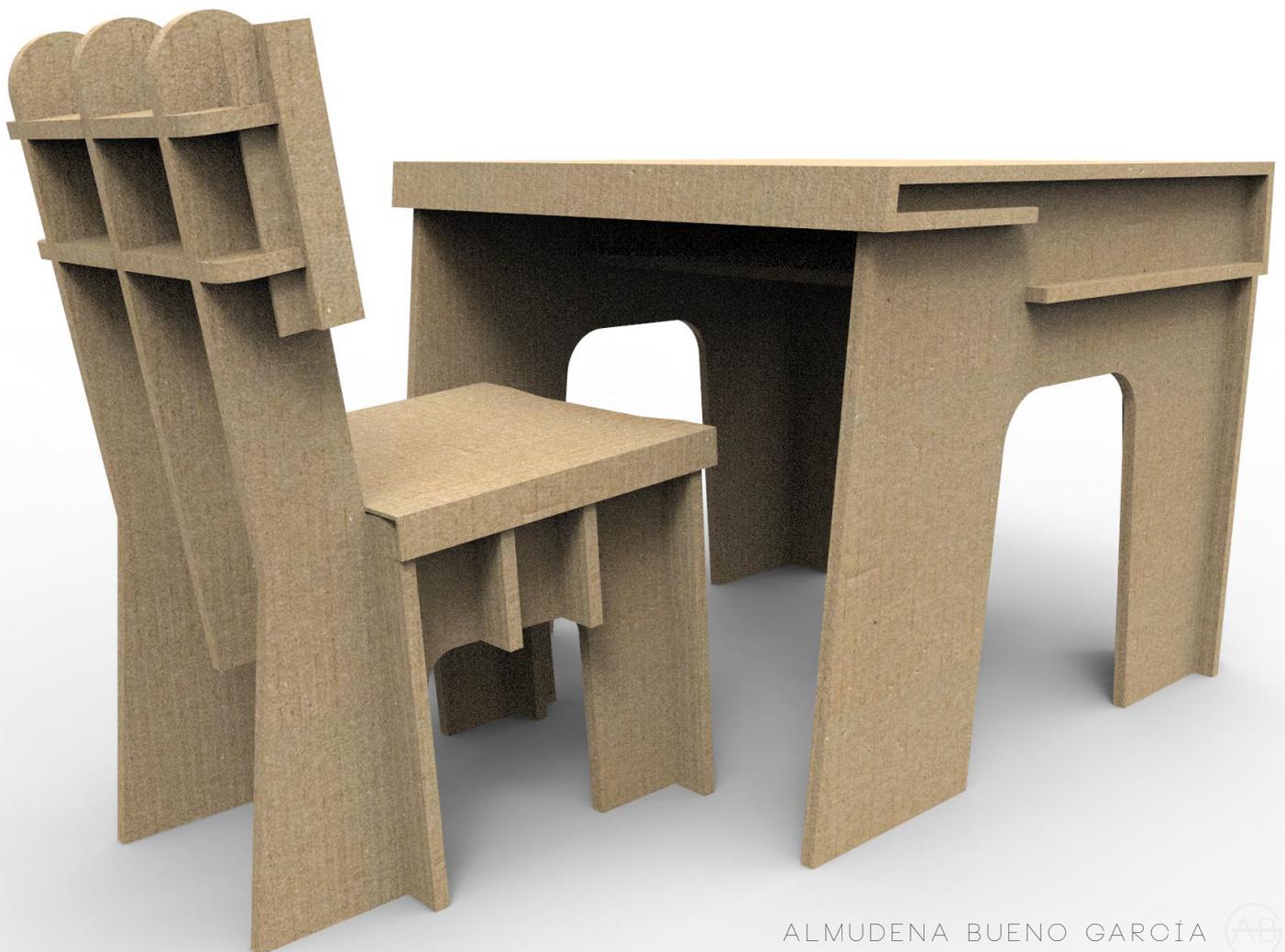




DISEÑO INDUSTRIAL AL RESCATE: LA LABOR DEL
DISEÑADOR INDUSTRIAL APLICADA A UN
PROYECTO DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL





Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del
Producto**

**Diseño Industrial al rescate: la labor del
diseñador aplicada a un proyecto de
cooperación**

Autor:

Bueno García, Almudena

Tutor:

**Lafuente Sánchez, Víctor Antonio
Departamento de Urbanismo y
Representación de la Arquitectura**

Valladolid, julio 2017

A mis padres, Ruperto y Marisol, por darme la oportunidad de estudiar una carrera y
por su apoyo incondicional.

A mis hermanos, Javier y María, y mi cuñada Cristina por su apoyo y sus buenos
consejos.

RESUMEN

En el presente Trabajo de Fin de Grado se realiza una investigación sobre el papel del diseñador industrial en proyectos con una finalidad social. Para ello se indaga sobre la definición de Diseño Industrial a lo largo del tiempo, dada por importantes diseñadores industriales e instituciones. Se tratan también conceptos relacionados como la Ética empresarial, y se realiza una recopilación de proyectos con una finalidad social, tanto financiados por fondos públicos como realizados por empresas privadas, para dar una visión general del diseño social y sus posibilidades.

Se propone además un proyecto con una finalidad social. Se trata de mobiliario escolar totalmente ecológico, cuya finalidad es mejorar la calidad de la enseñanza de alumnos de países en vías de desarrollo. Se expone el desarrollo completo de la idea, hasta llegar al diseño final, consistente en piezas de cartón que encajadas forman un mobiliario cómodo y adecuado para el ambiente escolar.

PALABRAS CLAVE

Social, mobiliario, cartón, ecológico, económico.

ÍNDICE

PARTE 1: OBJETIVOS

1. INTRODUCCIÓN.....	17
2. OBJETIVOS.....	19

PARTE 2: ESTADO DE LA CUESTIÓN

1. INFLUENCIA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA Y EL DISEÑO.....	23
1.1 Características países subdesarrollados.....	23
1.2 Influencia del desarrollo tecnológico en el desarrollo de un país.....	24
1.3 Inversión en tecnología en países subdesarrollados.....	26
2 FUNCIÓN DEL DISEÑO INDUSTRIAL.....	27
2.1 Concepto de diseño industrial.....	27
2.2 Los comienzos del diseño social por Papanek.....	33
2.3 Interpretaciones actuales del diseño social.....	36
2.4 Conceptos relacionados: el desarrollo sostenible y la responsabilidad social corporativa (RSC).....	39
3 INNOVACIÓN SOCIAL.....	41
3.1 ¿Qué es la innovación social?.....	41
3.2 Objetivos y necesidad de la innovación social.....	42
3.3 Enfoques de la innovación social.....	44
3.4 Etapas en la innovación social.....	46
3.5 Innovación social en las políticas públicas.....	47
3.6 Innovación social en la actualidad.....	48
4 EJEMPLOS DE PROYECTOS DE DISEÑO SOCIAL.....	49
4.1 Ejemplos financiados por los Fondos Estructurales.....	49
4.2 Ejemplos de empresas privadas.....	54
4.3 Críticas a los proyectos de diseño social.....	60

PARTE 3: DISEÑO DE MOBILIARIO ESCOLAR

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	65
2. INSPIRACIÓN.....	68
3. PREMISAS RESPECTIVAS AL USO.....	70
3.1 Ergonomía.....	70
3.2 Pedagogía.....	73
4. OBJETIVOS.....	75
5. ESTUDIO DE MERCADO.....	76
5.1 Evolución del mobiliario escolar.....	76
5.2 Mobiliario de cartón.....	81
5.2.1 Los comienzos del mobiliario de cartón.....	81
5.2.2 Tipo I.....	81
5.2.3 Tipo II.....	83
5.2.4 Tipo III.....	84
5.2.5 Conclusiones del estudio de mercado.....	86
6. PRIMERAS DECISIONES DE DISEÑO.....	87
7. PRIMEROS BOCETOS.....	88
8. DIMENSIONADO.....	92
9. DISEÑO FINAL.....	98
9.1 Diseño final silla.....	99
9.2 Diseño final mesa.....	101
9.3 Imagen final.....	103
10. Materiales y fabricación.....	107
10.1 Historia del cartón.....	107
10.2 Tipos de cartón.....	108
10.3 Fabricación del cartón.....	110
10.4 Propiedades del cartón.....	113

10.5	Fabricación del mobiliario de cartón.....	113	
10.6	Impresión en cartón.....	114	
11.	ENVASE Y EMBALAJE.....	115	
11.1	Envase mesa.....	115	
11.2	Envase silla.....	118	
12.	PRESUPUESTO.....	120	
12.1	Presupuesto silla.....	121	
12.1.1	Coste de fabricación.....	121	
12.1.1.1	Material.....	121	
12.1.1.2	Elementos comprados.....	121	
12.1.1.3	Coste mano de obra.....	122	
12.1.2	Presupuesto industrial.....	122	
12.2	Presupuesto mesa.....	123	
12.2.1	Coste de fabricación.....	123	
12.2.1.1	Material.....	123	
12.2.1.2	Elementos comprados.....	123	
12.2.1.3	Coste mano de obra.....	124	
12.1.2	Presupuesto industrial.....	124	
,			
PARTE 4: CONCLUSIONES.....			129
PARTE 5: BIBLIOGRAFÍA.....			133
ANEJOS.....			145
1.	PLANOS.....	145	
1.1	Planos mesa.....	145	
1.2	Planos silla.....	157	

2. IMAGEN CORPORATIVA.....	181
3. MONTAJE DEL MOBILIARIO.....	182
3.1 Montaje mesa.....	182
3.2 Montaje silla.....	183
3.3 Manual de instrucciones.....	185
4. ESTUDIO DE RESISTENCIA MECÁNICA.....	187
4.1 Resistencia mecánica silla.....	187
4.1.1 Definición del modelo.....	187
4.1.2 Condiciones del estudio.....	187
4.1.3 Primer estudio de resistencia mecánica.....	188
4.1.4 Segundo estudio de resistencia mecánica.....	190
4.1.5 Tercer estudio de resistencia mecánica.....	195
4.1.6 Conclusiones del estudio.....	192
4.2 Resistencia mecánica mesa.....	192
4.2.1 Definición del modelo.....	192
4.2.2 Condiciones del estudio.....	192
4.2.3 Estudio de resistencia mecánica.....	193
4.2.4 Conclusiones.....	195

PARTE 1

PARTE 1: OBJETIVOS

1. INTRODUCCIÓN

Desde el principio de la existencia del ser humano nuestro cerebro ha colaborado con nuestra supervivencia. Hemos ido evolucionando en base a las necesidades con las que nos hemos ido topando. Al principio las más básicas, como el alimento, tener un cobijo, estar caliente, construcción de herramientas de trabajo y de hogares, el fuego, el vestido, etc. Hemos ido mejorando nuestra calidad de vida a medida que evolucionábamos tecnológicamente, haciendo cada vez mejores casas, con agua corriente, electricidad, servicios como la sanidad, la educación, con cada vez mejores hospitales y escuelas, más tecnología que colabora a que nuestra vida sea más larga y, sobre todo, de mayor calidad y comodidad.

Pero hoy en día, los que tenemos la suerte de vivir en países desarrollados, ya no sólo tenemos hospitales y gente con formación capaz de curarnos, sino que nuestros hospitales están dotados de alta tecnología que favorece la rapidez y las posibilidades de recuperación de los pacientes. Ya no sólo tenemos colegios, sino que disponemos de mobiliario especialmente diseñado para la comodidad del alumno, de aulas con ordenadores, proyectores, dispositivos móviles como tablets y un sinfín de inventos que nos hacen la vida mucho más fácil y cómoda.



Figura 1. Tecnología en el aula

Todas estas ventajas reflejan el desarrollo que hemos tenido, la capacidad de superarnos, de mejorar cada vez más. La tecnología es algo necesario en nuestra vida, algo que siempre ha sido beneficioso y se ha realizado por y para el hombre.

Sin embargo, en la actualidad de los países desarrollados, con prácticamente todas las necesidades vitales cubiertas, la finalidad del desarrollo tecnológico ha ido cambiando, pasando a tener un fin económico, intentando generar beneficios y pasando de cubrir necesidades a simplemente crearlas.



Figura 2. J. Watson, Thomas. *Cita*

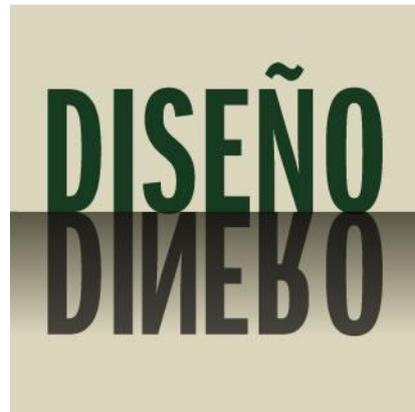


Figura 3. Diseño y dinero

Por el lado contrario, en muchos países menos desarrollados no solo no disponen de la tecnología que a nosotros nos hace la vida más cómoda y a la que todos deberíamos tener acceso, sino que en los peores casos aún siguen sin cubrirse las necesidades básicas.

¿Qué pasa entonces con la tecnología en estos lugares? ¿Debería tener la tecnología y el diseño industrial una función social? Y sobre todo, en un mundo con tantos intereses económicos ¿puede haber cabida para desarrollo tecnológico con esta finalidad?

2. OBJETIVOS

Los objetivos que se quieren conseguir con este Trabajo Fin de Grado son:

-Reflexionar sobre la función del diseño industrial. ¿Su función tiene una finalidad social, para mejorar la calidad de vida de las personas, o es simplemente un negocio con una finalidad económica? Investigar sobre las definiciones de diseño industrial dadas por diseñadores industriales e instituciones y la evolución del diseño con una finalidad social para tener una visión amplia y real de la situación actual.

