

# EL MÉTODO DE ENSAMBLAJE COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE

DISEÑO Y FABRICACIÓN EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

Constanza Cabrera González  
Taller de Fabricación 2019  
Profesores Juan Carlos Jeldes y Leonardo Aravena  
Escuela de Arquitectura y Diseño  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Enero de 2020, Chile

## ÍNDICE

1. Abstract
2. El método de ensamblaje en el diseño industrial
3. Aplicaciones en el área infantil
  - a. Mobiliario
  - b. Juguetería
  - c. Educación
4. Experiencia en talleres con niños
5. Conclusión
6. Bibliografía

## 1. ABSTRACT

El objetivo de este escrito es presentar el diseño de ensambles como un método capaz de crear sistemas de aprendizaje que fortalecen el desarrollo creativo a través de lo lúdico. Como alumnos y profesores de esta escuela estamos acostumbrados a ver esta técnica en distintos prototipos y proyectos, pero ¿Podemos aprovecharlo de mejor manera? ¿Cómo podemos acercar este principio a la sociedad?

A día de hoy, en medio de una crisis social, una de las demandas que más suena desde hace ya un tiempo, es el de educación de calidad. Como estudiantes, estamos en nuestro derecho de exigir mejoras, pero desde nuestro oficio, ¿Qué podemos hacer al respecto? Es aquí donde me gustaría proponer el método como base para proyectos educativos, con la consciencia de que los niños son el futuro de nuestra sociedad, y teniendo como enfoque el aprendizaje lúdico.

A continuación, se hará análisis de cómo este método ha sido relevante en el mundo del diseño industrial y en particular en el área infantil. Se revisarán las aplicaciones en mobiliario infantil, juguetería y materiales didácticos. Además, se analizarán algunas experiencias en talleres constructivos con niños, llevados a cabo como estudiante de la e[ad]. Y con ello, la proposición de ideas que surgen a partir de estas experiencias.

**PALABRAS CLAVE: ENSAMBLES - EDUCACIÓN - APRENDIZAJE - LÚDICO**

## 2. EL MÉTODO DE ENSAMBLAJE EN EL DISEÑO INDUSTRIAL

Como todo estudiante de esta escuela, he enfrentado distintos desafíos constructivos a lo largo de diferentes talleres, y de alguna manera, inconsciente o no, en la mayoría de proyectos me he encontrado haciendo ensambles. Pero, ¿Por qué? ¿Es más fácil? ¿Es más estético? No, no es eso. Para mí, el método de ensamblaje ha sido en ocasiones una estrategia para el transporte para proyectos de mayor tamaño, y en otras, un desafío por simplificar la forma y/o el armado de un objeto. Independiente del motivo, diseñar en base a ensambles me ha servido como una forma de estudio del hacer constructivo, ya que contempla el análisis de distintas variables relacionadas al material, la forma, al proceso de fabricación y de armado.

Durante mi primer año en la escuela, el arquitecto Daniel Vial dictó una charla sobre la “Silla puzzle” de Juan Baixas, donde además de exponer la silla armada, se planteó el desafío de que dos voluntarios la armaran a modo de competencia. Por otro lado, además de contar la historia de su diseño y creador, habló de conceptos relacionados a su fabricación tales como la reducción de costos y producción en serie. En esa charla se reflexionó sobre el valor que adquiere un objeto no solo por lo que es, en este caso una silla, sino también por cada una de

sus partes, que están pensadas para cumplir funciones específicas y por lo tanto tienen una forma precisa para ello.



Silla puzzle armada



Ensamblés



Piezas

La razón por la que menciono este diseño, además de por su ingeniosa forma, es porque lo primero que asociaba al pensar en ensamblés eran los encajes de madera como los que posee esta silla. Pero, existe una gran cantidad de aplicaciones y obviamente no era la primera vez que veía un objeto basado en encajes. Entonces, ¿Qué era lo nuevo? Lo nuevo fue comenzar a entender el método como un sistema de diseño.

