



Pontificia Universidad
Católica de Chile

SICAI

Sistema constructivo para el aprendizaje integral



Autor: Tomás Anibal Uribe Obregón
Profesor Guía: Andrés Villela

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile para
optar al título profesional de Diseñador.

Octubre, 2020.
Santiago, Chile.



Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos
Escuela de Diseño

SICAI

Sistema constructivo para el aprendizaje integral

Autor: Tomás Anibal Uribe Obregón
Profesor guía: Andrés Villela

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad
Católica de Chile para optar al título profesional de Diseñador.

Octubre 2020.
Santiago, Chile.

REFLEXIÓN DE INICIO

Al inicio del año 2019, cuando ingrese en el proceso de seminario de título estaba nervioso y entusiasmado a la vez. No tenía ningún plan para abordar esta etapa, ni tema pensado para proponer como ámbito de trabajo para el proceso que venía por delante. El profesor guía en cuestión con quien tuve la gran oportunidad de trabajar fue Patricio Pozo, a quien le tengo una gran estima a pesar de que tuvimos nuestras diferencias. Aun así, siempre trate de escuchar, pensar y repasar sus consejos porque me parecía muy agradable asistir a las reuniones, discutir sobre los distintos proyectos que se gestaban poco a poco en cada instancia y compartir con cada uno de mis compañeros que también estaban en ese proceso, hecho que lo hacía mas interesante aun porque podíamos ver la evolución de cada uno en lo académico, profesional y personal. Agradezco mucho la sinceridad que tuvo Patricio cuando me aconsejo que debía buscar otro académico con quien sobrellevar una segunda instancia de título luego de haber reprobado. El hecho de contar con una segunda oportunidad fue para mi totalmente fortuito y lo agradeceré por siempre, aunque a veces es difícil cambiar y aprovechar inteligentemente esos eventos decisivos.

Finalmente, debo decir que la universidad ha sido una experiencia reveladora y a medida que pasa el tiempo mas caigo en la cuenta de todo lo que he aprendido y las herramientas que he recibido en todo este tiempo. Me gustaría mencionar que la comunidad UC y en especial la escuela de Diseño ha sido un apoyo fundamental, nunca espere tanta comprensión por parte de todas aquellas personas que brindan apoyo administrativo para solucionar problemas y resolver dudas dada la situación actual que aun rige en nuestras vidas.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a mi familia, a mis padres por ser sustento de la gran oportunidad que ha sido estudiar en esta universidad, a mi hermano por ser quien me aterriza con gran ímpetu cuando me ve desorientado. Al profesor Andrés Villela, quien con su visión y paciencia ha aportado un gran crecimiento profesional y personal en mi. A mis amigos de toda la vida, quienes a pesar de estar a distancia han sido un gran apoyo moral y mental. A todos ellos, muchas gracias por todo.

INDICE

10. Motivación personal

11. Introducción

Capitulo I: Marco teórico

14. La importancia de la infancia

15. El desarrollo cognitivo

17. Jean Piaget

18. Etapas de desarrollo cognitivo

20. Lev Vygotski

21. Zona de desarrollo potencial

22. La educación parvularia en Chile

24. Bases de la educación parvularia (BCEP)

26. El juego y sus implicancias

28. Tipos de juego

30. El uso del plástico

32. Disruptores endocrinos

34. El corcho, un material amigable

39. conclusiones preliminares

Capitulo II: Proyecto

42. Formulación de proyecto

- Obj. general

- Obj. específicos

43. Usuario y contexto

44. Antecedentes

46. Referentes

48. Brief de diseño

- Seguridad

- Intencionalidad pedagógica

- Toxicidad

- Color

- Caracter sistémico

- Cantidad de piezas

- Enfoque lúdico

52. Aproximación formal

55. Testeos

57. Diseño final

- Renders

60. Plan de negocio

- Actividades clave

- Recursos clave

- Socios comerciales

- Segmento

- Canal

- Fuente de ingresos

62. Referencias

ANEXOS

MOTIVACION PERSONAL

Durante mi formación, mis intereses siempre han estado ligados al diseño de productos y el diseño industrial. Mi cercanía con ciertos oficios de producción desde muy pequeño ha alimentado el deseo de potenciar la manufactura y desarrollo de productos. No solo me interesa crear buenos productos, sino que también potenciar la industria nacional porque creo que de esta manera se genera valor, valor que responde a nuestras necesidades y por ende a nuestra identidad. Pero no solo se crea una eventual riqueza en lo económico, sino que también en conocimiento, en trabajo y en valores.

Por otro lado, fui consciente de lo que significan los niños para una sociedad. Creo que el cuestionamiento surgió en mi a partir del uso constante que le dan a la tecnología. No

creo que esta realidad de mucha exposición a la información sea naturalmente negativa, pero si me parece que debe ser controlada y quizás evitada durante ciertas etapas de la vida en pos de nutrir la infancia de los niños con experiencias, sensaciones y todo tipo de relaciones con el entorno que finalmente conformaran un abanico de conocimiento previo en el sujeto. Evidentemente, al inicio de todo este proceso gran parte de estas ideas tenían una base en la intuición, desde el estomago, pero no dejaban de parecer muy lógicas en su merito.

Por estas razones, el proyecto que se presenta a continuación corresponde a un intento por llevar el diseño de producto a un ámbito educacional, considerando al infante como agente central en el uso y diseño del producto,

pero sin dejar de lado el hecho de que estas experiencias son aun mas enriquecedoras en la presencia de un adulto responsable, que funciona como moderador y guía de una potencial intervención pedagógica.

INTRODUCCIÓN

El mundo moderno avanza rápidamente. A pesar de los hechos relativamente recientes que han cambiado el curso de la historia esta rapidez solo se ha acentuado. En poco tiempo todas las cosas que dábamos por sentadas ahora son diferentes, con otros matices. Los niños, por ejemplo, se han visto bastante afectados por la situación de encierro y la falta de clases. El bienestar del futuro de la sociedad esta altamente relacionado con la buena estimulación que los seres humanos reciben durante sus primeros años de vida, especialmente durante los 6 primeros ya que es en este periodo donde ocurren importantes cambios en todos los ámbitos: físico, cognitivo, social y emocional (Pérez, Navarro, Cantero, 2011) El desarrollo del pensamiento racional y la independencia son necesarios para formar seres humanos íntegros, que son capaces de

resolver problemas y enfrentar el mundo con todas sus dificultades. En esta perspectiva, el diseño puede ser un gran agente de cambio en un país que, poco a poco se ha dado cuenta de que la etapa preescolar es fundamental.

CAP I: marco teórico

La importancia de la infancia

La infancia suele ser considerada la mejor etapa de la vida. En general, se reconoce la infancia como una etapa maravillosa, donde el juego es parte fundamental del quehacer diario. La imaginación, los sueños y la creatividad parecen sin límites, así como la energía vital que moviliza el comportamiento curioso y exploratorio de todos los niños. Antiguamente, la mayoría de los adultos reconocía a los infantes tal cual como se ha descrito, pero en solía haber poco debate en cuanto a la importancia que tiene en la adquisición y consolidación de las diversas habilidades y destrezas que permite esta etapa. Por suerte, esos días han cambiado y hoy se entiende la infancia como un proceso fundamental para potenciar el desarrollo humano en todo aspecto de la vida, desde el

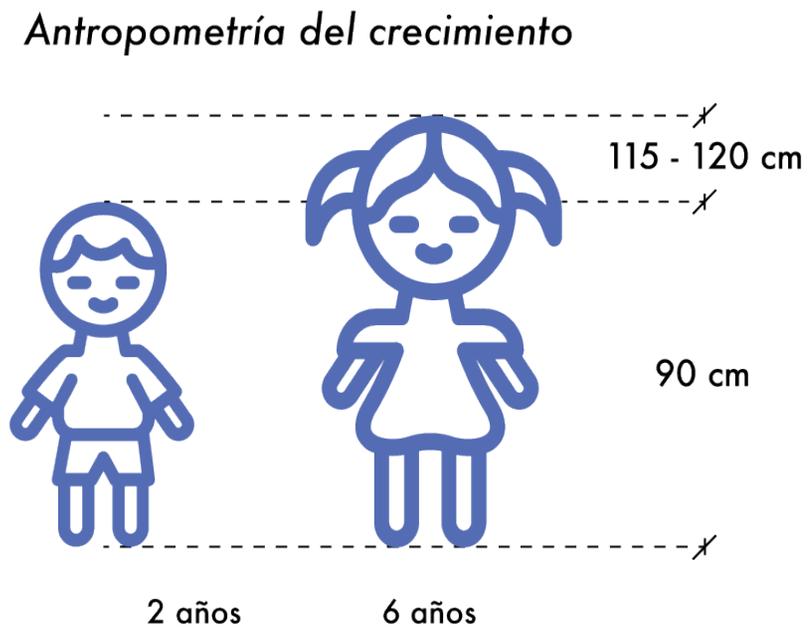
reconocimiento de los derechos fundamentales de los niños hasta la instauración de políticas que intentan materializar estas ideas a través de infraestructura, materiales y docentes calificados en muchos países del mundo.

En términos generales se reconoce en la niñez una oportunidad única para el desarrollo integral de los seres humanos. De hecho, los referentes modernos de la teoría educacional han desarrollado sus bases creyendo que los profundos cambios de la sociedad se gestan a través de un foco apropiado hacia la infancia (Lebrero, 2010). Gracias a los programas educativos gestados desde el siglo XIX en adelante, se involucro el diseño de objetos complementarios que ayudaron a impartir de manera progresiva una serie de habilidades

por parte del pupilo. Así, se reconoce el periodo denominado preescolar o educación parvularia al periodo comprendido desde el nacimiento hasta los 6-7 años. Margaret Sharp (1972) menciona que gran parte del desempeño escolar se sustenta en una rica experiencia previa sobre el mundo inmediato, en el mejor de los casos guiado por un adulto que ayuda a potenciar y estimular la curiosidad natural del infante.

El desarrollo cognitivo

Durante el crecimiento, que desde los 2 hasta los 6-7 años se incrementa de rápida manera, los niños aumentan de peso, talla y habilidades de índole motor y cognitivo. Desde los 2 años con 90 cm aproximadamente pasan a medir entre 115 y 120 cm aproximadamente y a pesar de 12-15 kg a 22-24 kg respectivamente (Perez et al., 2011). Además de la rápida e importante evolución física que experimentan los niños durante su infancia, el desarrollo cognitivo se potencia cada vez con más intensidad, a medida que estos maduran y se desenvuelven cada vez de manera más autónoma.



Fuente: elaboración propia

El desarrollo cognitivo



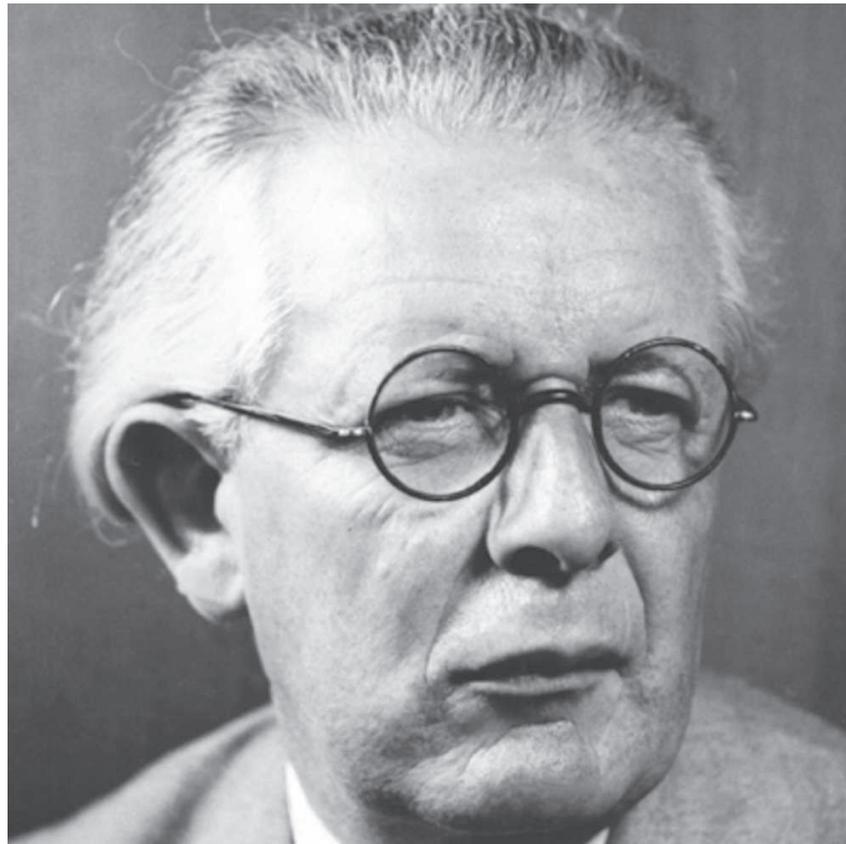
El campo de la pedagogía, que sustenta sus practicas en otras ciencias tales como la psicología del aprendizaje (Travers, 1976) que han servido para sentar las bases de teorías que describen procesos cognitivos, en base a la observación de casos prácticos de estudio. Sin embargo, actualmente aun es difícil encontrar una teoría que sea lo suficientemente aceptada (Pérez et al., 2011) debido a lo complejo que es mesurar el desarrollo cognitivo considerando que cada niño es diferente, algunos tendrán mas dificultades y tardaran mas en adquirir alguna habilidad u otros serán mas extrovertidos e inquietos, por ejemplo. Este hecho en conjunto con la gran cantidad de trabajo y tiempo que requiere establecer muestras lo suficientemente representativas a hecho que pasen hasta décadas para demostrar empíricamente la gran cantidad de

observaciones y teorías que se han postulado. Para efectos de este trabajo se expondrán dos autores que son considerados incluso hoy día para la enseñanza de la pedagogía y la psicología del desarrollo.

