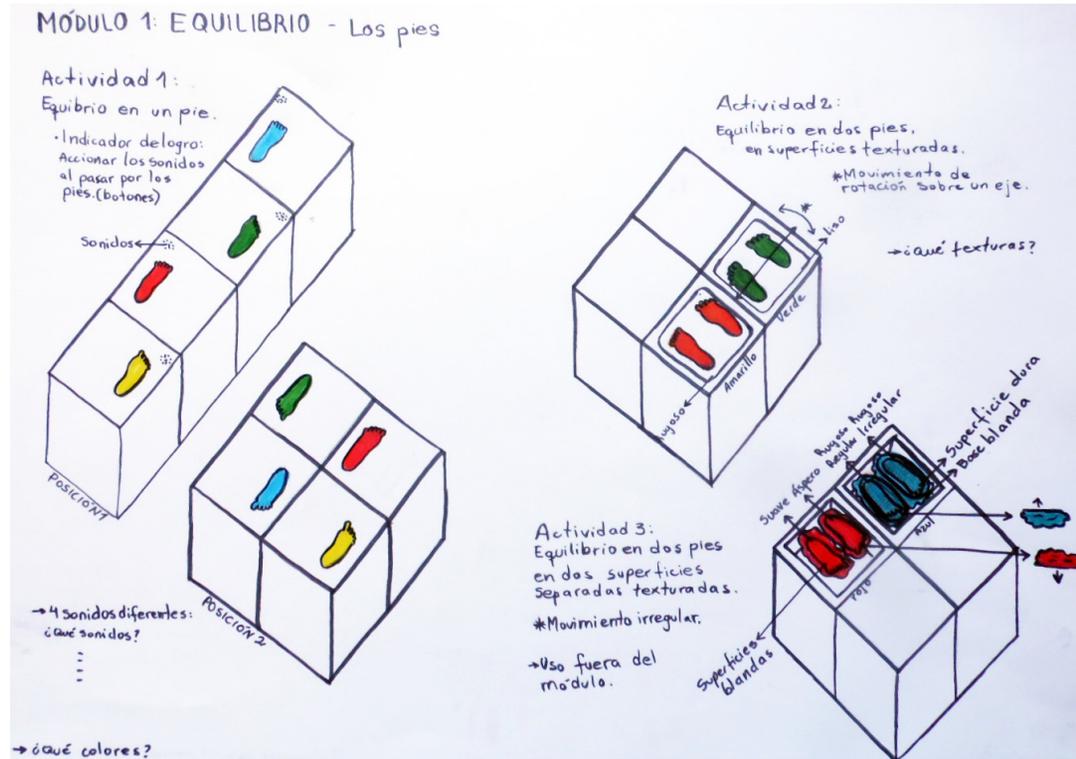
La escala de los elementos de las actividades responden a la media de las medidas de una mano de niñas de 3 años percentil 5% y niños de 9 años percentil 95%, resultando aproximadamente 10cm de radio o de lado según el tipo de figura (cuadrada o circular) pudiendo ser tomados o recorridos con una o ambas manos.

Zonas de contacto y apoyo:  
Manos, pies y rodillas.

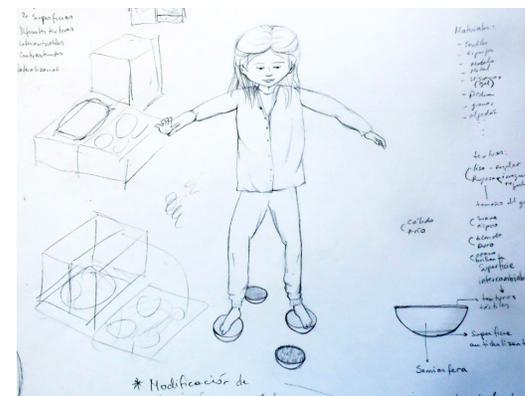
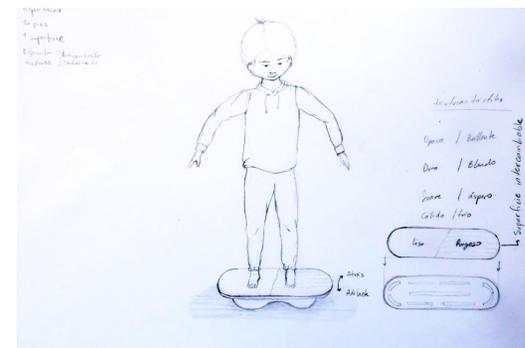
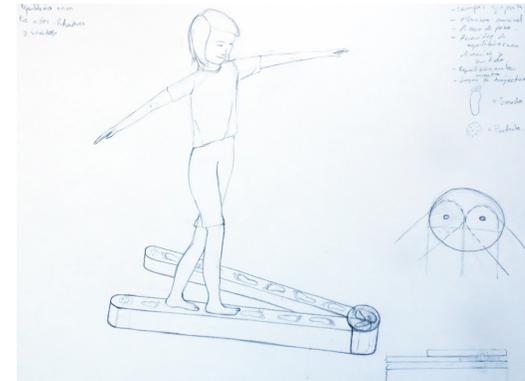


# UBICACIÓN DE ACTIVIDADES EN MÓDULOS

## Módulo 1

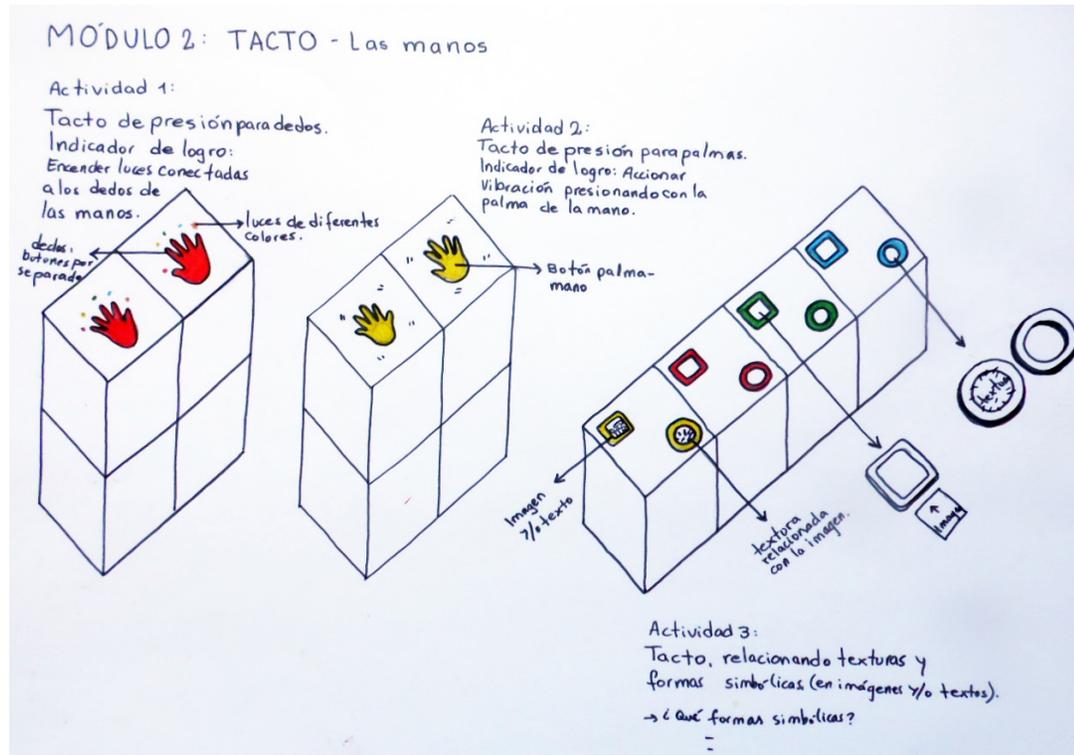


La primera actividad de equilibrio en altura se ubica en cuatro caras internas de las ocho disponibles, las huellas se configuran como botones que accionan sonidos, sin embargo en conversaciones con educadoras se decide un cambio en la señal, se eliminan los sonidos ya que no había una conexión simbólica con ellos y se agrega una luz como indicador de logro. En la segunda actividad de plataformas de equilibrio y la tercera de almohadillas de equilibrio se decide que éstas se puedan desprender del módulo para su uso a nivel de suelo. Las texturas intercambiables se guardan dentro del cubo, ambas usan dos caras cada una de las cuatro caras disponibles que quedaban. Los colores son diferenciados en su tono, brillantes y cumplen una función indicativa en las tres actividades.

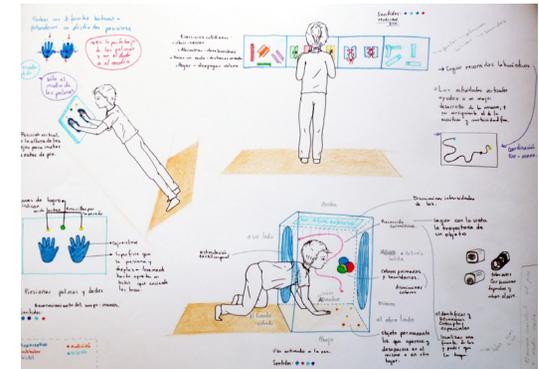


## UBICACIÓN DE ACTIVIDADES EN MÓDULOS

### Módulo 2



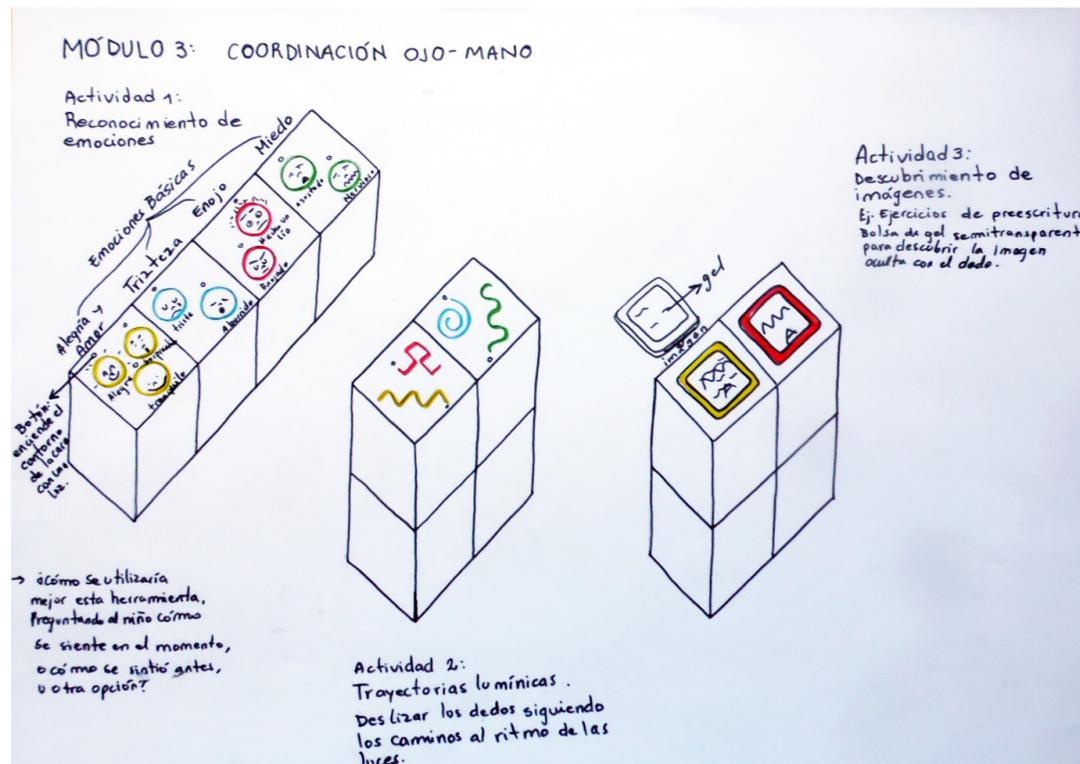
En conversaciones con educadoras, se decide que tanto en la cuarta actividad de presión de dedos como en la quinta presión de palmas de las manos, tengan la mano izquierda color rojo y la derecha azul (colores que los usan de esa manera en la escuela), para potenciar la lateralidad. Ambas actividades pueden ser usadas en dos alturas, sobre dos cubos o a la altura de un cubo, para variar las posiciones de los niños de realización de las actividades, es diferente presionar agachados que de pie. Cada actividad tiene dos caras a su disposición donde se ubican mano izquierda y derecha.



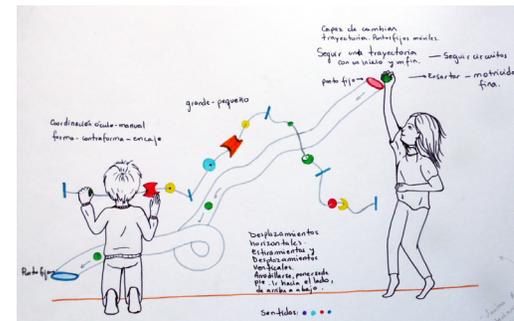
La sexta actividad se dispone en cuatro caras internas del módulo, en donde se ubica un elemento cuadrado con una imagen intercambiable y un elemento circular con una textura intercambiable relacionada a esa imagen, a su vez los elementos se pueden desprender del módulo. El número de elementos responde a la posibilidad para los/as profesionales de crear diferentes patrones o secuencias. Los colores cumplen función indicativa siguiendo el patrón utilizado anteriormente (amarillo, rojo, verde y azul, fondo neutro).

## UBICACIÓN DE ACTIVIDADES EN MÓDULOS

### Módulo 3



En la séptima actividad sobre el reconocimiento de emociones se decide junto con las educadoras, cambiar de luz a sonidos que representen cada emoción, de esta manera sería más significativo para los niños y niñas, también dar la posibilidad de esconder las caras cuando se quiera trabajar con ciertas emociones y no con el conjunto, además entregar información escrita de la emoción que representa esa cara. Esta actividad se ubica en cuatro caras internas del módulo ya que tiene mayor cantidad de elementos que usar.



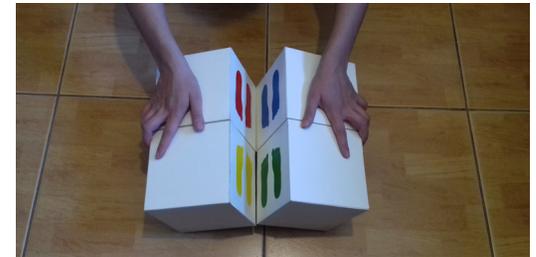
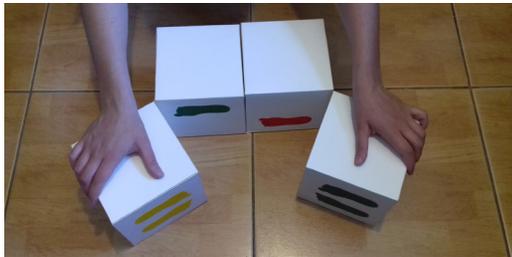
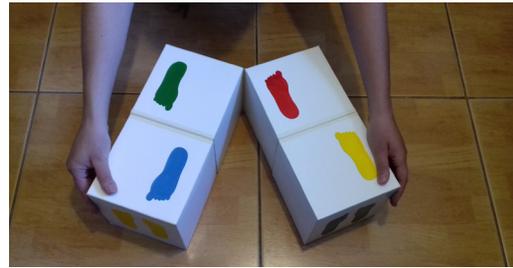
En la octava actividad sobre trayectorias lumínicas, se decide con las educadoras cambiar las luces por calados que puedan pasar un lápiz, de esta forma no sólo verían el recorrido con los ojos, sino que también lo realizarían kinésicamente aportando a la manera de tomar el lápiz, acercándolos a la escritura. Se ubica en dos caras internas del módulo y permite dos alturas diferentes de trabajo.

En la novena actividad de descubrimiento de imágenes bajo gel, se decide que éstas puedan ser intercambiables para ampliar la gama y las posibilidades de trabajo con el material. Ésta se ubica en dos caras internas del módulo y también permite dos alturas diferentes de trabajo.

## MÓDULOS CON ACTIVIDADES

Maquetas en cartón (escala 1:2)

Módulo 1

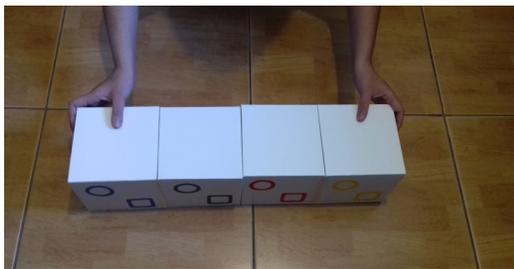
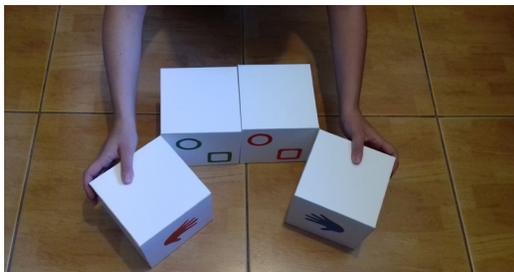
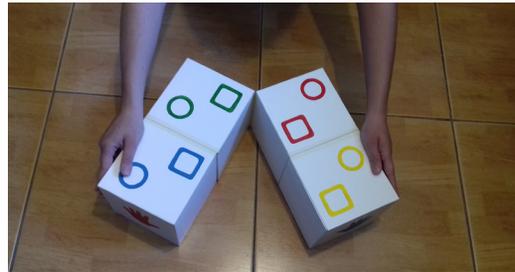
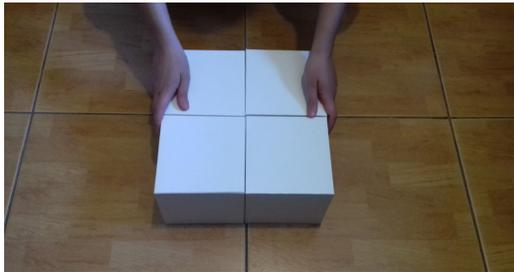


Visualización volumétrica de movimientos en la configuración del módulo 1 y sus actividades en el espacio.

## MÓDULOS CON ACTIVIDADES

Maquetas en cartón (escala 1:2)

Módulo 2

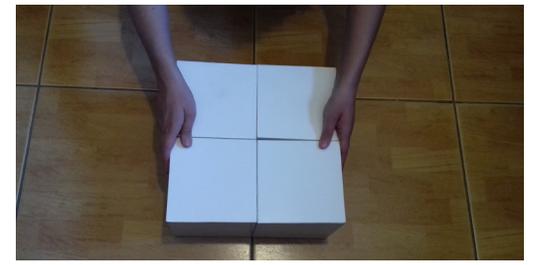
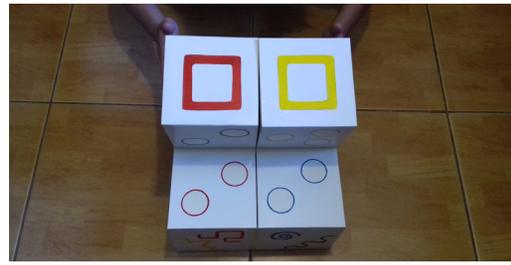
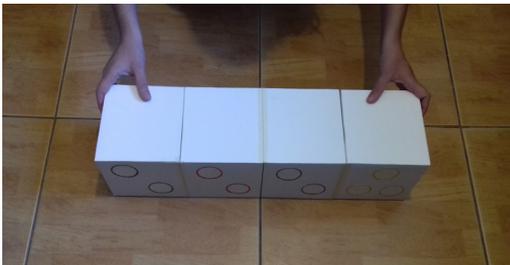
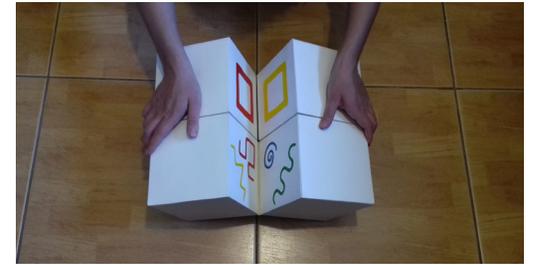
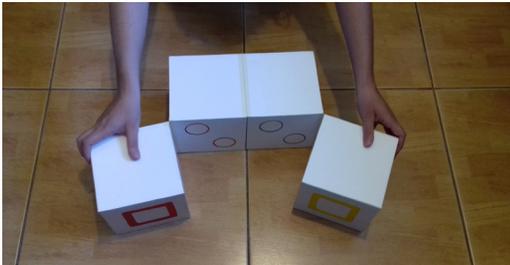
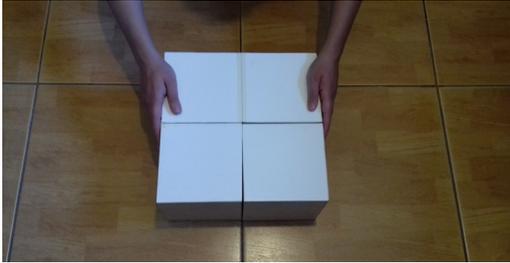


Visualización volumétrica de movimientos en la configuración del módulo 2 y sus actividades en el espacio.

## MÓDULOS CON ACTIVIDADES

Maquetas en cartón (escala 1:2)

Módulo 3



Visualización volumétrica de movimientos en la configuración del módulo 3 y sus actividades en el espacio.

## ASPECTOS ESTRUCTURALES

Maqueta en Madera (escala 1:1)

Se decide utilizar terciado de pino de 9mm de espesor para la estructura externa del cubo, por sus propiedades mecánicas, para resistir el peso de un niño y dadas las características significativas de este material como cálido y orgánico, es por esto su amplio uso en objetos infantiles, en contraposición al plástico que se asocia con la producción en masa.

Para estructurar el cubo se utilizan uniones mecánicas desmontables, para mantención y así abrir el cubo o intercambiar piezas. Se compone de escuadras metálicas de 5 cm x 5 cm, ubicadas en las esquinas internas del mismo, unidas con pernos allen cabeza plana de 6mm de diámetro y 25 mm de largo con golillas de presión y tuerca s hexagonales (6mm de diámetro).



La unión de aristas se realiza con tela de lona engomada gruesa de alta resistencia a la tracción, listones de madera y pernos para su agarre, cruzando de un cubo a otro. El cubo se logra estructurar resistiendo peso de hasta 70 kilos sin problemas, pero la bisagra de tela se tuerce hacia los lados cuando se mueven los cubos.

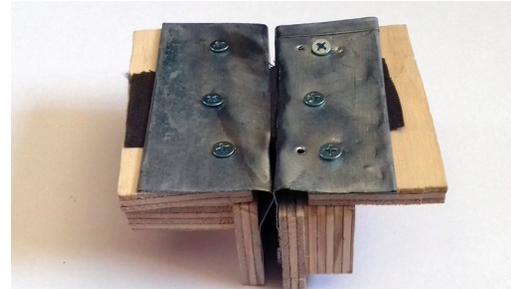
## ASPECTOS FUNCIONALES

Maquetas de funcionamiento bisagras de unión de aristas entre cubos.