El método de ensamblaje en el diseño, también conocido como DPE (diseño para ensamble) se basa en la idea de crear un producto con menos piezas y de fácil armado, lo que reduce los costos de producción y montaje, sin afectar su funcionalidad. Además, si el producto está pensado para ser armado por nosotros mismos, nos permite a través de la intuición llegar a un momento de satisfacción por el logro armar el objeto, lo que puede ser un atractivo para los usuarios, tal como lo fue en la competencia de armado de la silla puzzle.

En un principio el DPE se relacionaba solo a las cadenas de montaje, donde fue considerado para abaratar costos y minimizar el volumen de almacenaje y transporte, generando paquetes planos y apilables. Luego derivó en el diseño de packaging e instaló una nueva forma de compra más asequible para los usuarios. Hoy en día, el DPE es utilizado no solo por las grandes fábricas, sino también por artesanos y fabricantes en una gran variedad de productos.

En nuestro caso, siendo parte de la e[ad] parece ser mucho más común el ver prototipos y proyectos que utilizan ensamblés, ya sean fabricados a mano o con el uso de tecnologías de fabricación digital. Pero, ¿Qué quiere decir esto? Pareciera ser que este método se vuelve una herramienta que facilita la materialización de ideas y se vuelve útil para nuestro aprendizaje como diseñadores.



Objetos realizados en talleres de titulación 2019 de diseño industrial

Si bien acá destaco algunos trabajos que forman parte de estudios universitarios, lo cierto es que este principio lo podemos ver también en niveles escolares y preescolares en el ámbito de lo lúdico y didáctico. Desde juguetes hasta el mobiliario estilo Montessori, es posible encontrar distintos objetos que contribuyen al aprendizaje y desarrollo infantil que comparten esta metodología.

### 3. APLICACIONES EN EL ÁREA INFANTIL

#### a. MOBILIARIO

Es importante tener espacios de juego y/o estudio adecuados para que los niños se sientan libres de actuar, explorar y manipular, ya que un ambiente estimulante influye directamente en su desarrollo integral, potenciando sus capacidades físicas y mentales. La relevancia de la ergonomía está en que facilita las posturas y ayudan a un desarrollo correcto de las actividades, de manera que fortalece la seguridad, comodidad, adaptabilidad y practicidad.

Dentro de la industria nacional, destaco una empresa llamada Olinalá Diseño Infantil, desarrollada por dos mamás arquitectas que se dedican al diseño y fabricación de mobiliario, juguetes y accesorios para niños en su mayoría realizados 100% de ensamblajes con ayuda de tecnologías CAD-CAM.



Estación de dibujo



Cama Montessori



Piso escalera

La mayoría de sus productos se desarrollan a partir de madera terciada con uso de maquinaria Router CNC. Los diseños tienen una estética agradable, pero más que eso, lo destacable es que lograron desarrollar una línea de objetos que comparten un mismo concepto llevado a cabo bajo el método de ensamblaje.

#### b. JUGUETERÍA

En el ámbito de la juguetería es común pensar en los puzzles, encajes de figuras geométricas, alfombras de goma eva, y los populares legos cuando se piensa en ensamblajes. Estos últimos fueron creados en 1932, es decir, hace más de 80 años y siguen tan vigentes como siempre, siendo sin duda la opción favorita cuando se trata de juguetes de construcción y creatividad.



¿Por qué son tan populares? ¿Por qué han tenido tanto éxito? Su creador Ole Kirk Kristiansen, carpintero de oficio, los diseñó bajo el concepto de “jugar bien” en danés *leg godt*, de ahí el nombre de la marca. Años después, su hijo Godtfred Kirk Christiansen concibió la idea de crear un sistema de juego, que comenzó a venderse como el set que

conocemos hoy en día. De esta manera, y adaptándose a las nuevas tecnologías la empresa ha logrado revolucionar la industria convirtiéndose en el mayor fabricante de juguetes.