A continuación, revisaremos a dos teóricos emblemáticos en el campo de la psicología del desarrollo. Estos son Jean Piaget, considerado el padre de la epistemología genética y Lev Vygotski, destacado teórico ruso.

Jean Piaget (1836 - 1980)

Jean Piaget fue un psicólogo suizo que realizó grandes aportes a los fundamentos del desarrollo intelectual y cognitivo de los seres humanos. La manera más apropiada de estudiar los "procesos mentales superiores" es experimentándolos directamente mientras estos se encuentran en desarrollo (Larraguibel, 1995) y es por esta misma razón que Piaget observó y trabajó con sus propios hijos para el estudio de sus ideas. En base a estas experimentaciones, desarrolló las cuatro etapas del desarrollo cognitivo.



Etapas del desarrollo cognitivo

Etapas sensoriomotora (0-2) :

Esta etapa que ocurre desde el nacimiento hasta aproximadamente los dos años esta caracterizada por una dependencia completa del infante. Por otro lado, la mayoría de las acciones del bebe son simplemente por estimulo-respuesta. Piaget define esta etapa como la mas egocentrica dado que el niño solo busca satisfacer sus propios deseos y necesidades.

Etapas preoperacional (2-7) :

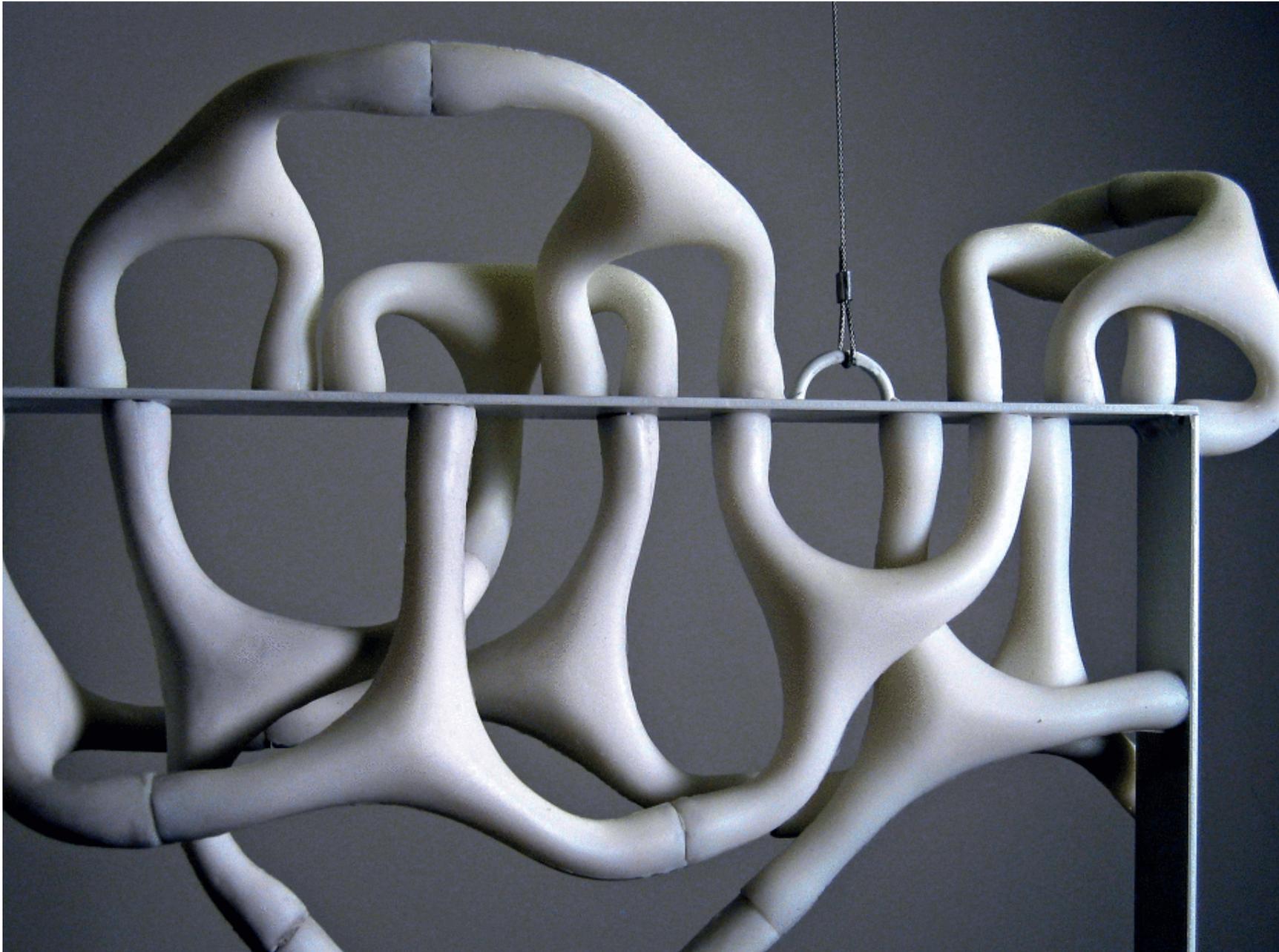
Entre los 2 y los 7 años aproximadamente se experimentan grandes avances tanto fisicamente como intelectualmente. Se logra una independencia corporal y se comienza a gestar el uso del juego simbolico y del rol, sin embargo, es dificil que el niño pueda llevar a cabo operaciones complejas y muy abstractas. Piaget denomino el pensamiento de los infantes en esta etapa como pensamiento magico el cual se define por una serie de características como el animismo, es decir, dar vida o considerar vivos objetos que no lo estan. Emergen tambien los primeros conceptos matematicos como los numeros aunque de una forma mas basica que en el estadio de las operaciones concretas en adelante.

Etapas de operaciones concretas (7-12) :

Durante esta etapa los niños son capaces de relacionar hechos con resultados, levantar hipotesis y establecer pensamientos racionales derivados de la observacion directa con el mundo real. En este punto tambien es posible divisar el surgimiento de habilidades sociales complejas como la empatia, siendo capaces de comprender a otros y solidarizar.

Etapas de operaciones concretas (12-) :

El pensamiento abstracto caracteriza el inicio de esta etapa y por consiguiente el pensamiento logico y cientifico son complejos en su naturaleza. La dependencia de operaciones formales como la manipulacion de objetos ya no es necesaria y el sujeto puede imaginar todo tipo de escenarios para establecer lineas de pensamiento y soluciones a problemas notoriamente complejos.



En la imagen se puede apreciar un juego desarrollado por Cas Holman llamado: *GEEMO*

Lev Vygotsky (1896 - 1930)

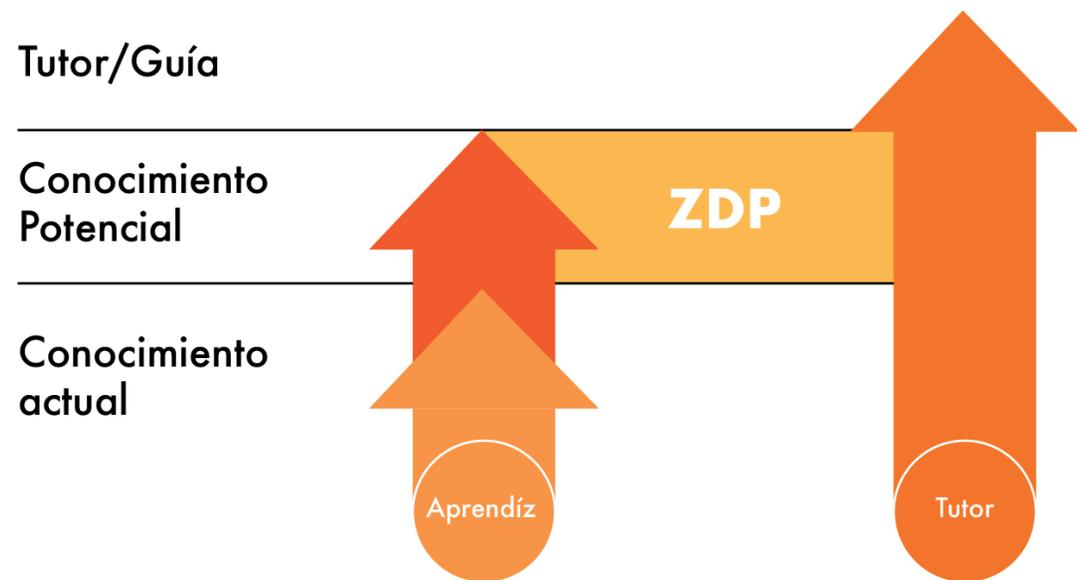
Lev Semionovich Vygotski fue un psicólogo ruso que realizó importantes aportes teóricos para la psicología del desarrollo. Uno de sus más grandes aportes es el concepto de la zona de desarrollo potencial. Para Vygotsky, el ser humano adquiere los conocimientos en cuanto este se relaciona con la cultura (Larraguibel, 1995). Desde ese punto de vista se considera el enfoque de Vygotsky como una teoría sociocultural, dado que consideraba aspectos como la cultura, el lenguaje, ya sea escrito u oral y la capacidad de resolver problemas como elementos clave para la formación del intelecto. Según Vygotski, el niño debe ser incorporado en la cultura y así este internalizara todos sus aprendizajes en la medida que se involucre socialmente con otros. De esta manera, el niño accederá paulatinamente a lo que denominó estructuras

mentales superiores, que a diferencia de las inferiores están mediadas por el aspecto cultural. Estas estructuras mentales superiores se manifiestan primero desde un ámbito social y posteriormente de manera individual. Entonces, la construcción del individuo es una consecuencia de la apropiación de ciertos patrones delimitados por la cultura y de esta logra independizarse y actuar conscientemente.



Zona de desarrollo potencial

La zona de desarrollo potencial describe el espacio que existe entre lo que puede entender y hacer un individuo de forma autónoma, es decir, el nivel real y lo que sobrepasa su límite de conocimiento o desarrollo potencial y, por ende, no es capaz aún de hacer por sí mismo. La apertura de mas niveles de desarrollo potencial dependen estrictamente de una buena mediación, concepto que se desarrolla en base a tres agentes: sujeto-objeto-sujeto. Estos se relacionan entre si mediante el dialogo, que permite la comunicación y estimula la adquisición de nuevas estructuras de pensamiento. Si bien la definición original de este concepto se enmarca en la relacion entre enseñanza y desarrollo, la idea ha llegado a ser considerada parte de la ontogenia del ser humano (Corral, 2001).