-Realizar una recopilación de información sobre diseño social y algunos de sus ejemplos ilustrativos, de manera que sirvan como ejemplo de la posibilidad de que el diseño tenga una función social y además como preámbulo a la propuesta con finalidad social que se va a realizar.

-Plantear una propuesta de diseño social, que de alguna manera suponga un beneficio para las personas. Además debe cumplir los siguientes requisitos:

- Ser ante todo útil y práctico. Lo más importante es que cumpla bien su función, resolviendo la necesidad que se haya planteado.
- Mínimo precio posible. Por tanto, el material ha de ser barato y su fabricación y montaje lo más sencillas posibles. Además deberá ocupar el mínimo espacio posible para que su transporte no suponga un alto coste.
- Tener en cuenta el medio ambiente en su ciclo de vida completo. Por tanto, deberá estar elaborado con materiales cuya fabricación no dañe el medio ambiente, y que puedan ser reciclados una vez finalizado su uso.

PARTE 2

PARTE 2

PARTE 2: ESTADO DE LA CUESTIÓN

1. INFLUENCIA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA Y EL DISEÑO

1.1 Características países subdesarrollados

Para introducir el tema, se procederá a analizar las características de los países subdesarrollados.

A modo de resumen del nivel desarrollo de un país se puede utilizar una unidad de medida, por ejemplo el Índice de Desarrollo Humano (IDH). Existen varias unidades, pero esta destaca frente a las demás. A pesar de que no aúna todas las variables posibles (ya que estas serían casi infinitas y algunas no medibles), es una unidad muy útil y representativa para tratar con facilidad la información sobre el desarrollo de los países.

Para valorar este índice hay tres niveles: muy alto, alto, medio y bajo. Los países que tienen un IDH bajo son los que se consideran subdesarrollados. A partir de ahora, se considerarán países subdesarrollados los que cumplan este criterio.

Bajo este criterio, los países subdesarrollados tienen las siguientes características:

- Elevado índice de desempleo.
- Desmesurado índice de corrupción.
- Gran desigualdad económica entre sus habitantes.
- Escaso o nulo presupuesto a ciencia y tecnología.
- Baja renta por cabeza.
- Agotamiento de los suelos por la práctica del monocultivo.
- Elevada deuda externa.
- Su desarrollo tecnológico depende de otros países.
- Alta mortalidad infantil.
- Gran crecimiento urbano.

-Dictadores que monopolizan el poder

Se puede observar que dos de estas características tienen relación directa con la ciencia y la tecnología, además de otros en los que existe una relación indirecta. Se puede ver, por tanto, que la ciencia y la tecnología tienen mucho que aportar al desarrollo de un país, como se explicará más detalladamente en el siguiente apartado.

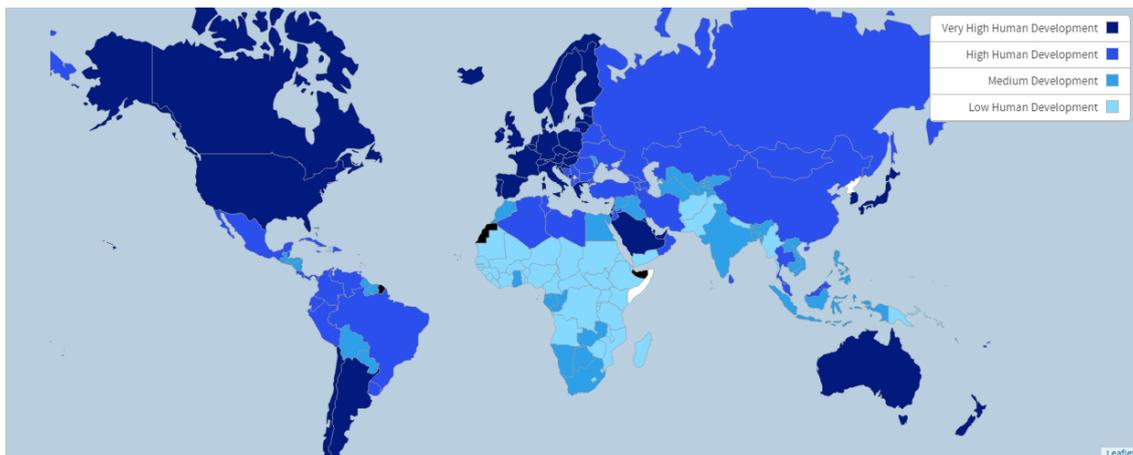


Figura 4. Mapa del Índice de Desarrollo Humano

1.2 Influencia del desarrollo tecnológico en el desarrollo de un país

A lo largo de la historia el desarrollo tecnológico ha sido un factor clave que ha permitido el crecimiento económico, que ha supuesto, en general (siempre podrían surgir algunos efectos secundarios negativos, fruto en la mayor parte de las veces de un mal uso de este), una mejora de las condiciones de vida de la sociedad.

Disponemos de hogares perfectamente aislados, con calefacción, con agua corriente, con electricidad con la que podemos disfrutar de aparatos electrónicos, como lavadora, teléfono, televisión... Que nos hacen la vida más cómoda, nos entretienen, nos hacen estar informados de lo que ocurre en el mundo, comunicados con quien queremos estarlo... Disponemos de una sanidad con grandes profesionales que pueden ayudarse de una tecnología avanzada. Es fácil poder ver los beneficios que tiene el desarrollo tecnológico en el ser humano, pero se intentará demostrar de la manera más objetivamente posible.



Figura 5: Uso de la tecnología

La producción en este caso tiene mucho que ver. Por ejemplo, con la Revolución Industrial en Gran Bretaña, se produjo un gran aumento de la producción y por tanto un gran crecimiento económico. Esto implicó grandes beneficios en la sociedad, como el acceso a algunos productos que se abarataron y una mejora de las vías de comunicación.

Existe por tanto una relación directa entre la producción y la tecnología, que se puede medir mediante la función de producción agregada, que relaciona la tecnología, los recursos humanos, los recursos naturales y la formación de capital con la productividad de la siguiente manera:

$$Q = AF(K, L, R)$$

Q= producción

A=nivel de tecnología

(K, L, R)= capital, recursos humanos y recursos naturales

Podemos ver que la productividad aumenta al aumentar el nivel de tecnología. A mayor productividad, mayor crecimiento económico. Es decir, el crecimiento económico de un país depende en gran medida de su productividad, y esta depende en gran parte del nivel de tecnología.

Se comprueba de esta manera la relación directa que existe entre tecnología y crecimiento económico, entendiendo por tanto la importancia de invertir en tecnología para el desarrollo de un país.

1.3 Inversión en tecnología en países subdesarrollados

Explicada ya la relación directa entre la tecnología y el desarrollo del país, se hablará ahora de la inversión en tecnología en los países en vías de desarrollo.

El nivel de tecnología exige una fuerte inversión, desde su inicio, tanto para crearla y desarrollarla, como para implantarla, formar gente que se capaz de amortizarla, mantenerla, etc. Esta gran inversión normalmente suele verse cubierta con los beneficios que la tecnología producirá posteriormente a medio o largo plazo (al menos como planteamiento inicial), pero en un primer momento es necesario este capital inicial.

Los países desarrollados y fuertes económicamente invierten grandes cantidades de capital en tecnología. Sin embargo, los países que realmente tienen necesidad de mejorar su nivel tecnológico, o bien no tienen esta capacidad para realizarlo (económica, de personal cualificado, de infraestructuras...), o están gobernados por personas que no gestionan bien sus recursos. Incluso en el peor de los casos, por personas que no destinan los recursos donde se necesitan y están manchados por la corrupción.

Por un caso u otro, el resultado en la población es el mismo. Los habitantes se ven afectados por esa falta de inversión en tecnología (pueden carecer de nuevas tecnologías, electricidad o incluso acceso a agua potable). Las carencias van desde las más innovadoras que disfrutamos en los países más desarrollados, hasta las más básicas. Estas pueden llegar a afectar la calidad de vida de los habitantes.

¿Quién debe entonces hacerse cargo del desarrollo tecnológico de estos países? La consecuencia de todo esto es que dependiendo del país en el que nazcas tendrás acceso a un nivel tecnológico u otro. Tendrás todas tus necesidades vitales cubiertas e incluso te crearán otras nuevas, o sencillamente no tendrás acceso a ningún tipo de tecnología y tendrás necesidades sin cubrir por ello.

¿Deberían los países desarrollados colaborar con ellos? Todos estaremos de acuerdo con que la situación ideal sería que todos los gobiernos pudieran tener la capacidad y la voluntad de invertir en tecnología mejorando el nivel de crecimiento de sus países, pero la realidad está muy lejos de esto y con no muy buenas expectativas de mejora al menos a

corto-medio plazo. Por tanto, mientras la solución llega, se necesita otro tipo de solución o de ayuda que, aunque no sea la definitiva, colabore en alguna medida con este problema.

2. FUNCIÓN DEL DISEÑO INDUSTRIAL

2.1 Concepto de diseño industrial

Para comenzar a analizar la función del diseño industrial hay que empezar por definirlo, y ver si en la definición hay algo implícito sobre ello.

Como cualquier concepto complejo, no hay una única definición ni una definición oficial para diseño industrial. Se empezará definiendo ambos conceptos por separado.

A finales del siglo XIV aparece el concepto de *disegno* en Italia, y se utilizaba para referirse tanto al dibujo como al proyecto, como a la intención y el propósito. Etimológicamente viene del término *designare*, que en latín quiere decir dar nombre, marcar, designar algo.

El término industrial se refiere a aquello que es perteneciente o relativo a la industria, y como industria (del latín *industria*) entendemos el conjunto de las operaciones que se llevan a cabo con la intención de obtener, transformar o transportar productos naturales.

A lo largo de la historia normalmente la persona que ideaba un objeto era la misma que la que lo construía, pero desde los comienzos de la Revolución Industrial a mediados del SXVIII cambia y se produce una separación de estas tareas. Se introducen las máquinas en la producción, que sustituyen al trabajo artesanal. Esto permitió una división del trabajo y un mayor acceso a muchos productos al estar producidos de forma masiva.

Así comienza el diseño industrial, como una combinación de esta tecnología y de estética. Más concretamente, se puede atribuir el inicio del Diseño Industrial a la Gran Exposición Internacional de 1851 en Londres, donde por primera vez se empieza a dar importancia a la estética de los productos industriales, y se muestran al mundo estos productos realizados mediante el nuevo sistema de producción.



Figura 6. Gran Exposición Internacional en Londres. 1851

Sin embargo, el concepto de diseño industrial no es únicamente la suma de ambos conceptos, sino que implica otras muchas más connotaciones dependiendo del contexto y de las interpretaciones personales.

László Moholy-Nagy, profesor de la Bauhaus y teórico del arte y la fotografía, define el diseño como:

“El diseño es la organización de materiales y procesos de la forma más productiva, en un sentido económico, con un equilibrado balance de todos los elementos necesarios para cumplir una función.”

En este caso, el autor recalca la importancia de la función económica que ha de tener el diseño, y no nombra nada relacionado con lo social.

Henry Dreyfuss, gran diseñador industrial estadounidense, presentó en la Exposición Internacional de 1939 en Nueva York “Democracity”, una maqueta en la que quiso representar su idea de ciudad del mañana, una ciudad verde y muy diferente a la realidad de Manhattan en aquella época.

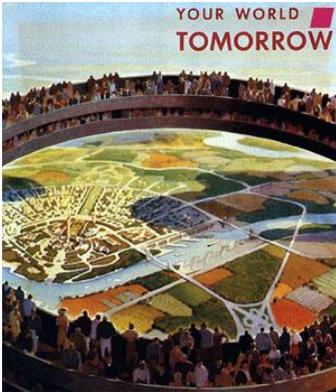


Figura 7. Dreyfuss, Henry. *Democracy*. 1939

Cofundó la "Society of industrial Design" y fue su primer presidente. Realizó grandes contribuciones al diseño con sus estudios sobre antropometría. En su libro *Designing for People*, 1939, manifiesta:

"El diseñador industrial ha fracasado si el punto de contacto entre el producto y la gente se convierte en punto de fricción. Por el contrario, el diseñador ha triunfado si consigue dar al público mayor seguridad, más confort, más deseos de comprar, si le hace más eficiente o, simplemente, más feliz"

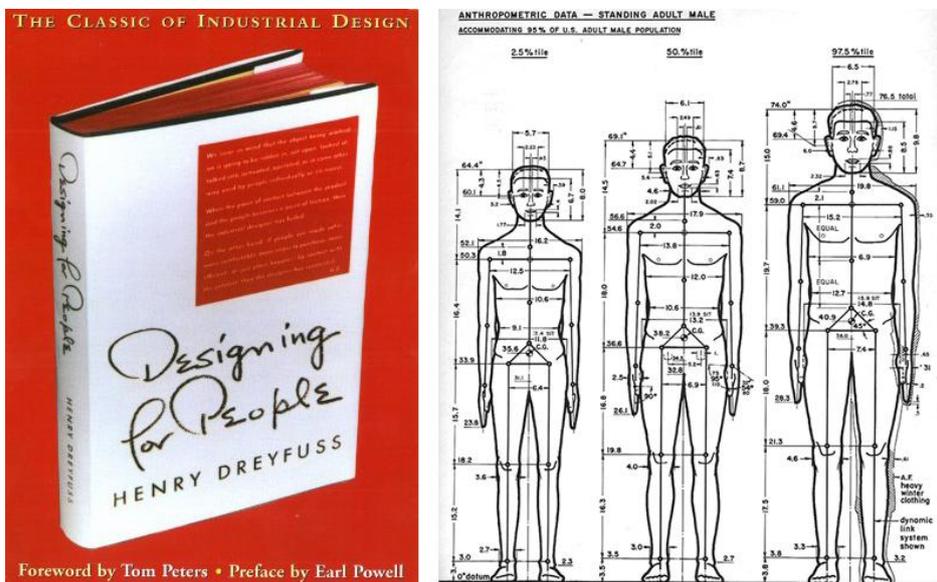


Figura 8. Dreyfuss, Henry. *Designing for people*. 1939

Dreyfuss empieza a defender la importancia de diseñar para las personas, para intentar mejorar su calidad de vida y aportarles felicidad.