Este sistema de juego involucra variados beneficios, tanto a niveles pedagógicos como psicológicos. Y según estudios, jugar con legos contribuye al desarrollo de:

- La conciencia espacial.
- El pensamiento matemático.
- La concentración y persistencia.
- El trabajo en equipo y comunicación.
- La motricidad fina y gruesa.
- La creatividad y resolución de problemas.

Además, esta experiencia de juego permite, a partir de un bloque, construir casi sin límites, ideas propias explorando conceptos como formas, tamaños, simetría y equilibrio.

Otra arista en cuanto a los legos, es que son para todo tipo de público, e incluso ha desarrollado una metodología aplicable a empresas llamada Lego Serious Play (LSP). Esta, contempla actividades donde se busca mejorar la comunicación entre los participantes a través de lo lúdico, materializando ideas que permiten contar historias y puntos de vistas.

Gracias al avance en el desarrollo de maquinarias de fabricación, es cada vez más común encontrar juegos y en formato de set o pack para armar, ya sea por todos los beneficios ya mencionados, por el atractivo novedoso o bien por la facilidad de compra para los usuarios.



Estaciones de juegos



Puzzles 3D



Pistas de autos



Muñecos

### c. EDUCACIÓN

No es extraño ver que los juguetes de ensambles se involucren cada vez más en sistemas de aprendizaje de distintos niveles educativos. Ya que aprender a través del juego permite una experiencia distinta, donde el profesor da un paso atrás y el alumno toma control de su experiencia.

El método Montessori toma este punto como parte esencial en el aula. Teniendo en cuenta que el niño es el centro y no el profesor. Su creadora, Maria Montessori, logró desarrollar un ambiente ergonómico que permite la libertad de trabajo. En consecuencia, los niños pueden elegir qué hacer y cómo hacer de acuerdo a ciertas directrices para completar una tarea.

“El primer movimiento de la pequeña mano hacia las cosas, el impulso de este movimiento, representa el esfuerzo del yo por penetrar en el mundo.”  
- Maria Montessori

La razón de mencionar esta filosofía educativa, es que comparte la misma esencia que implica el uso de materiales didácticos en todo tipo de escuela, Montessori o no. Existe una amplia gama de recursos para implementar en el aula. Ya sea que se trate de historia, ciencias o matemáticas, es posible aplicar el principio de ensambles a cada rama.

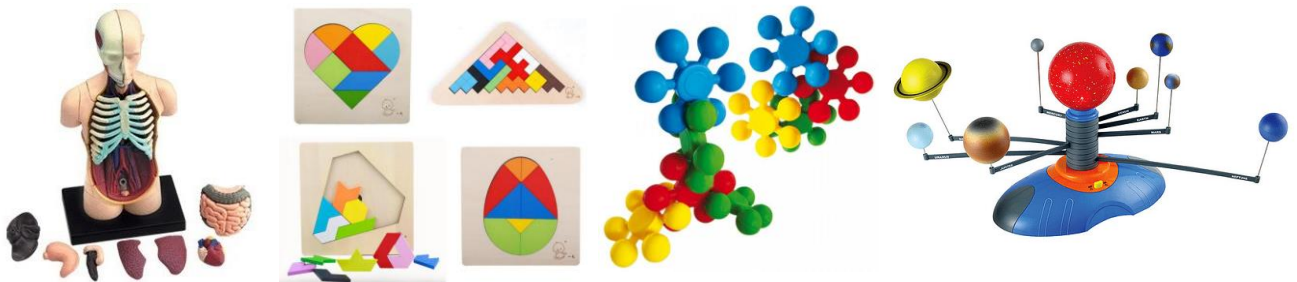
En un sistema educativo donde se nos enseña a estar sentados y quietos mirando una pizarra, el ambiente se puede tornar aburrido e incluso frustrante para algunos. Suena incluso como un régimen poco natural para un niño. Es por eso que se hace relevante incorporar el juego a la educación.