La educación parvularia en Chile

La educación preescolar en Chile, conocida mayormente como educación parvularia tiene sus orígenes en el año 1906, cuando el estado de Chile inaugura el primer establecimiento considerado como kindergarten con administración fiscal. Uno de los principales motivos fue la llegada de ideas desde el continente Europeo, que destacaban la importancia del juego como eje central en la enseñanza durante la infancia. Friedrich Fröbel (1782-1852), precursor Alemán del kindergarten o jardín de niños y autor de “la educación del hombre”, libro que fue traducido al español en 1889 por José Abelardo Nuñez (Devia, 2017) fue un gran referente para la incorporación de estos establecimientos. Se debe destacar que en un comienzo los jardines infantiles fueron claves para alimentar a los niños dados los altos índices de desnutrición

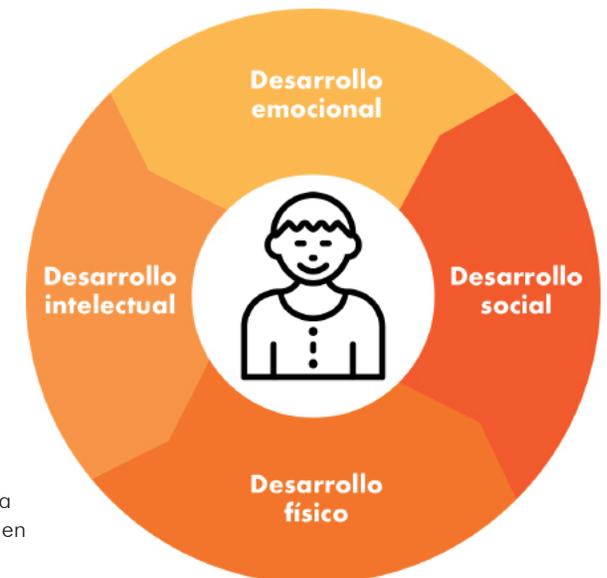
infantil que había en esa época (Mönckeberg, 2003). Esta realidad se comenzó a ver revertir con mayor fuerza desde la década de los 60 en adelante.

Ya para el año 1970, bajo el gobierno de Eduardo Frei Montalva se crea la JUNJI o junta nacional de jardines infantiles con el propósito de administrar todos aquellos establecimientos de carácter fiscal, ampliar cobertura y asegurar un mínimo de calidad. El año 1989, Chile adscribe a la convención de los derechos del niño lo que sin duda representó un gran avance en materia valorica y de enfoque con respecto a la importancia de contar con un buen sistema educativo. A pesar de los avances que ha habido durante la historia de Chile, la educación parvularia en aun tiene problemas de cobertura en áreas rurales y principalmente

de financiamiento. Lamentablemente, el aporte estatal que se destina a educación preescolar si bien, no es bajo, aun sigue siendo el mas bajo por sobre otros niveles educativos (Arzola & Camhi, 2013). Por otro lado, el debate público se ha centrado en buena medida en mejorar y brindar gratuidad en los niveles terciarios de la educación.

Hoy día, la educación parvularia en nuestro país se define en las bases de la educación parvularia o B CEP, las cuales fueron renovadas en el año 2018 para ser implementadas a partir del año 2019. En este documento se detallan los objetivos generales de la educación parvularia y una serie de categorías que estructuran todos los aprendizajes que debieran ser considerados a la hora de realizar estrategias pedagógicas por parte de los educadores. En términos simples, las B CEP son una guía para los educadores, sirviendo como un recordatorio y material de apoyo general. Se habla sobre aspectos valoricos, estableciendo el rol que cumple la familia, el establecimiento y la comunidad educativa. Se establecen ocho principios pedagógicos que se definen como un conjunto de orientaciones avalados en la investigación.

Estos son: Bienestar, singularidad, unidad, actividad, juego, relación, significado y potenciación.



El diagrama muestra un resumen de cuatro tipos de desarrollo que deben ser considerados durante toda la vida, pero con mayor razón en la infancia.

Bases curriculares de la educación parvularia BCEP

Documento emitido por el ministerio de educación con el propósito de establecer objetivos, ámbitos y núcleos de aprendizaje de la educación parvularia, estableciendo ciertas pautas y recomendaciones para guiar las experiencias educativas en los establecimientos educacionales.

Principios pedagógicos

- Bienestar
- Unidad
- Singularidad
- Actividad
- Juego
- Relación
- Significado
- Potenciación

Niveles de aprendizaje

Organización temporal basada en el desarrollo de los infantes y se establece para organizar las estrategias educativas con mayor precisión.

- 1 Sala cuna
- 2 Nivel medio
- 3 Nivel de transición

Ámbitos

Constituyen campos curriculares donde se organizan y distribuyen los objetivos de aprendizaje, con el propósito de orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Núcleos

Corresponden a focos de experiencias para el aprendizaje, en torno a los cuales se integra y articula un conjunto determinado de objetivos de aprendizaje. Los que pertenecen al Ámbito de Desarrollo Personal y Social adquieren un carácter transversal en el currículum.

| | |
|---|---|
| <p>Desarrollo personal y social</p> | <p>Identidad y autonomía Convivencia y ciudadanía Corporalidad y movimiento</p> |
| <p>Comunicación integral</p> | <p>Lenguaje verbal Lenguaje artístico</p> |
| <p>Interacción y comprensión del entorno</p> | <p>Exploración del entorno natural Comprensión del entorno sociocultural Pensamiento matemático</p> |

Objetivos de aprendizaje

| | | |
|---|--|---|
| <p>El equilibrio entre la creciente autonomía física y la identidad personal con respecto al exterior, la familia, sus pares, y la sociedad en general.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Autocontrol -Concentración -Relaciones interpersonales -Sentido del bien común -Concepciones de ciudadanía -Juego libre -Exploración/creatividad -Resolución de problemas prácticos | <p>Trata sobre la construcción de significado, relacionar la experiencia con imágenes y símbolos para comunicar y expandir procesos mentales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expresión oral - Capacidad de formular preguntas - Transmitir estados de ánimo - Introducción a los fonemas - Capacidad de contemplar, observar y expresarlo | <p>Comprende los procesos naturales y sociales, así como el impacto de la sociedad y los actos del ser humano. Se espera potenciar la curiosidad y las habilidades indagatorias favoreciendo el desarrollo de la razón.</p> <p>Alfabetización científica inicial: Observación, curiosidad, preguntar, inferir, comunicar.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pensamiento abstracto -Conciencia espacio-temporal -Entorno cercano y lejano -cultura y ciudadanía - Pensamiento lógico - Geometría |
|---|--|---|

El juego y sus implicancias

“El juego activa y estructura las relaciones humanas. Jugando, las personas se relacionan sin prejuicios ni ataduras y se preparan para encarar aquellas situaciones vitales que le van a permitir definir su propia identidad.” Bernabéu & Goldstein (2010) pág. 51

Hoy en día se reconoce al juego como característica inseparable de muchos seres vivos a lo largo de sus primeros años de vida. Como antecedente, uno de los primeros en percatarse de esta relación fue Johan Huizinga (1872-1945). Huizinga, filósofo e historiador holandés aportó desde una perspectiva antropológica ideas sobre el origen y la importancia del juego. Estableció una relación entre los antiguos ritos del ser humano primitivo con el surgimiento de los mitos, cosmovisiones y expresiones artísticas, las que a su vez dieron paso a la propia cultura de los pueblos.

De esta manera, determino que el juego antecede a la cultura, es decir, a la identidad de una determinada sociedad.

El juego es fundamental en el desarrollo de la personalidad. Hoy en día se sabe que esta característica es propia de muchos seres vivos en su etapa infantil y se considera fundamental para establecer estrategias pedagógicas. Mediante el juego, se potencia la imaginación, funciona como agente socializador y estimula procesos cognitivos que aportan al individuo a reconocerse a sí mismo e identificar capacidades, limitaciones, habilidades y debilidades.

Por otro lado, se ha identificado en el juego una capacidad de producir conductas anticipatorias en las personas, sometiendo al sujeto en comportamientos que no necesariamente tiene “entrenados” para su ejecución en la cotidianidad, sirviendo como una vía para la generación de zonas de desarrollo potencial (Bernabéu & Goldstein, 2010).

Cap. I: Marco teórico

Diversos autores han propuesto distintas categorías de juego, con el fin de clasificar y comprender las características propias del mismo dependiendo de la etapa en la que se encuentre el infante.

Basado en las propuestas teóricas postuladas por personajes como Piaget y Vigotsky, se expondrán los distintos tipos de juego que se manifiestan durante el desarrollo de la infancia. Es interesante tener en cuenta que pese a que estos dos personajes realizaron sus trabajos de manera independiente proponen un delineamiento idéntico que comparte buena parte del fundamento teórico. De hecho, ambos propusieron una lista de tres grandes grupos de juego, que emergen consecutivamente durante el desarrollo de la infancia.



El juguete puede transmitir cultura, valores y principios de una sociedad y responde necesariamente a la época histórica en la que se originó.

Tipos de juego

Juego motor o de ejercicios/ Juego con distintos objetos

Este tipo de juegos se caracteriza por presentarse durante los dos primeros años de vida y responden a una serie de acciones reflejo tales como chupar, lanzar, morder, recoger objetos observarlos y manipularlos, entre otros. Piaget y Vigotsky reconocieron en estos, una manera con la que el infante ejercita y organiza sus principales estructuras motrices.

Juego simbólico/ Juego constructivo

Piaget describe el surgimiento del símbolo como un proceso superior de pensamiento que posibilita el uso de la imaginación y de simulación. Por su parte, Vigotsky lo asocia con un mayor grado de voluntad destacando la capacidad del infante de realizar acciones intencionadas. Ambos destacan el surgimiento de un pensamiento mas racional y autónomo.

Juego de reglas

En esta categoría ambos autores describen básicamente lo mismo. La capacidad intelectual del niño ya es lo bastante desarrollada como para poder seguir instrucciones y compartir ciertos lineamientos con sus pares para resolver problemas o simplemente cumplir un objetivo establecido. Es durante esta etapa, entre los 4 y 6 años aproximadamente donde esta característica se potencia con intensidad.

Cap. I: Marco teórico

“Un niño aprende al tocar, manipular y palpar, así como cuando observa y escucha. Además de desarrollar su habilidad mental, elabora los conceptos de peso, tamaño, contextura y forma”.
Margaret Sharp (1972) pag. 28

Tal como se he expuesto anteriormente, la incorporación de objetos en el ámbito educacional comenzó hace ya bastante tiempo. Debido al valor pedagógico que estos objetos presentan es que pueden ser considerados como herramientas didácticas. Por esa sencilla razón, el concepto de juguete ha ido mutando hacia lo que se denomina material educativo, dada la intencionalidad que presenta. Este último concepto es importante porque significa que en el diseño del producto se considera todo tipo de relaciones, interacciones y conceptos que tienen que ver con las necesidades que se plantean desde la pedagogía para el correcto desempeño del material en un entorno preferentemente educacional. De esta manera, el material educativo o TLM (Teaching/Learning materials) por sus siglas en

inglés, pueden ser cualquier tipo de objetos animados o inanimados, fotos, videos, libros y todo tipo de recursos que se puedan utilizar para complementar la experiencia educativa en el aula.

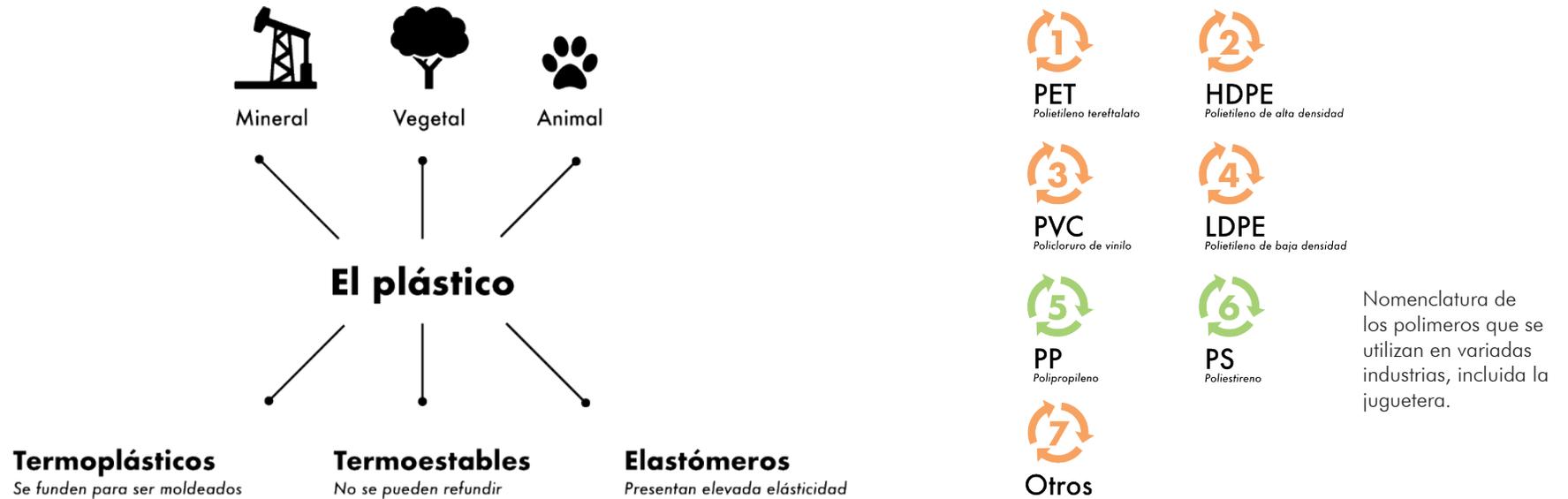
Aunque el concepto de material educativo está estrictamente relacionado con el ámbito educacional formal, los juguetes también son considerados como objetos que logran transmitir conocimiento. Estos son los denominados learning toys por el mundo anglosajón y son, en gran parte, versiones comerciales de materiales que surgen a partir de una intencionalidad educativa formal y con el paso del tiempo se han ido popularizando por sobre otros juguetes gracias al uso de la madera y otros materiales como el cartón,

papel o incluso materiales de desecho, muy ligado al concepto DIY o hágalo usted mismo. No es nada de raro que la madera sea el material más preferido por sus características estéticas y la gran durabilidad que tiene. Esto aumentado con la creciente masa de consumidores cada vez más preocupados de lo que consumen y sobre todo si se trata de sus hijos. Las tendencias pro-medioambientales han ayudado a instalar la discusión sobre el uso del plástico proveniente de la industria petroquímica.