Dieter Rams, diseñador industrial alemán, jefe de diseño de Braun durante 30 años, probablemente uno de los diseñadores vivos más influyentes de la actualidad, intentó definir el buen diseño en 2009 mediante 10 principios:

*“El buen diseño es innovador
El buen diseño hace a un producto útil
El buen diseño es estético
El buen diseño hace a un producto comprensible
El buen diseño es honesto
El buen diseño es discreto
El buen diseño tiene una larga vida
El buen diseño es consecuente en sus detalles
El buen diseño respeta el medio ambiente
El buen diseño es diseño en su mínima expresión”*

Entre ellos podemos encontrar que el diseño sea útil, honesto, respetuoso con el medio ambiente, pureza y simplicidad.



Figura 9. Rams, Dieter. Cita.

Además de defender que lo primordial en un objeto es que sea útil, Dieter Rams es consciente de que se diseña en un contexto del que no se pueden aislar las creaciones. Estas no solo han de ser útiles y estéticas, sino que también es importante ser honestos con el comprador, ser objetos duraderos, no dañar el medio ambiente...

El ICSID (Concilio Internacional de Asociaciones de Diseño Industrial) ha tratado a lo largo de los años de llegar a una definición de Diseño Industrial cada vez más acertada, muchas de ellas basadas en las opiniones de importantes diseñadores. Un ejemplo sería la dada por

Tomás Maldonado, diseñador industrial y teórico del diseño. En 1961 define diseño industrial como:

“una actividad proyectual que consiste en determinar las prioridades formales de los objetos producidos industrialmente. La forma tiene por misión, no sólo alcanzar un alto nivel estético, sino hacer evidentes determinadas significaciones y resolver problemas de carácter práctico relativos a la fabricación y el uso. Diseño es un proceso de adecuación formal, a veces no consciente, de los objetos”.

Además, en su libro *El diseño industrial reconsiderado*, 1993, reflexiona sobre la función del diseño industrial lo determina como:

“Mediar dialécticamente entre necesidades y objetos, entre producción y consumo. Por lo general, el diseñador está demasiado inmerso en la rutina de su profesión y no llega a intuir la incidencia social efectiva de su actividad. Ello se desprende de la concepción tan difundida de un diseño industrial entendido como intervención absolutamente aislada, como una “prestación”, un “servicio” a la industria.” En estas palabras podemos ver su clara intención de considerar la función social del diseño industrial, y de no aislar su actividad del contexto, sino teniendo consciencia que todo diseño tiene una incidencia en el entorno en el que se desarrolla.

En 1959 se organiza la primera Asamblea General del ICSID, en la que por primera vez tratan de definir Diseño Industrial, y lo hacen como:

“El diseñador industrial es aquel profesional que mediante formación ha adquirido todos los conocimientos técnicos, la experiencia y la sensibilidad visual suficientes como para determinar los materiales, los mecanismos, la forma, el color, los acabados superficiales y la decoración de los objetos que se producen masivamente por la industria.

El diseñador industrial puede dedicarse a dar solución a todos los aspectos y/o sumergirse en todo el proceso o solo en algunas partes concretas del mismo.

El diseñador industrial también puede dar solución a los problemas de packaging, publicidad, exhibición y comercialización siempre y cuando puedan ser solucionados mediante el conocimiento de los aspectos visuales para los que ha sido formado. Podrá hacerlo también en base a los conocimientos técnicos y experiencia.

A su vez, el “diseñador de artesanía” que tenga un claro propósito de mercado, será considerado diseñador industrial cuando las obras que produzca tengan carácter comercial y las realice en lotes o pequeñas producciones perdiendo así el carácter personal del artista o artesano.”

Esta definición ha ido evolucionando a lo largo de los años, adquiriendo las nuevas corrientes y connotaciones. La última definición que se ha dado ha sido:

“El diseño es una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades multifacéticas de los objetos, procesos y servicios, así como sus sistemas y sus ciclos de vida vitales de forma total.

Por lo tanto, el diseño es el factor central para la innovación y la humanización de las tecnologías y un factor crucial para el intercambio cultural y económico.

El diseño trata de descubrir y valorar las relaciones estructurales, organizativas, funcionales, expresivas y económicas con la misión de ofrecer:

-ETICA GLOBAL: Mejorar la sostenibilidad global y la protección del medioambiente.

-ETICA SOCIAL: Ofrecer beneficios y fomentar la libertad de la humanidad, sea de forma individual o colectiva. Velar por los intereses de los usuarios, de los productores y de los protagonistas del mercado.”

En esta definición se pueden ver reflejadas las recientes preocupaciones por cuidar el medio ambiente, un tema muy actual en el mundo del diseño.

Además, en esta nueva definición se le atribuye una función social, declarando que el diseño debe ofrecer beneficios en la sociedad. Se puede ver un gran cambio en la primera definición que dio y la más reciente, reflejo de los intereses actuales.

En definitiva, hay múltiples definiciones posibles para el diseño industrial. Aunque unas más aceptadas que otras, ninguna de ellas se considera una verdad universal que todos debamos seguir.

Se puede comprobar cómo a medida que se han ido completando las definiciones se ha ido dando más importancia a cuestiones sociales y medioambientales. A pesar de eso, la mayoría de las empresas siguen teniendo sus intereses bastante alejados de lo ético, normalmente más enfocados a lo económico. Al final cada empresa tiene la potestad de definir sus intereses. Sí se han logrado algunos avances, por ejemplo, a nivel medioambiental, ya hace años que a las empresas se les exigen ciertas condiciones. No obstante, todavía queda mucho camino por recorrer para lograr que, como el ISCID dice, el

diseño industrial tenga como misión ofrecer beneficios y fomentar la libertad de los usuarios.

2.2 Los comienzos del diseño social por Papanek

Como hemos podido ver, a lo largo de la historia del diseño muchos autores se pronunciaron sobre la definición del diseño industrial y su función. Algunos de ellos empezaron a mostrar resquicios de intenciones sociales, pero normalmente los inicios del Diseño Social como tal se suelen asociar a la publicación "Diseñar para el mundo real: ecología y cambio social" en 1971 de Victor Papanek, un gran diseñador, antropólogo y profesor.

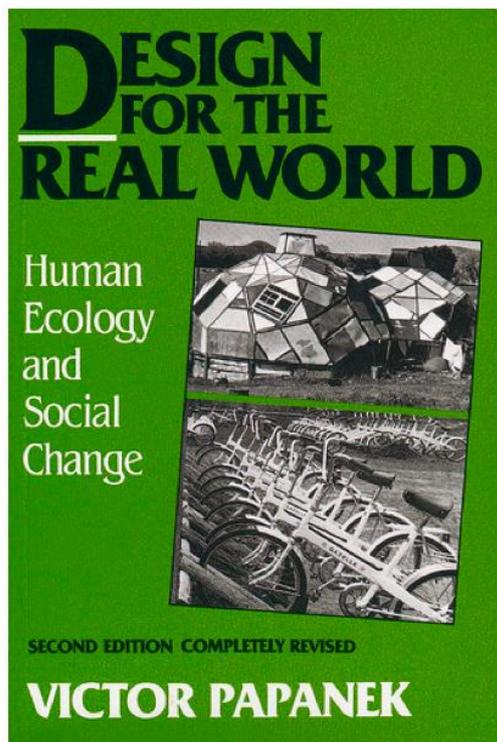


Figura 10. Papanek, Victor. *Design for the real world* (portada). 1971

Aunque actualmente se dice que es el libro de diseño más leído del mundo, en su momento tuvo una difícil acogida, ya que supone una fuerte crítica a los diseñadores industriales y a la profesión como tal.

Victor Papanek trabajó Durante tres décadas para la OMS y para la UNESCO en países de África, lo que favoreció que naciera en él un creciente interés por la sostenibilidad y las intenciones sociales del diseño, temas hoy en día de actualidad, pero lejos de lo vigente de la época.

La obra consta de dos partes, en la primera parte habla de cómo es el diseño, y en la segunda de cómo podría ser, además de una introducción por Buckminster Fuller. Papanek empieza en su prefacio con la siguiente declaración:

“Hay profesiones que son más dañinas que el diseño industrial, pero muy pocas.”



Figura 11. Papanek, Victor. Ilustración..

Como podemos ver el teórico no es de ninguna manera ambiguo ni trata con evasivas, sino que realiza una crítica directa a sus compañeros de profesión.

“Hoy el diseño industrial ha permitido la producción en cadena del asesinato. Al diseñar automóviles criminalmente inseguros que todos los años matan o mutilan cerca de un millón de personas en todo el mundo, al crear especies totalmente nuevas de basura indestructible que llena desordenadamente el paisaje, al seleccionar materiales y procedimientos de fabricación que contaminan el aire que respiramos, los diseñadores han pasado a convertirse en una especie peligrosa”

Les acusa de crear objetos peligrosos y de contaminar y desordenar el medio ambiente. De preocuparse más por la estética, y olvidar sus responsabilidades morales y sociales. Critica las condiciones de las patentes y los derechos de autor:

“Si yo diseño un juguete que proporciona ejercicio terapéutico a los niños retrasados, considero que es injusto retrasar el lanzamiento del mismo durante el año y medio que tarda en tramitarse una solicitud de patente. Estoy convencido de que abundan las ideas, y

de que son baratas, y de que, por lo tanto, es inicuo hacer dinero aprovechándose de las necesidades de los demás”



Figura 12. Papanek, Victor. Cita. 1971

Papanek considera que el beneficio que el diseño produce en las personas debe prevalecer frente a los intereses económicos. Que salvar el planeta y la comunidad están en la misma dirección, que es la que deben seguir los diseñadores. Que las necesidades que se han ido cubriendo han sido pasajeras y se han descuidado las verdaderas necesidades del hombre, que son mucho más difíciles y menos provechosas de satisfacer.

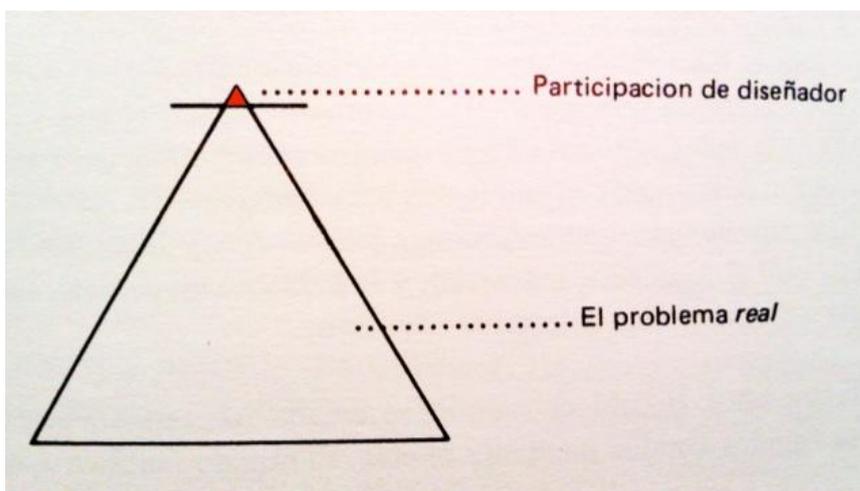


Figura 13. Papanek, Victor. *Designing for the real world* (Imagen sacada del libro). 1971

“Si el diseño fuese para las personas, les permitiría participar en el diseño y en la producción, ayudaría a preservar los recursos escasos y minimizaría el daño ambiental. El diseño debe permitir que las personas participen directamente tanto en su desarrollo como

en las etapas de producción de objetos. Los equipos multidisciplinarios deben estar compuestos por creadores y usuarios”

Considera también que todos los hombres somos diseñadores, ya que el diseño es la base de toda actividad humana.

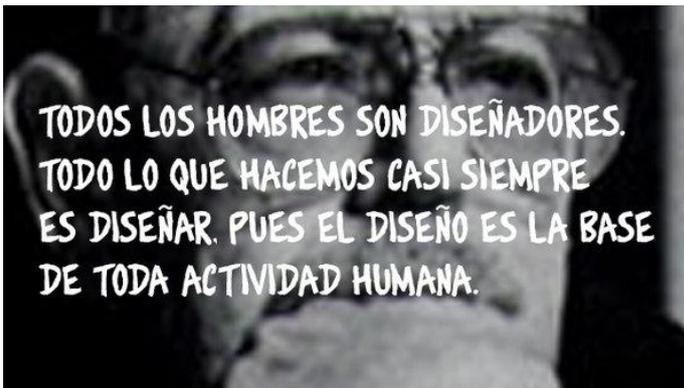


Figura 14. Papanek, Victor. Cita.

Reflexiona sobre la función únicamente económica del diseño por parte de las empresas, y la razón por la que la gente sigue comprando objetos que no necesitan:

“El diseño intenta que las personas compren cosas que no necesitan con dinero que no tienen para impresionar a personas a las que no le importa”

Esta publicación fue totalmente despreciada por los diseñadores de la época, y Papanek criticado y excluido de los foros de Diseño. Sin embargo, años después se ha convertido en una referencia del ecodiseño y la sostenibilidad.

2.3 Interpretaciones actuales del diseño social

El libro de Victor Papanek sirvió como precedente para muchas otras publicaciones relacionadas, en las que ha ido evolucionando el concepto de diseño social, ecodiseño y sostenibilidad.