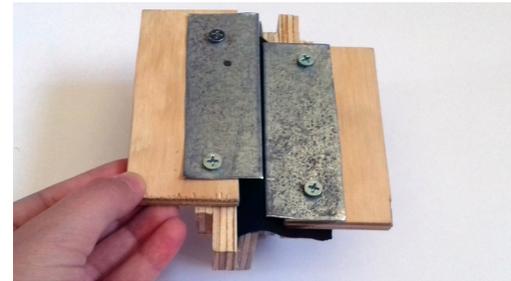
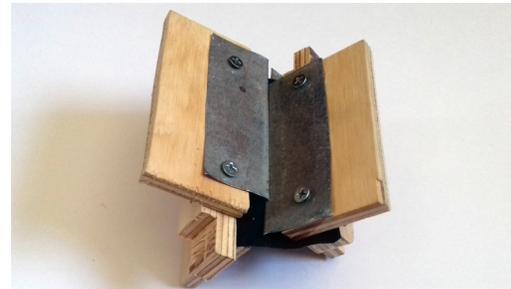
Se realiza una búsqueda de bisagras para lograr unir por las aristas los cubos para conformar los módulos, éstas deben ser planas, sin elementos sobresalientes ya que entorpecería el cierre quedando levantado uno de los cubos. Deben reducir la torción observada en la maqueta anterior debido a que hay un espacio de 2 cm aproximadamente entre los cubos y el eje de rotación se desplaza, se debe reducir al máximo esta distancia.

Con latón plegado, tela y terciado de 9mm para simular aristas del cubo se conforma la primera maqueta.

La tela se desgasta por el roce con el metal y el latón se deforma ya que queda un hueco entre la madera.



Una segunda maqueta se conforma con los mismos materiales pero con láminas de latón, el resultado es similar al anterior



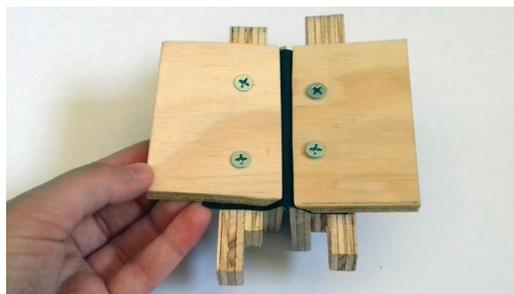
Se construye una tercera maqueta con una bisagra metálica, estructuralmente en la rotación funciona pero quedan elementos sobresalientes y las caras no quedan paralelas ni juntas.



## ASPECTOS FUNCIONALES

Se construye una bisagra cortando los cantos de la madera en 45°, pasando tela entre medio de las caras, afirmándose con listones de madera en su interior.

Esta solución responde con mayor cercanía a los requerimientos dichos anteriormente, reduciendo las distancias hacia el eje de rotación disminuyendo la torción, con menor cantidad de elementos adicionales que entorpece el aspecto del objeto como un material infantil.



Para el cierre de los módulos se propone el uso de una cremallera textil con dientes gruesos y carril grande con el mismo sistema de unión que la bisagra, pasando una tela entre medio de las aristas del cubo. luego de traccionar la pieza entre dos personas, resiste y no sufre daños. Se decide utilizar este sistema de cierre. Además se elige este sistema por similitudes estéticas en comparación con elementos utilizados en el aula, como cierres de cotonas, delantales, o libros de estimulación sensorial de tela.

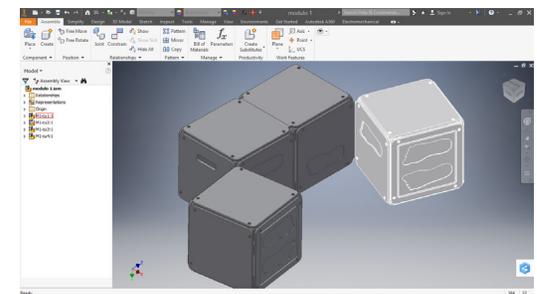
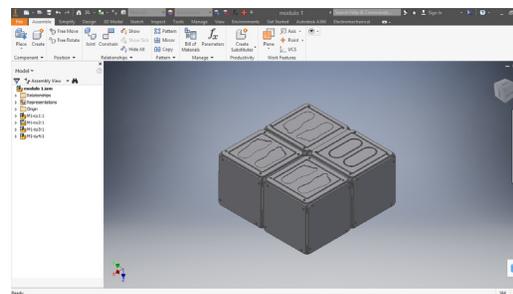
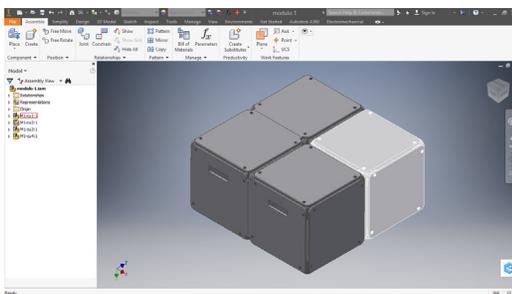
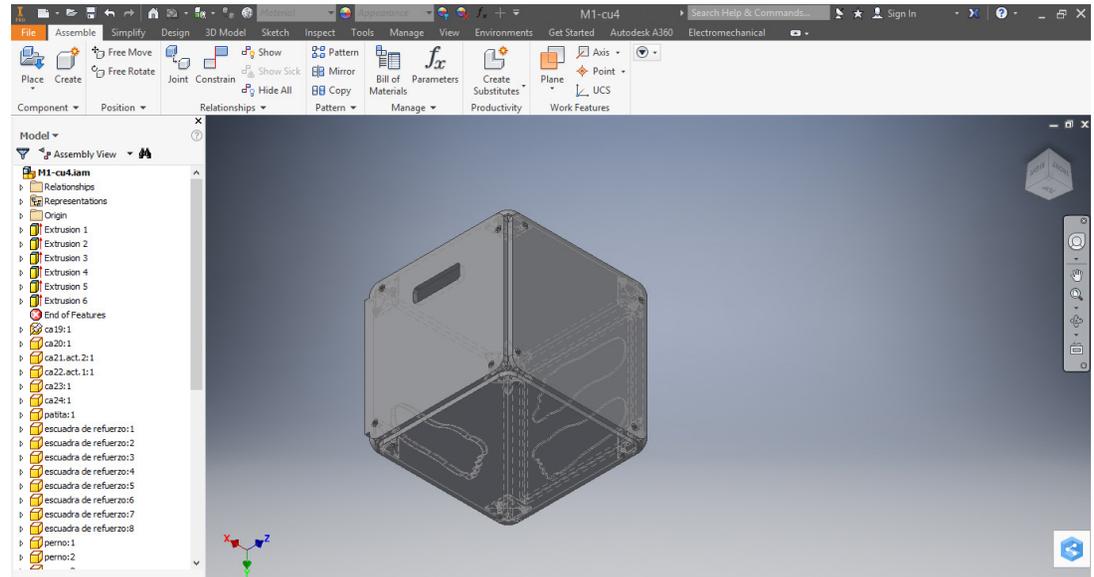


Fuente: <http://cdn6.dibujos.net/images/manualidades/libro-sensorial-cremalleras.jpg>



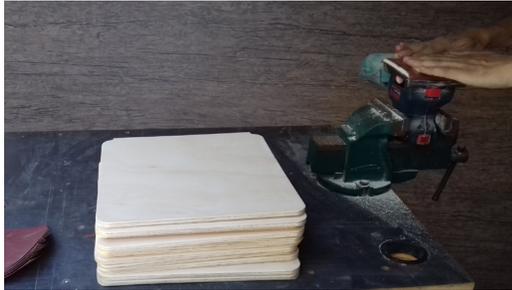
## CONSTRUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS

Partes y piezas de madera son modeladas digitalmente en Software CAD/CAM para ser dimensionadas y cortadas en una máquina CNC de corte Router.



Se agregan calados rectangulares para permitir un mejor agarre al momento de trasladar y configurar los módulos.

## CONSTRUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS



Cortadas y caladas las piezas de madera, se lijan todos los cantos y superficies. Se hacen avellanados de orificios donde se ubican los pernos.

## CONSTRUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS



Dimensionado y corte de bisagras de tela lona engomada gruesa y piezas para cierres. Pegado de cremalleras a tela con dole costura en zig - zag.

## CONSTRUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS

Asignación de códigos para las caras de cubos de cada módulo, facilitando el proceso de armado.

M<sub>1</sub> - cubo 1    Ca 1    Ca 2    Ca 3    Ca 4    Ca 5    Ca 6

Canto  
Cao  
bisagra  
Cubo  
1 bisagra

Ca 1 → lisa  
Ca 2 → lisa  
Ca 3 → lisa, 1 canto 45°.  
Ca 4 → act. 1, 1 canto 45°.  
Ca 5 → act. 2, canto redondeado  
Ca 6 → lisa

M<sub>1</sub> - cubo 2    Ca 7    Ca 8    Ca 9    Ca 10    Ca 11    Ca 12

Canto  
bisagra  
Cubo  
2 bisagra

Ca 7 → lisa, 1 canto 45°  
Ca 8 → Act. 1, 1 canto 45°.  
Ca 9 → lisa, 1 canto 45°.  
Ca 10 → lisa  
Ca 11 → Act. 3, 1 canto 45°.  
Ca 12 → lisa

M<sub>1</sub> - cubo 3    Ca 13    Ca 14    Ca 15    Ca 16    Ca 17    Ca 18

Canto  
bisagra  
Cubo  
2 bisagra

Ca 13 → lisa, 1 canto 45°  
Ca 14 → Act. 1, 1 canto 45°  
Ca 15 → Act. 3, 1 canto 45°  
Ca 16 → lisa  
Ca 17 → lisa, 1 canto 45°.  
Ca 18 → lisa

M<sub>1</sub> - cubo 4    Ca 19    Ca 20    Ca 21    Ca 22    Ca 23    Ca 24

Canto  
bisagra  
Cubo  
1 bisagra

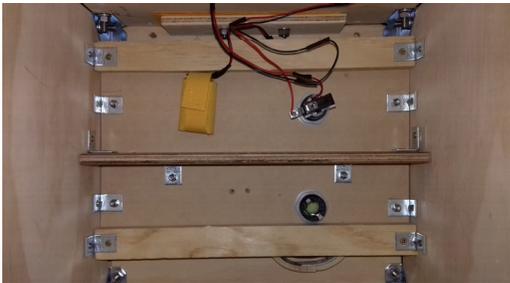
Ca 19 → lisa  
Ca 20 → lisa  
Ca 21 → Act. 2, 1 canto redondeado.  
Ca 22 → Act. 1, 1 canto 45°.  
Ca 23 → lisa, 1 canto 45°.  
Ca 24 → lisa.



Para el armado de cada módulo se ubicaron las piezas en el suelo, se pusieron escuadras, bisagras y pernos. comenzando por la base del cubo y finalizando por la cara superior, una cara se dejó fuera para poner las partes internas y juntar aristas con bisagras de tela.

## CONSTRUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS

### Módulo 1



La primera actividad se conforma por 4 circuitos electrónicos compuestos por tira de leds, un botón pulsador conectado y otro desconectado, energizado con una batería de 9 volts, con un estuche adosado a la madera. Cada huella se compone de un circuito.

Las tiras de led se pegan con cinta de montaje a canales ubicadas internamente en cada huella, con la forma de las mismas.

Los elementos se ubican en una superficie estructural interna de madera reforzada con 3 vigas unidas con escuadras metálicas, a las paredes del cubo, para soportar el peso de los niños/as.

Se pegan soportes de madera y esponjas al rededor de botones para dar mayor estabilidad a la huella de madera.

Cada huella es pintada con pintura acrílica de color amarillo, rojo, verde y azul.

Finalmente se pegan las huellas de madera pintadas a los botones.

# CONSTRUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS

## Módulo 1



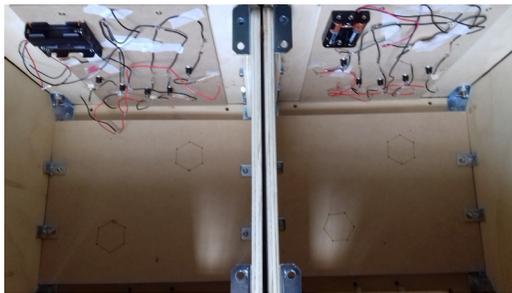
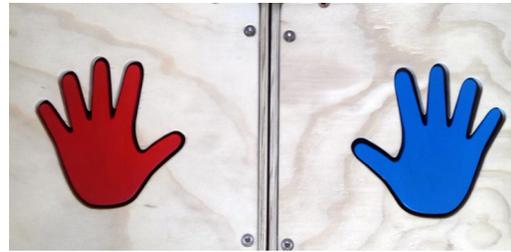
La segunda y tercera actividad son soportadas por una superficie de madera reforzada con dos vigas de madera unidas a los cubos por escuadras metálicas. Las plataformas se conforman de una superficie plana de madera y de manera perpendicular son instalados dos semi-

círculos paralelos entre sí, logrando un vaivén hacia adelante atrás y hacia un lado y el otro. Las almohadillas son fabricadas con tela lona engomada gruesa, relleno de algodón sintético, madera y velcro.

Todos los elementos tanto plataformas como almohadillas, son adosadas con velcro para usarlos fuera de los cubos, para guardarlos dentro de él y poner diferentes texturas con forma de huella, que se refuerzan con tela y son cosidas por sus orillas.

## CONSTRUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS

### Módulo 2



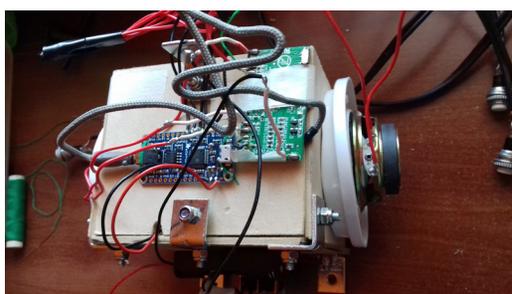
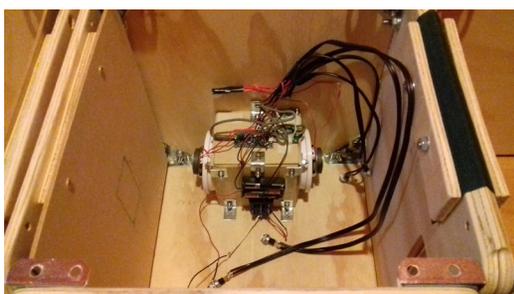
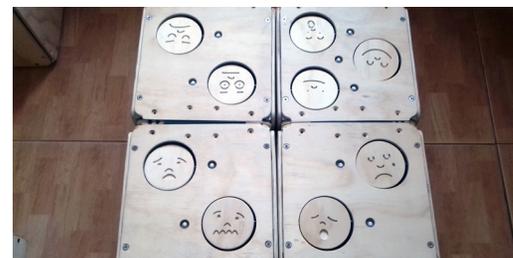
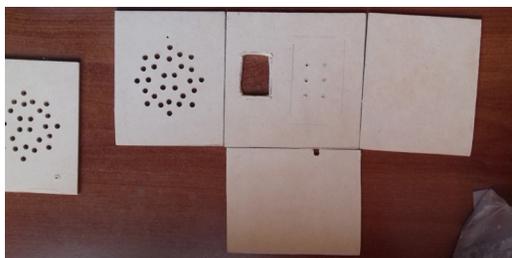
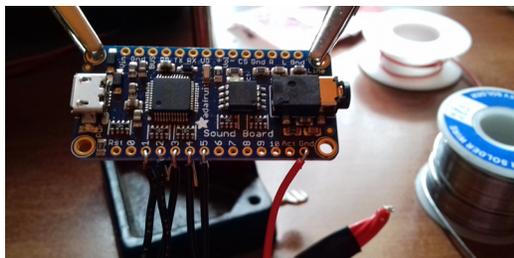
En la cuarta actividad se realizan dos circuitos electrónicos, uno para cada mano. Se ubican 5 botones en una superficie de madera forrada con goma eva (rojo o azul), cada botón está conectado a una luz led (que puede ser roja, amarilla, blanca, verde o azul), y a tres pilas triple A.

La quinta actividad se compone de un motor de vibración, un botón y tres pilas triple A. El botón es adosado a una superficie de madera reforzada con una viga de madera unida al cubo con escuadras metálicas. Las pilas son contenidas en un estuche de tela con velcro.

La sexta actividad se compone por cuatro cuadrados de madera con un calado para depositar una imagen y por cuatro círculos de madera para depositar una textura, se usan elásticos para mantener juntas las superficies o separarlas. Cada pareja es pintada de un color diferente con pintura acrílica y en su parte inferior tiene un velcro. Los elementos son contenidos sobre una superficie de madera con velcro para ser adosados.

# CONSTRUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS

## Módulo 3



Para realizar la séptima actividad se construyen dos circuitos electrónicos de sonido, cada uno tiene una tarjeta de sonido con 10 sonidos cada una repartidos en 5 botones, un amplificador, dos parlantes, un botón de encendido apagado y tres pilas triple A.

Se fabrica una caja a la cual se adosan las partes del circuito hacia la parte interna del cubo y el botón de encendido apagado hacia la parte externa.

Los botones de sonido son ubicados en una superficie de madera unida a las caras del cubo con calados ciculares.

Los sonidos fueron seleccionados a partir de películas infantiles del interés de los niños, como intensamente y los minions.

Las caras fueron caladas con expresiones gráficas de emociones (alegría, tranquilidad, sorpresa, nerviosismo, miedo, tristeza, estar hecho un lío y aburrimiento) por un lado y por el otro se escribieron.

Para el giro de las caras circulares, se atravesó dos ejes metálicos entre el círculo y el calado circular de las caras de cada cubo.

Se agregaron topes de mica para parar el giro de la pieza.



## CONSTRUCCIÓN DE PARTES Y PIEZAS

### Módulo 3



La novena actividad se compone de dos cuadros de madera pintados de color rojo y amarillo con pintura acrílica, que en su interior contienen bolsas con gel semitransparente de color (teñido con colorantes comestibles), por uno de los costados de los cuadros ha un calado que permite depositar una imágen intercambiable bajo el gel. Además en su parte inferior tienen velcro para quedar fijos a una superficie de madera interna del cubo unida por escuadras metálicas.

Para la octava actividad se realizaron calados de formas curvas y rectas, por el costado un calado más grande para depositar papel, que es soportado por una superficie de madera interna unido al cubo por escuadras metálicas.

## ASPECTOS DE SEGURIDAD

### Seguridad mecánica y física:

La madera utilizada (9mm) con refuerzos internos de madera y escuadras metálicas, evitan el pandeo y permiten al objeto ser resistente, soportando el peso de los niños y posibles golpes.

Todos los bordes y aristas son redondeados para evitar posibles accidentes.

Las partes que se separan tienen el tamaño suficiente para evitar que sean ingeridas o inhaladas.

Las piezas con movimiento evitan las lesiones por contacto, en caso de atrapamiento de manos o dedos, todas tienen dimensiones y topes que lo impiden.

### Seguridad eléctrica:

La cantidad de tensión eléctrica para el funcionamiento de actividades que tienen circuitos es de máximo 9 voltios, según un estudio de la Universidad de Palermo en 2009, el máximo para objetos lúdico-didácticos es 24 voltios.<sup>5</sup>

Todos los cables y partes electrónicas están ubicadas y fijadas al interior de los cubos, los que tienen aberturas en algunas de sus aristas, permitiendo flujos de aire, ventilando los circuitos.

### Seguridad a nivel químico:

El objeto no contiene sustancias tóxicas al contacto con la piel (no tiene recubrimientos).

Se utilizó gel sin componentes tóxicos y con colorantes comestibles, en caso de rotura.

Las partes de color son pintadas con pintura acrílica que su olor es suave, no es inflamable y no es tóxica.

### Higiene:

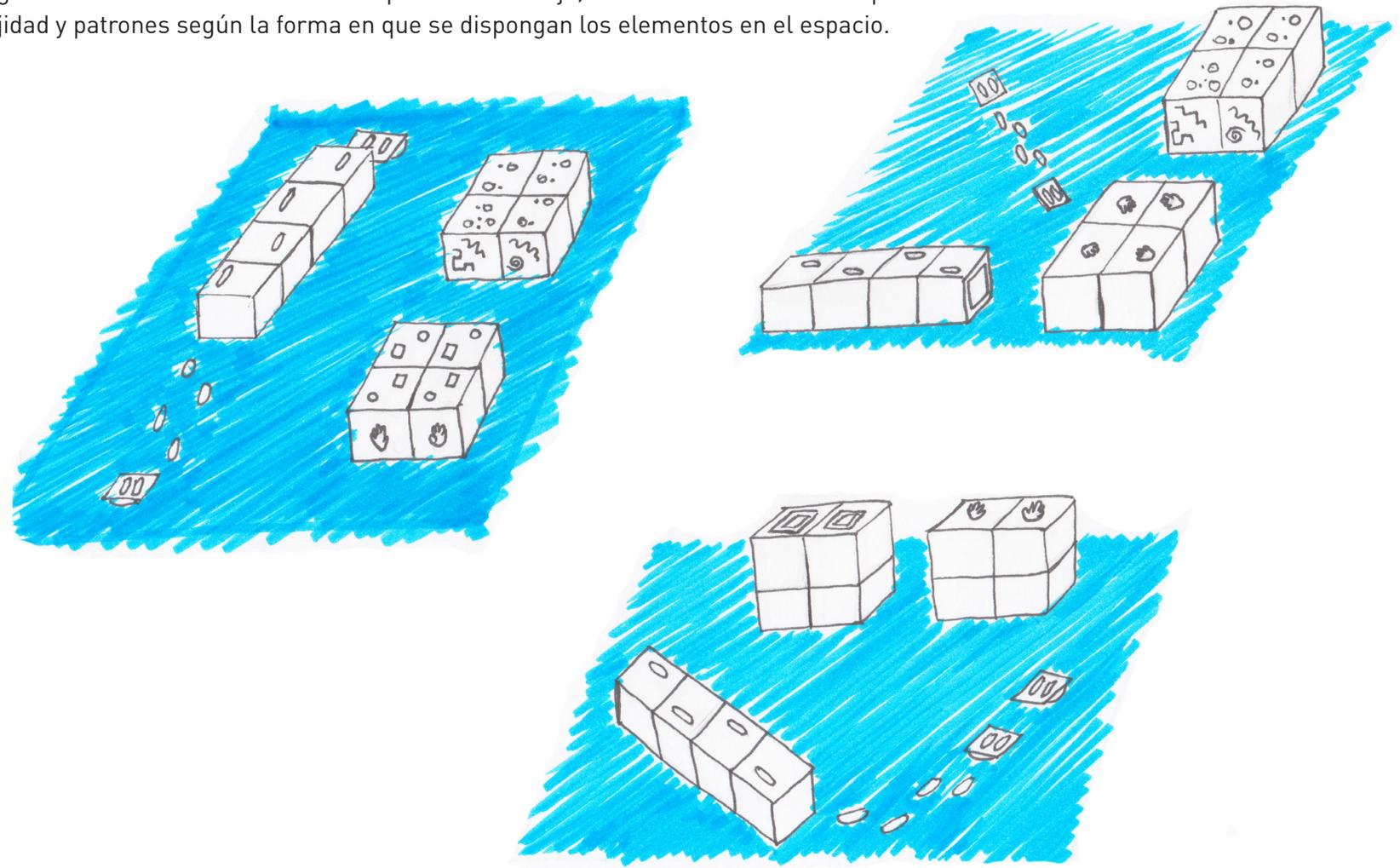
El objeto es de fácil limpieza (con un paño ligeramente húmedo) frente a partículas de polvo. En su configuración cerrada no tiene elementos donde se pueda depositar mugres dada su superficie plana y lisa.

 <sup>5</sup>Castillo, P. 2009. *Criterios transdisciplinarios para el diseño de objetos lúdico-didácticos*. Universidad de Palermo.