El 90% de los juguetes están fabricados de algún tipo de plástico o contienen plástico.

Cap. I: Marco teórico



Durante el surgimiento de todo tipo de objetos para impartir métodos prácticos de formación temprana, muchas de estas creaciones fueron comercializándose poco a poco a niveles industriales (Lebrero, 2010) gracias a la revolución industrial y los múltiples alcances que tuvo para la sociedad. En este contexto, comienzan a surgir empresas que empiezan a manufacturar en grandes cantidades y a modificar en ciertos aspectos las ideas originales agregándoles color, graficas y creando, por supuesto, nuevas líneas y conceptos de juegos que comienzan poco a poco a ser populares. Hoy en día, estas empresas sobreviven en gran parte gracias otras industrias como el cine, videojuegos y el espectáculo.

El plástico, es el material mas utilizado por la industria juguetera dada gran fuerza de la industria petroquímica, responsable del surgimiento de un sinfín de productos de este material a partir del inicio de la segunda mitad del siglo XX aproximadamente. Inicialmente, todos los juguetes se fabricaban principalmente en madera y luego se incorporo el metal, pero con la aparición del plástico, se expandieron las posibilidades productivas para desarrollar productos extremadamente duraderos, que no solo pueden ser resistentes mecánicamente, sino que también permiten cierto grado de elasticidad y, además, pueden adoptar la forma que sea mediante métodos de inyección por molde. Hoy se usan principalmente plásticos como los poliestirenos, el policloruro de vinilo o PVC, polietileno de alta y baja densidad

(LDPE & HDPE) y poliéster o PET. Muchos de estos materiales contienen en su composición diversos químicos que funcionan a veces como catalizadores y permiten brindar características mecánicas específicas dependiendo del tipo de producto.

Los disruptores endocrinos

Los disruptores endocrinos o disruptores hormonales son agentes químicos que no pertenecen al cuerpo y sus funciones vitales. Estos agentes pueden intervenir en ciertos procesos hormonales de nuestro sistema alterando su funcionamiento normal generando consecuencias negativas (Urriola, Lagos, Patiño, Reyes & Moreno, 2018) en un periodo relativamente prolongado, aunque dependiendo de su exposición. La forma en que estos agentes actúa es básicamente comparable con el de un suplente, el agente extranjero se intercambia con la hormona que efectivamente realiza una tarea en el organismo como regular el metabolismo, el crecimiento o el sistema inmune (Monneret, 2017) dejando un espacio ocupado pero que realmente no aporta al sistema.

El origen de estos agentes es principalmente derivado de la producción de variados productos como algunos metales, pesticidas, detergentes, productos de belleza y plástico. Recientemente se ha asociado la presencia de estos químicos asociados a la creación de irregularidades en el crecimiento, infertilidad masculina y algunos tipos de cáncer. Los principales causantes de estas patologías son principalmente el bisfenol A o BPA por sus siglas en inglés y algunos tipos de ftalatos que son utilizados para ablandar ciertos plásticos como el caso del PVC.

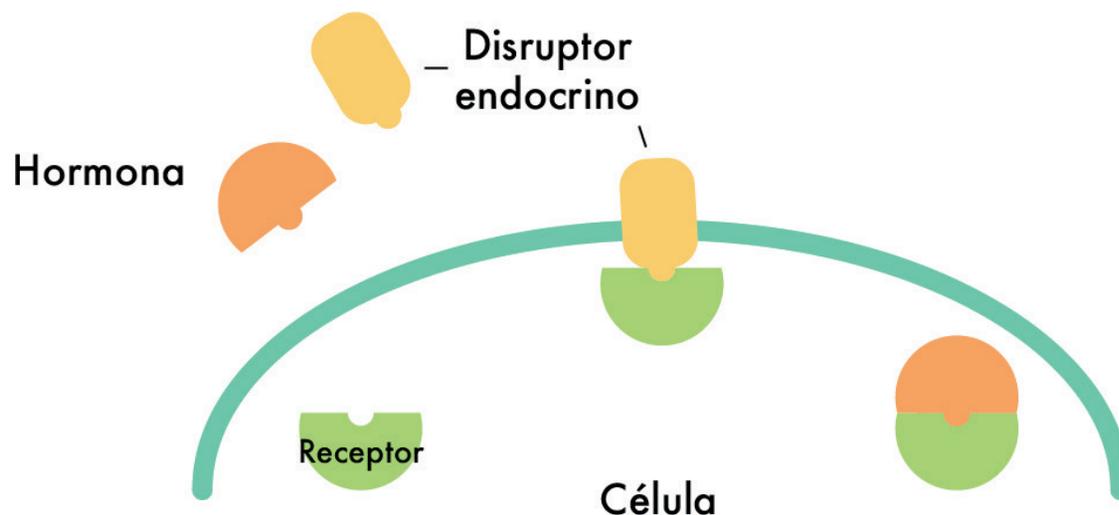


Diagrama conceptual del funcionamiento de los disruptores endocrinos, en el momento en que suplantando a las hormonas reales.

Cap. I: Marco teórico

Con el tiempo, estos componentes van desprendiéndose del material y logran ingresar al cuerpo humano mediante el contacto directo con estos. En el caso de los niños más pequeños, que tienden a probar todo con la boca es un tema preocupante dado que todo su sistema vital, órganos y distintos sistemas se encuentran aun en desarrollo (ecohealthy child care, 2010).

Esta realidad anteriormente mencionada a llevado a grandes empresas como LEGO, Hasbro o Mattel a repensar sus producciones y considerar seriamente la transición total o parcial de plástico derivado de la industria del petróleo a plásticos en base a resinas y azúcares naturales, los denominados biopolímeros. Otras empresas como Greentoys han optado por reutilizar el plástico en desuso proveniente de botellas plásticas, reprocesándolo para fabricar nuevos productos. Aunque en este

último ejemplo no se resuelve el problema de los disruptores endocrinos es notable la intención de no producir nuevo plástico desde cero.

LEGO leaves es una producción original de la empresa que se elabora en base a biopolímeros derivados de la caña de azúcar.



EL corcho, un material amigable

Cada vez que se destapa una botella de vino el corcho contenido en esa botella es producto de una serie de procesos que hoy día son de la más alta calidad. La corteza del árbol llamado Alcornoque o cork oak, el cual es un tipo de roble propio de climas templados como el mediterráneo es la que ha permitido al ser humano, durante miles de años taponar diversidad de bebidas debido a sus propiedades impermeables e incluso, a algunas culturas antiguas para confeccionar embarcaciones (Pereda, 2015).

La saca de corcho requiere mucha práctica y años de experiencia. Se debe evitar pasar a llevar el tronco porque de lo contrario ese árbol dejaría de ser productivo.

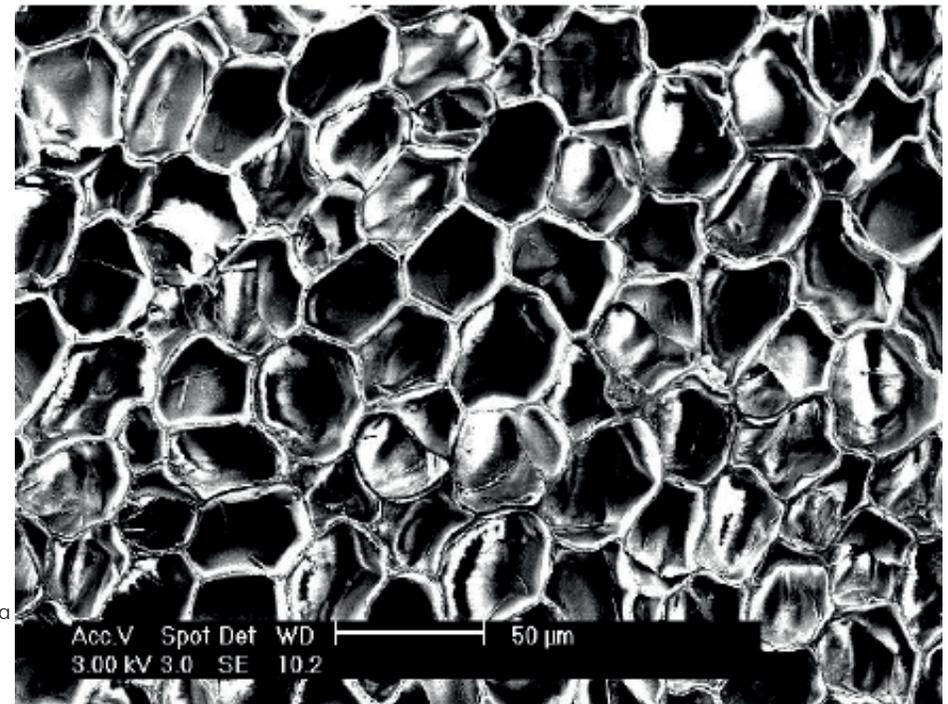


Cap. I: Marco teórico

En términos más científicos, el corcho actúa como una capa protectora que protege las células vivas del tronco de la exposición con la intemperie (Pereira, 2007). Este se gesta desde adentro hacia afuera gracias a un compuesto denominado felógeno, que actúa como conductor de alimento. De esta manera se genera una capa denominada peridermis, que con el tiempo va capa tras capa y en intervalos anuales aumentando el diámetro del tronco.

Sin duda, una de las mayores particularidades del corcho es su ligereza. Esto se debe a que su estructura molecular está compuesta por una trama de células que forman una estructura en base a poliedros que se yuxtaponen entre sus caras, formando así la naturaleza molecular del corcho. Por lo general, estas estructuras se representan tridimensionalmente como prismas hexagonales que en su interior contienen aire, como lo es en realidad. Se calcula que estas estructuras no aportan más del 30% de la masa total del material, lo que explica por qué es tan ligero, su flotabilidad y su carácter ignífugo. Otra característica es la alta presencia de

suberina, compuesto que da el nombre científico al Alcornoque. Esta resina natural brinda las cualidades elásticas del material, lo que hace al corcho un material resiliente, siendo tan flexible como comprimible.



La imagen muestra la estructura celular del corcho a través de un microscopio.

Cap. I: Marco teórico

En la actualidad, este material es mayormente producido por Portugal y España. Juntos, completan el 56% de la cantidad total de Alcornocales que hay en el mundo. Pestana y Tinoco (2009) mencionan 2,2 millones de hectáreas de alcornoques en el mundo. La costa mediterránea del noreste de África acumula un 33% entre Marruecos, Argelia y Túnez. A pesar de que España compite directamente con Portugal en la producción de corcho este último ha sido la nación que más ha especializado la industria con el paso del tiempo. Hoy en día existen numerosas aplicaciones para este material gracias al desarrollo del aglomerado compuesto. Para entender mejor este material es necesario considerar el proceso de producción del recurso hasta su forma final como tapón para embotellar bebidas alcohólicas como el vino y el whiskey. Si bien, la industria del corcho sintético hizo pensar que el corcho natural dejara de producirse (Amorim, 2014), lo cierto es que no sucedió porque no existe mejor manera de guardar, una vez en botella las bebidas anteriormente mencionadas.