Vilem Flusser escribe en 1999 su obra “Filosofía del diseño” en la que explica que el futuro depende del diseño, y que esta palabra está ligada a la malicia. Considera que el diseñador

hace uso de mecanismos para engañar a la naturaleza, ya que transforma las ideas y la naturaleza.

Otro gran diseñador actual, Ronald Shakespear, le da una vuelta a esta declaración, durante la charla que ofreció en TEDxRiodelaplata en 2012:

“El diseño no salvará el mundo, pero el mundo no se salvará si no se diseña”

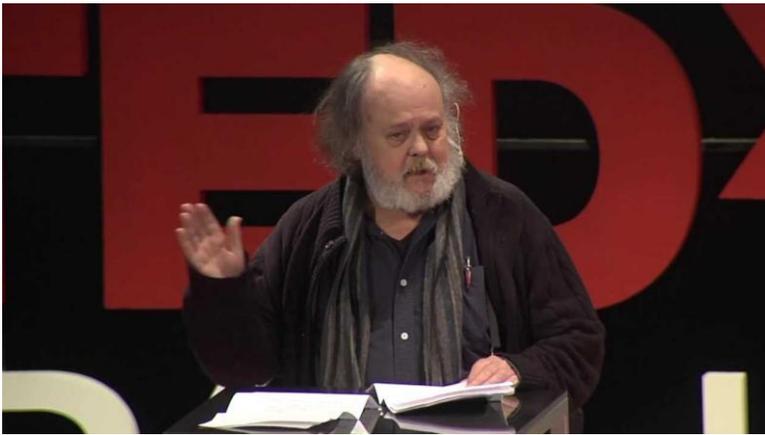


Figura 15. Shakespear, Ronald. Imagen de la charla TED. 2012

A pesar de contribuir con una pequeña corrección, sigue defendiendo la importancia de las repercusiones del diseño que no se deben pasar por alto. También habla sobre la función del diseño y la importancia de producir un beneficio en la sociedad:

“O el diseño sirve para que la gente viva mejor, o no sirve para un carajo”

Hans Hoger enuncia en 2011 una frase popular actualmente, que dice:

“Los diseñadores tienen una doble obligación: contractualmente con sus clientes y moralmente con los usuarios y destinatarios finales de su trabajo”



Figura 15. Hoger, Hans. Cita

Paul Polak, autor del libro “Cómo acabar con la pobreza: qué funciona cuando fallan los Enfoques Tradicionales”, nos da 12 consejos para intentar acabar con la pobreza en el mundo.

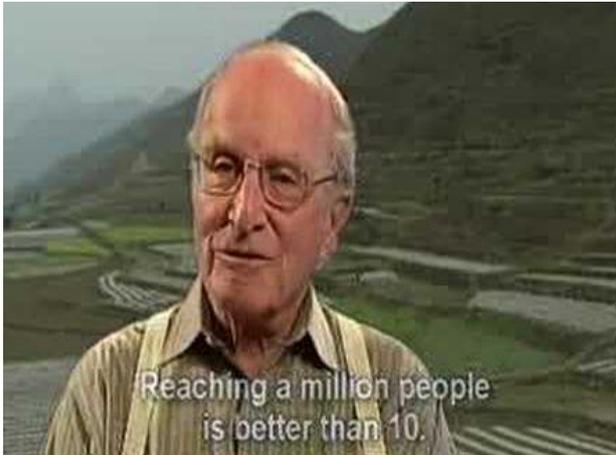


Figura 16. Polak, Paul. Imagen del vídeo *Out of Poverty: Paul Polak on Practical Problem Solving*

Él es el autor de la siguiente afirmación:

“La mayoría de los diseñadores del mundo centran todos sus esfuerzos en el desarrollo de productos y servicios exclusivamente para el 10% de los clientes potenciales de todo el planeta. Es necesaria una revolución en el diseño para poder alcanzar el otro 90%.”

En 2007 se realizó una exposición con esta temática, *Design for the other 90%*, en el Cooper-Hewitt *National Design Museum* de Nueva York. De ella surgió una iniciativa que actualmente apoya Naciones Unidas, y tiene como objetivo intentar solucionar problemas básicos como el acceso al agua, la salud, la vivienda digna, la educación, etc., a través de la creatividad y el diseño.

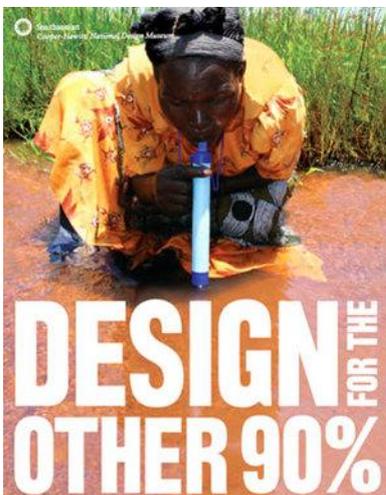


Figura 17. *Design for the other 90%* (Cartel de la exposición)

Una definición actual dada en 2013 por “Diseño Social”, una ONG que trabaja en la difusión y mejora del desarrollo de la comunicación y diseño social, es la siguiente:

“El diseño social es plantear una idea constructiva que nos ayude a comunicar y significar un proyecto. Este debe ser coherente con la producción de objetos o servicios útiles a la sociedad y valerse de propuestas éticas y recursos materiales compatibles con el medioambiente y el contexto social.”

El tema del diseño social cada vez está siendo más tratado por más personas, va adquiriendo importancia y creando conciencia en la sociedad, tanto en los diseñadores como en los usuarios.

2.4 Conceptos relacionados: el desarrollo sostenible y la responsabilidad social corporativa (RSC)

El desarrollo y evolución del diseño social va de la mano con el del desarrollo sostenible. En la década de los sesenta se empieza a ser consciente de los problemas que van surgiendo en el medio ambiente, muchos de ellos debidos, en gran parte, a las acciones irresponsables del ser humano.

Se empezó a demostrar que la contaminación atmosférica, el cambio climático, la contaminación del agua, la deforestación de los bosques por la tala indiscriminada y los incendios intencionados eran problemas ambientales que estaban destrozando la Tierra.



Figura 18. Contaminación atmosférica en Madrid.

Todos estos problemas desembocaron en la necesidad de la aprobación de la Carta Mundial de la Tierra y la creación en 1983 de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. Esta comisión redactó en 1987 el Informe "Nuestro Futuro Común", más conocido como "Informe Brundtland.

En el informe se definió el concepto de desarrollo sostenible como *"el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"*. En este concepto se juntan tanto los factores económicos, como los sociales.

En los 70 surgió también la ética empresarial en Estados Unidos, que entonces no tuvo gran repercusión. En los 80 van surgiendo instituciones y publicaciones relacionadas con la ética empresarial, aunque la prioridad de las empresas sigue siendo obtener beneficios. En los 90, tras grandes escándalos financieros e inmobiliarios, resurge la ética empresarial, pero no ha sido hasta el SXXI cuando ha cobrado verdadera importancia.

La ética empresarial engloba distintos aspectos, relacionados con las condiciones de los trabajadores, aspectos legales y medioambientales...

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Respetar los derechos humanos con unas condiciones de trabajo dignas que favorezcan la seguridad y salud laboral y el desarrollo humano y profesional de los trabajadores. • Supervisión de las condiciones laborales y de salud de los/as trabajadores. • Cumplir con rigor las leyes, reglamentos, normas y costumbres, respetando los legítimos contratos y compromisos adquiridos. • Seguimiento del cumplimiento de la legislación por parte de la empresa. • Procurar la continuidad de la empresa y, si es posible, lograr un crecimiento razonable. • Servir a la sociedad con productos útiles y en condiciones justas. • Crear riqueza de la manera más eficaz posible. • Respetar el medio ambiente, evitando en lo posible cualquier tipo de contaminación, minimizando la generación de residuos y racionalizando el uso de los recursos naturales y energéticos. | <ul style="list-style-type: none"> • Procurar la distribución equitativa de la riqueza generada. • Mantenimiento de la ética empresarial y lucha contra la corrupción. • Seguimiento de la gestión de los recursos y los residuos. • Revisión de la eficiencia energética de la empresa. • Correcto uso del agua. • Lucha contra el cambio climático. • Evaluación de riesgos ambientales y sociales. • Supervisión de la adecuación de la cadena de suministro. • Diseño e implementación de estrategias de asociación y colaboración de la empresa. • Implicar a los consumidores, comunidades locales y resto de la sociedad. • Implicar a los empleados en las buenas prácticas de RSE. • Marketing y construcción de la reputación corporativa. • Mejorar las posibilidades y oportunidades de la comunidad donde se establece la empresa. |
|---|--|

Figura 19. Aspectos englobados por la Ética Empresarial

A raíz de ello también surgió la Responsabilidad Social Corporativa (RSC), que se puede definir como la integración activa y voluntaria por parte de las empresas de las

preocupaciones sociales, económicas y ambientales en sus operaciones comerciales y en las relaciones con sus interlocutores. Es decir, la RSC implica que la empresa se haga responsable de todas las repercusiones que tienen las acciones de la empresa, tanto en lo relacionado a las repercusiones en los trabajadores, proveedores y clientes, como en las repercusiones del medioambiente.

Estos conceptos están altamente relacionados con el diseño social. Implican que la empresa ha de realizar un buen aporte a la sociedad y mediante unos medios adecuados, que no produzcan daños en el entorno ni en las personas.

3. INNOVACIÓN SOCIAL

3.1 ¿Qué es la innovación social?

Como hemos visto, actualmente cada vez hay más consciencia sobre la necesidad de desarrollo sostenible y de que las empresas tengan como objetivo mejorar la sociedad.

Tanto es así que ya se llevan medidas a nivel político. Este año 2017 se cumple 60 años de la creación del Fondo Social Europeo (FSE). Son unas partidas especiales que van destinadas a ayudar a los ciudadanos a tener un mejor puesto de trabajo, a fomentar la integración en la sociedad de los menos favorecidos y, en definitiva, a garantizar una mayor igualdad de oportunidades para todos.

El Fondo Social Europeo realiza tareas de las que se obtienen beneficios tanto a corto plazo, suavizando las consecuencias de la crisis económica, con el desempleo y la pobreza que esta trae consigo, como a largo plazo, creando una sociedad inclusiva.

Los objetivos y presupuestos del FSE se negocian entre todos los gobiernos de la Unión Europea, el Parlamento Europeo y la Comisión. Los proyectos duran siete años, y son destinados tanto a organismos públicos como a empresas privadas que colaboren con los objetivos que se hayan marcado.

En el periodo de 2014 a 2020 el FSE invertirá 80.000 millones de euros a los siguientes fines:

- Formar a los ciudadanos y ayudarles a encontrar empleo
- Fomentar la inclusión social
- Mejorar la educación y formación
- Mejorar la calidad de los servicios públicos en cada país.

Muchos proyectos financiados por el Fondo Social Europeo van dirigidos a proyectos de innovación social. La innovación social consiste en el desarrollo y la implementación de nuevas ideas, tanto productos como servicios, para satisfacer necesidades sociales, mejorar las relaciones sociales existentes y, en definitiva, intentar mejorar el bienestar humano.

Para ser consideradas innovaciones sociales han de serlo tanto en su fin como en sus medios. El fin ha de producir una mejora en la sociedad, y los medios, por tanto, deben ir también encaminados a ello. No solo deben producir un beneficio en la sociedad, sino que deben mejorar la capacidad de actuación de las personas, tanto los ciudadanos como las empresas o comunidades locales. Debe concienciar a la gente para que se involucre y participe en el proyecto. Deben inspirar el fomento de la innovación, el espíritu empresarial de la sociedad, todo ello marcado por los objetivos de la Estrategia Europa 2020 de la que después se hablará.

Estos proyectos se llevan a cabo en distintas iniciativas políticas de la Comisión Europea como:

- la plataforma europea contra la pobreza y la exclusión social
- la Unión por la Innovación
- la Iniciativa de Empresa Social
- el empleo y los paquetes de inversión social
- la Agenda Digital
- la nueva política industrial
- la Asociación para la Innovación del Envejecimiento Activo y Saludable
- la política de cohesión

3.2 Objetivos y necesidad de la innovación social

Los problemas sociales en Europa, como la exclusión social, el envejecimiento de la población, las olas de inmigración, han sido vistos a lo largo de los años como problemas que iban en contra de los intereses económicos del continente. Normalmente eran organizaciones sin ánimo de lucro las que intentaban poner solución a estos problemas, dependiendo en muchas ocasiones de financiación pública y donaciones privadas intermitentes que no favorecían las soluciones sostenibles a lo largo de los años.

Actualmente hay una visión diferente de estas cuestiones y, en muchos casos, se pueden llegar a ver como nichos en el mercado y, por tanto, como buenas oportunidades para la innovación. Hay un nuevo interés en la población por modelos de negocio innovadores por su valor social.

Además de interés por parte de la población, y por tanto, de las empresas privadas, también el Sector Público tiene necesidad de poner solución a estas necesidades sociales. Y lo más importante, aparte de tener necesidad de solucionarlo, tiene el potencial para hacerlo, y será el primero en verse beneficiado si lo hace tanto social como económicamente. Europa es el lugar adecuado para llevar a cabo proyectos de innovación social y fomentar la sostenibilidad, por su fuerte legado en la democracia social, la solidaridad y participación ciudadana. Además, debido a la crisis económica, el continente está en una situación de gran necesidad de estos proyectos sociales.