## MODO DE USO

### Configuraciones espaciales

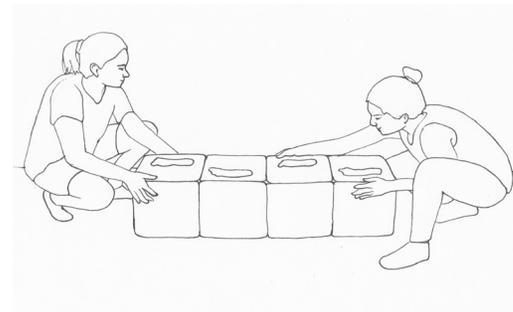
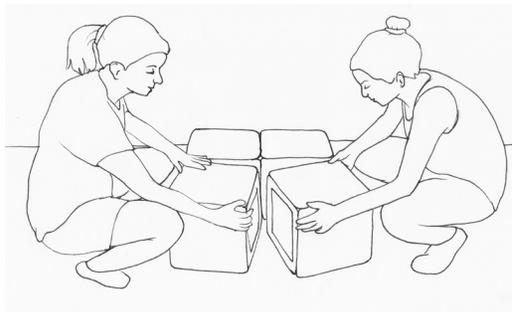
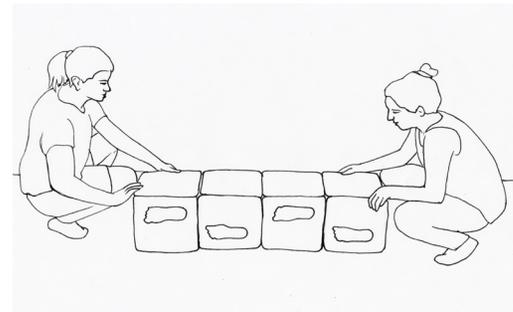
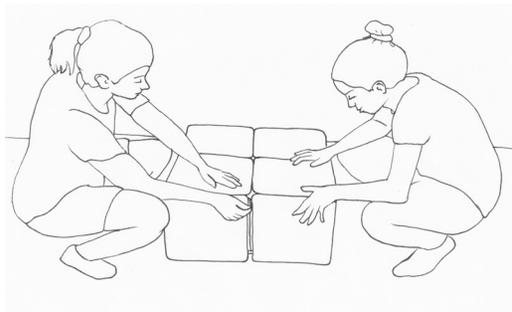
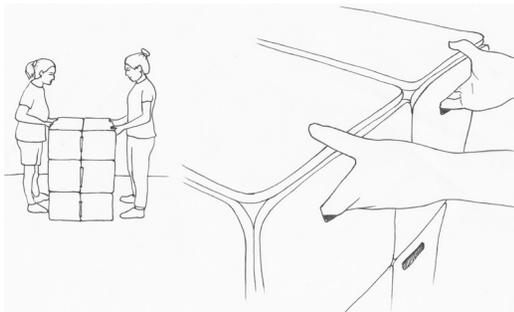
Las educadoras y terapeuta tienen diversas posibilidades para configurar los módulos en el espacio, éstos pueden adecuarse a las dimensiones y espacialidad de distintas aulas como a los objetivos pedagógicos que se quieran aplicar en una sesión determinada, utilizando todos los módulos en su totalidad o de manera parcial, generando recorridos con diversos planos de trabajo, diferentes niveles de complejidad y patrones según la forma en que se dispongan los elementos en el espacio.



## MODO DE USO

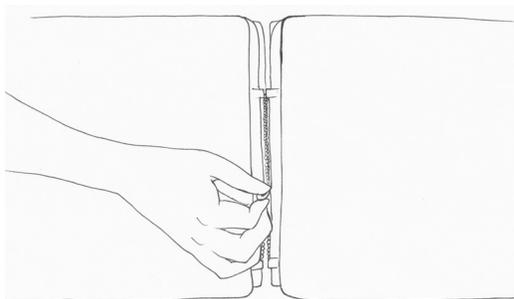
### Educadoras y terapeutas

Desde la posición de almacenaje (módulos apilados uno arriba del otro) de a dos personas, se comienza a trasladar cada módulo tomado por las asas del mismo hacia dentro del aula, dejándolos en el área donde se quieren utilizar.

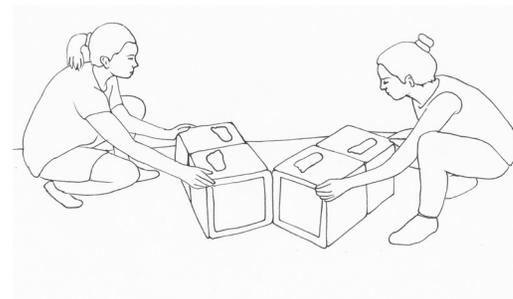
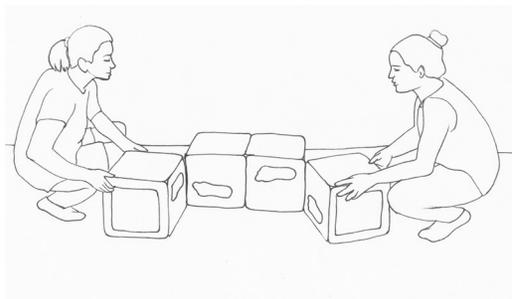


Paso 2: tomar los cubos delanteros, desplegándolos hacia el exterior, formando una hilera de recta con cuatro cubos.

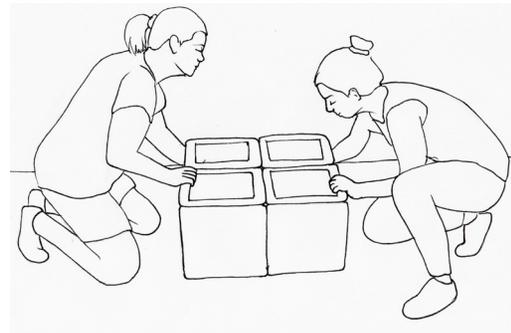
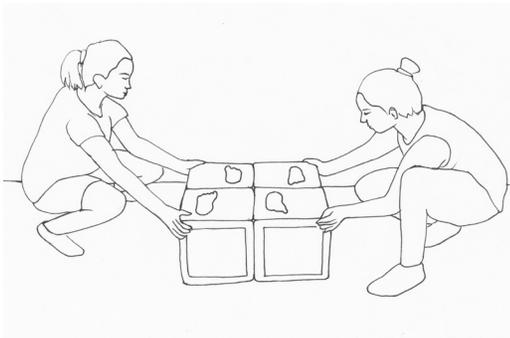
Paso 3: Se giran los cuatro cubos hacia arriba, descubriéndose la primera actividad.



Paso 1: abrir el cierre ubicado a un costado para poder comenza a desplegar el módulo.

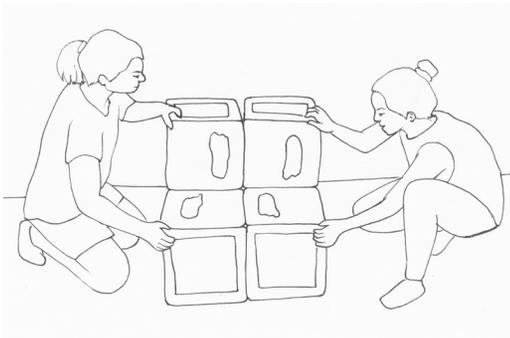


Paso 4: Plegar por la mitad, obteniendo un cubo mayor formado por los cuatro cubos.



Paso 6: Llevar este nuevo bloque hacia abajo, descubriéndose las otras dos actividades.

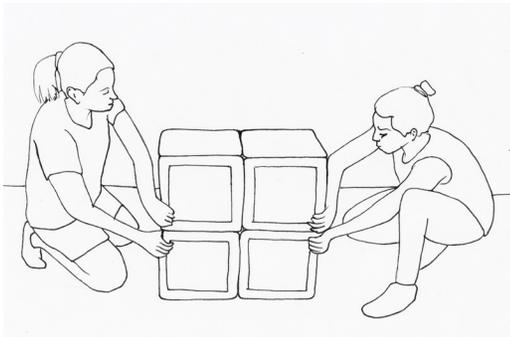
Paso 8: Se cierra la cremallera.



Paso 5: Rotar dos cubos hacia arriba apoyándolos en los cubos que quedaron quietos.

Paso 7: Para cerrar el módulo se pliegan dos cubos hacia arriba, quedando un bloque vertical.

Paso 9: Se lleva a la posición horizontal para ser almacenado.



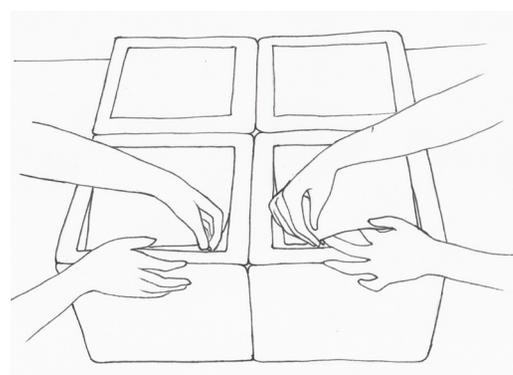
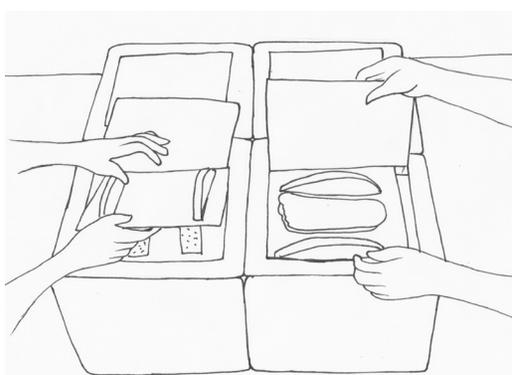
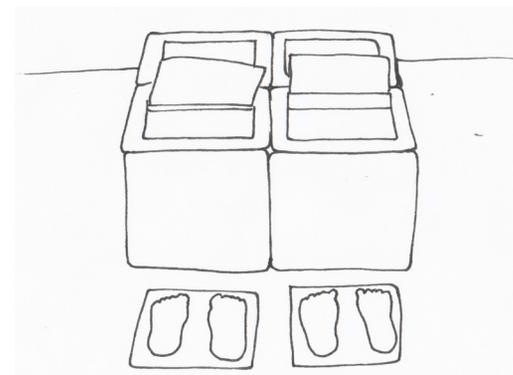
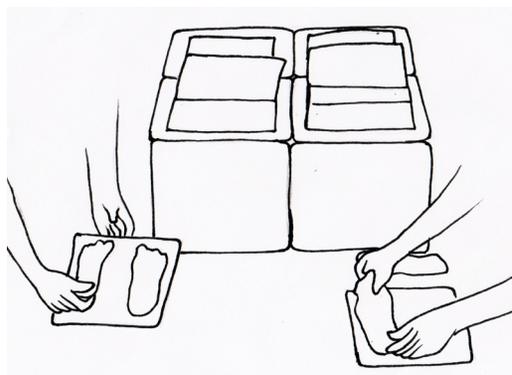
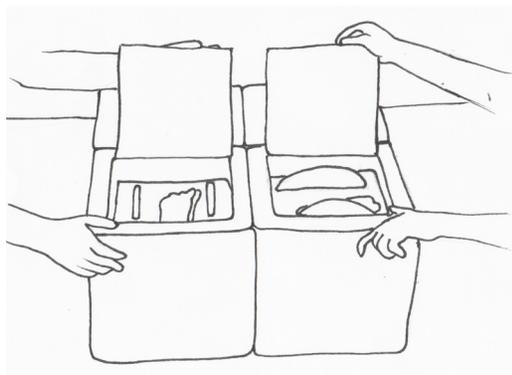
Todos los módulos tienen la misma manera de despliegue, acceso a las actividades y pliegue.

## MODO DE USO

### Educadoras y terapeutas

Actividades que tienen elementos intercambiables o reirables del módulo.

Módulo 1, actividad 2 y 3, se retiran los elementos del módulo adosados con velcro y se ubican en el suelo, configurando diferentes patrones para crear diversos recorridos.

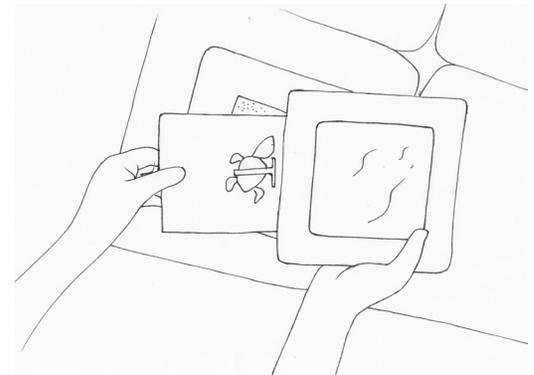
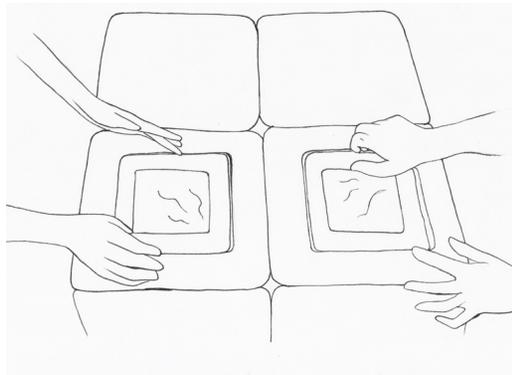
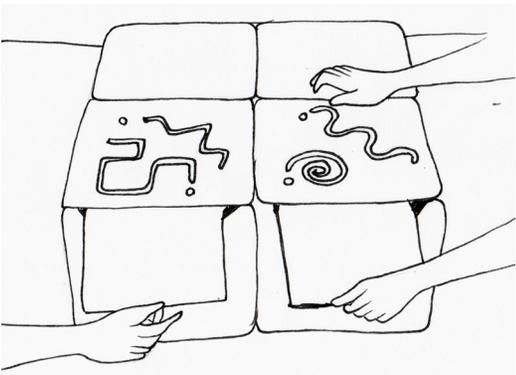
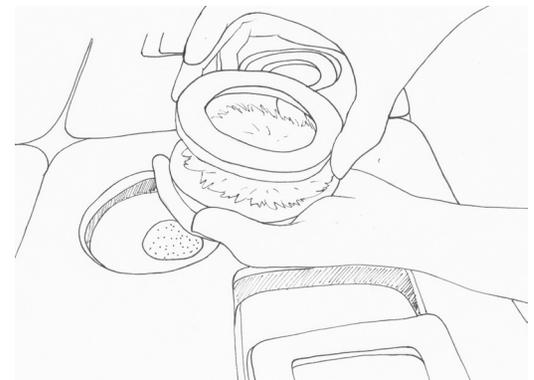
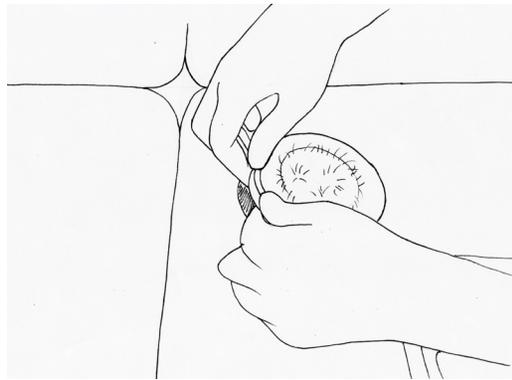
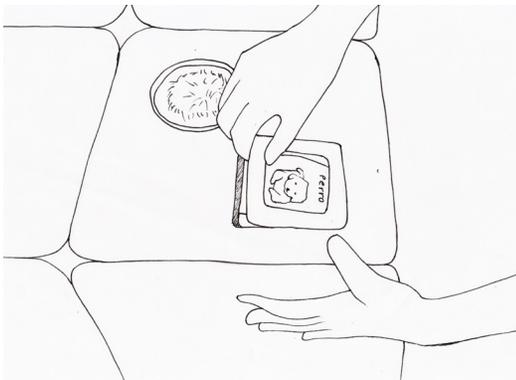


## MODO DE USO

### Educadoras y terapeutas

Actividades que tienen elementos intercambiables o reirables del módulo.

Módulo 2 y 3, actividad 6, 8 y 9, se retiran los elementos del módulo adosados con velcro y se vuelven a ubicar en el módulo, configurando diferentes patrones. En la actividad 6 se puede intercambiar imágenes, texturas y cambiar de orden en el módulo, en la actividad 8 se pueden poner y retirar papeles y en la actividad 9 se pueden cambiar las imágenes bajo el gel.



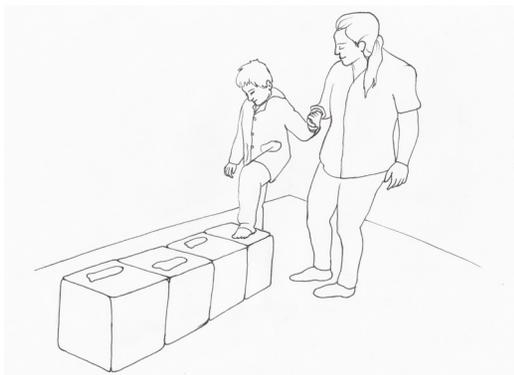
## MODO DE USO

### Niños y niñas

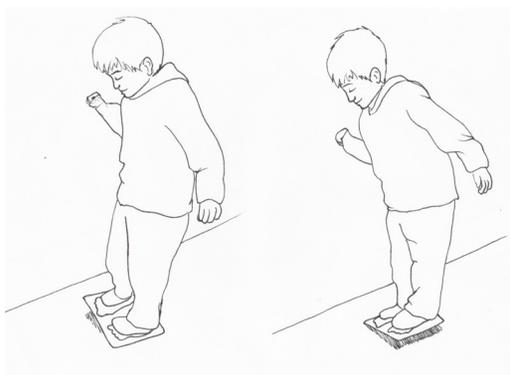
Determinado por el nivel de logro en cada actividad descritos en los indicadores de verificación expuestos anteriormente en el cuadro de criterios de diseño. Por otro lado, el modo de uso dependerá de los objetivos de educadoras y terapeutas indicando y la dinámica será grupal o individual, de exploración libre o guiada con un uso sucesivo o simultáneo de las actividades.

Si bien se propone un modo de uso, el objeto permite otros tipos de exploraciones propuestas por parte de los niños/as y/o educadoras.

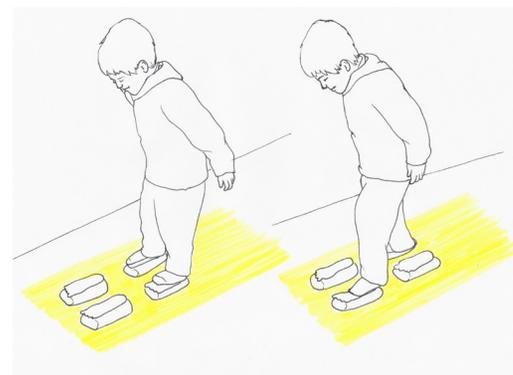
Actividad 1: Sube al cubo, pisa las huellas con el pie indicado y enciende su luz, va a la siguiente huella y baja del cubo.



Actividad 2: Sube a las plataformas con ambos pies y mantiene el equilibrio, de un lado a otro y de adelante hacia atrás.



Actividad 3: Sube, pisa y siente cada uno de los elementos en el orden propuesto.



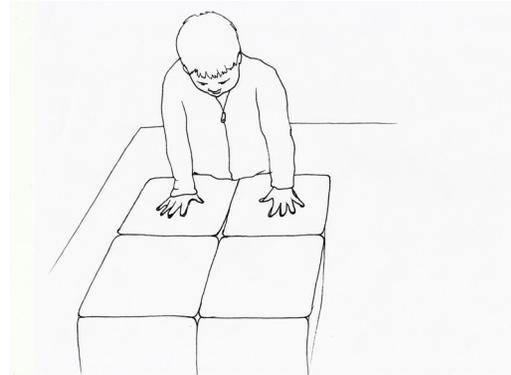
## MODO DE USO

### Niños y niñas

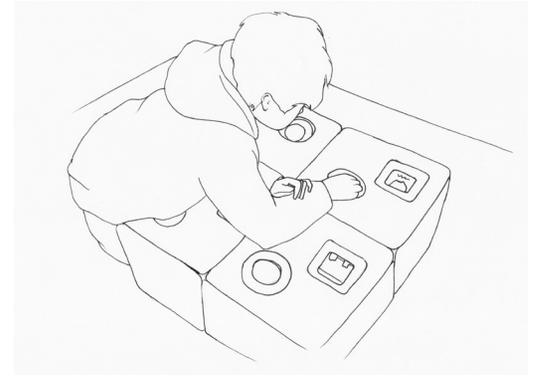
Actividad 4: Presiona cada botón con el dedo que indica la figura (mano) y enciende su luz, de manera simultánea o alternada con manos las extendidas.



Actividad 5: Presiona con las palmas de sus manos las figuras roja y azul. Siente las vibraciones con las manos extendidas.



Actividad 6: Toca las texturas, mira las imágenes, agrupa y ubica ordenadamente las imágenes y texturas según patrón definido por educadora o terapeuta.



Actividad 7: Mira las gráficas y escucha los sonidos de cada emoción. Reconoce, descubre o corrobora la emoción escrita al dorso de las expresiones.



Actividad 8: Dibuja y recorre los caminos con un lápiz, marcando el papel.



Actividad 9: Descubre con el dedo las imágenes ocultas y reconoce su significado.



# Validación

Todos los testeos se efectuaron en la Escuela Especial Dr. Hans Asperger, con 32 niños y niñas de diferentes cursos en la jornada de la mañana y tarde. 12 niños/as realizaron las pruebas dos veces.

Las primeras pruebas se realizaron el día 26 de septiembre de 2017 en el horario de la tarde, de 14:30 a 17:30 con tres cursos, el primero con 4 niños de 3-4 años, el segundo con 4 niños de 4-5 años y el tercero con 5 niños de 5-6 años, con 4 educadoras del centro.

El objeto se ubicó durante todas las pruebas al exterior en un patio techado sobre alfombras, ya que los niños tenían que estar descalzos, el lugar tenía acceso a otros juegos de patio.

Se configuró por las educadoras para que se utilizaran en una primera instancia 7 actividades al mismo tiempo, después de que todos los niños pasaron por ellas, se mostraron las otras dos actividades restantes.

La exploración se dio libremente, sin un orden, cada educadora guió personalmente a cada niño para realizar la actividad que elegían, simultáneamente los otros niños hacían lo mismo en otras actividades. Todo el grupo exploró de manera personal y libre las actividades.

Las segundas pruebas se realizaron el día 27 de septiembre de 2017 en el horario de la mañana, de 9:30 a 12:30 con tres cursos el primero con 1 niño y 1 niña de 5-6 años, con 2 educadoras, el segundo con 4 niños de 6-7 años, con 2 educadoras y el tercer curso con 5 niños de 7-9 años de edad, con 3 educadoras.

El objeto se ubicó durante todas las pruebas en una sala sobre alfombras, ya que los niños tenían que estar descalzos. Se configuraron 7 actividades para su uso simultáneo, luego de que las descubrieron, se mostraron las dos restantes.

La exploración se dio libremente, sin un orden, cada educadora guió personalmente a cada niño para realizar la actividad que elegían, simultáneamente los otros niños hacían lo mismo en otras actividades. Todo el grupo exploró de manera personal y libre las actividades.