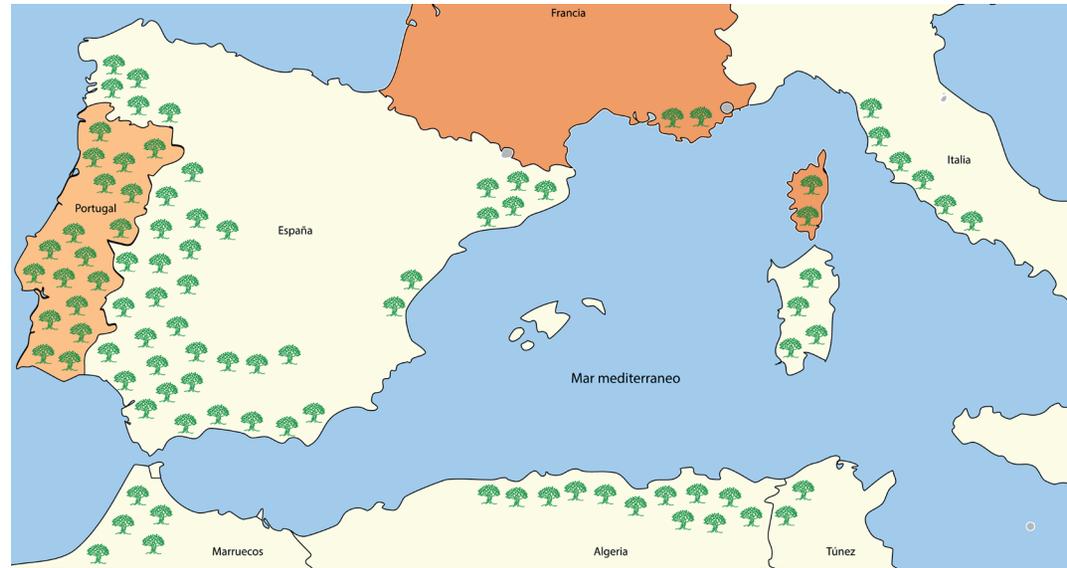
El corcho natural permite una cantidad reducida, pero suficiente de oxígeno que permite una maduración equilibrada, donde los gases indeseados logran escapar, aumentando la calidad de la bebida.



La imagen de la izquierda muestra los tres grandes tipos de corcho. El primero de izquierda a derecha es natural, los dos contiguos son aglomerados para su uso tanto en tintos como espumantes.

Cap. I: Marco teórico

El siguiente mapa muestra la distribución relativa de Alcornocales a lo largo del continente Europeo y del norte de África. Se puede apreciar la importancia del mar mediterráneo y su ecosistema para su existencia.



Durante la producción del tapón de corcho se generan aproximadamente un 70% de residuos que son utilizados en gran medida para fabricar más tapones aglomerados (Pereda, 2015). Este hecho hizo que probablemente el corcho sea uno de los primeros materiales compuestos hechos por la humanidad cuando por accidente un señor llamado John Smith descubrió que si el material era sometido a altas presiones y temperaturas cercanas a los 300° Celsius se aglomeraba naturalmente. Esto es posible gracias a la suberina presente entre un 32% y 52% de la composición y que a esas temperaturas actúa como adhesivo natural. Este nuevo material descubierto fue denominado aglomerado negro y hasta el día de hoy se produce, aunque en menor medida. Con el paso del tiempo, se desarrollaron

diversas resinas sintéticas que son utilizadas para fabricar el denominado aglomerado blanco, dado que solo se somete a altas presiones y temperaturas moderadas, por lo que no genera esa apariencia tostada. El aglomerado blanco es un producto utilizado en un sinnúmero de productos que pueden ir desde gorras hasta juntas mecánicas y recubrimientos para la arquitectura. Portugal, líder en el procesamiento de este producto, ha sido el principal responsable de que este material se haya hecho tan popular durante los últimos años.

Cap. I: Marco teórico



Bosque de alcornoques en Monchique, Algarbe Portugal

Conclusiones preliminares

La educación preescolar es crucial en el desarrollo del ser humano. Si bien, queda un largo camino por avanzar en aspectos formales a través de políticas públicas como el mejoramiento de infraestructura y ampliar la cobertura a lo largo de todo Chile, en los últimos años se ha visto una creciente preocupación en torno a esta etapa de la vida y es justamente esa tendencia la que ha potenciado una mayor proliferación de productos destinados a solucionar y mejorar aspectos propios de la niñez como lo son la educación temprana.

El juego como herramienta educativa es una idea que ha tardado tiempo en consolidarse debido a múltiples factores tales como la clásica percepción de asociarlo con el mero

ocio. Aun así, esta idea ha tomado fuerza no solo en las aulas, sino que también en la sociedad. La infancia es la etapa más importante de nuestras vidas en términos de desarrollo y puede ser clave para mejorar el futuro de la sociedad.

Por otro lado, la búsqueda de nuevos materiales para la fabricación de productos ha tomado fuerza en la última década. La necesidad de mantener un equilibrio con el entorno ecológico es primordial para el buen funcionamiento de los ciclos naturales. La alta presencia de plásticos y químicos derivados ha generado la preocupación de diversas organizaciones y la comunidad científica a nivel internacional, por lo tanto, aunque este sea un problema difícil de percibir en el

relativo corto plazo es tranquilizante notar la emergencia de nuevas propuestas para paliar los efectos negativos que pudieran suceder.

CAP II: Proyecto

Formulación de proyecto

¿QUÉ?

Material educativo que se basa en el juego constructivo libre, destinado a estimular y potenciar la imaginación y el desarrollo de pensamiento lógico racional en preescolares entre 3 y 6 años.

Objetivo general

Propiciar la aplicación de estrategias pedagógicas para el desarrollo de aprendizaje significativo en niños entre 3 y 6 años, mediante el desarrollo del pensamiento lógico y la creatividad.

¿POR QUÉ?

La educación preescolar es clave para el desarrollo integral de la persona y la consolidación de habilidades que son necesarias para el futuro desempeño tanto humano como académico del infante.

Objetivos específicos

- 1) Estimular la imaginación y el pensamiento simbólico
- 2) Mejorar la motricidad fina y la concentración
- 3) Introducir conceptos básicos de geometría
- 4) Potenciar las relaciones interpersonales mediante el juego grupal

¿PARA QUÉ?

Para potenciar y sugerir, mediante el diseño de un material, distintas intervenciones pedagógicas por parte de las educadoras y educadores, mejorando la calidad de la educación pública de Chile.

Usuario y contexto

Para abordar este aspecto, se debe tener en cuenta la realidad que nos somete hasta el día de hoy. En base a esto, se definió un plan que contemplo conversaciones vía zoom con cinco profesionales de la educación. Estas reuniones de conversación se realizaron con el objetivo de entender mejor la realidad de las dinámicas que se presentaban día a día en el aula y el funcionamiento de los establecimientos educacionales donde alguna vez trabajaron. Posteriormente, se logro confirmar reuniones presenciales con cuatro niños que con el debido permiso de sus madres, permitieron llevar a cabo un trabajo en terreno testeando el concepto principal de la propuesta, el juego constructivo. Estas instancias sirvieron en gran medida para vivenciar en la practica las capacidades cognitivas, comunicacionales y

emocionales de los distintos infantes. Se debe tener en cuenta que lamentablemente, debido al cierre de los establecimientos de educación en todo el país, estas instancias no se pudieron llevar a cabo en un contexto educativo real.

Gracias a las observaciones realizadas, se determino que el diseño del producto debía estar enfocado desde los 3 hasta los 6 años. Esto es así principalmente porque en etapas anteriores los infantes no poseen un dominio motor tan definido ni la capacidad cognitiva para llevar a cabo operaciones mas complejas como representar o aceptar ciertas limitaciones dado a que naturalmente no han desarrollado esas habilidades. Por otro lado, se considero la opinión y sugerencias tanto de la percepción de los padres y las madres

como de las educadoras con quienes se converso. Desde ese punto de vista, surgieron requerimientos que no se habían considerado, como la toxicidad, la limpieza y el guardado del producto. Muchas de las actividades que se realizan en la sala de clase, sobre todo en la realidad JUNJI se trata de brindar autonomía en los infantes al fomentar conductas que tienen que ver con ordenar, sosteniendo un habito de responsabilidad y autonomía.

Antecedentes



LEGO education

El gigante LEGO creó esta división de la marca bajo el nombre LEGO education que se basa en el juego manual como principio, con el fin de involucrar a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Bajo esta premisa han incorporado series de robótica y programación con el fin de crear interés por las ciencias en general, ingeniería, artes y matemáticas.



ANJI play

Anji play es un programa o método de enseñanza preescolar creado por Cheng Xueqin en el condado Anji, China. El programa está destinado para las edades entre 3 y 6 años y proporciona educación a 14.000 niños. Las bases del programa son el juego como medio para proporcionar aprendizaje desde la propia experiencia y se apoya principalmente con una diversidad de elementos materiales y prácticas pedagógicas, e ambientes cerrados y abiertos.



MAFA

El sistema de modelamiento del espacio físico de aprendizaje (MAFA) es un exponente nacional bajo la dirección de Cynthia Alderstein y Patricia Manns y Alberto Gonzales como diseñadores. La idea original surgió a partir de la necesidad detectada de diseñar un nuevo mobiliario para los establecimientos educativos JUNJI debido a los aportes hechos por Jimena Rojas, quien levanto tablas antropométricas actualizadas de los niños chilenos.

El sistema propone la existencia de un "tercer educador", el cual corresponde al espacio en el cual se realiza la experiencia de aprendizaje y por lo tanto influye en los procesos de aprendizaje en cuanto estos pueden ser alterados, influenciados por la autodeterminación del niño.

MAFA se sostiene en tres ejes: soportes de practica; elementos físicos que favorecen la practica pedagógica, Mafapp; aplicación que funciona como soporte para recopilar información visual y crear comunidad entre las educadoras y Dime, el cual es un material físico a escala de los soportes funcionales que permite a los infantes planificar y decidir sobre la configuración espacial de la sala de clases.

Referentes



Rigamajig

Rigamajig, diseñado por Cas Holman es un juego de construcción basado en la libertad creativa de los usuarios. Propone una serie de alrededor de 260 piezas de madera que incluyen tabloncillos de distintas formas y dimensiones, tuercas, tornillos, poleas y cuerdas.

De esta manera, se fomenta el juego colaborativo entre los infantes. El juego se ha hecho popular y atractivo para incluirlo en programas educativos en diferentes partes del mundo al igual que Cas, quien inspiró un capítulo de la serie documental "Abstract" de la plataforma Netflix.



Minecraft

El juego de mundo abierto Minecraft presenta una realidad en base a grandes píxeles, algo así como bloques de construcción, pero digitales que el usuario puede manipular a su antojo. En su jugabilidad se presentan dos opciones: supervivencia y modo creación libre. La dinámica resulta interesante dado que el mundo presentado se encuentra "vivo", hay ciclos día y noche, se pueden encontrar diferentes tipos de animales y se puede construir prácticamente lo que sea.



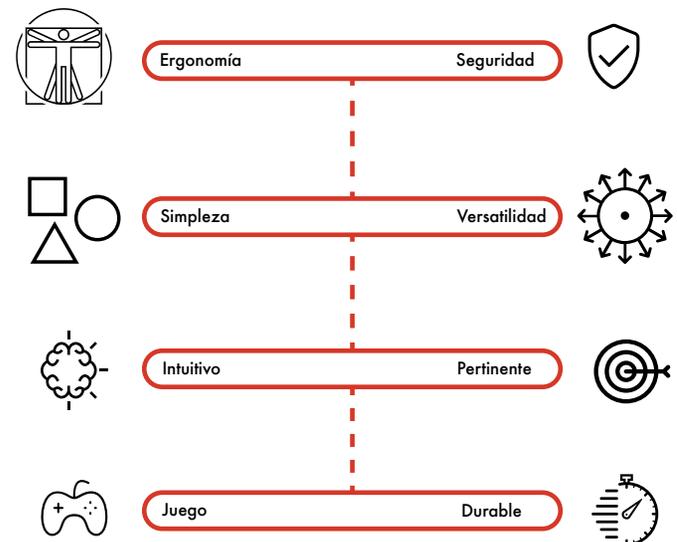
Face maker

Juego creativo basado en la lógica de bloques constructivos pero que además incorpora en 25 piezas distintos patrones gráficos que brindan un notable atractivo visual al producto. Como el nombre lo indica, la idea principal se centra en la creación de rostros mediante la yuxtaposición, conformando imágenes mas completas. El desarrollo de habilidades artísticas visuales a través de la estimulación creativa es el principal enfoque de este producto.