Para explicar el alcance de la innovación social se pueden considerar seis tendencias en las que existen retos y oportunidades sociales:

- Demografía: Migraciones y envejecimiento de la población de la UE
- Tendencias ambientales: Agua, cambio climático y energía
- Nuevas tendencias de la comunidad: Diversidad y proporcionar soluciones a la nueva sociedad digital
- Pobreza: Exclusión social y pobreza infantil
- Salud y bienestar: Inquietudes en salud, felicidad y cuidados
- Bienes y servicios éticos: Comercio justo y producción local

Muchos de estos intereses se pueden ver reflejados en la Estrategia Europa 2020, para hacer frente a la crisis y crear una economía más competitiva que genere más empleo. Se quiere conseguir invirtiendo en los siguientes ámbitos:

- Innovación
- Educación
- reducción de la pobreza
- cambio climático y energía

Ha fijado los siguientes objetivos para 2020:

- Empleo: 75% de empleados entre 20-64 años
- I+D+i: Inversión del 3% del PIB de la UE (combinando público y privado)
- Cambio climático/ energía: Las emisiones de gases de efecto invernadero del 20% (o 30% si las condiciones son buenas) inferior que en 1990, 20% de energías renovables, incremento del 20% de la eficiencia energética.
- Educación: Reducir el abandono escolar a tasas inferiores al 10%; al menos el 40% de la población entre 30-34 años con educación terciaria.
- Pobreza/ exclusión social: Al menos 20 millones menos de personas en situación o riesgo de pobreza y exclusión social.

La innovación social puede colaborar en gran medida con estos objetivos de las siguientes maneras:

- Proporcionando respuestas nuevas y más eficientes para satisfacer las crecientes necesidades sociales.
- Dando respuestas locales a los desafíos sociales y societarios complejos movilizándolo a los actores locales.
- Integrando las diversas partes interesadas para hacer frente a este conjunto, a través de nuevas formas de trabajo conjunto y la participación de los usuarios.
- Si se aplica bien, ofreciendo el uso de recursos, particularmente importante en un momento de reducción de las finanzas públicas y de los fondos privados.

3.3 Enfoques de la innovación social

Se pueden considerar tres enfoques principales para la innovación social:

- Innovaciones que respondan a las demandas sociales que tradicionalmente no son dirigidas por el mercado o las instituciones existentes y se dirigen hacia los grupos vulnerables de la sociedad, como por ejemplo para abordar los problemas que afectan a los jóvenes, los inmigrantes, las personas mayores, etc., con el Fondo Social Europeo e iniciativas como PROGRESS.

-Innovaciones para la sociedad en su conjunto a través de la integración de lo social, lo económico y lo ambiental. Se puede observar en los programas del FEDER URBAN o en el URBACT.

-El cambio de enfoque del sistema, mediante un proceso de desarrollo organizativo, con cambios en las relaciones entre las instituciones y las partes interesadas, como el programa EQUAL y LEADER.

Las innovaciones sociales son impulsadas fundamentalmente por una motivación extra: una misión social, y la creación de valor compartido necesariamente económico y social.

Cabe destacar que muchas innovaciones sociales tienen que ver con la innovación en servicios, formas nuevas o mejoradas de diseño y producción de servicios, innovaciones organizativas y de procesos.

El Diseño Social también se usa como un término para describir los enfoques particulares de la innovación social, destinados a capacitar a las personas a nivel local para crear soluciones para el desarrollo económico y los problemas sociales.

Contribuye a ofrecer nuevos valores a través de trabajo en colaboración con Alianzas Público-Privada. Tienden a ser más flexible, involucrar a más personas, ofreciendo más técnicas de animación encontrando nuevas formas de participación de los usuarios y ciudadanos y fomentar el pensamiento crítico. Recurren a los métodos como la evaluación comparativa para identificar las buenas prácticas en los ámbitos específicos.

Los proyectos de innovación social deben:

-Abrirse en lugar de cerrarse cuando se trata de un intercambio de conocimientos o de conocimiento propio.

-Proporcionar soluciones multidisciplinarias e intentar dar solución a un solo problema.

-Fomentar la participación e incrementar el poder de los ciudadanos y de los usuarios.

-Ser impulsado por la demanda y no por la oferta.

3.4 Etapas en la innovación social

El proceso de creación de un proyecto de innovación social normalmente sigue estas cuatro etapas:

- Identificación de nuevas necesidades sociales. Pueden estar sin cubrir o no estar cubiertas adecuadamente.
- Desarrollo de soluciones para intentar satisfacer estas necesidades sociales.
- Evaluación de la eficacia de las nuevas soluciones frente a las necesidades sociales.
- Ampliación de las innovaciones sociales que se han comprobado que son eficaces.

Las innovaciones sociales suelen comenzar como ideas. Algunas pueden convertirse en prototipos o, en el mejor de los casos, pueden ser llevadas a cabo. La etapa final tiene un impacto real en la sociedad, por lo que es sumamente importante saber identificar qué ideas son las más prometedoras, tarea que le corresponde a los responsables políticos. Las autoridades responsables de los programas deben estimular una serie de proyectos en cada etapa, para que pueda ser promovido a la siguiente.

Las cuatro etapas se muestran en un modelo en espiral, como se puede observar en la imagen.

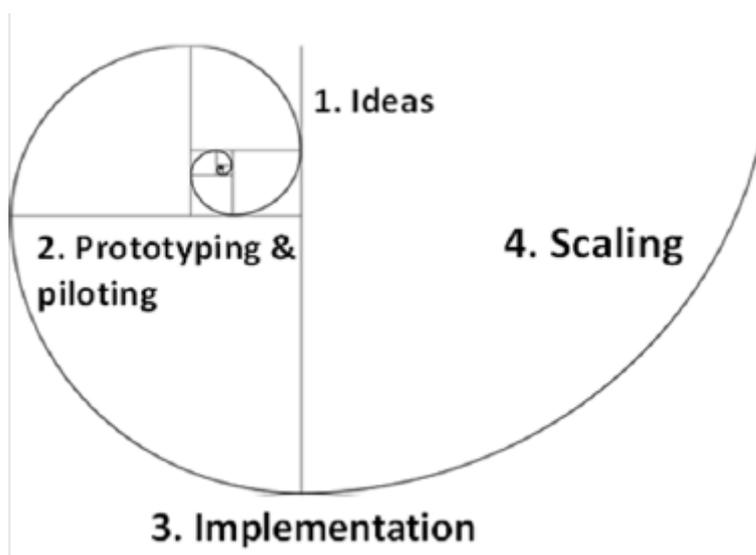


Figura 20. Modelo en espiral de las etapas en proyectos de Innovación social

3.5 Innovación social en las políticas públicas

Muchas de las innovaciones sociales más importantes han surgido como resultado del azar, acabando en nuevas y buenas ideas que luego toman los políticos o instituciones.

Esto no quiere decir que la innovación social no pueda ser también un proceso organizado. Realizar los programas y diseñarlos desde la política puede producir innovaciones exitosas, que se pueden escalar y conseguir un cambio positivo en la sociedad. Por ello el sector público tiene un papel muy importante, tanto a nivel regional como local.

La prestación de servicios públicos pagados a través de los impuestos ya no es del dominio exclusivo del sector público. Los contratos privados y las empresas sociales están complementando las necesidades del Estado, y pueden facilitar nuevos acuerdos entre el sector público, privado y tercer sector.

La creación y difusión de innovación social por parte de iniciativas políticas no es tarea fácil. Normalmente, ya que se financia a través de la recaudación de impuestos, para su implantación es necesaria una fiabilidad y una relación calidad-precio. Además, no es de fácil organización, ya que en muchas ocasiones se tratarán las mismas necesidades sociales en distintos niveles de la administración, por lo que existe el riesgo de desarrollar soluciones que ya están siendo tratadas en otros lugares.

Con la situación de crisis actual, los estados deben intentar hacer frente a los estragos que sufrimos por culpa de la crisis, intentado cubrir las necesidades inmediatas, pero con un panorama económico bastante desconsolador, en un contexto de restricciones presupuestarias. Por tanto, hay menos dinero para cubrir más necesidades.

Para Promover la innovación social dentro de las políticas sociales en las sociedades europeas se deben comprender los siguientes aspectos:

- La adopción de una visión prospectiva, es decir, intentar prever las necesidades, expectativas o posibilidades para tener una lógica de inversión. Se debe evitar inclinarse hacia cuestiones obvias o consensuadas.

- La movilización de una amplia gama de actores, cuya acción tiene un impacto en la protección / inclusión / cohesión / bienestar. Se tiende a centrarse solo en profesiones sociales, cuando la realidad es que para realizar este tipo de proyectos se necesitan todo tipo de trabajadores, tanto sociales, como legales, de salud, profesiones técnicas...

-La combinación de habilidades, culturas, negocios y los servicios públicos para ofrecer respuestas innovadoras (en lugar de centrarse en los productos comerciales o descartarlos del todo).

Europa no solo necesita innovación social, sino una ampliación y poder de influencia de esta en la política. En tiempos de crisis es primordial avanzar garantizando soluciones eficaces y eficientes. Para ello se deben llevar a cabo dos acciones:

-Evaluación de innovaciones sociales: es importante saber qué políticas, métodos y enfoques funcionan mejor. Para ello se evalúan los proyectos cuando están siendo implementados y cuando han terminado. La selección de buenos proyectos para la innovación social es propiamente difícil. Cuando se invierte en un proyecto del que se espera gran éxito es porque se supone mejor que los anteriores. Esto implica que no tengan un historial con el que se pueda evaluar su eficacia y, por tanto, es una decisión arriesgada.

-Experimentación de política social: se refiere a proyectos llevados a pequeña escala para probar las innovaciones sociales antes de adoptarlas de forma más amplia. Se deben hacer en condiciones que aseguren la posibilidad de medir su impacto y con el fin de ser repetido a escala más amplia si los resultados son convincentes. Es un instrumento muy válido para apoyar las reformas de impacto esperado de corto a medio plazo, dando una idea sobre lo que funciona y lo que no. Se realiza con respecto a un "grupo de control" con características socioeconómicas similares y con miembros asignados al azar.

3.6 Innovación social en la actualidad

"La innovación social ha crecido rápidamente en España en los últimos cinco años, contado ya con entidades que se dedican en exclusiva su promoción e impulso, con fondos de inversión social, y con plataformas de emprendimiento consolidadas"

Estas palabras podemos encontrar en guías sobre Innovación Social en España. La innovación social se encuentra en un buen momento a nivel mundial por el apoyo que se le está dando, por ejemplo, en la Estrategia Europa 2020 de la Comisión Europea.

En Estados Unidos también se encuentra en un buen momento gracias a la Oficina de Innovación Social que creó Obama en 2009, y que desde su creación ha invertido 340 millones de dólares y se ha visto beneficiado generando con ello 672. Existen también numerosas iniciativas de apoyo a América Latina, como las del Banco Interamericano de Desarrollo.

Los países que forman el G8 (Rusia, excluida temporalmente por la crisis de Crimea, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Alemania, Reino Unido y Japón) han formado el Grupo de Trabajo de Inversión en Impacto Social, con el que se promueve el emprendimiento social y la inversión de impacto. A raíz de este grupo han ido surgiendo fondos con objetivos sociales en muchos de los países miembros, como por ejemplo en el Reino Unido el Investment and Contract Readiness Fund, un fondo que concede subvenciones a empresas sociales para ayudarles a arrancar.

También muchos países no miembros se han sumado a crear fondos, como Portugal con su Portuguese Social Impact Investment Taskforce, que ha realizado un informe sobre cómo llevar a la práctica las recomendaciones del G8. Han creado el Portugal Social Innovation Fund con fondos procedentes de los Fondos Estructurales Europeos, que se destinarán a financiar empresas sociales para fomentar el emprendimiento social

4. EJEMPLOS DE PROYECTOS DE DISEÑO SOCIAL

4.1 Ejemplos financiados por los Fondos Estructurales

[I-Cane. Soluciones de movilidad para personas ciegas y deficientes visuales para uso mundial. Etapa de implementación:](#)

En todo el mundo hay actualmente más de 40 millones de personas ciegas y con discapacidad visual, 13 de ellas viven en Europa. Las ayudas para estas personas no están actualizadas, por ejemplo, los perros guía y los bastones blancos. No ofrecen ningún tipo de autonomía para los usuarios fuera de zonas que conozcan de memoria. Debido a la falta de soluciones más actualizadas y eficaces, y a las numerosas dificultades que sufren en su día a día, muchas de estas personas sufren aislamiento social y económico.

Para intentar solucionar este problema nació en 2004 la fundación I-Cane. A través de ella se recaudaron fondos mediante organizaciones benéficas y del sector público (provincia de Limburgo, Países Bajos o el FEDER de la UE) para realizar un estudio que sirviera como prueba de demostración de principios.

El desarrollo de la tecnología de asistencia para personas con discapacidades visuales y ciegos requiere tener en cuenta la interacción con usuarios reales. Además, necesita adaptarse y funcionar en prácticamente cualquier circunstancia, por lo que son proyectos de difícil solución.

Pueden tener un tiempo de desarrollo de entre 5 y 8 años, por lo que no son proyectos de rápida realización ni recuperación de la inversión, pero suponen un gran cambio en las vidas de las personas que sufren esta discapacidad.

Uno de los proyectos de I-Cane consiste en un bastón modular inteligente, equipado con sensores y actuadores para asistir en la navegación y sortear los obstáculos. Incluye soporte GPS, una brújula parlante, una cámara tridimensional...



El caso de I-Cane es una combinación de financiación pública y privada, con una estrecha interacción del usuario, y cooperación entre empresas sociales y centros de conocimiento. En 2012 comenzaron las primeras pruebas a gran escala de I-Cane, y en el 2013 se introdujo en el mercado.

Figura 21. Bastón modular inteligente (I-Cane)

· DAIN: la red de inclusión digital activist:

Este proyecto ha sido creado por la Asociación para la Educación de los Trabajadores en el East Midlands del Reino Unido, con el apoyo del Fondo Social Europeo.

Todavía sigue habiendo un alto número de personas que no tienen conocimientos informáticos básicos ni internet (8,2 millones de personas en el Reino Unido). Pueden llegar a ser excluidos de un gran número de servicios y del acceso a gran cantidad de información. Por ello sufren dificultades para solucionar problemas sociales, culturales, educativos, laborales...