Las terceras pruebas se realizaron el día 28 de septiembre de 2017 en el horario de la mañana, de 9:30 a 12:30 en las sesiones de integración sensorial con tres cursos el primero con 6 niños y 1 niña de 6-7 años con la terapeuta ocupacional, 2 educadoras y un estudiante en práctica de educación diferencial, el segundo con 6 niños y 1 niña de 5-6

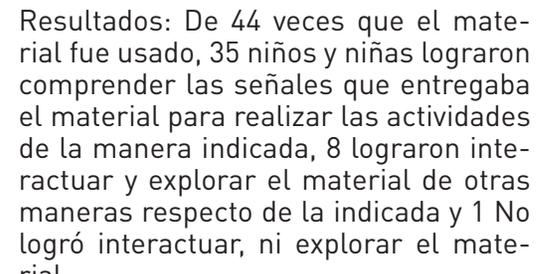
años, acompañados de dos educadoras y la terapeuta y el tercero con 5 niños de 7-9 años de edad con dos educadoras y la terapeuta.

El objeto se fue trasladando a las salas de cada curso, se pusieron alfombras para que los niños se pudiesen sacar los zapatos. Se configuraron las 9 actividades.

La exploración fue por turnos, un niño a la vez, mientras los otros esperaron. La terapeuta guió de manera personal a cada niño pasando por cada una de las 8 actividades y luego de manera grupal realizaron la actividad de reconocimiento de emociones.

# Validación

## Testeo del prototipo, actividad 1.



Observaciones: El material logra mantener su estado y funcionamiento, no hay deformaciones o roturas.

La terapeuta comenta que esta actividad les agradó a todos porque trabaja el tema de las praxias, aprender a mover el cuerpo, potenciando el ejercicio ya que está en altura.

Resultados: De 44 veces que el material fue usado, 35 niños y niñas lograron comprender las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 8 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada y 1 No logró interactuar, ni explorar el material.

# Validación

## Testeo del prototipo, actividad 2.



Resultados: De 44 veces que el material fue usado, 32 niños y niñas lograron comprender las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 9 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada y 1 No logró interactuar, ni explorar el material. Las educadoras no presentan el material a 2 niños/as, ya que para ellos era demasiada información presentar tosa las actividades, por lo que esta quedó fuera.

Observaciones: El material logra mantener su estado y funcionamiento, no hay deformaciones o roturas.

# Validación

## Testeo del prototipo, actividad 3.



Observaciones: El material logra mantener su estado y funcionamiento, no hay deformaciones o roturas.

Las educadoras comentan que para los más pequeños resultaba muy difícil porque al pisar sin precisión las almohadillas se daban vuelta. Por otro lado es positivo porque les entrega un desafío mayor. Como sugerencia para hacer el ejercicio más funcional proponen que se puedan poner para caminar con ellas y así sentir más las texturas.

Resultados: De 44 veces que el material fue usado, 31 niños y niñas lograron comprender las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 11 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada y 1 No logró interactuar, ni explorar el material. Las educadoras no presentan el material a 2 niños/as, ya que para ellos era demasiada información presentar tosa las actividades, por lo que esta quedó fuera.

# Validación

## Testeo del prototipo, actividad 4.



Resultados: De 44 veces que el material fue usado, 22 niños y niñas lograron comprender las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 17 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada y 5 No logró interactuar, ni explorar el material.

Observaciones: El material logra mantener su estado y funcionamiento, no hay deformaciones o roturas.

La terapeuta comenta que este ejercicio resultó ser muy positivo para que los niños identifiquen cada dedo, en qué posición está para luego encender las luces del dedo que ellos quieren.

# Validación

## Testeo del prototipo, actividad 5.



Resultados: De 44 veces que el material fue usado, 33 niños y niñas lograron comprender las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 7 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada y 5 No logró interactuar, ni explorar el material.

Observaciones: Una de las piezas internas que soporta la base del botón con forma de mano de color azul sufre una rotura, si bien se puede seguir usando, al cerrar el módulo queda suelta.

Terapeuta del centro comenta que “el tacto profundo, la vibración en este caso genera calma en los niños, esa sensación se prolonga hacia todo el cuerpo, les gustó, se notaba cuando sonreían”, esta actividad se destaca por la reacción que generó en los niños y niñas, todos sorprendidos, alegres o concentrados sobre lo que estaban sintiendo.

# Validación

## Testeo del prototipo, actividad 6.



Observaciones: Las piezas con imágenes logran mantener su estado y funcionamiento, no hay deformaciones o roturas, a diferencia de dos de las cuatro piezas con texturas debido a que la unión de sus partes se cortó, los elásticos fueron poco resistentes a la tracción.

Terapeuta de la escuela comenta que es positivo que los elementos se puedan desprender del módulo, posibilitando crear diferentes dinámicas, por ejemplo desde la estereognosis, concluir qué es sólo a través del tacto.

Resultados: De 44 veces que el material fue usado, 17 niños y niñas lograron comprender las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 2 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada y 8 No logró interactuar, ni explorar el material. Las educadoras no presentaron el material a 14 niños/as, ya que para ellos era demasiada información presentar todas las actividades, por lo que esta quedó fuera.

# Validación

## Testeo del prototipo, actividad 7.

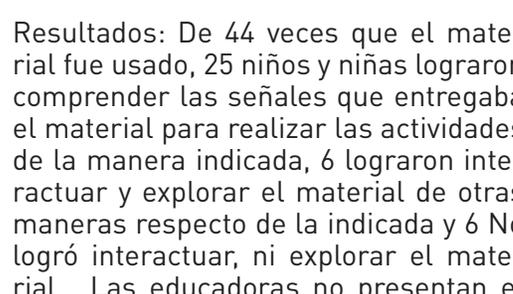


Observaciones: El material logra mantener su estado y funcionamiento, no hay deformaciones o roturas, sin embargo en ciertas ocasiones, una pila se separaba de su soporte. Las educadoras destacan esta actividad ya que todos podían participar, escuchando, riendo, identificando los sonidos, resultado positiva para abordar una gama amplia de emociones. Por otro lado, faltó agregar color porque les dificultaba distinguir la gestualidad de la emoción, a pesar de que lo miraban y tocaban. Sugieren agregar una cara real para que sea más significativa que un texto también, sería más claro si cada sonido saliera por las cavidades de cada emoción, porque los niños se logran dar cuenta de la ubicación del sonido y eso los confunde un poco.

Resultados: De 44 veces que el material fue usado, 20 niños y niñas lograron comprender las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 5 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada y 5 No logró interactuar, ni explorar el material. Las educadoras no presentan el material a 7 niños/as, ya que para ellos era demasiada información presentar tosa las actividades, por lo que esta quedó fuera.

# Validación

## Testeo del prototipo, actividad 8



Resultados: De 44 veces que el material fue usado, 25 niños y niñas lograron comprender las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 6 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada y 6 No logró interactuar, ni explorar el material. Las educadoras no presentan el material a 7 niños/as, ya que para ellos era demasiada información presentar tosa las actividades, por lo que esta quedó fuera.

Observaciones: El material logra mantener su estado y funcionamiento, no hay deformaciones o roturas.

Con respecto a la grafomotricidad podrían ser plantillas intercambiables para que no se mecanice el juego y para que todos puedan realizarlo ya que no todos pueden hacer los mismos tipos de circuito manual, de todas maneras fue positivo porque a los niños que aún no saben tomar el lápiz esto les ayuda mucho, comenta Estefanía (terapeuta de la escuela).

# Validación

## Testeo del prototipo, actividad 9.



Resultados: De 44 veces que el material fue usado, 9 niños y niñas lograron comprender las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 12 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada y 11 No logró interactuar, ni explorar el material. Las educadoras no presentan el material a 12 niños/as, ya que para ellos era demasiada información presentar tosa las actividades, por lo que esta quedó fuera.

Observaciones: El contenedor del gel sufre roturas por mordeduras, por lo que este se sale, esto ocurre el primer día de prueba por lo que es reparado y reforzado para las siguientes pruebas y logra mantenerse cerrado y por lo tanto funcional. Para los niños de 8-9 años el área de trabajo resultó ser pequeña, debido a que su mano cabía pero no tuvo el espacio suficiente para moverla. Como sugerencia la terapeuta propone que las sustancias puedan ser intercambiables para obtener una mayor gama de estímulos.

# Validación

## Análisis de resultados

Las actividades que obtubieron un mejor desempeño frente a otras actividades con respecto a el nivel de logro de los niños/as fueron: 1, 2, 3 y 5, con los siguientes rangos de logro: entre 35-31 niños/as comprenden las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 7-11 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada y 1-5 no lograron interactuar, ni explorar el material.

Aquellas que obtuvieron un nivel medio en su desempeño fueron la 4, 7 y 8, cuyos rango fueron: 20-25 comprenden las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 5-12 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada, 5-6 no lograron interactuar, ni explorar el material y 7 veces no es presentado a los niños.

Las actividades con un bajo desempeño fueron la 6 y 9, con rangos entre: 9-17 comprenden las señales que entregaba el material para realizar las actividades de la manera indicada, 2-12 lograron interactuar y explorar el material de otras maneras respecto de la indicada, 8-11 no lograron interactuar, ni explorar el material y 12-14 veces no es presentado a los niños.

		Actividad	
Complejidad	Máxima	Varias operaciones comprensivas	6,7,9.
		Una operación comprensivas	8.
		Varias operaciones repetitivas	1,2,3,4.
	Mínima	Una operación repetitiva	5.

Los resultados se podrían relacionar al nivel de complejidad funcional de cada actividad como muestra el esquema, dado que por ejemplo, las actividades 1,2,3 y 5 son las que mejor desempeño tienen ubicándose en un nivel medio y bajo de complejidad mientras que las 6 y 9 tienen el más bajo y se ubican en un nivel de complejidad mayor.

También influye el nivel de inducción y guía de educadoras y terapeuta en el desarrollo de cada actividad asimismo, la dinámica sobre la manera de explorar, libre o guiada, individual o grupal.

El espacio en que se desarrollaron las pruebas al exterior (patio) o al interior (salas), también es un aspecto que afecta la experiencia.

Con respecto a la dispersión (entendida como la cantidad de veces que el niño o niña se va y vuelve a la actividad) durante el tiempo dado para el desarrollo de las actividades resultó que :

En las pruebas realizadas de manera libre, grupal y al exterior e interior (patio y sala respectivamente) con una duración de 10 a 15 minutos, los niños/as se dispersaron entre 1 y 8 veces en ambos casos, con una participación de 25 niños en total.

En el caso de las pruebas realizadas de manera guiada por la terapeuta ocupacional, individual y a interior de la sala, cada niño /a demoró en realizar todas las actividades propuestas entre 4 y 10 minutos, dándose una dispersión entre 0 y 2 veces. Estas sesiones tuvieron una duración total entre 30 y 40 minutos, participando 19 niños en total.

Por otro lado, algunos aspectos del material también interfieren en las actividades de manera positiva o negativa como la presencia / ausencia de señales indicativas, o roturas de ciertos elementos vistos anteriormente.

Por último las características de cada niño/a y su nivel de desarrollo son aspectos importantes a considerar en el desarrollo de la experiencia.

# Validación

## Análisis de resultados

En relación a el desempeño en la operación de los módulos por parte de las educadoras y terapeuta desde su percepción recogida en entrevista (en la que participaron 5 educadoras y 1 terapeuta) fue que en general el despliegue y pliegue de los módulos en el espacio fue de fácil operación y exigencia física baja, con respecto al transporte fue de muy difícil y difícil operación con un exigencia física media a alta y en cuanto a su empaque fue de difícil a fácil su operación y de exigencia física media a baja.

Lo anterior se debe a que los módulos fueron diseñados para que se operaran, trasladaran y almacenaran entre dos personas, sin embargo sólo una estaba disponible para hacerlo debido a que la o las otras personas estarían con los niños y niñas. En todas las pruebas ocurrió esto. Es posible que por esta razón el esfuerzo y la exigencia física haya sido mayor a la esperada, principalmente por su peso y tamaño.

El tiempo que demoran en ir a buscar a la bodega, trasladar y configurar los módulos es entre 7 y 10 minutos, y el tiempo que demora en cerrar, trasladar y guardar los módulos es entre 5 y 7 minutos.



En conversaciones con las educadoras y la terapeuta de la escuela se desprende que todos los niños y niñas se interesaron inmediatamente por el material, llamando la atención de los más pequeños (3-4 años) mayormente las actividades de equilibrio y propiocepción, a diferencia de los más grandes (de 5-9 años) que se vieron más interesados por las actividades de juego simbólico.

En general es intuitivo y sencillo gracias a las señales que contiene, ayudando a los niños/as como a las educadoras y terapeuta.

Las actividades son atingentes para los niños y responden a sus intereses y necesidades a nivel sensorial y desde

lo cognitivo, causando curiosidad e invitando al niño a explorar y descubrir, ayudándolo a desenvolverse de manera autónoma, cohesionando al grupo, dado que el material invita a permanecer en el lugar, además pudiéndose utilizar muchas veces de distintas maneras.

Los niños/as lograron comprender, se interesaron y participaron de diversas formas, recepcionando de manera positiva el material, Estefanía (terapeuta) comenta que "algunos son más expresivos que otros, pero muchos esbozaban sonrisas, o decían me gusta esto, todos los grupos se divertieron, les llamó la atención, estaban muy contentos, ningún niño rechazó algo o se mostró con desagrado en ningún momento".

La experiencia al exterior, en el patio no favoreció el desarrollo de las actividades porque se dispersaban con mayor facilidad, sin embargo el material llamaba su atención y volvían, de todas maneras, en la sala es más controlado. También dependerá del objetivo que se tenga con cada curso, por ejemplo que algunos niños se pudieron regular frente a un material estando en un lugar que para ellos también es motivante como el patio y eso habla del avance de los niños, Dolores (educadora) comenta "yo pensaba eso mismo en marzo, imposible, esto mismo ahora, posible".

# Validación

## Análisis de resultados

Las educadoras identificaron que habían diferencias en la exploración del material, los más pequeños necesitaban mayor mediación, a diferencia de los más grandes que les fue más sencillo comprender el funcionamiento de ciertos objetos y los descubrieron por sí mismos. También la forma de manipularlo es distinta, Emilia (educadora) comenta “los más pequeños desde lo motor, quería tocar, mirar, morder, mover, sacar para todos lados, con un afán exploratorio que a veces llega a ser destructivo”, distinto con los niños más grandes que en general comprendían las señales de uso.

Desde la mirada de las educadoras el material cumple la función de multisensorialidad, tiene todos los elementos sensoriales que los niños buscan, eso le da posibilidades a todos, permitiendo presentar a los niños distintos niveles de exigencia y complejidad, adaptándose a los más pequeños como a los más grandes.

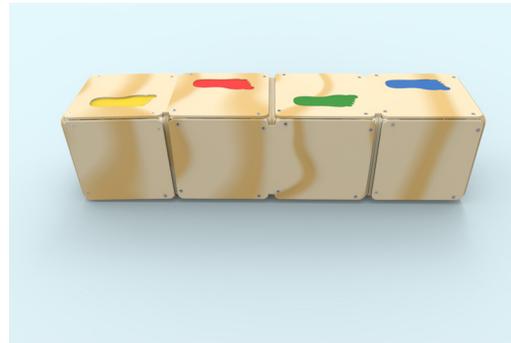
Es un material seguro, resistió el peso de los niños en todas las actividades, incluso en aquellas que no eran para subirse, hubo algunas piezas que sufrieron roturas como el gel, elemento de texturas y una mano que se quebró una pieza interna, pero que tienen que ver con la durabilidad del material que con la seguridad de los niños. Daniela (edu-

cadora) comenta: “en ningún momento estuvieron a punto de tener un accidente, o de que quisieran meter la mano en algún lugar”.

La característica de que el objeto se transforme es llamativa para los niños además, ayuda a focalizar la atención y el interés, presentando estímulos de manera parcelada, no todo de inmediato, es importante que las educadoras puedan ir manipulando eso y del mismo modo poder ir variando la rutina, siendo un desafío para los niños/as. La terapeuta de la escuela comenta que “en cuanto a la transformación, la sala se transformó con el equipo que tú trajiste, tienes que pensar que la sala no cuenta con este tipo de materiales, entonces en el momento en que llega este material la sala es otra, se vuelve algo entretenido, algo que experimentar, probar, integrar nuevas sensaciones y luego se va. Claramente hace un cambio, de hecho hasta los niños cambian de actitud cuando hay materiales nuevos, probé en ellos un cambio. A todos los niños les gustó, no hubo ningún niño que se quisiera quedar afuera y eso hace súper interesante tu proyecto porque todos se vieron felices, todos quisieron tocar, probar, y eso es lo bueno cuando un material invoca eso en los niños es que estamos entregándoles sensaciones a su cuerpo”.

Su almacenaje debe estar fuera de la visión de los niños, para que cuando se use sea algo nuevo, que está sólo en ciertos momentos así, ellos lo querrán aprovechar más.

# Visualización de la propuesta



Los colores fueron seleccionados por su diferenciación en el matiz para que los niños y niñas los identifiquen con mayor facilidad ya que su función es de tipo indicativa, además de tener alto brillo y saturación para captar su atención.

Se utilizaron los siguientes colores de la carta de colores para pinturas acrílicas Artel.



**772**  
Amarillo Limón



**888**  
Bermellon



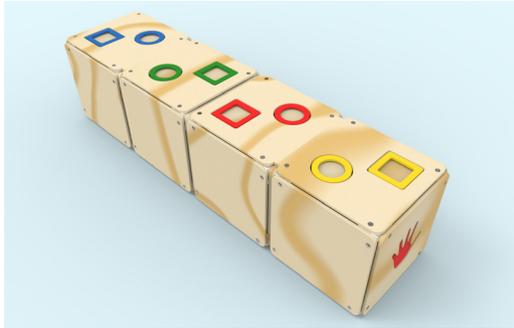
**441**  
Azul Manganese



**551**  
Verde Claro



# Visualización de la propuesta



# Ficha técnica

## Procesos productivos

### Proceso productivo de caras externas y partes internas del módulo:

-Modelado digital mediante Software CAD/CAM en computador.

-Cortes y calados de piezas de terciado de pino y mdf en Máquina CNC Router.

-Avellanado de orificios en 45° por la cara externa de cada pieza.

-Acabado con lijas para madera grano fino (180). Pintura acrílica (piezas que corresponda), aplicación con pincel de hebra fina N°12.

### Procesos partes textiles:

-Confección de moldes.

-Corte de tela lona engomada gruesa y cremalleras para bisagra y cierre.

-Costura de cremallera a tela con máquina de coser.

-Confección base para texturas con forma de huellas, tela al corte, velcro unido con máquina de coser.

### Ensamblaje:

-Posicionamiento de placas de terciado en forma de cubo extendido.

-Ubicación de escuadras metálicas de refuerzo.

-Unión de placas con escuadras mediante pernos allen, dejando una cara en cada cubo sin ensamblar.

-Posicionamiento de cubos y unir aristas con bisagras de tela utilizando listón de terciado y pernos allen.

-Posicionamiento y unión de cierre con listón de terciado y pernos allen.

-Posicionamiento y unión de partes internas, vigas y bases de soporte con pernos de cocina PAM métrico M4-0,7x12, tornillos de madera cruz y escuadras metálicas de 20x20mm.

-Zurcido de velcro a partes internas y retirables.

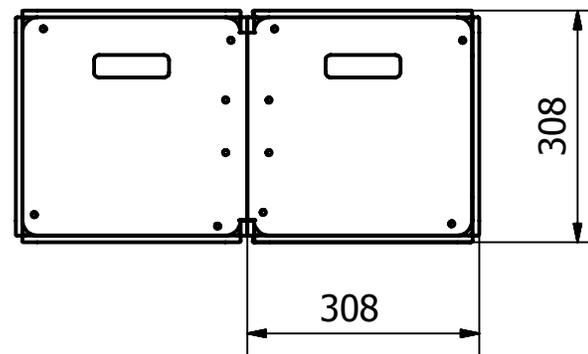
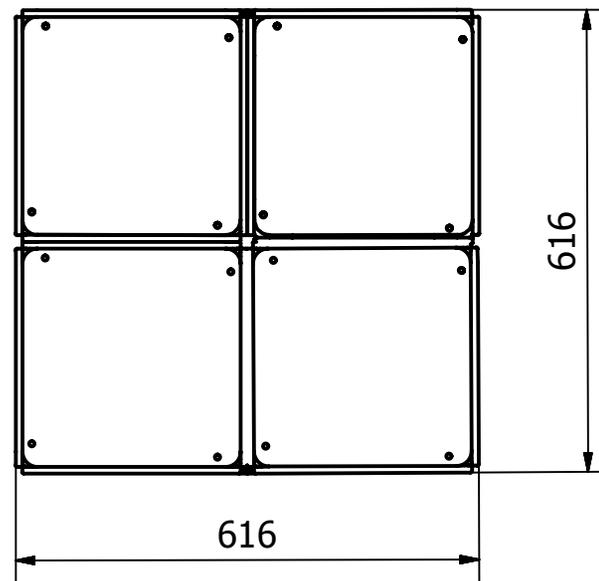
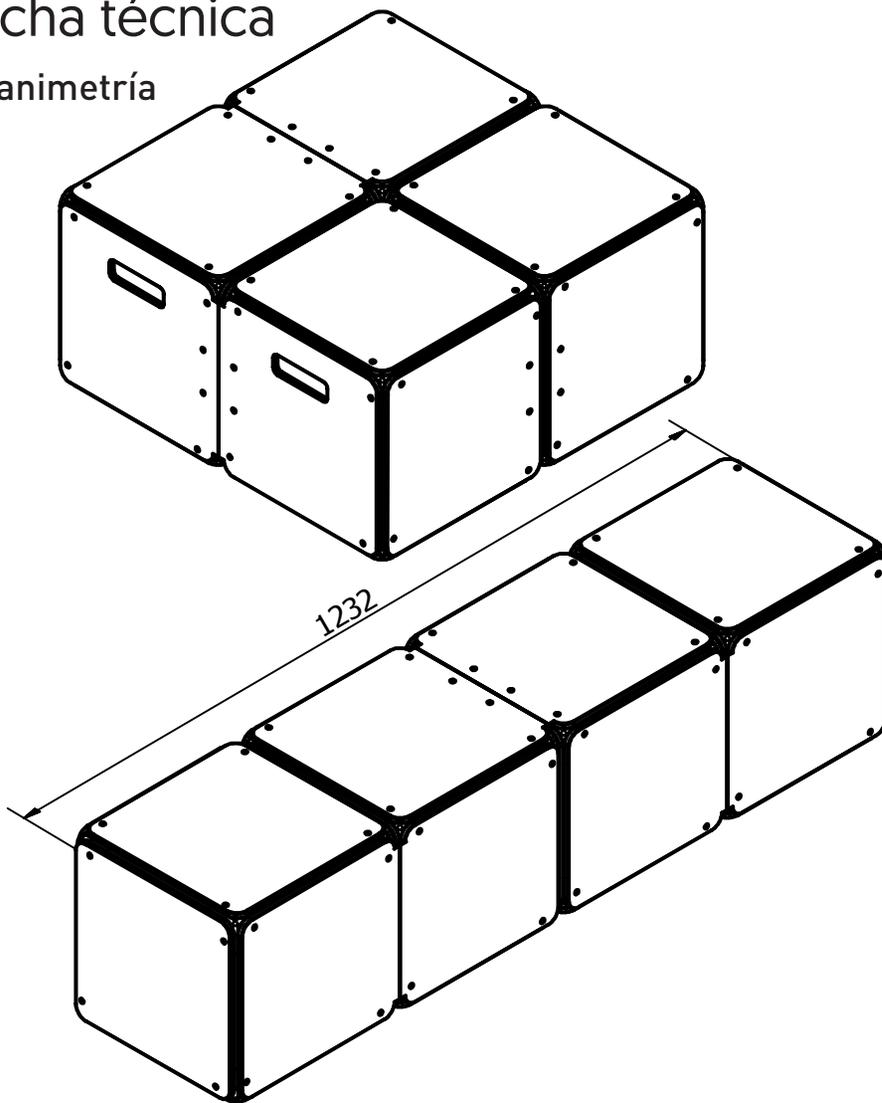
-Posicionamiento de partes electrónicas al interior del cubo, unión de cables con soldadura de estaño.