Robot para niños LEGO BOOST

Los ya mencionados legos, se han hecho parte de esta búsqueda del aprendizaje lúdico implementando talleres y sets de construcción de robots que responden a comandos. El resultado se traduce en que los niños aprenden sobre la lógica mediante el ensayo y error. Este es un método popular que se aplica en muchas universidades, incluso en las escuelas de ingeniería de la PUCV.

Así como existen materiales didácticos orientados a la lógica, también hay otros que se enfocan en la psicomotricidad, en el lenguaje o en conocimientos específicos de distintas materias.



Distintos materiales didácticos en base a ensambles

El aprender a hacer es uno de los pilares fundamentales de la educación. Ya que permite que el estudiante se involucre y pruebe sus ideas. Manipular y construir prototipos conlleva a la toma de decisiones, establecer opiniones y conjeturas. Es decir, ayuda a construir la estructura del conocimiento.

Es aquí donde los diseñadores podemos ser un aporte a la educación. Utilizando nuestros conocimientos y tecnologías de fabricación, podemos acercar nuestra disciplina a la sociedad a través de la educación.

#### 4. EXPERIENCIA EN TALLERES CON NIÑOS

Durante el año 2019, como alumna del taller Topológico Multiescalar y el taller de Fabricación, impartidos por esta escuela. Pude ser parte de la experiencia de acercar el aprendizaje recreativo a niños en diferentes sectores de la región de Valparaíso.

En primera instancia, se realizó el taller de construcción de cometas en el campamento Bellavista de Playa Ancha, esto dentro del contexto de la celebración “100 cometas para Nemesio”.

La actividad se desarrolló durante dos semanas en jornadas distintas, una dedicada al estampado y otra al armado estructural. Durante la primera jornada, los niños ayudaron a realizar estampados serigráficos, con la posibilidad de plasmar sus propias ideas. Luego, la segunda jornada pegaron la estructura de palos de coligüe al papel y el sistema de uniones de tubos de manguera. De esta manera el día de la celebración solo tendrían que llegar a ensamblar el volantín para poder elevarlo.

En la primera parte del taller los niños se mostraban interesados en el proceso de estampado, ya que podían dibujar, utilizar pintura y las matrices serigráficas. Manteniendo la atención y concentración durante todo el transcurso de la actividad.

Luego la semana siguiente, ocurrió algo distinto, no mostraron tanto interés por pegar las piezas del cometa. ¿Por qué pasó esto? Según nuestro análisis, la segunda fase requería de mayor delicadeza y paciencia, ya que habían tiempos de espera por el secado del pegamento. Por lo tanto, al no ver avances tan rápidos, los niños se aburrían y preferían salir a jugar.

Finalmente preparamos nosotros los cometas y en el día de la celebración, con cientos de cometas listos para armar, los niños corrían, jugaban y reían. Sacaban un cometa, lo armaban y elevaban. Unos más hábiles que otros, cuando se les rompían corrían a buscar otro. El hecho de que fueran tan fáciles de armar, evitaba la frustración y les permitía volver al campo de juego.



Luego en el segundo semestre del 2019, como parte de las salidas del Aconcagua Fablab, participé en la realización de talleres desarrollados por titulantes de diseño industrial. En esta ocasión la experiencia fue distinta, en el sentido de que estos talleres contemplan el aprendizaje a partir de un estudio de distintos fenómenos en la naturaleza.

Se desarrollaron 3 talleres distintos en la Ludoteca del cerro Merced:

- Esfera de patrones
- Aviones de tubo
- Paisajes Sonoros

Los tres talleres se diseñaron con el método de ensamble, que propone un rápido armado y disminución de materiales. Esto produce una mayor fluidez en el contexto de aprendizaje.