La idea de este programa es favorecer la inclusión mediante el aprendizaje en la comunidad. Los que necesitan esta formación en informática son enseñados por voluntarios, que son ciudadanos de sus mismas localidades con origen social similar, para responder a las necesidades personales y mediante soluciones a medida. Se realizan sesiones en las instalaciones de las comunidades locales o sesiones personales.



Figura 22. Imagen Programa DAIN

Los voluntarios registran sus actividades y reflexiones para que sean analizados a nivel local y regional. De esta manera los responsables del proyecto pueden identificar patrones o datos útiles para considerar qué es lo que funciona y poder aplicarlo a futuras comunidades en las que se aplique el proyecto DAIN.

· Plan de acción integrado para la urbanización Pongrác Köbánya en el distrito de Budapest:

Este proyecto consiste en una serie de acciones para mejorar la urbanización Pongrac. Esta urbanización es un lugar aislado de Köbánya, un municipio de Budapest.

Esta zona está aislada por estar rodeada de lugares no residenciales (una línea de ferrocarril, una gran carretera, una línea de tranvía y una fábrica).

La estrategia se centra en intentar solucionar la segregación de la zona para convertirlo en un lugar mejor para vivir. Las acciones que se realizan son:

- Fomentar la característica residencial del barrio, renovando viviendas.

- Fomentar la característica urbana del barrio, mejorando las calles y sus aparcamientos.

- Mejorar la seguridad renovando las señales de tráfico y badenes, farolas y cámaras de seguridad.

- Crear espacios verdes y zonas de juego y deporte, renovando parques infantiles, creando un nuevo campo de fútbol, pequeños jardines y espacios abiertos entre las casas.
- Crear una nueva asamblea pública para otras actividades de desarrollo comunitario y de ocio al aire libre.
- Mejorar las funciones de servicios económicos y públicos del barrio, actualizando y renovando la asistencia social y servicios culturales como los jardines de infancia, guarderías y centros culturales.
- Promoviendo programas comunitarios, cursos y eventos.

: EL Living Lab de servicios de bienestar y tecnología, una innovación social de productos innovadores orientados al usuario (Finlandia occidental). Etapa piloto:

El Living Lab consiste en el desarrollo y diseño de productos y servicios de asistencia social para contextos reales, como viviendas de ancianos. Colaboran tanto los municipios y ciudadanos, como universidades, promotores... Desarrollan innovaciones basadas en los usuarios que han supuesto una oportunidad de negocio para muchas empresas que son atraídas a la zona.

Algunos de los proyectos concretos del modelo Living Lab son:

- Safera Ltd's cooking guards, que asegura el uso seguro de la cocina.
- Motivaatioverkko Ltd., que desarrolla un servicio que motiva a las personas para que trabajen para hacer ejercicio físico.
- STT Condigi Ltd realiza pruebas de asistencia móvil a domicilio.
- Tunstall Healthcare Ltd. prueba de alarmas pasivas integradas en un teléfono de atención.

Y estas algunas de las aplicaciones:

- El hogar de ancianos Puutarhakoti para personas mayores con trastornos de la memoria probará un sistema inalámbrico para avisar a la enfermera. La prueba durará tres meses, será gratuita y servirá para decidir qué sistema de aviso comprar.

-Mediante un proyecto de cooperación entre la Universidad Tecnológica de Tampere, los proveedores y los trabajadores de cuidado de ancianos, se obtuvo un prototipo de colchón inteligente, con un sensor de alarma pasivo.

· Centro de innovación Gdynia, Polonia. Fase implementación:

Este Parque Científico y Tecnológico Pomerania en Gdynia se creó en 2001 para fomentar la industrialización de la zona. Se centró inicialmente en las TIC, la biotecnología y el diseño industrial. Aunque se siguen fomentando estas actividades, actualmente se desarrollan proyectos de innovación social.

Se han realizado trabajos para mejorar la característica social de la ciudad, por ejemplo, renovando los patios de recreo de los barrios más desfavorecidos y el rediseño de prefabricados para viviendas sociales.

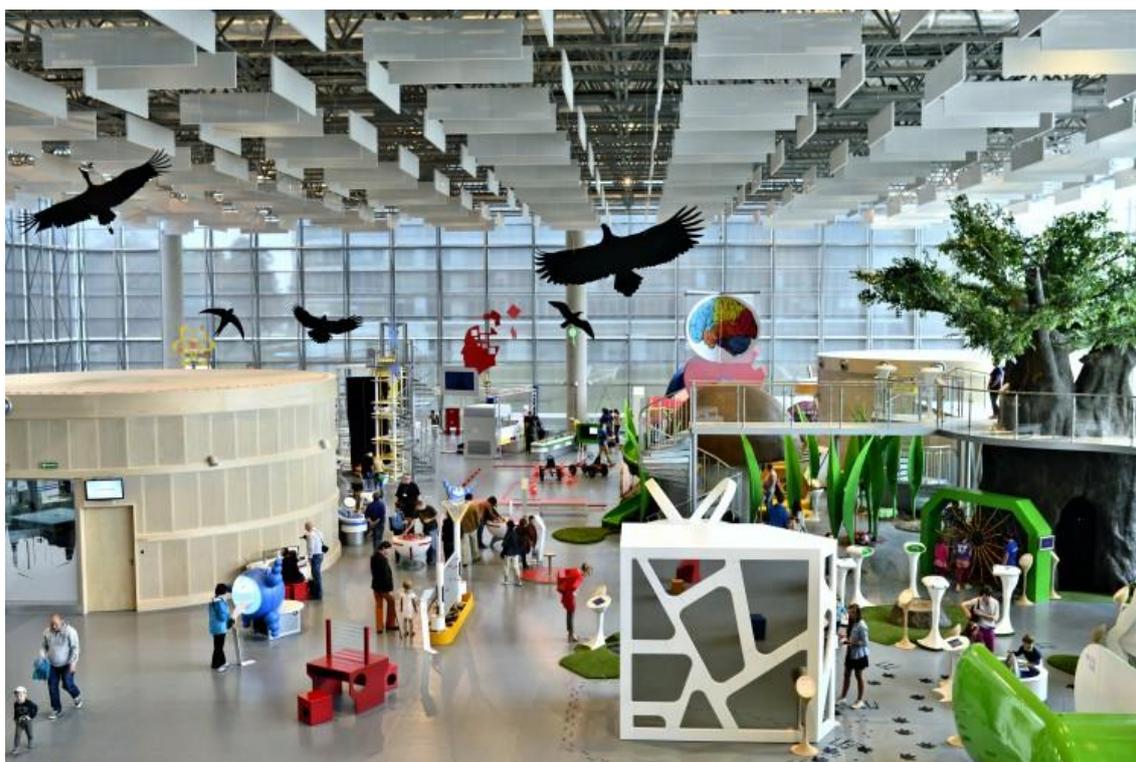


Figura 23. Parque Científico en Gdynia

· Parque de innovación social en el País Vasco, implementación a gran escala:

Denokinn es un grupo de empresas sociales, autoridades públicas y sector privado creado para ampliar las innovaciones exitosas después de haber sido puesto a prueba.

El parque de innovación social está en Bilbao y se ha convertido en el primero en Europa. Ha recibido 300.000 € de la parte de la experimentación social del Fondo Progreso de la UE para desarrollar una aplicación social a su concepto de coche eléctrico Hiriko, que resultó en una colaboración de estos coches para las empresas sociales para ayudar a los excluidos del mercado de trabajo.



Figura 24. Coche eléctrico *Hiriko*

El resultado es un plan en el que los coches ayudarían a que las empresas sociales se juntaran por los excluidos del mercado de trabajo.

4.2 Ejemplos de empresas privadas

· Eliodomestico:

Eliodomestico, diseñado por Gabriele Damanti, es un aparato que desaliniza el agua convirtiéndola en agua potable. Esta solución proporciona agua desinfectada para aquellas zonas en las que el acceso a esta es limitado.

Su mecanismo consiste únicamente en tres piezas de cerámica. El depósito superior se llena por la mañana y se abre la tapa. Su funcionamiento es como el de una cafetera, pero de manera contraria. Tras estar todo el día expuesto al sol, la temperatura se incrementa y el agua (o vapor) desciende ya desalinizada por una tubería y se acumula en un recipiente, que se puede extraer para su transporte. Es capaz de desalinizar cinco litros de agua en ocho horas.

Este producto además de práctico, es muy fácil de utilizar y está compuesto de piezas sencillas para su posible reparación y de materiales fáciles de conseguir. También tiene la

gran ventaja de que no necesita electricidad para funcionar. Todo ello sin dejar de lado la estética, siendo un diseño atractivo a la vista.



Figura 25. Funcionamiento de Eliodomestico

Lifestraw:

Lifestraw es un producto creado en 2006 por la compañía suiza Vesterdaard Fransen, experta en productos para el control de enfermedades en países subdesarrollados.

Consiste en una pajita de 22 cm de largo que filtra el agua, la purifica y la limpia del 90% de los virus, metales pesados y toxinas. Aunque no es una solución frente a la contaminación del agua, es una solución rápida para situaciones límite. Por ejemplo, fue enviado a Haití en el terremoto de 2010 cuando miles de personas se quedaron sin agua.



Figura 26. Lifestraw



Figura 27. Funcionamiento de Lifestraw

Actualmente se puede comprar por unos 20€, y por cada 10 unidades que se venden se dona una para personas sin recursos.

: Hippo Water Roller

Hippo Water Roller es un dispositivo para transportar agua más fácilmente sin que suponga una carga muy elevada. Fue creado por dos ingenieros, Pettie Petzer y Johan Jonker en 1997.

Consiste en un recipiente cilíndrico, que es el que contiene el agua, y un mango de acero conectado al eje del cilindro. De esta manera el recipiente puede ser tirado o empujado rodando por el suelo, por lo que se pueden transportar hasta 90 litros de agua con mucho menos esfuerzo. De esta manera se aumenta la disponibilidad del agua en los lugares en los que la gente tiene que trasladarse grandes distancias para conseguir agua potable.

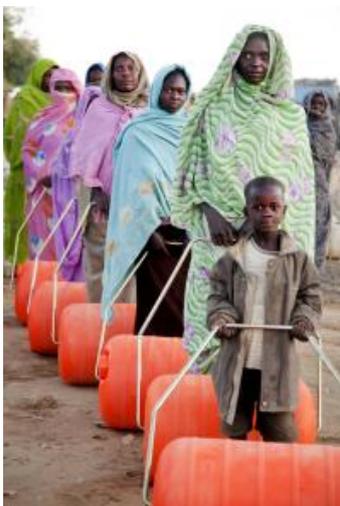


Figura 28. Funcionamiento de Hippo Water Roller



Asymetrical Hippo Roller
 Seal is placed to one side, above ground, to ensure that the seal does not bear any weight during rolling. Two part body with a large flat mid-section for rolling (increased surface contact to ground) which helps stabilize the roller.

Figura 29. Partes de Hippo Water Roller

·Proyector de transparencias Kinkajou y biblioteca portátil

Este proyecto realizado por “Diseño en acción” junto con estudiantes y profesionales en 2004, pretende colaborar con la alfabetización de personas que viven en zonas rurales del oeste de África, donde un 75% de la población adulta es analfabeta.

Este diseño funciona con energía solar, por lo que es adecuado para lugares que no tienen fácil acceso a la electricidad. Elimina la necesidad de libros, que son más caros y difíciles de distribuir. Consiste en un proyector que combina la eficiencia de los LED con la durabilidad y capacidad de almacenamiento de los microfilms (transparencias). Los proyectores Kinkajou han ayudado a más de 3.000 adultos de Malí a aprender a leer.



Figura 30. Proyector de transparencias Kinkajou

· Katrina Furniture Project:

Este proyecto llevado a cabo por la Universidad de Texas y el Centro de Arte de la Facultad de Diseño de estudiantes y profesores, surgió como respuesta a las catastróficas consecuencias del huracán Katrina.

Se crearon talleres de fabricación de muebles para el vecindario, usando los escombros dejados por la tormenta. Además de fabricar estos muebles, los talleres formaron a los habitantes de Nueva Orleans en la fabricación de muebles y en negocios. Realizaron, por ejemplo, bancos para iglesias, mesas y taburetes, para reemplazar los perdidos en el huracán, todos ellos realizados con madera reciclada.



Figura 31. Mobiliario de Katrina Furniture Project



Figura 32. Banco de Katrina Furniture Project

· Ecógrafo portátil:

Este proyecto ha sido realizado por la Fundación EHAS en Alta Verapaz (Guatemala). Consiste en una mochila con un ordenador, al que se conecta mediante USB una sonda de ecografía.

Busca reducir los índices de mortalidad materna en las zonas aisladas de difícil acceso. Mediante este proyecto se podrá llevar este ecógrafo a cualquier lugar, ya que es portátil y no necesita conectarse a la electricidad. Funciona mediante energía solar y carga dos baterías que dan una autonomía de ocho horas. Además, incluye un sistema para realizar análisis de sangre a partir de muestras secas.

Esto supone un gran cambio para el trabajo de las enfermeras, que hasta ahora no disponían de ningún tipo de aparato que les ayude a realizar un correcto diagnóstico. Con este ecógrafo se podrán realizar ecografías para saber si el feto está vivo, la posición de este, si son gemelos...

El proyecto se ha puesto en marcha en una muestra de 1000 embarazadas. El resultado ha sido una disminución de mortalidad materna a cero, por lo que el Banco Interamericano de Desarrollo y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo han financiado la ampliación del estudio a 9.000 gestantes.



Figura 33. Ecógrafo portátil

· Powercycle:

Este proyecto ha sido realizado por la empresa Nuru Energy, con la colaboración del Banco Mundial. Comenzó en 2008 y consiste en un sistema de generación de electricidad a pedales, muy económico y por tanto accesible para personas con pocos recursos y difícil acceso a la electricidad. Se va a llevar a cabo en la India y África.