-Unión de tuercas a escuadras de refuerzo con adhesivo epóxico para metales.

-Unión de placas restantes para cierre de cubos, con pernos allen unidos a tuercas pegadas anteriormente.

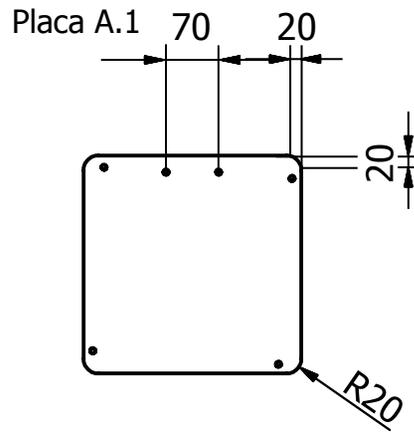
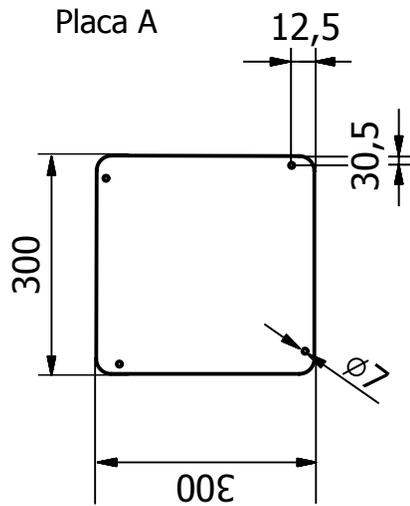
# Ficha técnica

## Planimetría



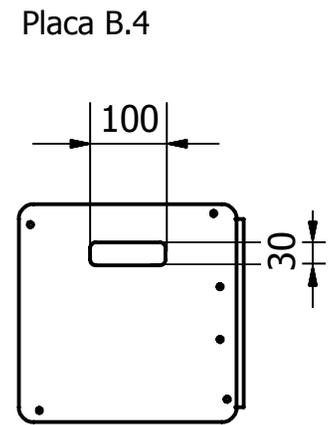
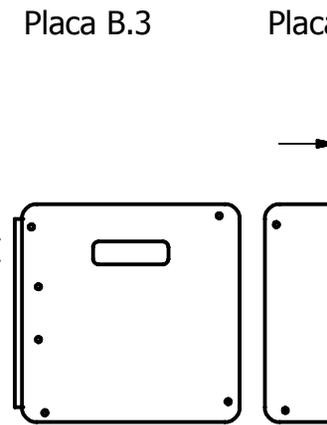
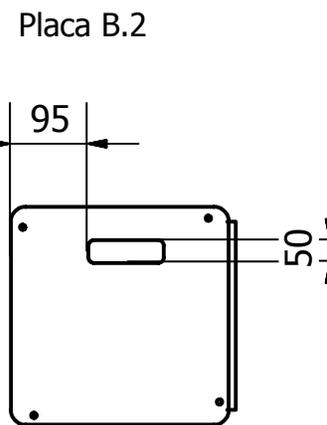
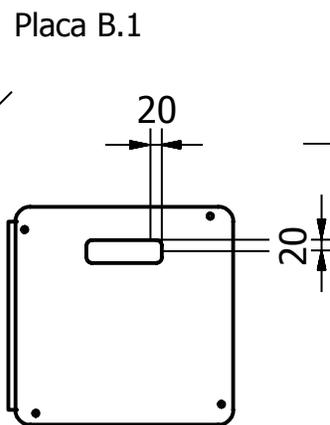
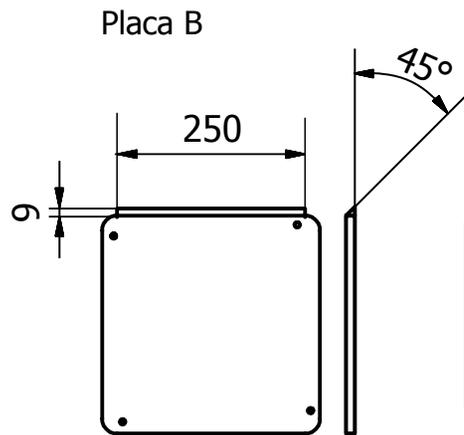
	Dibujó: Giselli Marrazzo GuiniS	Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 1/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		Proyecto de Título: Cubo Infinito
Denominación: Módulo tipo		Escala:U 1:10	nidad: mm

Tipos de placas



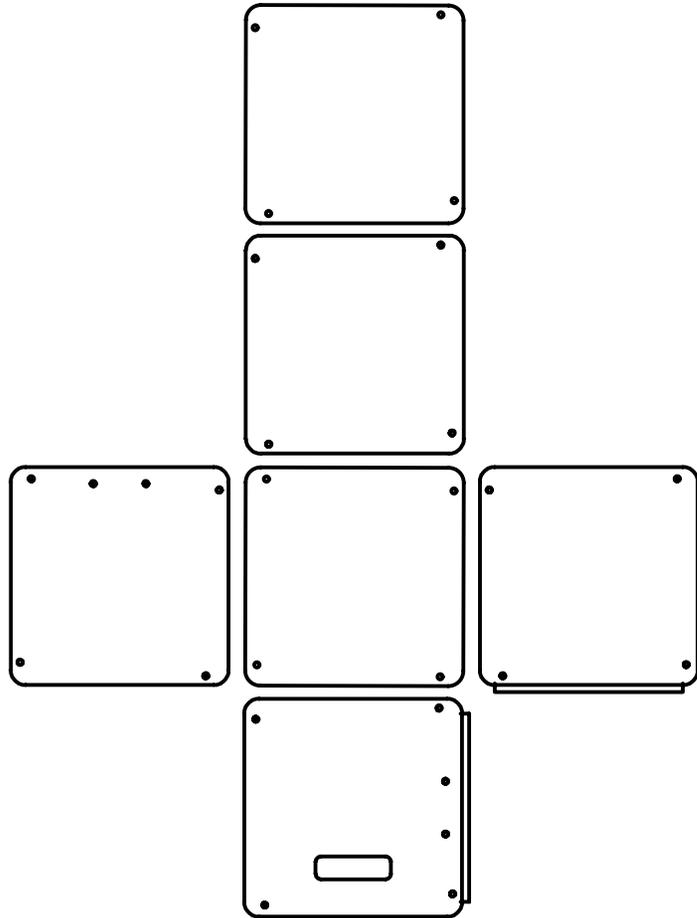
Material: Terciado de pino 9mm de espesor.

Orificios de diámetro 7mm con avellanado 45°.

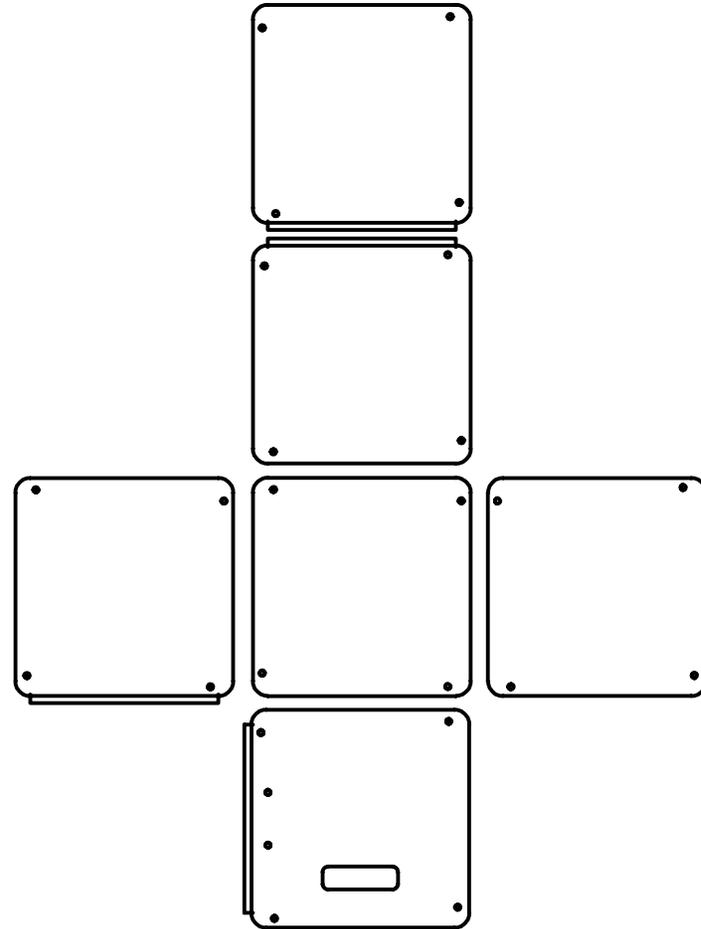


	Dibujó: Giselli Marrazzo GuiniS		Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 2/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		Proyecto de Título: Cubo Infinito	
			Denominación: Módulo tipo	Escala: 1:10

Cubo tipo:1

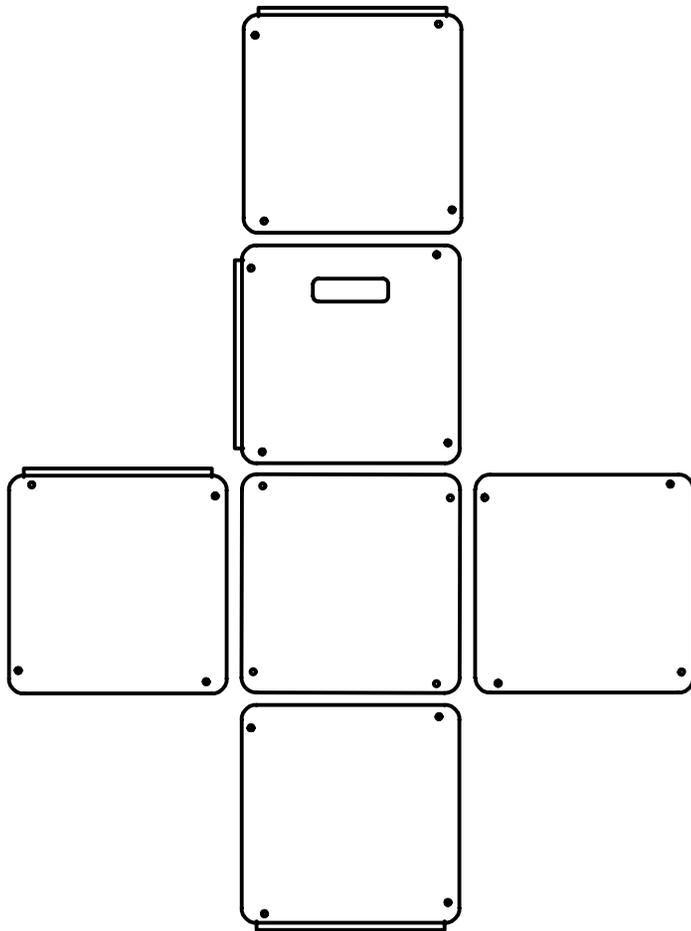


Cubo tipo:2

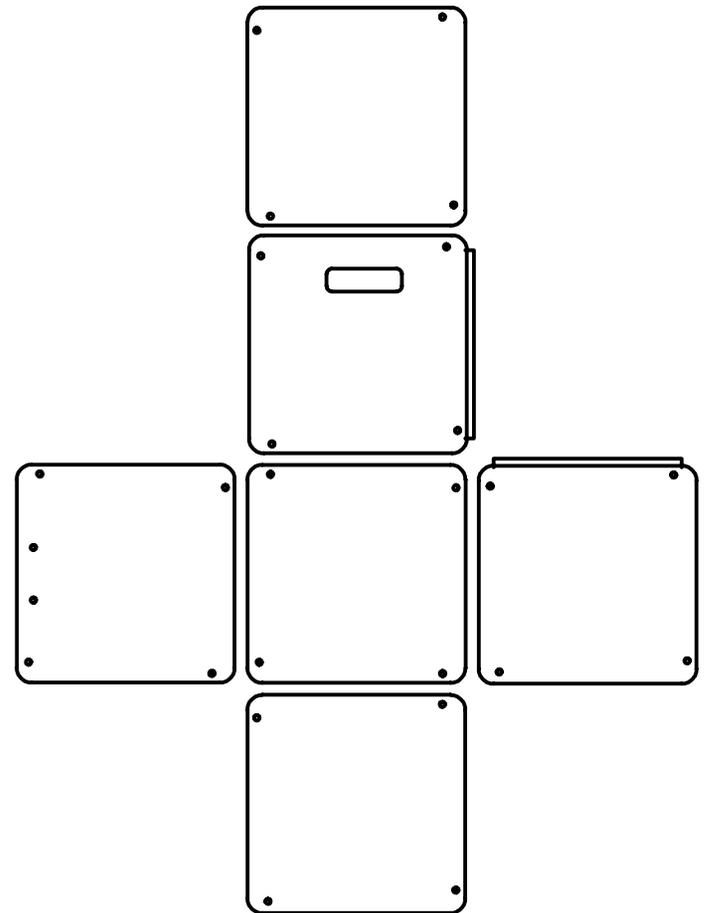


 <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD DE CHILE</p>	Dibujó: Giselli Marrazzo GuiniS	Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 3/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		Proyecto de Título: Cubo Infinito
	Denominación: Módulo tipo		Escala:U 1:10

Cubo tipo: 3

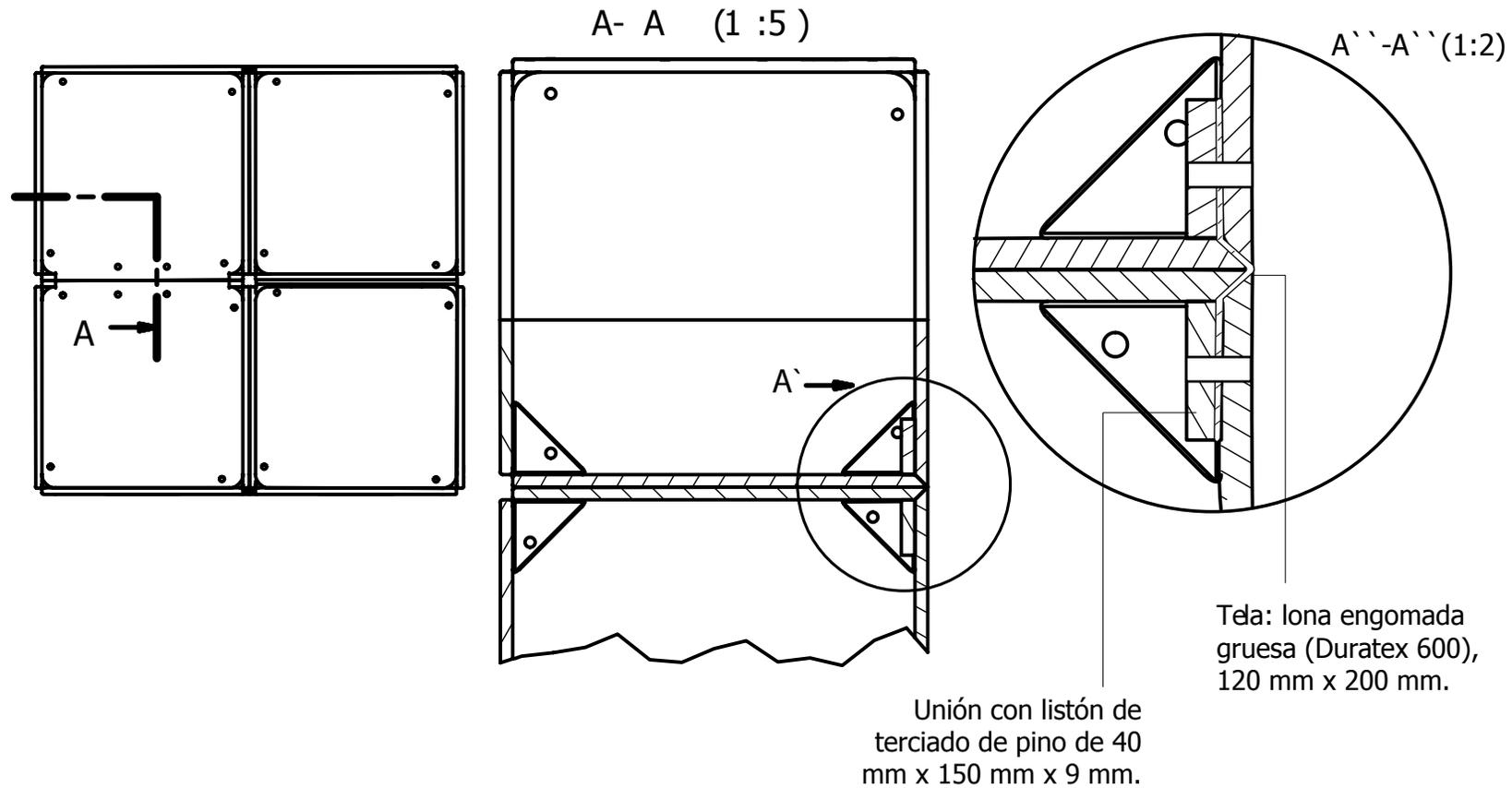


Cubo tipo: 4



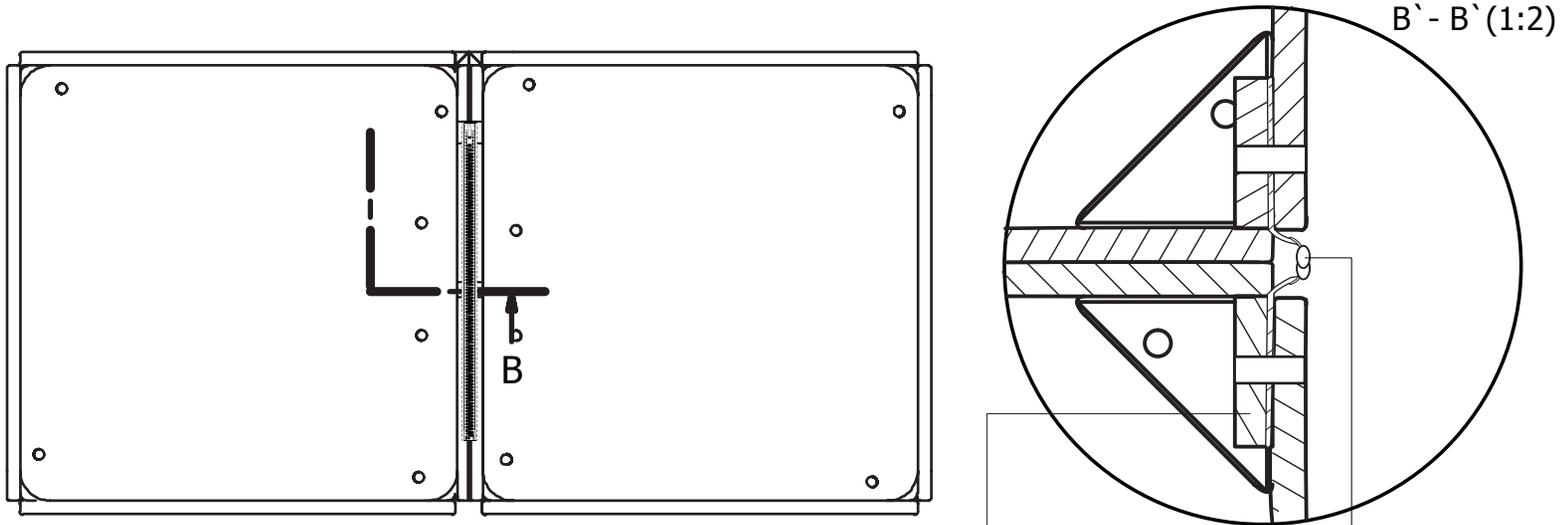
 <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD DE CHILE</p>	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis		Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 4/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		Proyecto de Título: Cubo Infinito	
			Denominación: Módulo tipo	Escala:U 1:10

Bisagra



	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis		Fecha: 30 de Nov de 2017		Hoja: 5/19	
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño			Proyecto de Título: Cubo Infinito		
				Denominación: Módulo tipo		Escala: 1:10

Cierre

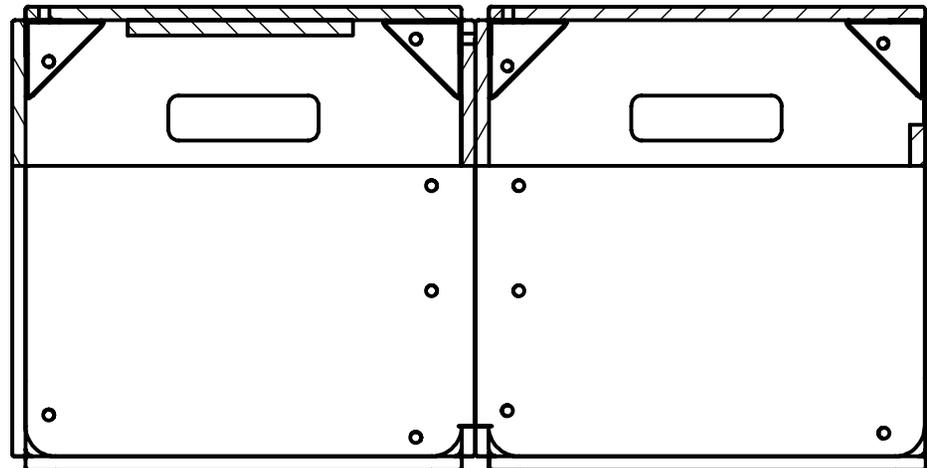
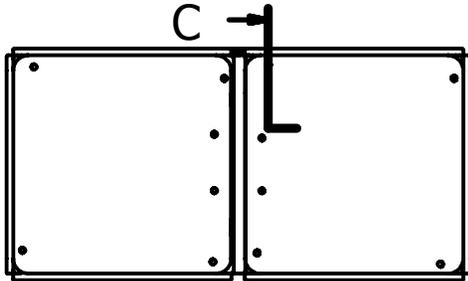


Unión con listón de terciado de pino de 40 mm x 150 mm x 9 mm.

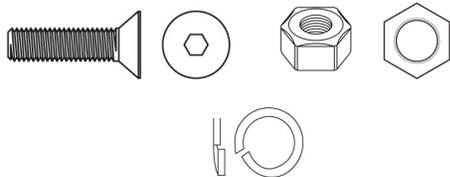
Cremallera de dientes anchos para indumentaria, unida a lona engomada gruesa 60 mm x 200 mm por ambos lados.