El modo de ejecución consta de una etapa de introducción a cada temática, que logra cautivar y generar un diálogo. Luego se entrega un kit de armado y se dan las instrucciones para construir los distintos modelos que se presentan.



En el primer taller, los niños debían armar una esfera a través de hexágonos y pentágonos unidos por encajes. Requerían de mayor ayuda motriz, ya que el kit está pensado para niños mayores. Esto mostraban frustrados por la complejidad de la forma.

A pesar de ser un diseño de ensambles relativamente sencillo, el modelo no era adecuado para su edad y la forma no permitía tanta

libertad de acción.

El taller de aviones de tubo tuvo un resultado completamente distinto. Se presentan conceptos básicos de aerodinámica y se muestra el avión a través de sencillas instrucciones de encajes. Rápidamente los niños tienen su objeto armado y luego viene un momento de juego grupal donde se disponen a hacer competencias e incluso van descubriendo técnicas de lanzamiento. Descubren el objeto desde el uso.



Finalmente en el taller de paisajes sonoros, luego de su introducción, se entrega el material para armar máscaras y caracolas, mientras un grupo sale a captar sonidos en el exterior. A pesar de su tamaño y forma compleja, los participantes lograron armar cada pieza en un proceso intuitivo. Luego, se exponen los sonidos captados en la sala colgando las caracolas.

Esta actividad causó una mayor impresión en los asistentes, y generó mayor participación de los pequeños.

En general, las tres actividades proporcionaron momentos reflexivos y de cuestionamiento en los niños. Lograron entender conceptos desconocidos y cautivarse con la ciencia y naturaleza.

Como ya mencioné, en cada caso se utiliza el principio de ensambles, y sin embargo las actividades que resultaron más motivantes fueron donde el ensamble no era el foco de atención, sino que pasaba a segundo plano, dando lugar a la forma.



## 5. CONCLUSIÓN

Es en este tipo de experiencias donde podemos ver los alcances prácticos del método de ensamblaje en el ámbito educativo. Y, como diseñadores poseemos la herramientas y conocimientos para desarrollar muchas otras maneras de aportar a la sociedad, y en el contexto de este escrito, a la educación.

Sería interesante ver más propuestas de este tipo en el futuro de las aulas, donde haya material disponible tanto para profesores como alumnos, para diseñar sus propios sistemas de aprendizaje. Por ejemplo, kits de armado adaptables y/o aplicables a distintos conceptos científicos o matemáticos. Otros kits para explicar conceptos abstractos. O para fomentar los valores y la ética. Sin importar la materia en cuestión, se otorgaría la libertad a los docentes y estudiantes de crear de manera libre, materializando sus ideas y fomentando la creatividad. En el ámbito universitario estos kits también podrían resultar útiles en carreras como arquitectura, diseño e ingeniería, donde es necesario el prototipaje. Un kit de arquitectura por ejemplo, facilitaría al estudiante la visualización de un proyecto en etapas tempranas de formulación de ideas. Y de igual manera en otras carreras y oficios.

Un aspecto a considerar, es que las tecnologías de fabricación digital han contribuido a grandes cambios no solo en la producción de objetos, sino también en la manera de diseñar. Debemos aprovechar esta ventaja a nuestro favor, pero sin caer en la dependencia. Es decir, no entrar en la negatividad donde si no tenemos tal máquina no podemos hacer tal objeto. Este tipo de situaciones son las que ponen a prueba nuestra capacidad de resolución de problemas y de pensamiento creativo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

[https://wiki.ead.pucv.cl/Desarrollo\\_Aconcagua\\_FabLab\\_2019](https://wiki.ead.pucv.cl/Desarrollo_Aconcagua_FabLab_2019)  
<https://www.olinola.cl/>  
<https://www.lego.com/en-us/lego-history>  
<https://www.core77.com/posts/25499/Montessori-Classrooms-Observations-through-a-Design-Lens-by-Heidi-Newell>