Mediante 20 minutos de pedaleo se pueden recargar cinco luces a la vez, con una autonomía de hasta 10 días. Es un sistema que produce electricidad en cualquier momento, a diferencia de otras energías renovables como la eólica y la solar, que ha permitido dejar de utilizar algunos sistemas de iluminación poco recomendables que se utilizaban en estos lugares, como las lámparas de kerosene, que en algunos casos suponían un peligro para la salud.



Figura 34. Powercycle



Figura 35. Funcionamiento de Powercycle

4.3 Críticas a los proyectos de diseño social

No sería correcto concluir este tema sin dar visión a las nuevas críticas que están surgiendo últimamente sobre los proyectos de diseño social.

Al igual que surgen cuestionamientos sobre la cooperación internacional, en los últimos meses han surgido críticas hacia algunos proyectos de diseño social.

Un ejemplo es el artículo publicado por la revista PlayGround en abril de este año 2017, cuyo titular es "Inventos como este le dicen a los países más pobres que se olviden del desarrollo"

PlayGround

Noticias | Cultura | Sports | Futuro | Food | Fire | Reportajes | Vídeos | Market

Food

"Inventos como este le dicen a los países más pobres que se olviden del desarrollo"

Arrodillarse, mancharse de barro y sorber agua sucia: ¿un buen invento o un dispositivo degradante para los más necesitados?

Por: Rosa Molinero, lunes 24 de abril de 2017

2402 shares



Figura 36. Imagen artículo revista Playground. 2017

En él se habla sobre uno de los proyectos anteriormente nombrados, Lifestraw, la pajita que filtra el agua. La crítica recae en la forma de utilizar el producto, ya que hay que arrodillarse en las orillas de charcos o ríos de agua con apariencia no muy apetitosa y sorber de esta a través de la pajita.

Una de las retractoras, Nathalie Rothschild, explica en su artículo en Spiked titulado “This invention really does suck” (que podría traducirse como “Este invento realmente apesta”).

Dice en su artículo:

“Desde la perspectiva del diseño, el invento es inteligente —una solución sencilla donde las haya. Pero la pobreza extrema requiere algo más que simples soluciones.”

No es la primera vez que las ONGs reciben una crítica de este tipo. Todo el mundo, incluidas las ONGs, estará de acuerdo en que este tipo de soluciones no son las definitivas, ni las más adecuadas. Lo ideal sería que todo el mundo tuviera acceso a agua potable. Pero ya que la realidad es muy diferente a esto, y además está lejos de estarlo, se necesitan otras soluciones para que mientras tanto el sufrimiento y las carencias de estas personas se vean minimizadas lo máximo posible.

“A la gente pobre se le dice que deben tirar la toalla por lo que respecta al desarrollo y que tienen que aprender a sobrevivir en la pobreza. Las ONG's y empresas corren el peligro de tratar a los africanos y a otras personas necesitadas como si no pudieran elegir, como si tuvieran que sonreír y estar agradecidos por cualquier ‘solución’ paternalista, degradante y mínima de las empresas occidentales y las organizaciones humanitarias de corte liberal”.

El mensaje que se quiere dar con estos productos, lejos de humillar a sus beneficiarios, es de esperanza. El hecho de que estos productos se puedan llevar a cabo implica que haya personas que se preocupen por el estado de los habitantes de países subdesarrollados, y que pretendan ayudarles. Esto quiere decir, que habiendo gente con estos propósitos, siempre habrá esperanza de que, en un futuro, esta utópica situación ideal pueda llegar a existir.

WE CANNOT **NOT** CHANGE THE WORLD



FOSTERING A DISCOURSE ON SOCIAL DESIGN

Figura 37. Imagen diseño social

PARTE 3

PARTE 3: DISEÑO DE MOBILIARIO ESCOLAR

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Como se fijó en los objetivos del proyecto, se quiere realizar un proyecto de diseño social, diseñar un producto que suponga un beneficio para las personas que viven en un ambiente menos afortunado al nuestro, en el que muchas de las necesidades básicas aún no están cubiertas.

Al principio surgieron varias ideas, casi todas relacionadas con las viviendas y elementos que se necesitan en el día a día, como pueden ser:

- Algún tipo de utensilio para cocinar con fuente de energía renovable.
- Algún tipo de baño portátil: ya que no suelen ser higiénicos traen consigo muchos problemas de salud.
- Algo relacionado con calefacción/refrigeración también mediante energía renovable.

Ninguna de estas ideas convencía, así que por fijar un criterio de búsqueda, se decidió fijarse en la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948.



Figura 38. Declaración Universal de Derechos Humanos. 1948

Observando los 30 artículos, como estudiante que soy me fijé más en el artículo 26, que dice:

“Artículo 26 1. Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos. 2. La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos; y promoverá el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz. 3. Los padres tendrán derecho preferente a escoger el tipo de educación que habrá de darse a sus hijos.”

En muchos países el acceso a la educación sigue estando muy limitado. En algunos casos hay un número muy pequeño de escuelas, teniendo los alumnos que recorrer grandes distancias para asistir a centros masificados, y en otros ni siquiera tienen la oportunidad de recibir la educación básica, por la inexistencia de centros, o porque tienen que trabajar desde niños para poder subsistir y ayudar a su familia.

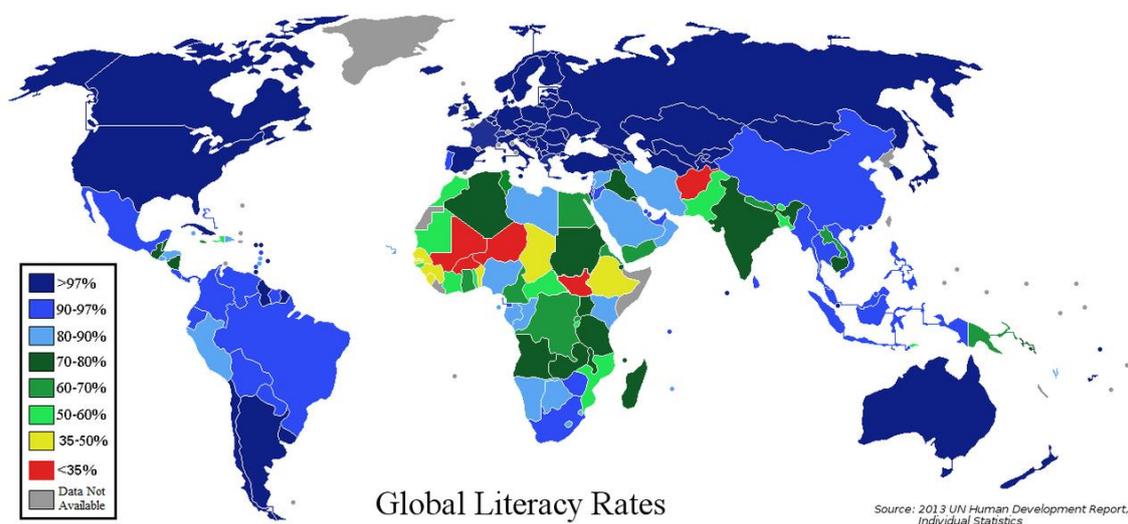


Figura 39. Mapa nivel de alfabetización por países.

Este es un problema global derivado de muchos otros, que no puede ser solucionado de manera rápida y sencilla, sino mediante acuerdos internacionales, en los que nosotros, por desgracia, no tenemos mucho que hacer.

Por tanto, lo que aquí se va a proponer no es una solución para estos grandes problemas que sufre la población, sino un intento de aportar un granito de arena a este desierto que son los problemas de los países en vías de desarrollo.

Así que, centrando la búsqueda en escuelas de países en vías de desarrollo, se va a realizar una búsqueda de un problema que se pueda solucionar mediante un proyecto de diseño industrial.

En las siguientes imágenes aparecen escuelas de distintos países en vías de desarrollo:



Figura 40. Escuelas de países en vías de desarrollo

En todos ellos podemos ver un componente común, o no tienen mobiliario o el que tienen es muy precario.

Estar cómodo durante las clases, teniendo un buen asiento y una superficie suficientemente amplia donde llevar a cabo la tarea cómodamente, puede ser más importante de lo que parece. Además de por cuestiones de salud por malas posturas, puede hacer el aprendizaje más productivo, ya que nos evita distracciones por molestias físicas, que producirían, por ejemplo, no mantener la espalda recta y apoyada.

Por tanto, tener un mobiliario cómodo y adecuado para el ambiente escolar, no solo mejorara la salud de los niños, sino también la calidad de su educación.

2. INSPIRACIÓN

A principios del siglo XX comienzan a surgir las vanguardias artísticas. La palabra viene de Avant-garde en francés que significa querer romper con el sistema, luchar contra lo existente y avanzar. No es ninguna evolución de tendencias anteriores, sino el comienzo de una totalmente nueva.

Nace en un contexto social agitado, debido a La Revolución Industrial, Revolución Rusa y más tarde la Primera Guerra Mundial y otros acontecimientos Europa vivía una gran crisis. Se planteaba por tanto la posibilidad de dar visión estos problemas y al contexto que estaba viviendo la sociedad.

Por esta razón fue en general un arte comprometido y con una finalidad social.

El cubismo es una de estas vanguardias, que se puede decir que nació con el cuadro de Picasso "Las Señoritas de Avignon" en 1907.



Figura 41. Picasso, Pablo. *Las Señoritas de Avignon*. 1907

En el cubismo se utilizan planos y volúmenes, que mediante estructuras geométricas componen las formas. El rasgo más característico y novedoso es que se introduce la cuarta dimensión: el tiempo. Se representan figuras desde distintos puntos de vista y momentos.

Una obra cubista que siempre me ha llamado la atención son las esculturas del Jardín Cubista que se expuso en "Exposition Internationale de Arts Décoratifs et Industries Modernes" de París en 1925. Eran una simulación de árboles de cinco metros, una abstracción de la naturaleza, que partiendo de un tronco con forma de cruz, se componen de intersecciones de planos. Robert Mallet Stevens quiso realizarlos de hormigón, un material que estaba en auge en aquella época.



Figura 41. Mallet Stevens, Robert. *Árboles cubistas*. 1925



Figura 42. Mujeres en Jardín Cubista

Suponen una representación del momento, reflejando la abstracción dada por las vanguardias y el hormigón, que tantas posibilidades estaba dando en la arquitectura.

De aquí surge la idea de hacer mobiliario de una manera similar, mediante planos que se intersecten. Los muebles estarían compuestos por formas planas que se encajarían unas en otras, de manera que sea fácil de montar, sin necesidad de tornillos, adhesivos, ni ningún elemento de unión. Esto le restaría complejidad tanto a la fabricación como al montaje.

En cuanto al material, ya que el concepto hace la fabricación y el montaje tan sencilla, ha de ser sencillo también, fácil de conseguir, ecológico y reciclable. El material que cumple con estos requisitos es el cartón. Aunque pueda parecer un material blando, el cartón corrugado

dispuesto de una manera adecuada puede ser suficientemente resistente como para ser utilizado en muebles

3. PREMISAS RESPECTIVAS AL USO

Antes incluso de fijar unos objetivos, habrá que hacer un pequeño estudio de las necesidades que debe suplir el mobiliario escolar, para así poder definir los objetivos en función de estos. Para que realmente suponga una mejora en la calidad de la educación, habrá que evaluar una serie de factores que influyen, que se pueden separar en dos ámbitos:

-La comodidad de los alumnos en cuanto a dimensiones y formas del mobiliario. Se puede relacionar este punto con la ERGONOMÍA.

-La funcionalidad del mobiliario en cuanto a la variedad de exigencias de organización del aula en el proceso de enseñanza, es decir, lo relacionado con la PEDAGOGÍA

3.1 Ergonomía

La Asociación Española de Ergonomía define el término como: "ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar. El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano"

Bajo esta definición se engloban multitud de factores a tener en cuenta, como las dimensiones, formas, acabados, medidas...

Para el diseño de mobiliario escolar se han de tener en cuenta factores ergonómicos, ya que se ha demostrado que numerosas dolencias de columna vertebral provienen de posturas y asientos inadecuados.