	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinig		Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 6/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		Proyecto de Título: Cubo Infinito	
			Denominación: Módulo tipo	Escala:U 1:5

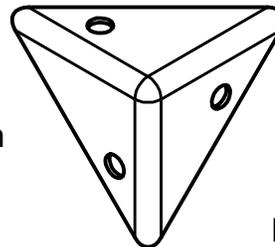
C-C ( 1 : 5 )



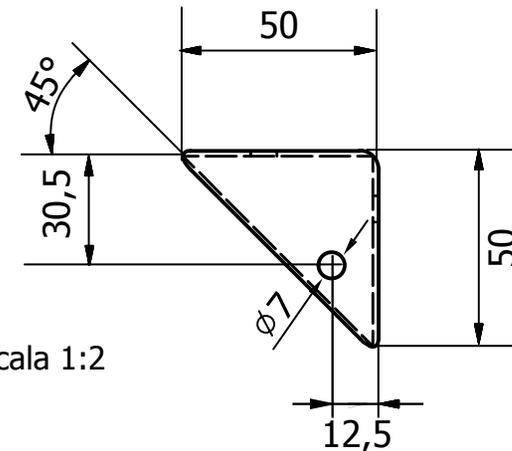
Perno Allen cabeza plana A2-70, diámetro 6 mm, largo 25 mm, 45°, con golilla de presión y tuerca hexagonal 6 mm.  
324 pernos en total, para escuadras, bisagras y cierres.



Escuadra de refuerzo acero inoxidable.  
96 escuadras en total.



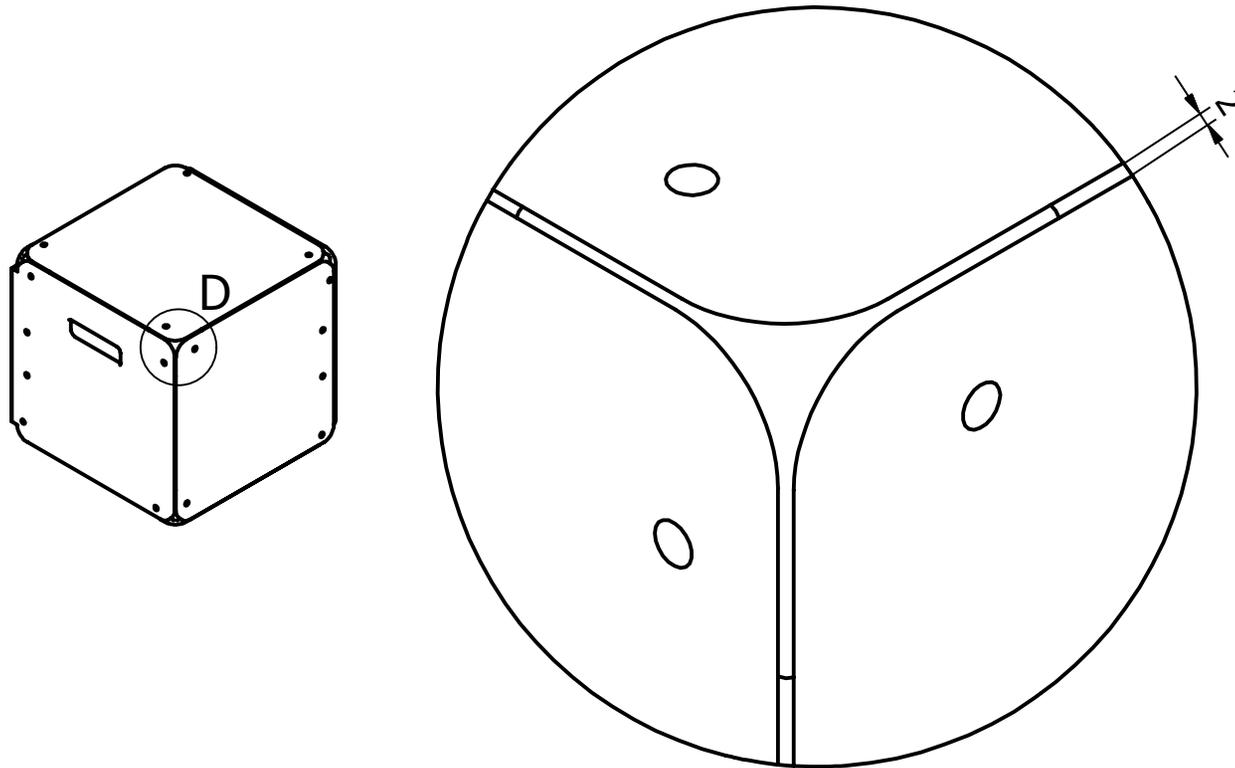
Escala 1:2



	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis	Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 7/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño	Proyecto de Título: Cubo Infinito	
	Denominación: Módulo tipo	Escala:U 1:10	unidad: mm

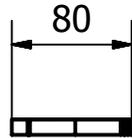
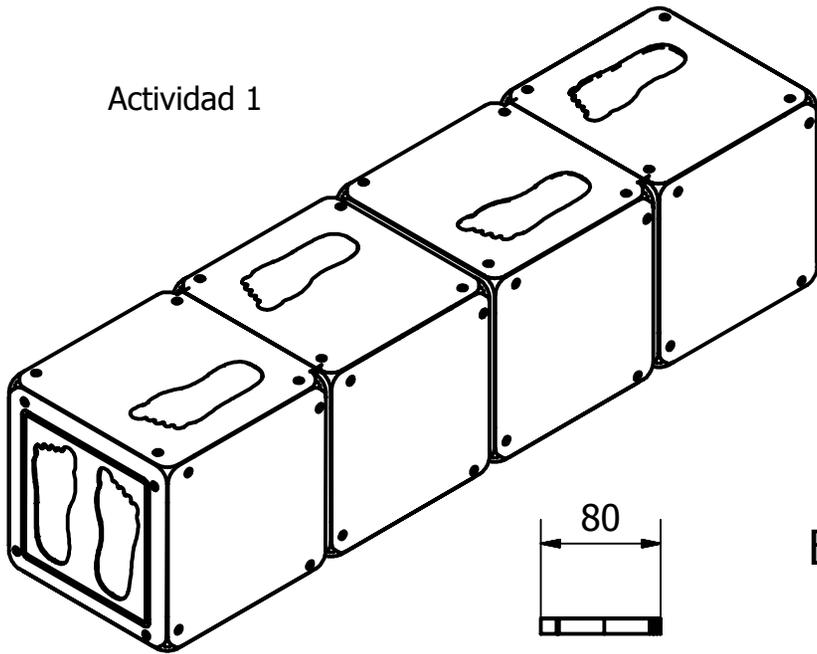
Espacio entre placas

D ( 1:1 )

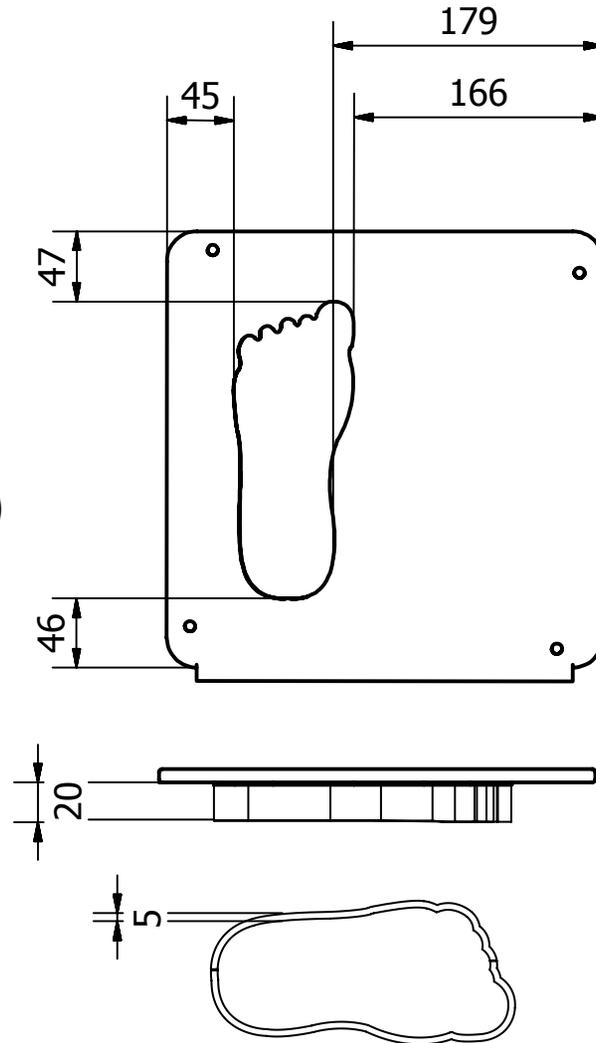
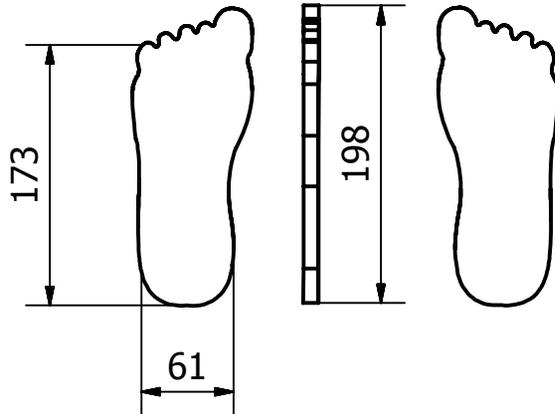


	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis		Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 8/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		Proyecto de Título: Cubo Infinito	
			Denominación: Módulo tipo	Escala:U 1:10

Actividad 1



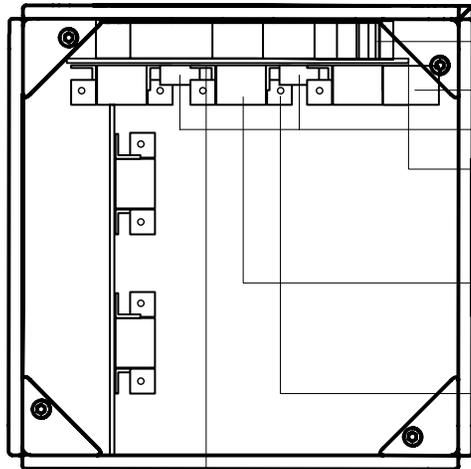
Escala (1:5)



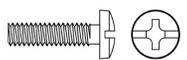
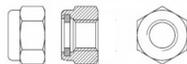
	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis	Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 9/19	
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		Proyecto de Título: Cubo Infinito	
	Denominación: Módulo 1		Escala:U 1:10	nidad: mm

## Soporte interno

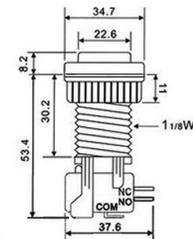
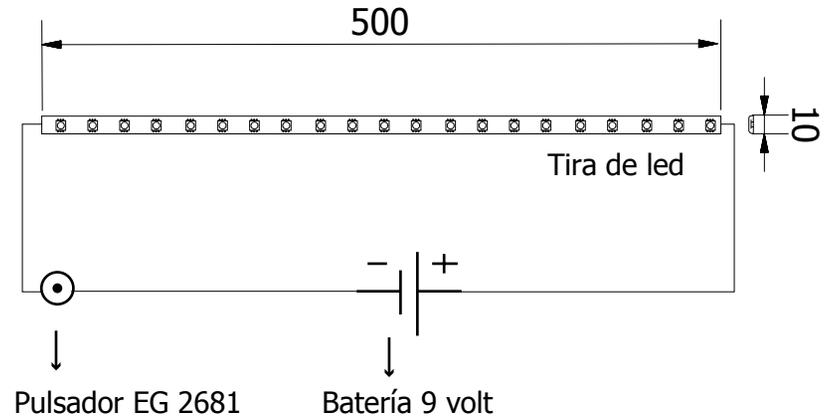
Escala (1:5)



- Canaleta tira de led
- Soporte baterías
- Pulsadores
- Soporte base mdf 250 x 300 x 3 mm.
- Viga madera pino 30 x 300 x 25 mm.
- Escuadra metálica 20 x 20 mm.
- Tornillo madera aglomerada cruz zinc. #5 [3.0] x 12.

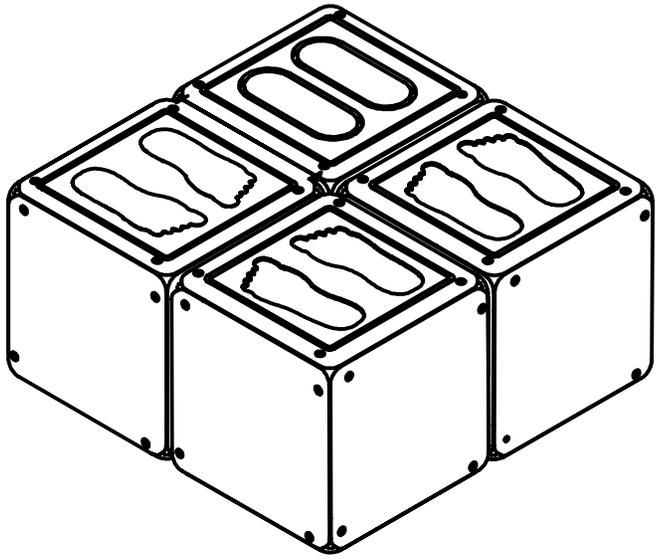
-  Perno cocina pam métrico M4-0.7x12. zinc. diámetro 4mm.
-  Tuerca seguridad 4 mm.

## Circuito electrónico

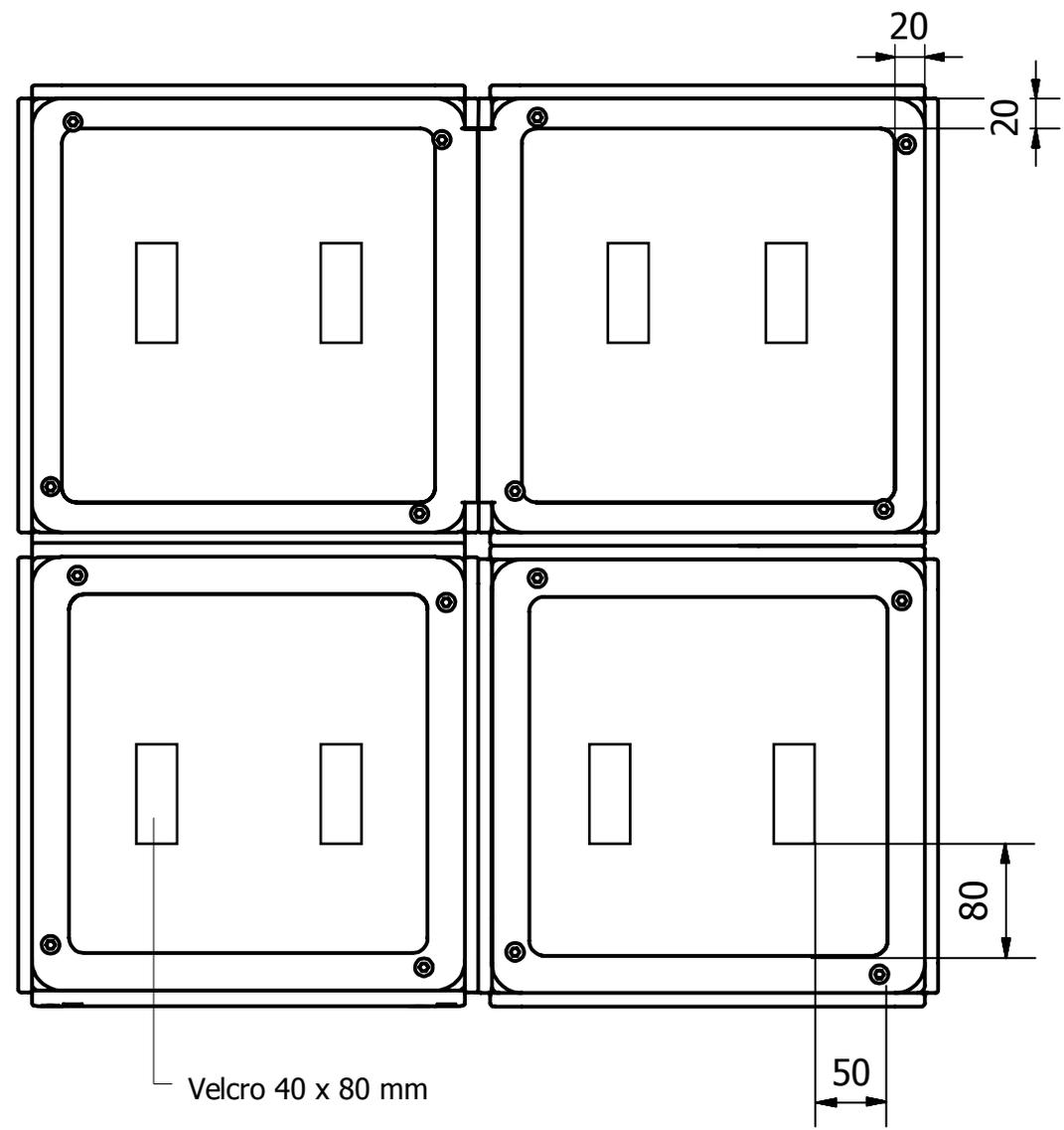


	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis		Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja:	
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		<b>Proyecto de Título: Cubo Infinito</b>		
			Denominación: <b>Módulo</b>	Escala: <b>1:10</b>	Unidad: <b>mm</b>

Actividad 2 y 3

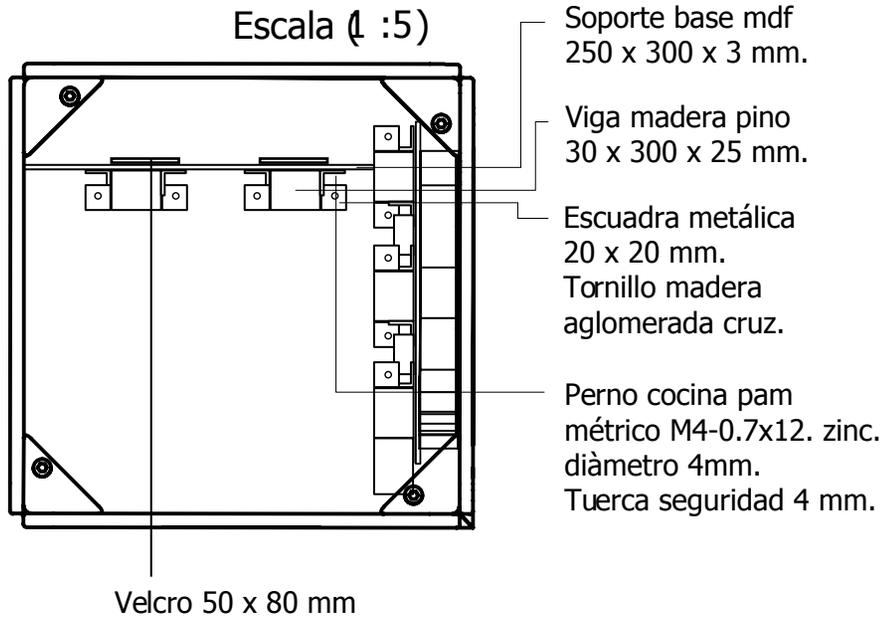


Escala (1:5)

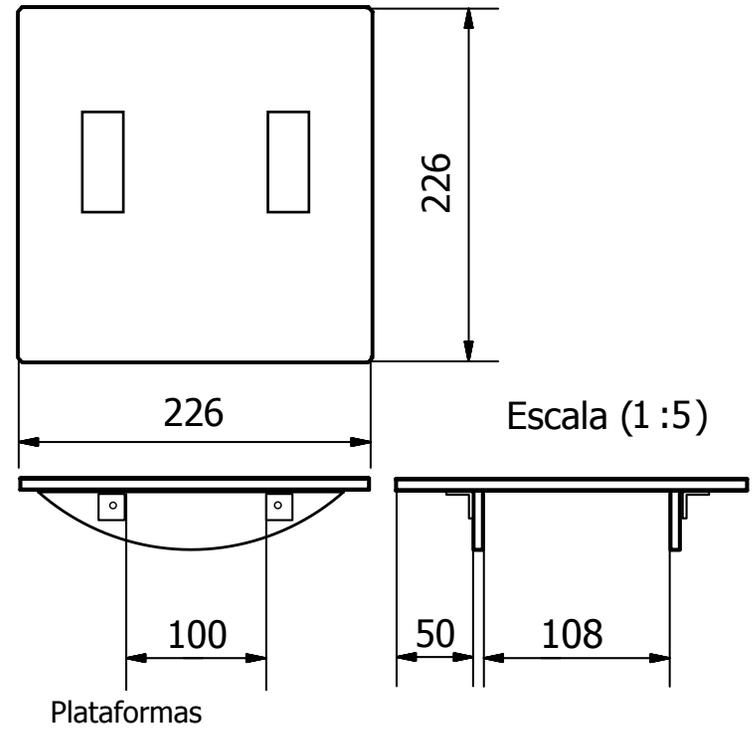


	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis		Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 11/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		<b>Proyecto de Título: Cubo Infinito</b>	
			Denominación: <b>Módulo 1</b>	Escala: <b>1:10</b>

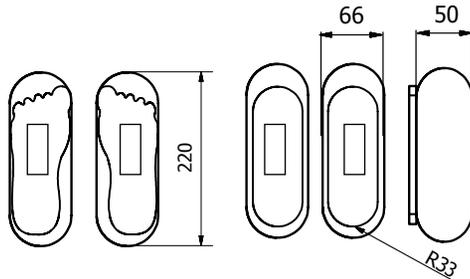
### Soporte interno



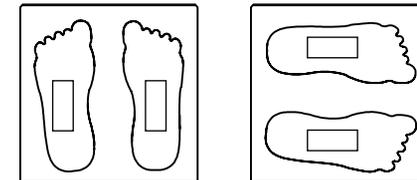
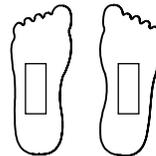
### Plataformas