Brief de diseño

El brief de diseño para este proyecto surgió como una manera de ordenar y jerarquizar las características, funciones y requerimientos que debiera cumplir el diseño de producto. A lo largo del proyecto se realizaron mediante la validación con profesionales de la educación pruebas de conceptos como seguridad, ergonomía, funcionalidad y contexto educativo. Los parámetros generales de diseño fueron evolucionando y adquiriendo forma con mayor fuerza en la medida que se tomaban decisiones de diseño. Dado que el concepto general de la propuesta refiere a un juego constructivo, surgieron preguntas relacionadas a la cantidad de piezas que debiera presentar, la forma, si se incorpora color o no, el método de construcción y el valor educativo principalmente. En base a lo anterior, se

detallan los requerimientos generales que dirigieron el diseño del producto.



La imagen muestra un diagrama simplificado, en donde se atribuyen necesidades y beneficios.

1) Seguridad

Uno de los principales y mas importantes aspectos en el diseño de un objeto que finalmente utilizaran los mas pequeños es la seguridad. Se deben considerar conceptos físicos como la masa de los elementos que conformaran el producto, la dureza del material escogido, posibles elementos punzantes o cortantes y por ultimo, la necesidad de considerar una escala apropiada de las piezas. Esencialmente la seguridad tiene que ver con la ergonomía del producto y es por esta razón que fue el primer elemento a resolver.

3) Toxicidad

Esta dimensión motivo la búsqueda de materiales alternativos al plástico y otros derivados. Durante la búsqueda se contemplaron materiales textiles, pero resultan ser muy sucios en ambientes de alto trafico infantil. El cartón surgió como una posibilidad, pero existen muchas iniciativas utilizando este material para manufacturar juegos y materiales didácticos. Finalmente el corcho fue un descubrimiento que además resulta ser pertinente dado que al ser liviano, blando, suave y estéticamente atractivo cumple con todos los parámetros de seguridad mas básicos.

2) Intencionalidad educativa

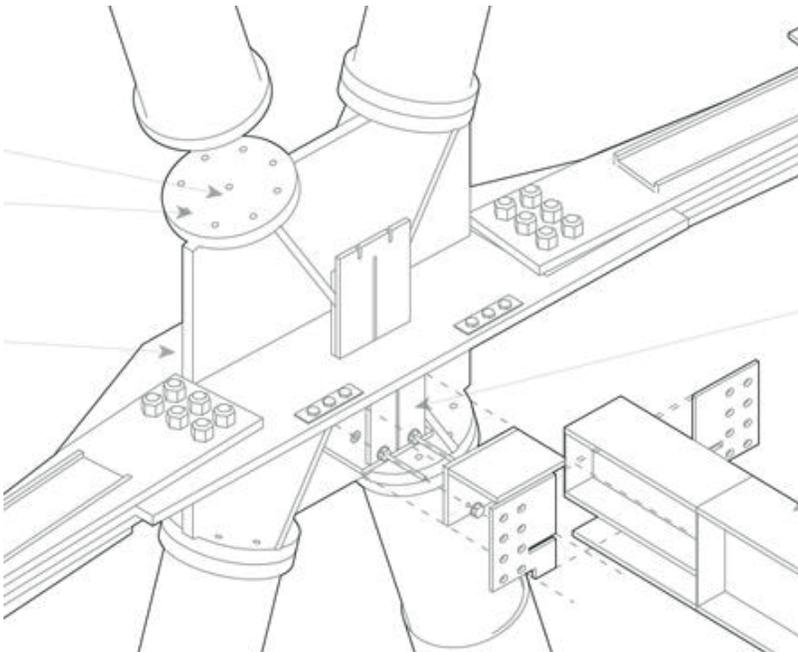
En esta categoría se considero principalmente el desarrollo de la capacidad lógica y creativa de los infantes, bajo la premisa de que estos conceptos están en buena medida relacionados entre si. Es por esta razón que se determino que un sistema de construcción es adecuado por que ofrece un excelente medio para conjugar lo practico y creativo. Además, abre el espacio de incentivar el juego grupal, dependiendo de la cantidad de piezas. Este enfoque se relaciona principalmente con la idea de que cada una de las decisiones tomadas en el diseño deben considerar un origen practico pedagógico.

4) Color

Con respecto al color, se observo gracias a la ayuda de profesionales que las salas de clases presentan una alta carga de saturación cromática. Por un lado, se habla de que el color debe tener una intención que aporta a la experiencia, pero muchos materiales vienen coloreados por una razón estética, mas que funcional. Finalmente se tomo la decisión de mantener la naturaleza autentica de los materiales a utilizar, con el fin de ofrecer una neutralidad cromática y aprovechar el atractivo visual y aromático del corcho.

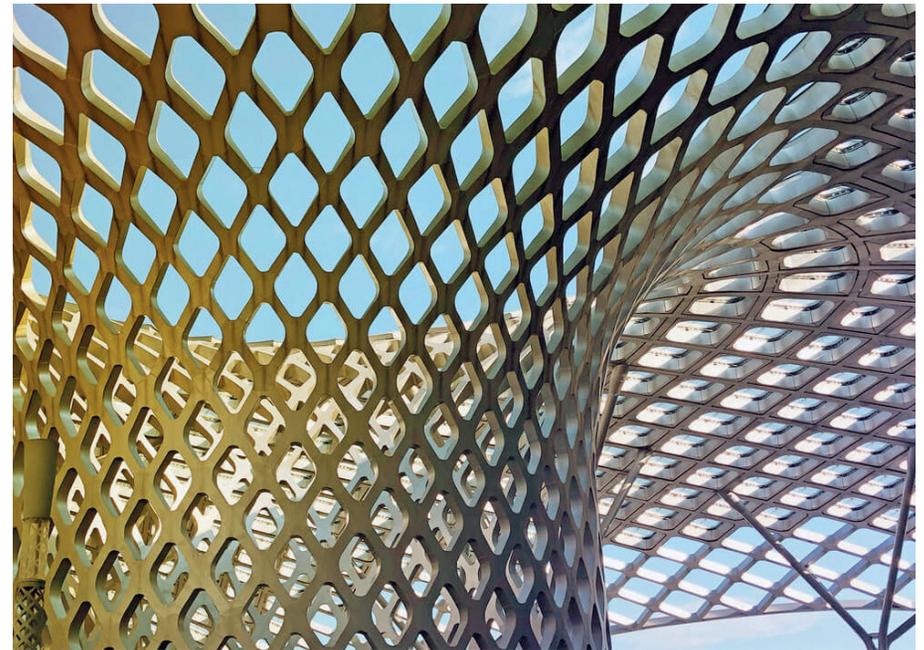
5) Carácter sistémico

La idea de generar un sistema es primordial dado que facilita el origen de la actividad lúdica. Se abordó esta idea desde la facilidad con que el juego puede ser entendido en su lógica. Para esto se plantearon conceptos como sugerir y evocar, incorporando en el diseño patrones y dimensiones estandarizadas, no solo para dinamizar la experiencia de juego, sino que también para optimizar recursos en su manufactura. Este aspecto del diseño está muy relacionado con la idea de crear un juego de final abierto. La fabricación digital y sus alcances en arquitectura sirvieron como inspiración para proponer el sistema constructivo del producto, que se basa en la posibilidad de construir estructuras tridimensionales utilizando como base el plano. La idea general, establecer un módulo de construcción



6) Cantidad de piezas

Inicialmente no había una base referencial lo suficientemente objetiva como para establecer un determinado número de piezas. Gracias a la información obtenida con las educadoras se supo que en el contexto JUNJI las dinámicas grupales constituyen buena parte de la experiencia educativa. Por norma, en el mejor de los casos, debe haber 24 niños por sala y estos se distribuyen en grupos de a cuatro generalmente. Otra observación recurrente, fue la popularidad que tienen aquellos materiales relacionados a la construcción. Esto genera diferencias entre los niños y posibles peleas. Gracias a esto, se tomó la decisión de diseñar un producto que permitiera el juego de hasta cuatro niños a la vez. Se consideró una cantidad de entre 6 y 8 piezas por niño.

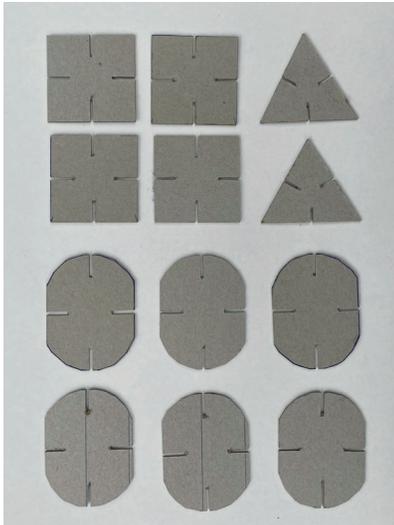


7) Enfoque lúdico

Sobre este tema, que sin bien es el más importante también es cierto que depende de los otros parámetros para hacerse efectivo. Básicamente es evitar malos funcionamientos del objeto. Esto es realmente importante porque los niños en general tienden a dejar de lado o simplemente ignorar aquellos objetos que no logran comprender o hacer funcionar. El concepto principal en este requerimiento es la libertad de acción. Se considera diseñar un juego del tipo Open ended o de final abierto, es decir, que no tiene un límite aparente y por lo tanto la idea principal es fomentar el juego creativo.



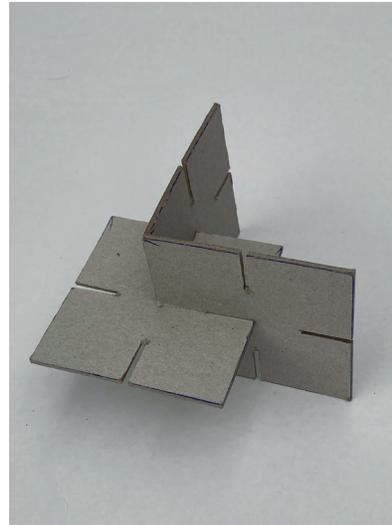
Aproximación formal



A ratos, se hizo verdaderamente difícil imaginar y dibujar opciones constructivas derivadas de este tipo de ensamble. La experimentación directa con modelos rápidos de cartón permitió observar algunos resultados.



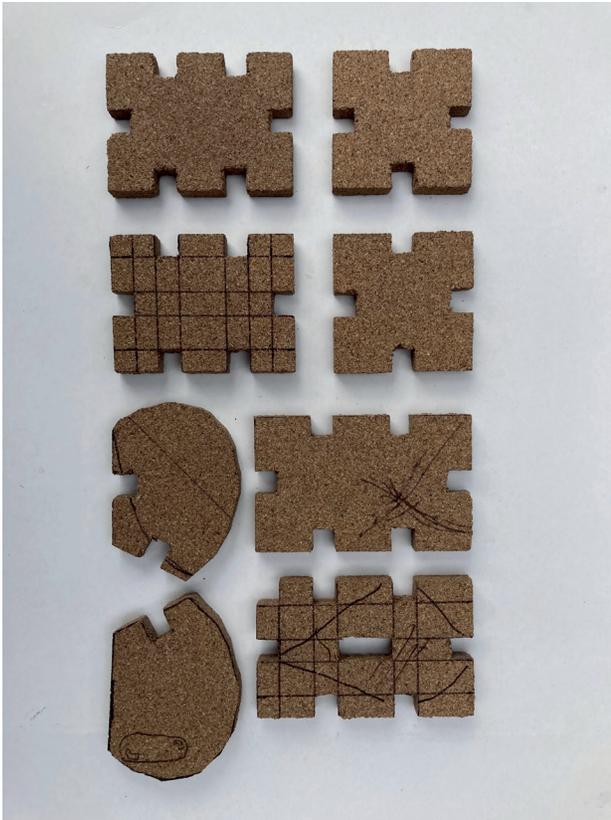
Estos modelos ayudaron a definir las dimensiones tentativas que tendría el diseño posterior.