### Almohadillas

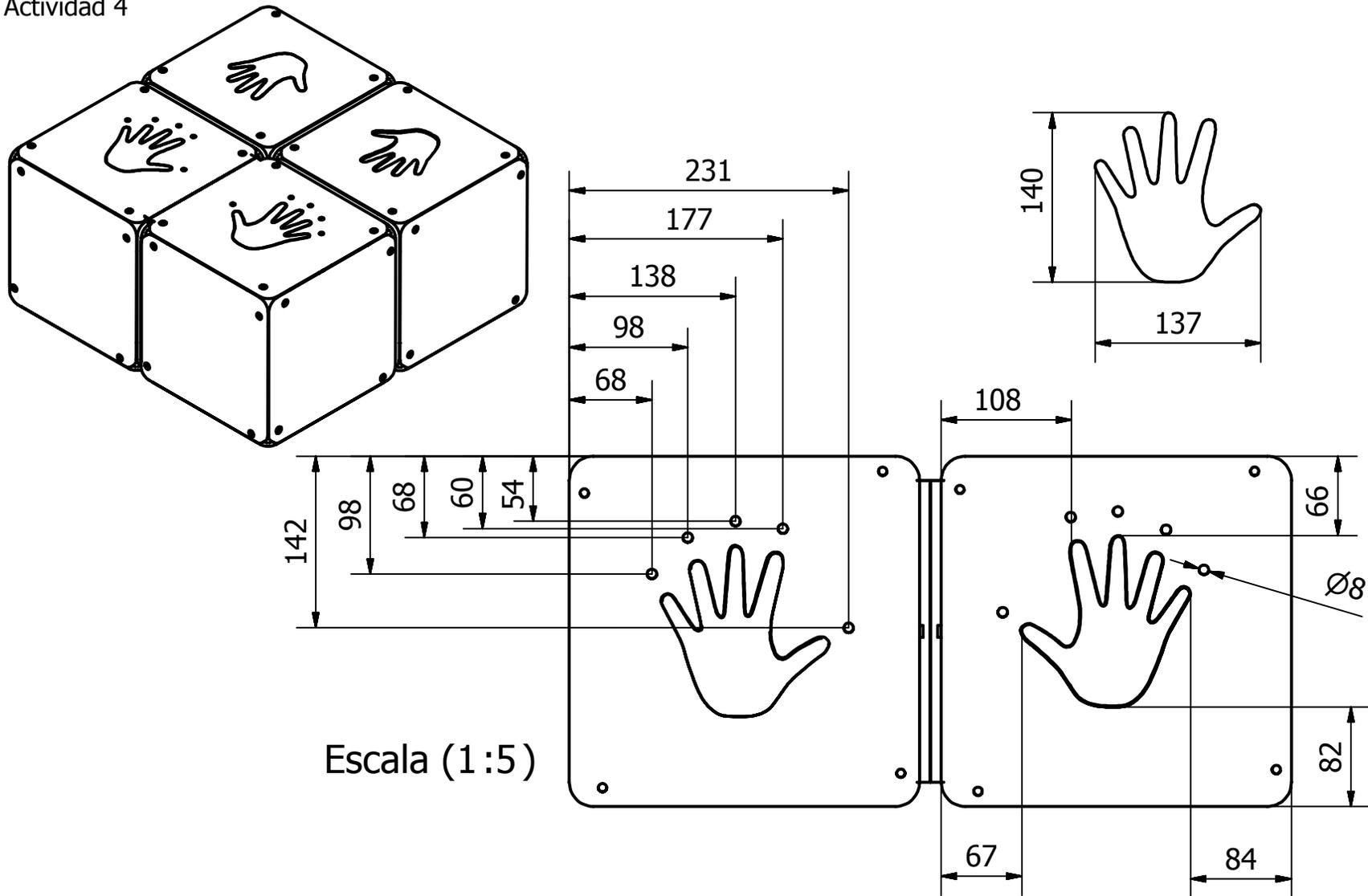


### Texturas



	Dibujó: Giselli Marrazzo GuiniS	Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 12/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		<b>Proyecto de Título: Cubo Infinito</b>
	Denominación: <b>Módulo 1</b>		Escala:U <b>1:10</b>

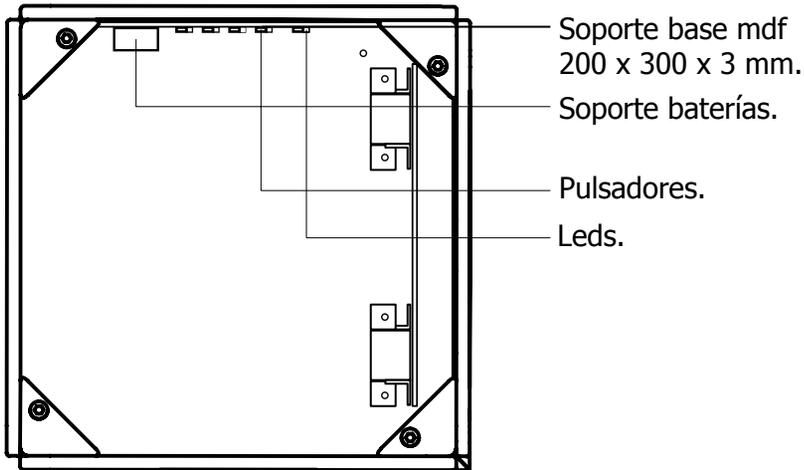
Actividad 4



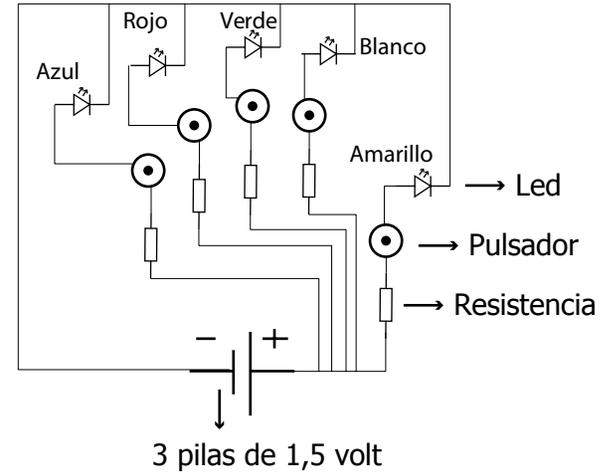
 <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD DE CHILE</p>	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis	Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 13/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		Proyecto de Título: Cubo Infinito
	Denominación: Módulo 2		Escala:U 1:10

### Soporte interno

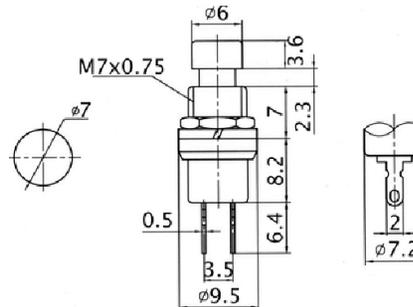
Escala (1:5)



### Circuito electrónico



Pulsador mini n/cerrado  
250VAC/ 1A rojo

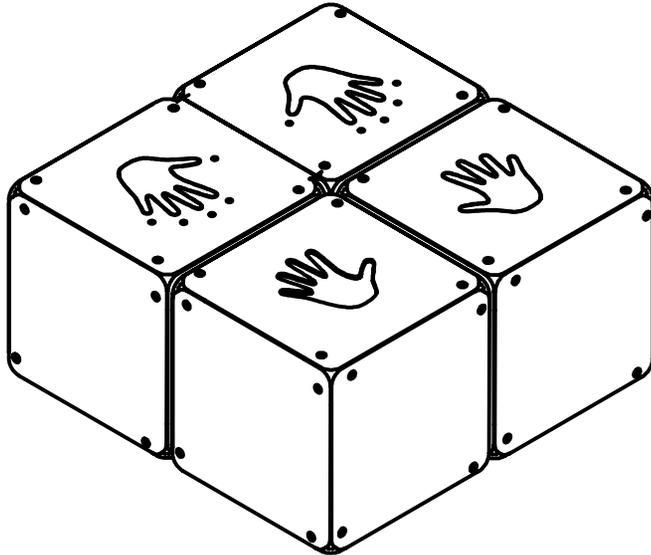


Leds y resistencias

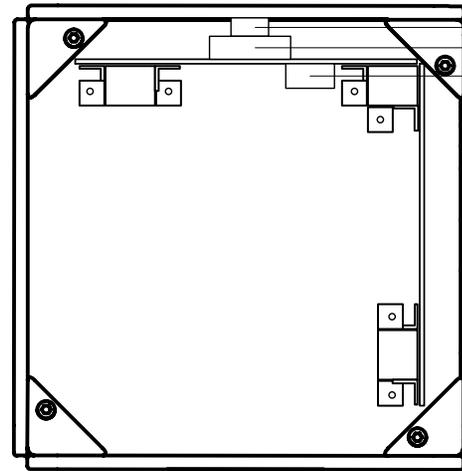
Alimentación: 5V			
tipo de led	Vled	corriente	resistencia
azul / blanco alta luminosidad	3,7V	20 mA	(calculado: 65 ohm) <b>68 ohm</b>
rojo alta luminosidad	1,2V	20 mA	(calculado: 190 ohm) <b>180 ohm</b>
rojo tipo indicatore	1,2V	5 mA	(calculado: 760 ohm) <b>680 ohm</b>
verde / amarillo tipo indicatore	1,6V	5 mA	(calculado: 680 ohm) <b>680 ohm</b>

	Dibujó: Giselli Marrasso Guinis3	Fecha: 0 de Nov de 2017	Hoja: 14/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		<b>Proyecto de Título: Cubo Infinito</b>
	Denominación: <b>Módulo 2</b>		Escala:U <b>1:10</b>

Actividad 5

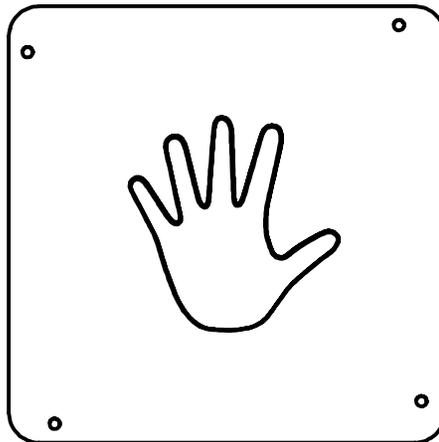
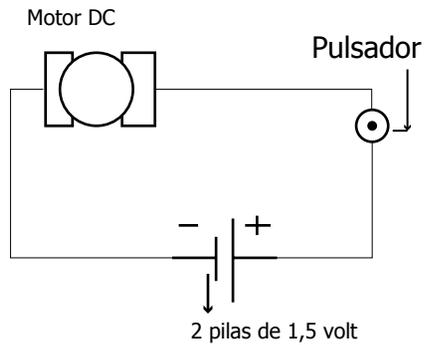


Escala (1:5)

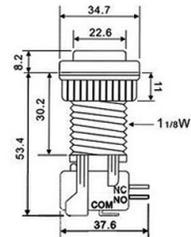


Pulsador  
Motor de vibración  
Pilas

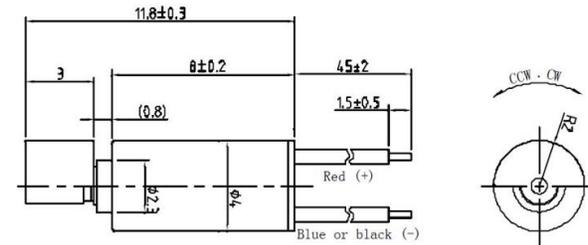
Circuito electrónico



Pulsador EG 2681

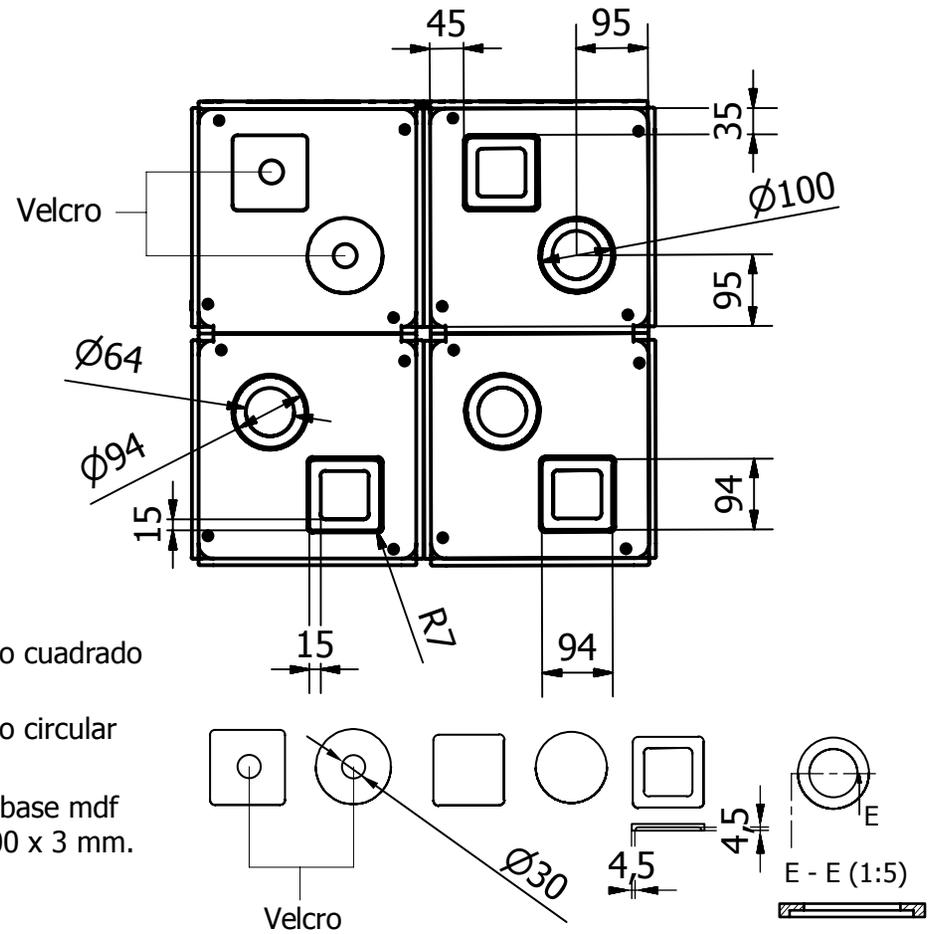
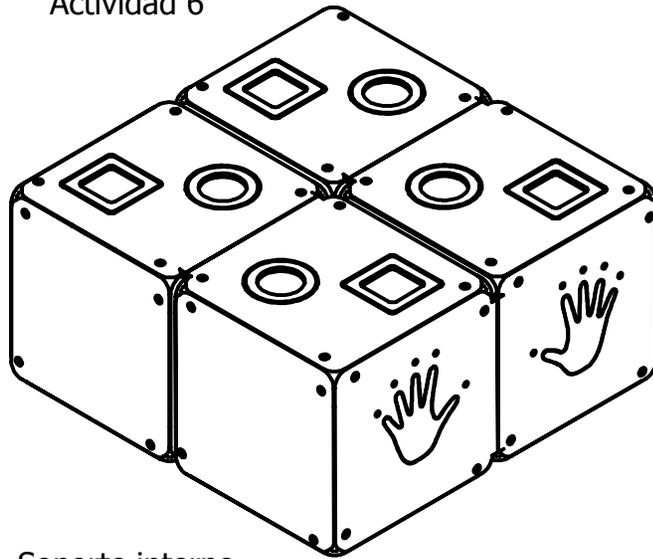


Micro motor 4mm diámetro  
3 V DC cilindro tipo vibración.

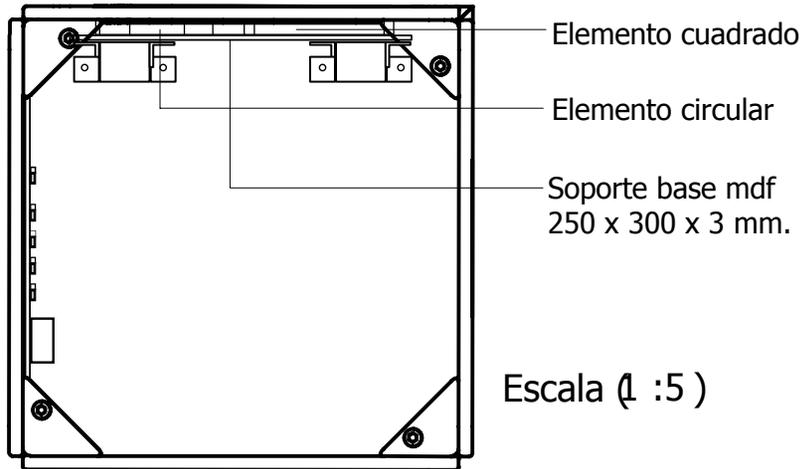


	Dibujó: Giselli Marrazzo GuinS		Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 15/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		Proyecto de Título: Cubo Infinito	
			Denominación: Módulo 2	Escala:U 1:10

Actividad 6



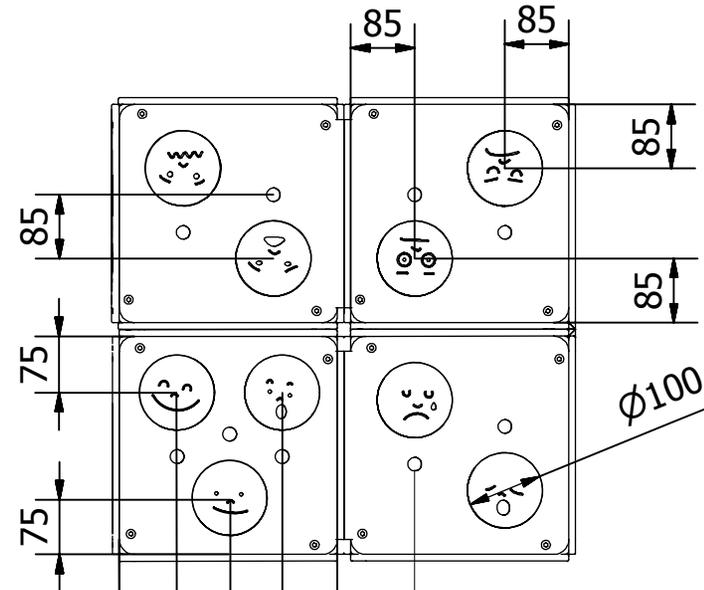
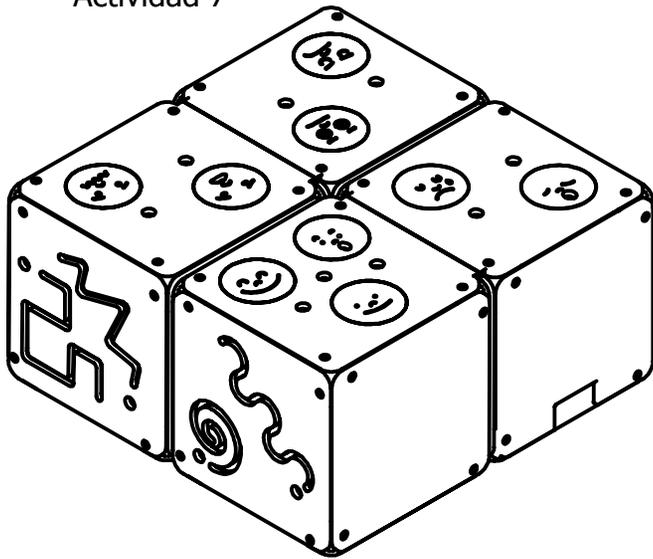
Soporte interno



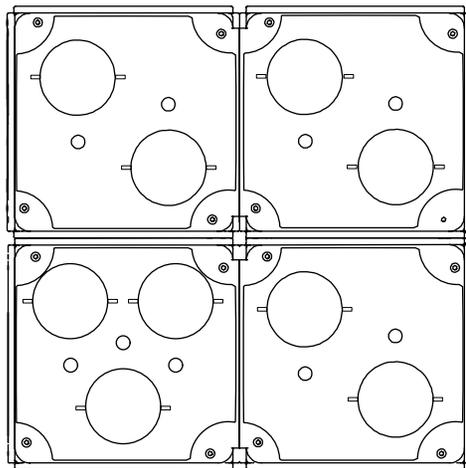
Escala (1 : 5)

	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis		Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 16/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		<b>Proyecto de Título: Cubo Infinito</b>	
			Denominación: <b>Módulo 2</b>	Escala:U <b>1:10</b>

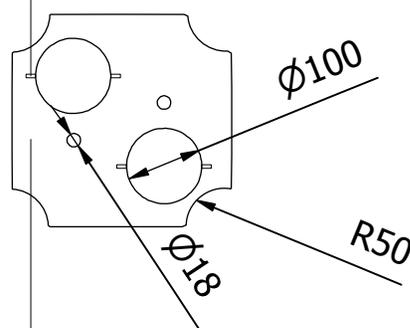
Actividad 7



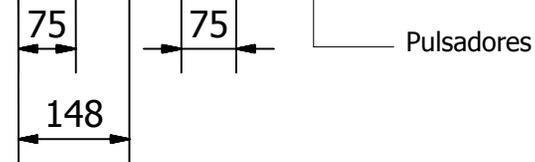
Soporte interno



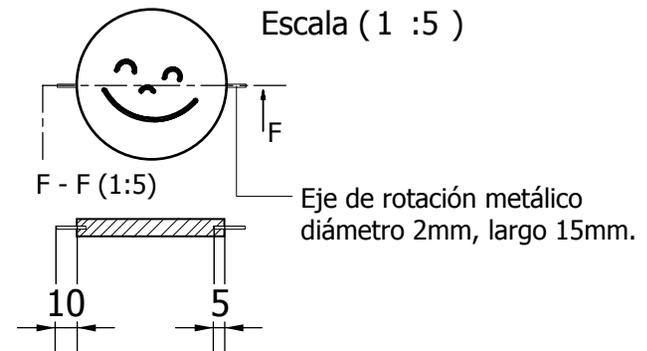
Calado rectangular, soporte para eje de rotación 5 x 12 x 3mm.



Base mdf 3mm unida a placa de terciado de pino con tornillo madera aglomerada cruz zinc. # 5 [3.0] x 12.



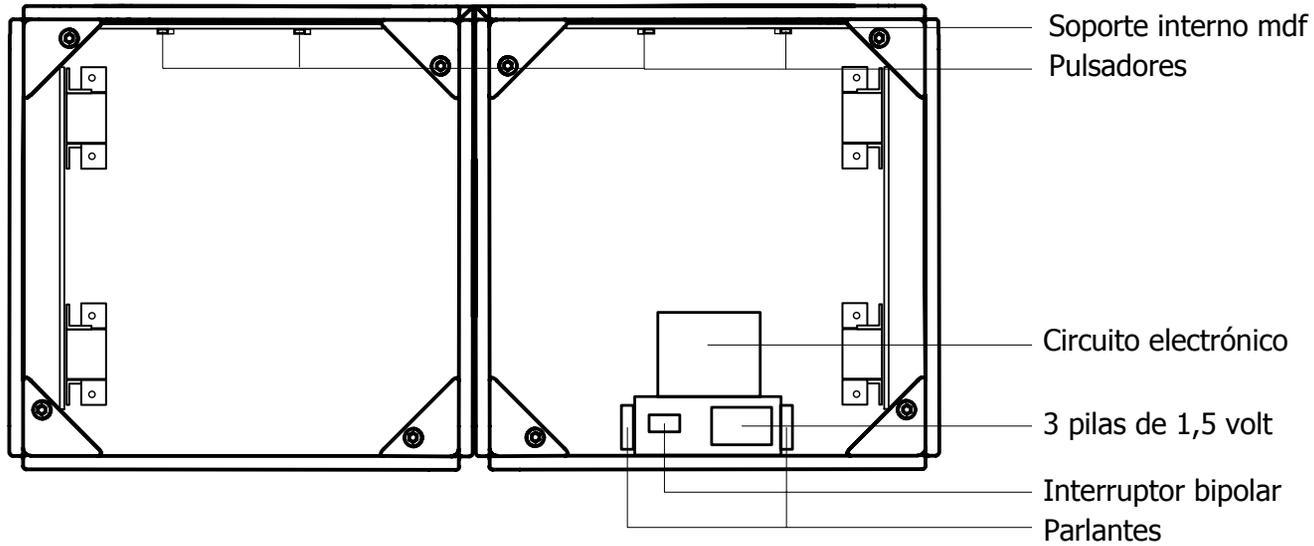
Escala ( 1 : 5 )



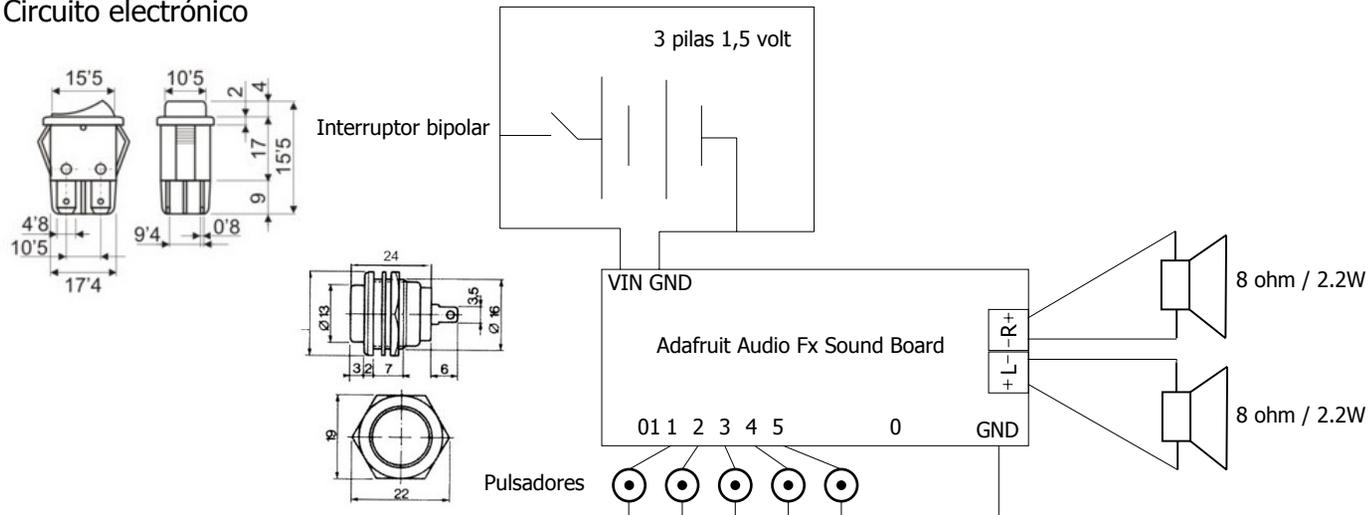
	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis	Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 17/19		
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño	<b>Proyecto de Título: Cubo Infinito</b>		Denominación: <b>Módulo 3</b>	Escala:U <b>1:10</b>

Soporte interno

Escala (1:5)

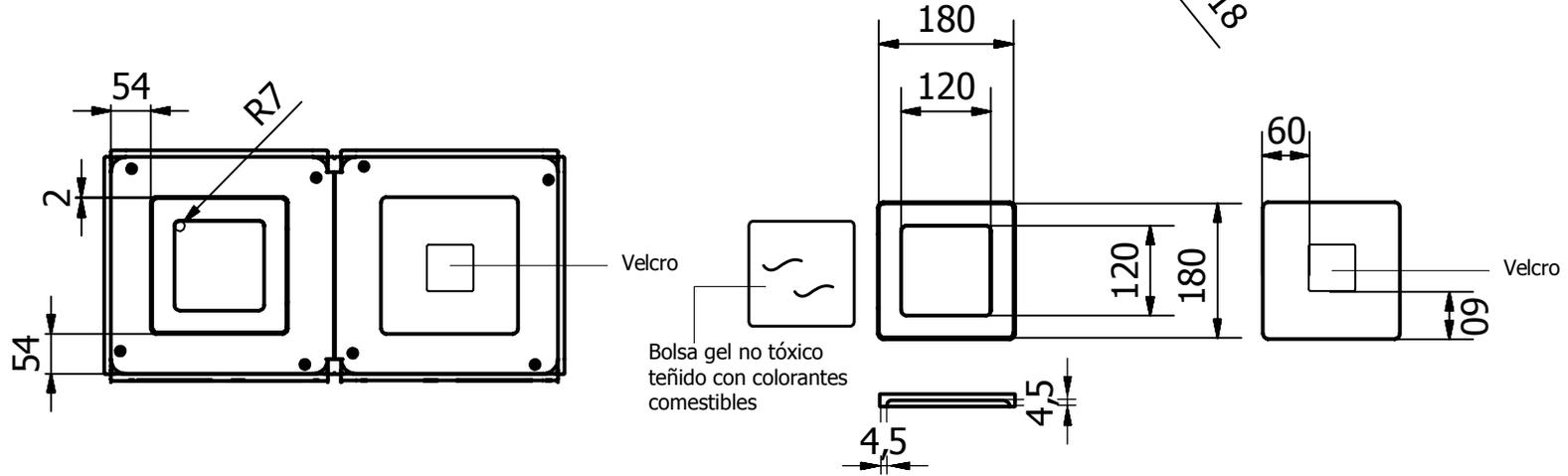
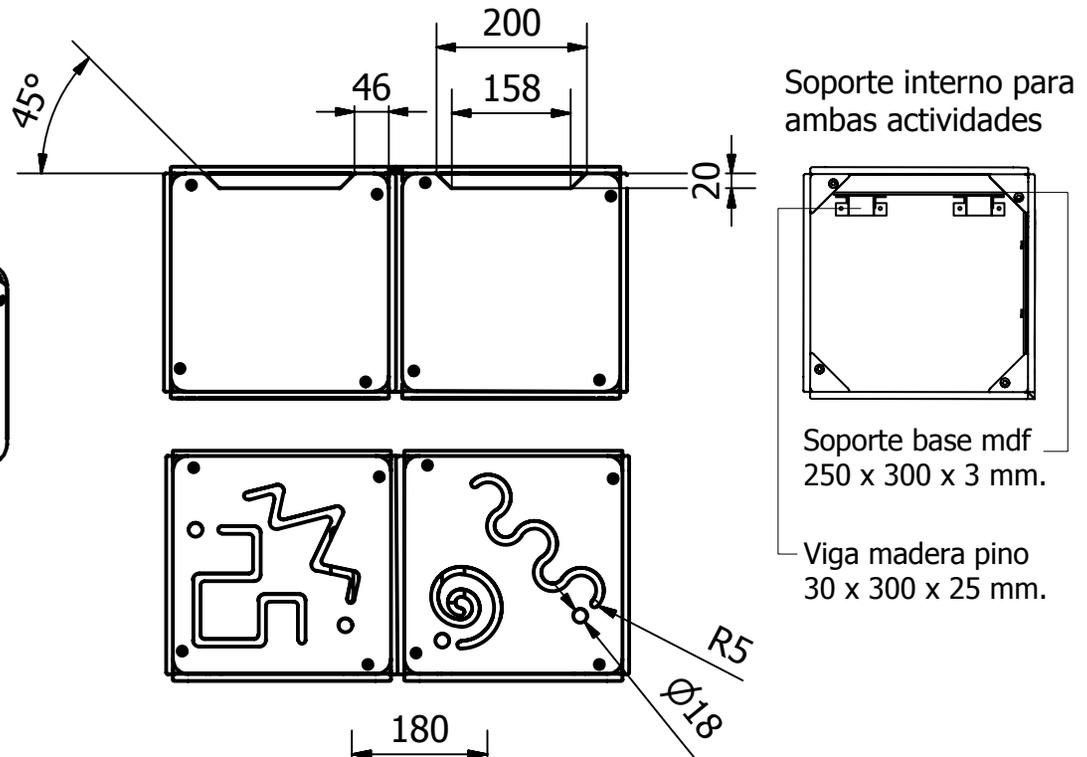
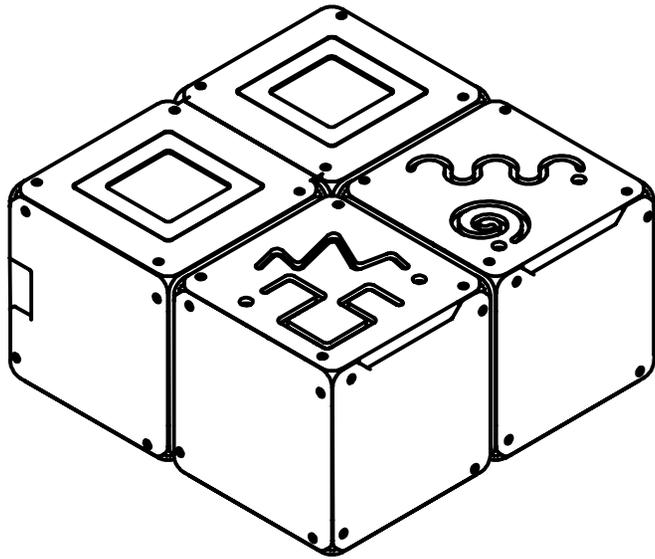


Circuito electrónico



 <p>FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO UNIVERSIDAD DE CHILE</p>	Dibujó: <b>Giselli Marrazzo Guinis</b>	Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 18/19
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		<b>Proyecto de Título: Cubo Infinito</b>
	Denominación: <b>Módulo 3</b>		Escala:U <b>1:10</b>

Actividad 8 y 9



	Dibujó: Giselli Marrazzo Guinis	Fecha: 30 de Nov de 2017	Hoja: 19/19	
	Universidad de Chile Facultad de Arquitectura y Urbanismo Escuela de Diseño		Proyecto de Título: Cubo Infinito	
	Denominación: Módulo 3		Escala: 1:10	Unidad: mm



## Plan de negocios

Datos recogidos en la Guía completa de educación en Chile (disponible en la página [www.colegiosenchile.cl](http://www.colegiosenchile.cl)), reflejan que existen 25 establecimientos de escuelas especiales para niños y niñas en CEA en Santiago y 66 en todo Chile. Por otro lado, según cifras del MINEDUC a lo largo de Chile se encuentran 5.711 establecimientos particulares subvencionados o municipales con Programa de Integración Escolar (PIE) el cual considera al Autismo dentro de las categorías de niños y niñas con Necesidades Educativas Especiales (NEE).

Sin embargo, datos registrados hasta la fecha por la Superintendencia de Educación Escolar sobre implementación efectiva de calidad del proyecto en los colegios, muestran que en general su implementación y rendición sobre remuneraciones, capacitación y materiales didácticos es altamente deficiente, considerando que el PIE nace en 2009 y que “su

adecuada incorporación requiere de dos años escolares para hacerse efectivo y perentoriamente exigible” (MINEDUC, 2017).

Esta información refleja que es necesario avanzar en la implementación de recursos que aporten al mejoramiento de los procesos educativos en las escuelas de todo el país, con énfasis en aquellas que cuenten con PIE o sean especializadas, representando un segmento significativo con el cual trabajar. A su vez, la información anterior incita al Estado a otorgar mayores recursos y financiamiento en esta área, reconociendo su rol fundamental respecto de la inclusión social en educación,

Desde esta perspectiva, durante las primeras etapas del proyecto, que comprenden una consultoría, el desarrollo de modificaciones menores del producto (si es que lo requiere), el testeo con usuarios, implementación a modo de marcha blanca y post entrega, se plantea una

estrategia de negocios basada en la participación a Fondos Concursables tal como “Chile de todas y todos”, del Ministerio de Desarrollo Social, mediante un convenio de Patrocinio entre el encargado/a del proyecto y Fundaciones o Corporaciones que no persigan fines de lucro, dedicadas al trabajo y apoyo de niños y niñas con CEA. Esto quiere decir, se formula una asociación que permite tener personalidad jurídica para adquirir ingresos públicos y privados, posibilitando el acceso a recursos para el financiamiento y desarrollo del proyecto en 8 escuelas de la Región Metropolitana, dado que el monto máximo de financiamiento es de \$20.000.000 de pesos y el presupuesto total para su realización es de \$19.166.872 de pesos.

En una segunda etapa se propone un modelo de negocio que permita que el proyecto sea sustentable económicamente, que consiste en ofrecer a municipalidades y privados el proyecto, entregando la posibilidad de una herramienta que apoye el desarrollo social y la educación inclusiva en las comunidades. De esta manera, poder acceder a una apertura comercial regional como nacional, incluyendo la expansión hacia otros mercados, mediante la diversificación de productos y servicios asociados.

En base a la experiencia dada en el Centro Educacional Dr. Hans Asperger, se logró un alcance de 32 niños y niñas. Según esto, se puede realizar una estimación donde al finalizar el proyecto se habrán obtenido 312 beneficiarios directos (32 niños/as, 6 educadoras/es diferenciales y 1 terapeuta ocupacional por escuela) y 768 beneficiarios indirectos, teniendo en cuenta a 3 adultos

significativos (madre, padre, hermanos, abuelos, entre otros), con un total de 1.080 beneficiarios directos e indirectos.

Presupuesto

		Precio en pesos chilenos		
Costos fijos (por mes)	Encargado/a del proyecto - Diseñador/a Industrial (160 hrs)	640.000		
	Encargado/a del proyecto - Administrativo (160 hrs)	640.000		
	Gestión transportes y compra de insumos	45.000		
	Ensamblaje manual (80 hrs de trabajo)	320.000		
	Carpintería -lijado ( 20 hrs)	60.000		
	Arriendo taller	250.000		
	Consumos (Teléfono, internet, agua, electricidad)	60.000		
Costos variables	Estructurales	2 tableros de terciado de pino mueblista de 9mm	31.980	
		1/2 tablero de mdf 3mm	2.790	
		1 lisón de pino de 2x3cm x 6 mts	1.140	
		96 escuadras estructurales 5x5 cm	28.896	
		160 escuadras silla 3/4 zinc	6.880	
		324 perno parker cabeza plana inoxidable 6 x 25mm	34.020	
		324 tuerca hexagonal 6mm zinc	4.212	
		324 Golilla presión 1/4 zinc	1.296	
		Pegamento epóxico jeringa 24 ml	4.725	
		100 tornillo 3 x 10mm	400	
		50 Perno cocina 4x12mm	900	
		50 tuerca seguridad 4mm	2.500	
		Textiles	Velcro 4cm x 5 mts	2.000
			3 Lona engomada gruesa (Duratex 600) 1x1mts (amarillo, naranja y verde)	8.000
	3 Cremalleras dientes anchos para indumentaria (amarillo, naranja y verde)		450	
	Hilo (amarillo, naranja y verde)		450	
	Confección textil		4.000	
	Arriendo Maquinaria	CNC router 4hr	160.000	

## Presupuesto

Electrónicos	10 pulsadores EG 2681	8.500	
	1 rollo led 5 mts	3.490	
	4 baterías 9v	3.000	
	2 Led blanco	130	
	2 Led rojo	90	
	2 Led ambar	130	
	2 Led verde	120	
	2 led azul	90	
	10 resistencias (68, 180, 680 ohms)	430	
	10 pulsador mini	3.000	
	13 pilas 1,5v	2.400	
	Motor DC tipo vibración	2.760	
	2 interruptor bipolar	1.500	
	9 pulsadores 16mm	2.520	
	4 parlantes 8 ohm/2.2w	8.000	
	2 Adafruit Audio FX Sound Board	29.800	
	1 Rollo estaño	6.490	
	Cable protoboard 7.6mts	7.170	
	Acabado	4 Pintura acrílica 12ml	2.600
		1 Pincelhebra fina N°12	3.500
Gel		500	
Total		2.395.859	
Monto total del proyecto aplicado a 8 escuelas		19.166.872	

## Conclusiones

Los resultados de las experiencias de este proyecto han superado las expectativas, tanto en el ámbito funcional como emocional. Si bien quedaron aspectos por mejorar y rediseñar respecto a la durabilidad y resistencia de algunas piezas, al transporte de los módulos y a aspectos funcionales de ciertas actividades, en general todos funcionaron exitosamente, logrando que los niños y niñas usaran el material, consiguiendo realizar exploraciones ya sea de la manera indicada o de otra manera, en la totalidad de las actividades presentadas o en porcentajes altos.

Desde la esfera emocional, la percepción general de la experiencia es positiva. Las sonrisas, los gestos, la participación e interés por parte de los niños, niñas, educadoras y terapeuta de la escuela fueron muestra de que el propósito de este proyecto se cumplió. Esto fue muy significativo porque hoy vivimos desconectados los unos de los otros y con el entorno, y en el desarrollo del proyecto se lograron diversas conexiones y reacciones, muchas más de las esperadas.

Los niños y niñas se abrieron frente a la propuesta, mostrando parte de su mundo y dejando que se les mostrara una pincelada del mundo del diseño industrial. Estas conexiones se evidenciaron en algunos de sus comentarios, por ejemplo, cuando señalaban que era cómodo o que les gustaban las máquinas, incluso uno de ellos con gusto preguntó “¿quién hizo esto?”, en conjunto con miradas de agrado, de sorpresa y de curiosidad. También se expresaron en las apreciaciones y observaciones de las educadoras y terapeuta, quién comentó respecto de la capacidad de transformación de los espacios *“en el momento en que llega este material, la sala es otra, se vuelve algo entretenido, algo que experimentar, probar, integrar nuevas sensaciones y luego se va. Claramente hace un cambio, de hecho, hasta los niños cambiaron de actitud, probé en ellos un cambio”*.

Estos resultados muestran que se logró transformar el espacio del aula en un entorno de juegos de estimulación sensorial integral configurable que responde a los intereses y

necesidades de los niños y niñas en Condición del Espectro Autista.

Por otro lado, el trabajo conjunto con las profesionales de la escuela, durante el desarrollo del proyecto, la realización de pruebas preliminares y de verificación con usuarios, facilitó y nutrió el trabajo, acercándolo a la satisfacción efectiva de las necesidades de los estudiantes.

Uno de los aprendizajes con mayor relevancia fue trabajar sin prejuicios ni miedos a proponer desafíos de distinta índole, funcionales, temporales, relacionales y emocionales, tanto para la diseñadora como para los usuarios.

Se pretende continuar mejorando el material con todas las apreciaciones recogidas en este estudio para poder otorgar un material más completo, accesible e inclusivo y así replicar la experiencia en otras escuelas del país, sean éstas especiales, con o sin un plan de integración.

# Referencias bibliográficas

- Baron-Cohen S, Scott FJ, Allison C, Williams J, Bolton P, Matthews FE, Brayne C. (2009). Prevalence of autism-spectrum conditions: UK school-based population study. Br J Psychiatry. Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19478287>
- Casanova, M. A. (2011). La educación inclusiva: un modelo de futuro. España: Wolters Kluwer.
- Casanova, M. A. (2011). Educación inclusiva: todos iguales, todos diferentes. Participación educativa, nº 18, 8-24.
- Castillo P. (2011). Criterios transdisciplinarios para el diseño de objetos lúdico-didácticos. Sitio web: [http://www.palermo.edu/dyc/maestria\\_diseno/pdf/tesis.completas/45-castillo.pdf](http://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseno/pdf/tesis.completas/45-castillo.pdf)
- Centro de Innovación en Educación, Fundación Chile. (2013). Análisis de la Implementación de los Programas de Integración Escolar (PIE) en Establecimientos que han incorporado Estudiantes con Necesidades Educativas Especiales Transitorias (NEET). 8/12/2017, de Portales MINEDUC Sitio web: <http://portales.mineduc.cl/usuarios/edu.especial/doc/201402101720120.Resume-nEstudioImplementacionPIE2013.pdf>
- Colegios en Chile. (s/f). Colegios para Autistas en Chile. 8/12/2017, de Colegiosenchile Sitio web: <http://colegiosenchile.cl/educacion-especial-autismo/index.htm>
- Domingo, M. G., & Pera, E. M. (2010). Diseño centrado en el usuario, de Universitat Oberta de Catalunya Sitio web: [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Interaccion\\_persona\\_ordenador/Interaccion\\_persona\\_ordenador\\_\(Modulo\\_3\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Interaccion_persona_ordenador/Interaccion_persona_ordenador_(Modulo_3).pdf)
- Gobierno de Chile. Ministerio de educación. (2010). Unidad de Educación Especial: Manual de apoyo a docentes: Educación de estudiantes que presentan Trastornos del Espectro Autista, Santiago de Chile. Sitio web: <http://portales.mineduc.cl/usuarios/edu.especial/doc/201404031020530.ManualTrastornoEspectroAustista.pdf>
- IDEO. (2001). IDEO METHOD CARDS. Sitio web: <https://www.ideo.com/post/method-cards>
- Jean Ayres. (1998). La integración sensorial y el niño. Trillas.
- Maturana, H. Bloch, S. (2014). Alba Emoting: Biología del emocionar. Santiago de Chile: uqbar.

- Maturana, H. (2014). Transformación en la convivencia, P. 40.
- Maturana, Verden-Zoller. (1993). Amor y juego: Fundamentos olvidados de lo humano. Santiago de Chile: J.C. Sáez editor.
- Ministerio de Educación . (2017). ORIENTACIONES SOBRE ESTRATEGIAS DIVERSIFICADAS DE ENSEÑANZA PARA EDUCACIÓN BÁSICA EN EL MARCO DEL DECRETO 83/2015 . 8/12/2017, de MINEDUC Sitio web: <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2017/05/OrientacionesD83-Web-2017.pdf>
- Ministerio de Educación. (2014). Programa de Integración Escolar PIE. Manual de orientaciones y apoyo a la gestión (Directores y Sostenedores). 8/12/2017, de Portales MINEDUC Sitio web: <http://portales.mineduc.cl/usuarios/edu.especial/doc/201405071255480.ManualOrientacionesPIE.pdf>
- Ministerio de Educación. Gob. De Chile. (2016). Programa de Integración Escolar (PIE) Sitio web: [http://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/09/Manual-PIE.leyOK\\_.web\\_-1.pdf](http://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/09/Manual-PIE.leyOK_.web_-1.pdf)
- MINSAL. (2011). Guía de práctica clínica de detección y diagnóstico oportuno de los Trastornos del Espectro Autista (TEA). Sitio web: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bd81e3a09ab6c3cee040010164012ac2.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Social. (2017). Chile de Todas y Todos 2017. 8/12/2017, de Ministerio de Desarrollo Social Sitio web: <http://sociedadcivil.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/chile-de-todas-y-todos-2017/>
- Moya,D, y Matesanz,B.(2012). La Teoría de la Integración Sensorial. 9-2. Sitio web: <http://www.seri.es/index.php/component/phocadownload/category/3-ponencias?download=74:integracion-sensorial-metodo-ayres>.
- Mulas F, Ros-Cervera G, Millá MG, Etchepareborda MC, Abad L, Téllez de Meneses M.(2010). Modelos de intervención en niños con autismo. Rev Neurol 50 (Supl 3): S77-84.
- Norman, D. (2011). La psicología de los objetos cotidianos. Donostia-San Sebastian. NEREA.

- Lázaro y Berruezo. (Diciembre 2009). La pirámide de desarrollo humano . Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales, 34, 74-99. Sitio web: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3660083>
  
- Llorca Llinares, M y Sánchez Rodríguez, J. (2014) La Psicomotricidad como recurso en el tratamiento de las necesidades asociadas a TEA. Revista de Psicomotricidad.com .Extraído (fecha) de <http://www.revistadepsicomotricidad.com/2014/10/la-psicomotricidad-como-recurso-en-el.html>
  
- Losada, A. (2006). Características de los juegos y juguetes utilizados por terapia ocupacional en niños con discapacidad. Umbral Científico. 10/12/2017. Sitio web: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30400903>> ISSN 1692-3375
  
- Press, M., Cooper, R. (2009). El diseño como experiencia. GG Diseño.
  
- Revière, (1986). Análisis comparativo de la conducta de niños autistas. Deficientes y normales en una situación de interacción, Universidad autónoma de Madrid. Sitio web: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2926370>
  
- Rodgla E, Miravalls M. . (s.f.). Guía para la práctica educativa con niños con autismo y T.G.D.: Currículum y materiales didácticos. . 7 de Mayo de 2017, de Adaptaciones curriculares Sitio web: <http://www.adaptacionescurriculares.com/Autismo%206%20GUIA%20EDUCADORES.pdf>