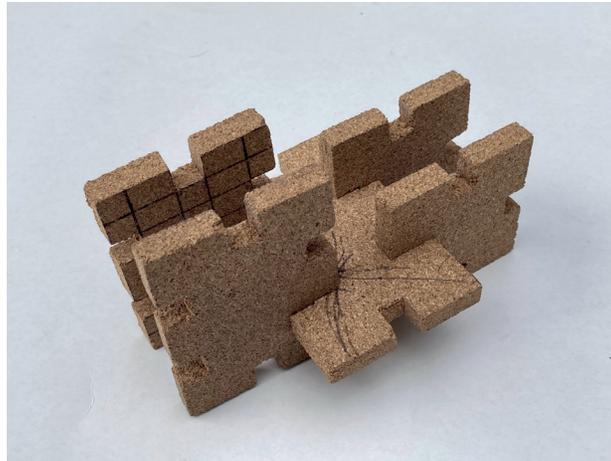
En base a los requerimientos planteados para el diseño de producto, lo primero que se realizó fueron mock ups de cartón piedra para jugar con la propuesta y entender los alcances y limitaciones que este material educativo podría llegar a tener.

Luego, se llevó a cabo una profunda experimentación con el material a utilizar. El corcho que se utilizó fue aglomerado compuesto en 10 mm de espesor para seguir la misma lógica de ensamble. Uno de los descubrimientos más críticos y a la vez que se suponían tuvo que ver con la resistencia mecánica de las piezas. Muchas de estas se quebraron fácilmente. El material al ser naturalmente flexible resiste bastante los efectos de la compresión y la torsión, pero los 10mm de espesor resultaron ser muy poco.

Aproximación formal



Se fabricaron una gran variedad de piezas distintas, el problema era que el sistema de armado parecía no tener un fin en concreto, además las piezas se desmoronaban y fácilmente se quebraban.



Dado que la plancha es lo suficientemente grande, la solución fue pegar las planchas de corcho una con otra, para completar el espesor deseado de 20 mm. Esta decisión vino acompañada de la incorporación de la madera. La idea de utilizar madera surgió del presupuesto de que como las piezas de corcho iban a ser mas pesadas y robustas era necesario utilizar la madera como nodo estructural. Se definieron dos tipos de nodos radiales: de cuatro encajes y de tres encajes. La madera escogida fue el terciado mueblista de 12 mm de espesor dado a que tiene una terminación mas pulcra que el estructural. En cuanto a las piezas de corcho la idea se baso en utilizar las tres figuras primarias, es decir, el cuadrado, triangulo y el circulo para dar una riqueza constructiva al juego. En cuanto a las piezas se fabricaron un total de 8-9 piezas por forma (cuadrado, triangulo y circulo) mas 4 nodos de cada cantidad (4 y 3 encajes).

Aproximación formal

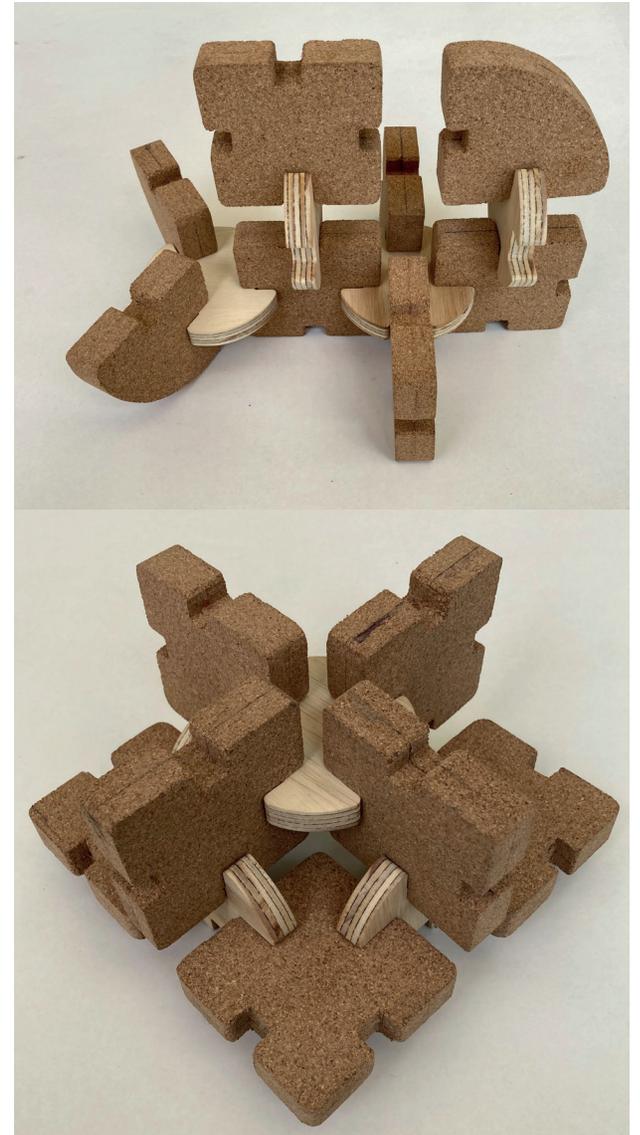


Los nodos constructivos se fabricaron a partir de corte por router CNC.



La imagen superior muestra las tres figuras primitivas que fabricaron a mano. Luego fueron lijadas para mejorar su aspecto.

A la derecha podemos ver algunas experimentaciones de armado.



Testeos

Se realizaron tres testeos con niños entre los cuatro y los siete años. Debido a la contingencia fue difícil inicialmente concretar reuniones presenciales, pero en el último mes se logró agendar para finalmente ver en funcionamiento el prototipo.

En las instancias se logró percibir una aceptación por parte de los infantes, aunque en todos los casos se vieron sobrepasados por la cantidad de piezas que se presentaron. En general todos, lograron llevar a cabo construcciones dentro de su espectro imaginario, pero lo lograron hacer de manera gradual. El primer instinto de uso que surgió fue la lógica de yuxtaponer piezas, sin necesidad de encajar nada. Al cabo de un tiempo, surgía la curiosidad por entender cuál era la lógica de los encajados. Un problema con este elemento de los encajados fue que el diseño no incorporó la posibilidad de encajar corcho con corcho, solo madera y corcho. Esta condición del prototipo resultó ser evidentemente deseada por los niños. Se pudo observar también que, en el caso de Máximo,

el niño más joven de los tres solo logró por cuenta propia agrupar y armar figuras en el plano. En muy pocas ocasiones integró la tridimensionalidad de las figuras como recurso para armar. Por otro lado, se pudo validar que la cantidad de piezas por niño debe ser entre 6 y 8 piezas como máximo. Con esta cantidad ya son capaces de mantenerse ocupados por un tiempo considerable antes de empezar a buscar más opciones. Además, en su uso algunas piezas fueron desprendiendo pequeñas partículas de corcho que procedían de los vértices más pronunciados, como lo es el caso del triángulo y el cuadrado.

En términos positivos, el corcho fue un material nuevo para los tres casos lo que generó un mayor interés hacia el material. Los dos casos más grandes, José David y Luciano recurrieron al olfato para reconocer el material y les sorprendió que fuera tan liviano cuando estéticamente parecía ser mucho más pesado y difícil de manipular.



Luciano (7 años)



José David (6 años)



José David (4 años)



Se puede apreciar en la imagen superior la dificultad que tenían ciertas piezas de ser encajadas correctamente. El material se comporto muy bien resistiendo el estrés mecánico que aplicaban los usuarios. Esta sensación de dificultad propicio un sentimiento de frustración moderada en los infantes, específicamente José David, quien luego de unos momentos dejo de utilizar los nodos de madera. Curiosamente, el triangulo fue muy poco utilizado por los niños, se inclinaban mas a usar el cuadrado y circunferencia incompleta.



Las torres fueron recurrentes en las creaciones, los nodos de madera fueron poco utilizados debido a la dificultad con que estos encajaban.

Los encajes presentes en las figuras de corcho momentaneamente parecían encajar sobre otra pieza de corcho, situación que molesto a uno de los niños.



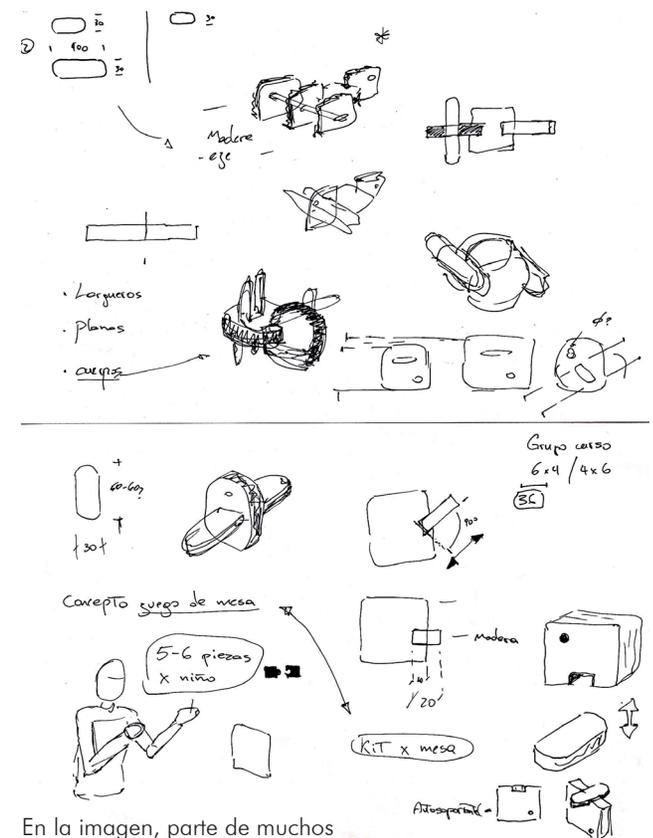
Diseño final

De todos los problemas anteriores lo principal fue agregar encastres para posibilitar la unión de piezas de corcho entre si. además de incorporo la madera como un elemento de unión, pero sin necesidad de presentar entradas de unión. Ahora se considera la madera como un elemento que permite atravesar los planos compuestos por las piezas de corcho y de esta manera construir cuerpos tridimensionales no solo a partir de la unión de piezas perpendicularmente, sino que también a partir de la secuencia de linear de estos. Además, se observo en los testeos que muchas de las construcciones realizadas por los niños tendían a caerse o ser poco estables.

Durante los testeos, se observo que las piezas podrían presentar alteraciones. Estas alteraciones serian con el objetivo de potenciar el reconocimiento de ciertos gestos como ojos, bocas, cuerpo, brazos o piernas. Muchas de las observaciones de los niños tenían relación con seres humanos y animales. Por esta razón, se incorporaron perforaciones en algunas piezas

y ranuras de encaje que le dan una apariencia capaz de producir ciertos imaginarios en el niño.

En cuanto al desprendimiento de material, el proceso de manufactura utilizado para el prototipo que se utilizo en el testeo fue completamente manual a excepción de los nodos de madera que fueron cortados por router CNC. Por esta razón, muchos de los encajes no estaban en la medida exacta y además, los vértices perpendiculares en el corcho tienen a fracturarse y desprender material. Para el prototipo final tanto corcho como madera serán moldeados a través de corte CNC. El corte laser en espesores mas gruesos de corcho no sirve por que quema el material.



En la imagen, parte de muchos dibujos donde se exploraron recursos como atravesar y posibilidades al usar la madera como eje conector.





Plan de negocio

- ACTIVIDADES CLAVE

Entender al usuario, es decir, los infantes entre 3 y 6 años es de primera prioridad, así como también estar al tanto de los avances en cuanto a las practicas pedagógicas. Para esto es importante mantener comunicación con expertos comprendiendo la realidad de la educación en establecimientos administrados por la JUNJI y así considerar aspectos relevantes para el diseño. Una constante retroalimentación por parte de educadores y estudiantes es clave para el éxito del proyecto. El surgimiento de nuevas necesidades y la aplicación del producto en quizás otros contextos pueden generar insights bastante útiles.

Por otro lado, esta la manufactura del producto. Esta se realizo, para efectos de prototipado, mediante el corte manual de las distintas piezas de corcho y por router CNC para el caso de los nodos de madera. Lo ideal seria poder serializar la producción y asi aprovechar al máximo el material por plancha. La madera viene en un formato de 2.4 m por 1.2m y el corcho en su formato de 1m por 1m. Para lograr esto, los archivos destinados a programar el patrón de recorrido de la maquina deben ser cuidadosamente proyectados considerando principalmente el tamaño de la herramienta de corte o fresa. De esta manera, se asegura la optimización de recursos y la posibilidad de cortar la mayor cantidad de piezas posible, reduciendo los costes de fabricación.

- RECURSOS CLAVE

El aglomerado compuesto de corcho es un recurso esencial para mantener la ventaja comparativa del producto. Como se ve el mercado global del corcho es poco probable que en el corto plazo este deje de producirse principalmente porque Portugal genera una buena fuente de sus ingresos gracias a este material y están interesados en mantenerlo así. La madera significa una parte importante del producto, pero en comparación con el corcho Chile es productor de este material conocido como terciado o plywood y por lo tanto hay un acceso menos dependiente de factores externos.

En cuanto a capital humano, se necesita gente especializada en el manejo de las maquinas de corte por CNC y pulidores que posteriormente repasaran las terminaciones del material. Estos procesos son comunes y en nuestro país es usual encontrar este tipo de trabajos en diferentes tipos de materiales como el fierro, por ejemplo.

Plan de negocio

- SOCIOS COMERCIALES

La red de socios dependerá exclusivamente del sector económico al cual ira dirigido el producto. Por un lado, en el sector publico es claro que deben buscarse las relaciones con instituciones antes mencionadas como JUNJI, pero también existen otras alternativas como la fundación Integra, educación 2020 o la fundación educarse.

En cuanto al sector probado, existen dos posibilidades. Por un lado existe la opción de ofrecer el producto tal cual fue concebido para el ámbito educacional o tambien la posibilidad de diseñar una versión comercial, basado en el concepto de colección pero que mantenga el elemento educativo y constructivo del mismo. En este aspecto existen una gran cantidad de jugueterías y tiendas especializadas que podrían exhibir este producto en sus vitrinas.

- CANALES

Inicialmente se pretende dar a conocer el producto mediante redes virtuales de comunicación como Instagram y Facebook a través de las paginas oficiales de instituciones educacionales. Hoy en día la existencia de los influencers puede ser un gran potenciador para llegar a mas personas e introducirse en el mercado. Para el caso del sector publico la pagina chile compra es un portal que podría ser utilizado para ofrecer el producto.

- SEGMENTO

Si bien el producto fue concebido para su utilización en el sector publico, inicialmente es seguro que se logre implementar en instituciones de educación particulares. Esto puede servir como laboratorio para testear el producto en un entorno donde existe riqueza de materiales y se desarrollan otro tipo de estrategias. En general, el segmento responde a todos los niños y niñas de 3 a 6 años.

- FUENTE DE INGRESOS

El principal motor de la empresa es la venta de activos. La idea de obtener ingresos cada vez que se venda un producto es riesgosa tomando en cuenta que el producto final debe cubrir una necesidad presente en el mercado. La incorporación de mas versiones del producto, extensiones y versiones temáticas puede ser un gran aporte a la hora de generar ingresos, pero también suponen un gran costo en su realización.

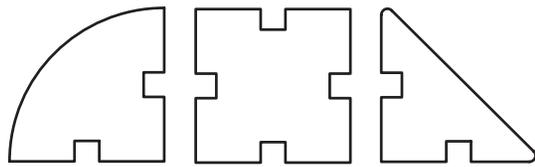
REFERENCIAS

- Lagos-Cabré, R. & Moreno, R. (2012). "Contribution of environmental pollutants to male infertility: A working model of germ cell apoptosis induced by plasticizers". *Biological Research*, 45(1), 5-14. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-97602012000100001>
- Urriola-Muñoz, P.; Lagos-Cabré, R.; Patiño-García, D.; Reyes, J.G.; Moreno, R.D. (2018) Bisphenol-A and Nonylphenol Induce Apoptosis in Reproductive Tract Cancer Cell Lines by the Activation of ADAM17. *Int. J. Mol. Sci.*, 19(8), 2238. <https://doi.org/10.3390/ijms19082238>
- Monneret, C. (2017). "What is an endocrine disruptor". *Comptes Rendus Biologies*, 340(9-10), 403-405. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2017.07.004>
- Lebrero, S. (2010). *Toys of the avant-garde: 4 October 2010-30 January 2011*. Malaga, España: museo Picasso Malaga.
- Sharp, M. (1978). *Psicología del aprendizaje infantil*. Buenos aires, Argentina: Kapelusz.
- Pereira, H. (2007). *Cork biology: production and uses* (1st ed.) Amsterdam; London: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-044452967-1/50017-0>
- Bernabeu, N. & Goldstein, A. (2010) *Creatividad y aprendizaje: el juego como herramienta pedagógica*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecascsp/reader.action?docID=4499203>
- García Pereda, I. (2015) *Diccionario ilustrado del corcho*. recuperado de https://www.researchgate.net/publication/327230909_Diccionario_ilustrado_del_corcho
- Corticeira amorim, s.g.p.s., s.a. (2014) *The art of cork*. Recuperado de <https://amorimcorkcomposites.com/media/2879/the-art-of-cork-en.pdf>
- Ramirez, C. & Roblizo, M. (2007) ¿Por qué juegan los niños? El papel del juego en el aprendizaje infantil. *Ensayos: revista de la facultad de educación de Albacete*, (22), 295-305. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2591570>
- Pestana, M. & Tinoco, I. (2009) A industria e o comercio da cortiça em Portugal durante o século XX. *Silva Lusitana*, 17(1), 1-26. Recuperado de <http://www.scielo.mec.pt/pdf/slu/v17n1/v17n1a01.pdf>
- Corral, R (2001). El concepto de zona de desarrollo proximo: una interpretación. *Revista cubana de psicología*, 18(1), 72-76. Recuperado de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rcp/v18n1/09.pdf>
- Devia, S. (2017). Particularidades de la educación parvularia. Superintendencia de educación. Recuperado de https://www.supereduc.cl/wp-content/uploads/2017/12/%C3%9Altima-versi%C3%B3n_Particularidades-Educaci%C3%B3n-Parvularia_12_17_web.pdf
- Mönckeberg B, Fernando. (2003). Prevención de la desnutrición en Chile experiencia vivida por un actor y espectador. *Revista chilena de nutrición*, 30(Supl. 1), 160-176. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182003030100002>

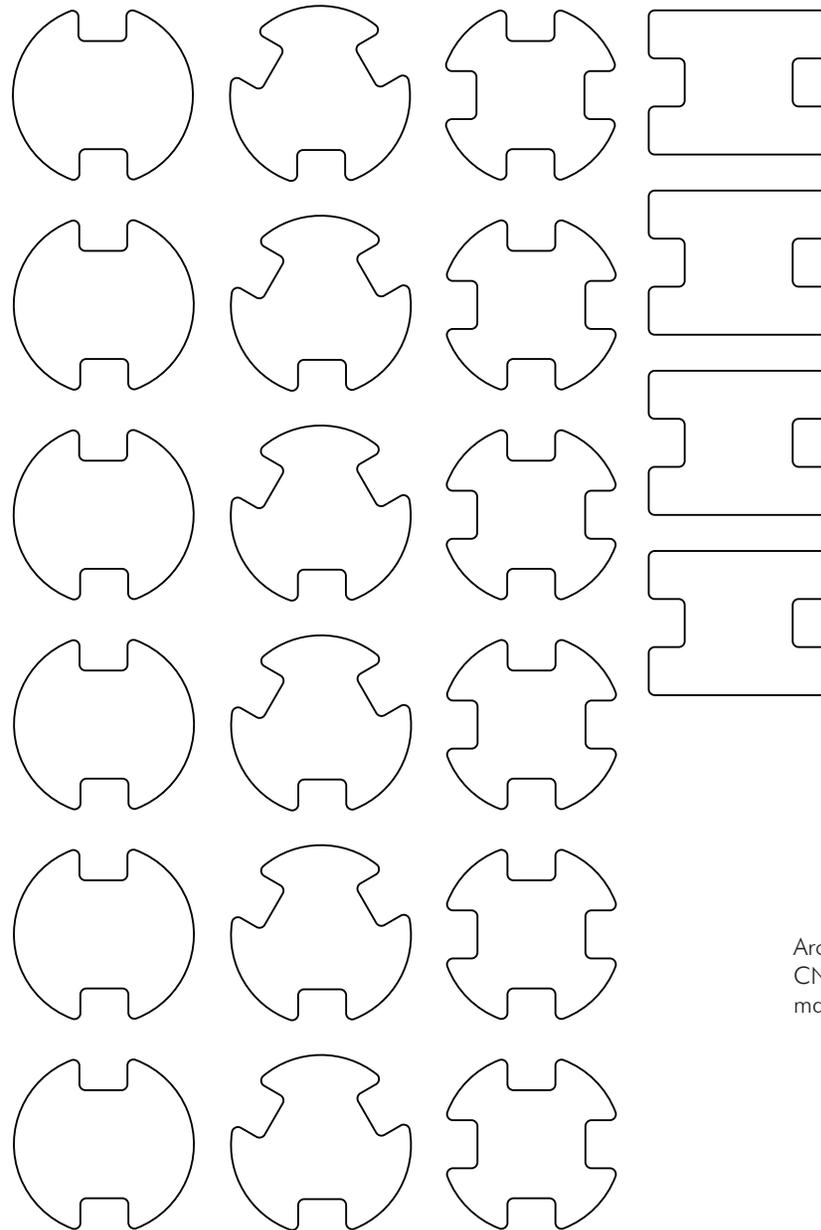
ANEXOS

| Marca temporal | Ergonomía | Aspecto lúdico | Intuitivo | Versatilidad | Durabilidad/vida útil | ¿Agregarias otra característica? | | | | | |
|--------------------|-----------|----------------|-----------|--------------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|
| 6/08/2020 20:40:48 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 Seguridad de las piezas que que componen el material | | | | | |
| 6/08/2020 20:41:06 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 Es importante considerar que el material debe ser no tóxico tamaños apropiados de manera que se evite ingerir. | | | | | |
| 6/08/2020 21:03:54 | 10 | 10 | 10 | 10 | 7 | 4 No | | | | | |
| 6/08/2020 21:08:42 | 9 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 Necesidad de explorar, educar y aprender | | | | | |
| 6/08/2020 21:16:16 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 Atractivo, colores | | | | | |
| 6/08/2020 21:20:17 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 Que el juego tenga un objetivo o finalidad, que estimule los 5 sentidos, calidad y seguridad | | | | | |
| 6/08/2020 22:34:10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 A pesar de que sea creativo, que esté acompañado de un aprendizaje, que cada creación que se haga con él se logre un concepto que puedan aprender los niños y niñas | | | | | |
| 6/08/2020 22:50:31 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 Entretenido, de fácil manejo, atractivo a la vista de los niños. | | | | | |
| 7/08/2020 12:16:08 | 9 | 10 | 10 | 8 | 10 | 10 que sea llamativo para los niños y niñas, que tenga como propósito generar curiosidad e interés en los párvulos. | | | | | |
| 7/08/2020 12:54:59 | 9 | 9 | 9 | 8 | 10 | 7 Las terminaciones del material, la higiene y utilidad | | | | | |
| 7/08/2020 15:03:38 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 Seguridad | | | | | |
| 7/08/2020 15:10:27 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 Debe ser seguro y de preferencia elaborado con materiales nobles. Que permitan explorar he investigar al niño y niña. | | | | | |
| 7/08/2020 15:11:43 | 7 | 8 | 8 | 10 | 9 | 9 Que lo tengas en suficiente cantidades para los niños | | | | | |
| 7/08/2020 15:50:40 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 Accesibilidad | | | | | |
| 7/08/2020 16:07:13 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 9 Elaborados con materiales realmente desechables | | | | | |
| 7/08/2020 16:08:54 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 Seguro duradero no tóxico de calidad | | | | | |
| 7/08/2020 16:11:21 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 Aspecto emocional | | | | | |
| 7/08/2020 16:17:00 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 Creo que está bien con las características ya desarrolladas | | | | | |
| 7/08/2020 16:17:20 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 Todas las preguntas cumplen con el proposito | | | | | |
| 7/08/2020 16:19:19 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 No | | | | | |
| 7/08/2020 16:34:01 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 No. | | | | | |
| 7/08/2020 16:44:09 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 Ser un juguete o juego de acuerdo a la edad y sencillo y facil de guardar | | | | | |
| 7/08/2020 18:27:36 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 Que sean todos de cuardo a su edad | | | | | |
| 8/08/2020 12:20:27 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 Colorido de líneas sencillas y que les permitas muchas posibilidades de juego autónomo | | | | | |
| 8/08/2020 13:21:22 | 9 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 Seguridad del material educativo | | | | | |
| 9/08/2020 22:01:27 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 10 Calidad y resistencia del material, materiales nobles y libres de toxicidad | | | | | |

Encuesta realizada a 26 educadoras sobre los requerimientos de diseño



Dibujo vectorial utilizado para hacer plantillas de las tres figuras desarrolladas para el prototipo 1.



Archivos vectoriales para corte CNC de nodos constructivos de madera.