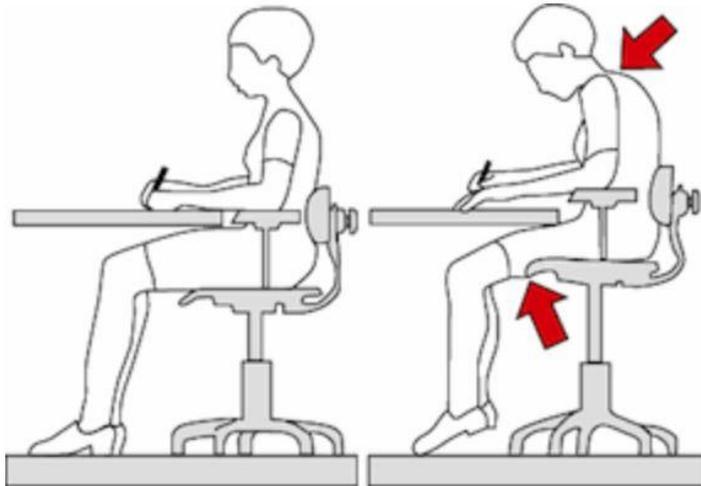


Figura 43. Malas posturas en el aula

En niños y adolescentes este riesgo aumenta, ya que se están desarrollando físicamente y las afecciones desde temprana edad pueden tener peores repercusiones. Por todo ello se deben tener en cuenta los siguientes factores ergonómicos:

- Debe de ser cómodo, disminuyendo el riesgo de fatiga física que repercutiría en un deterioro de la salud
- Debe permitir el cambio de postura a lo largo de la jornada
- Debe favorecer la disipación de presiones
- Debe tener unas medidas adecuadas a las medidas antropométricas de los individuos con edades y características a los que va dirigido. Para ello se consultarán las normas pertinentes.
- Debe permitir un acceso y una salida segura del alumno.
- Debe de estar exenta de riesgo de vuelco para prevenir caídas.
- Las superficies deben estar exentas de ángulos acusados, cantos, o tornillos que puedan producir cortes, enganches y rasguños o deterioro del vestuario.
- El material debe ser inocuo o no tóxico, además de opaco para evitar la reflexión de la luz y con ello el riesgo de deslumbramiento

Para facilitar una postura cómoda y adecuada, las formas y medidas del mobiliario han de permitir las siguientes posturas:

- Las plantas de pies deben estar totalmente apoyadas en una superficie estable, y estos deben formar un ángulo de 90° con las rodillas. Debe existir espacio para cambiar la postura de las piernas a lo largo de la jornada

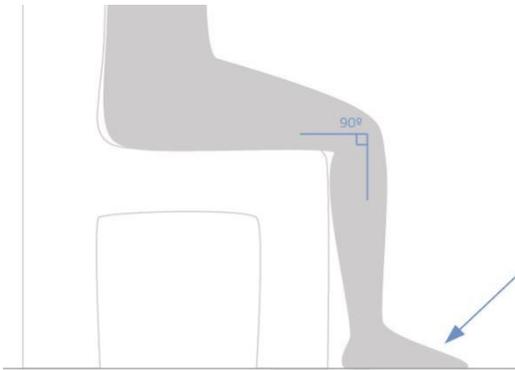


Figura 44. Ángulo entresuelo y rodillas. Elaboración propia

- En el asiento, es recomendable una suave depresión en la parte trasera, siendo plano en la zona de los muslos. El borde delantero debe ser curvo. La profundidad viene determinada por los mínimos de la longitud sacro-poplítea, y la anchura por los máximos de la anchura de cadera

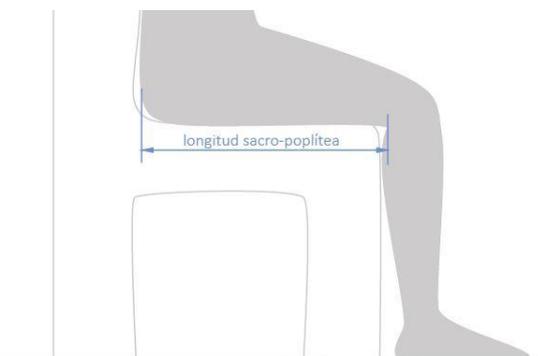


Figura 45. Longitud sacro-poplítea. Elaboración propia

- El respaldo tiene que proporcionar apoyo lumbar, estando la espalda erguida y bien apoyada. La espalda debe estar lo más recta posible, para mantener la cabeza en una posición que facilite la información visual.

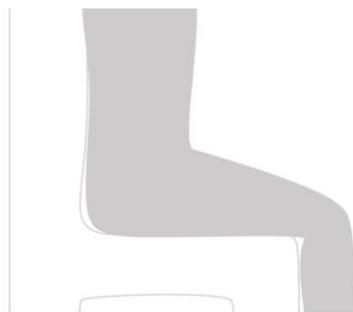


Figura 46. Apoyo lumbar. Elaboración propia

- El brazo debe estar junto al tronco y el codo debe apoyarse en la mesa, sin realizar una elevación de los hombros
- El plano de trabajo debe ser horizontal, exento de agujeros o salientes

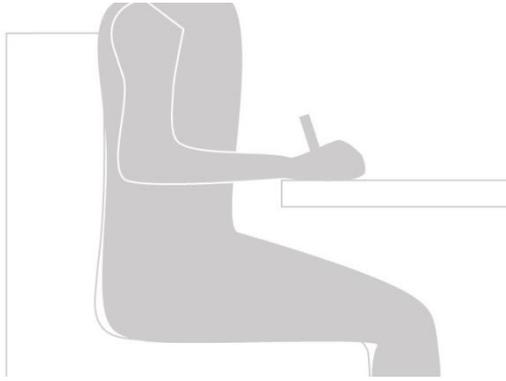


Figura 47. Superficie de trabajo. Elaboración propia

3.2 Pedagogía

La RAE define Pedagogía como “La ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza”.

Este mobiliario se diseña para un uso específico, que es en escuelas. Por tanto ha de adecuarse a las necesidades de este uso.

Con el tiempo la enseñanza se ha vuelto mucho más activa, quedando obsoletos los antiguos modelos de mobiliario que no permitían la movilidad ni la interacción entre alumnos y profesores.

El mobiliario escolar no debe resultar un impedimento para el desarrollo de distintos tipos de enseñanza que se dan en un aula, sino que debe colaborar con la mejora y optimización de esta. Por ello se recomienda que cumpla los siguientes requisitos:

- Debe permitir posturas funcionales para la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo el percibimiento de información visual y auditiva, y facilitando la interacción con los profesores y el resto de compañeros.
- Debe ser versátil para el distinto tipo de actividades que se realizan dentro del aula, de manera que sea funcional en cualquiera de estas posibilidades de distribución de aula:

-Trabajo individual

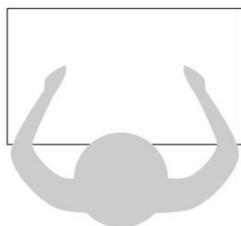


Figura 48. Trabajo individual en el aula. Elaboración propia

-Trabajo por parejas

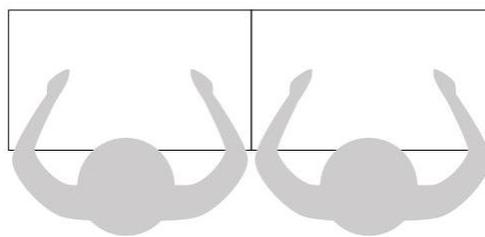


Figura 49. Trabajo por parejas en el aula. Elaboración propia

- Seminarios

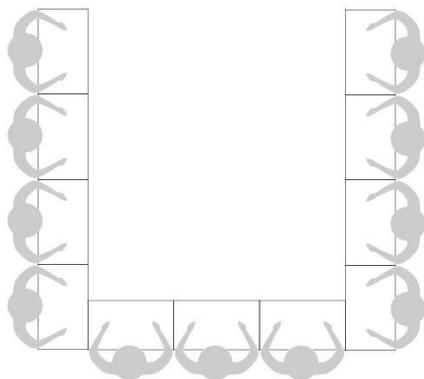


Figura 49. Seminario en el aula, distribución en U. Elaboración propia

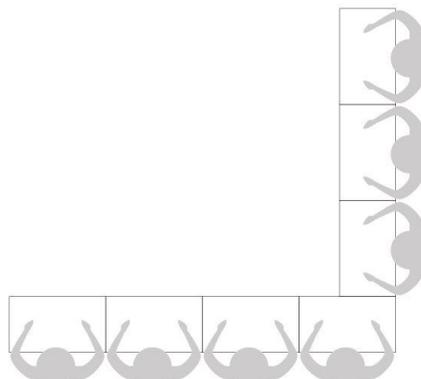


Figura 50. Seminario en el aula, distribución en L. Elaboración propia

-Trabajo grupal

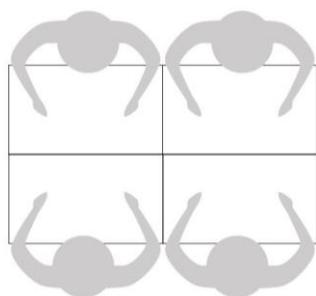


Figura 51. Trabajo grupal en el aula. Elaboración propia

-Para adecuarse a las distintas distribuciones de aula su movilidad debe ser fácil, siendo su peso el mínimo posible para que cada alumno pueda transportar su propio mobiliario.

4. OBJETIVOS

Una vez realizado un pequeño estudio sobre ciertas premisas que el mobiliario ha de cumplir, y antes de comenzar a dar forma al mobiliario, hay que fijar unos objetivos que este debe cumplir:

-Ha de ser ante todo útil y práctico: la finalidad de estos objetos no es ni estética ni decorativa. Han de cumplir su función, que será servir como asiento y mesa de manera adecuada y cómoda para que los alumnos puedan realizar las tareas pertinentes en las escuelas.

-El diseño deberá favorecer la comodidad del alumno para toda la jornada en la escuela, favoreciendo una correcta postura y por tanto tratando de evitar posibles molestias (siguiendo los factores ergonómicos).

-Deberá ser fácil de transportar para poder adecuarse a las distintas distribuciones de aula (trabajo individual, por parejas, en grupo...). Ya que debe poder ser transportada por un niño, ha de ser lo más ligera posible

-El diseño y la fabricación debe ser lo más sencillos posible, para de esta manera ahorrar el máximo tiempo y dinero. La variedad de materiales debe ser mínima, minimizando la complejidad, así como la existencia de elementos decorativos.

-Se deberá optimizar el espacio para el transporte del mobiliario, para de esta manera poder enviar las máximas piezas posibles en el mínimo espacio. Sería por tanto interesante que el mobiliario pudiera enviarse desmontado o de alguna manera que ocupe el mínimo espacio.

-De la misma manera que se debe ahorrar espacio en el transporte, una vez en el aula también deberá ser fácil de almacenar, para favorecer el transporte de varias unidades y el ahorro del espacio si estas han de ser guardadas.

-Ya que este es un proyecto con una finalidad social, que pretende suponer un beneficio para las personas, también debe tener en cuenta el medio ambiente, de manera que suponga ningún perjuicio en este en su ciclo de vida completo. Por tanto, deberá estar fabricado con materiales cuya fabricación no dañe el medio ambiente, y que puedan ser reciclados una vez finalizado su uso.

- El mobiliario deberá tener el mínimo precio posible, ya que los beneficiarios son gente con pocos recursos que no podrán hacer una gran inversión. Un precio bajo también favorecerá la financiación de estos mediante donación.
- Debe ser seguro para los alumnos, estando exento de riesgo por vuelco, de cortes o rasguños por bordes afilados, y enganches del vestuario.
- Debe tener posibilidad de mantenimiento, y de reposición de piezas que se puedan dañar por su uso.
- Debe tener un diseño sencillo, para permitir su uso en cualquier tipo de centro educativo.

El diseño se debe hacer teniendo en cuenta todos estos objetivos, que se podrían reducir a únicamente tres objetivos principales de los que derivan el resto:

- PRÁCTICO
- ECOLÓGICO
- ECONÓMICO

5. ESTUDIO DE MERCADO

Antes de comenzar a dar forma al mobiliario se realizarán dos estudios de mercado:

- Uno para ver la evolución que ha tenido el mobiliario escolar, y las variedades de este.
- Otro sobre el tipo de mobiliario que se ha decidido hacer, en lo relativo a material y estructura.

5.1 Evolución mobiliario escolar

El mobiliario utilizado en las escuelas ha ido variando a lo largo de los años yéndose adaptando a los distintos métodos de enseñanza que han ido surgiendo.

Hasta el SXIX no existen datos sobre el mobiliario que se utilizaba en los colegios, ya que cada carpintero encargado de realizarlo lo hacía según su criterio.

Normalmente al mobiliario escolar se le ha denominado "pupitre", palabra que proviene de la palabra en latín *pulpitum*, que quiere decir lugar utilizado en las iglesias para leer las

Sagradas Escrituras. La concepción del aula consistía en que los alumnos debían sentarse para escuchar las palabras que predica, en este caso, el maestro. Se puede entender por tanto el parecido razonable de los primeros mobiliarios escolares, con los bancos utilizados en las iglesias.



Figura 52. Escuela de Israel. 1935

De principios de SXIX datan los primeros diseños de mobiliario escolar. Por ejemplo este modelo de banco de dos plazas con mesa inclinada. Tiene también dos huecos para tinteros y dos estantes inferiores para almacenaje.



Figura 53. Pupitre biplaza con mesa inclinada, tinteros y estante

Como se puede observar este modelo no dispone de respaldo. A finales del SXIX fue cuando se empezaron a introducir modificaciones importantes en el mobiliario escolar. En 1882 se introdujo en España el siguiente modelo diseñado por Cardot, que ya disponía de respaldo a la altura de la espalda:



Figura 54. Pupitre biplaza con respaldo. 1882

El Museo Pedagógico Nacional partió de este diseño y realizó otros más modernizado a partir de 1913. Existía el modelo unipersonal y bipersonal:

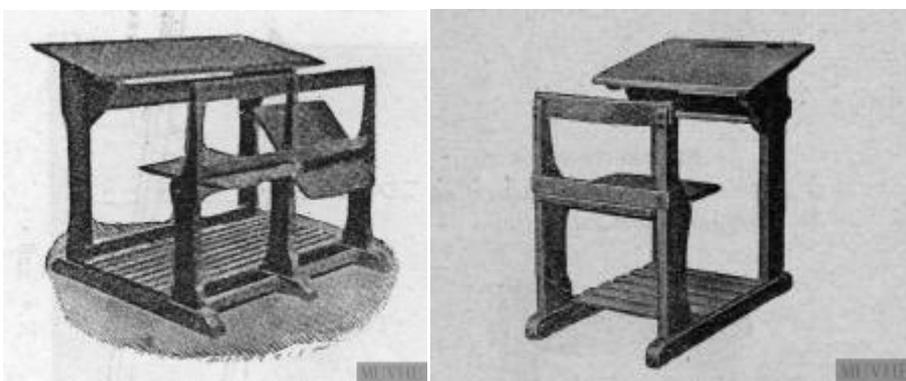


Figura 55. Pupitres Museo Pedagógico Nacional. 1913

En este modelo se puede ver una evolución. Tiene asientos móviles, además de respaldo. En el modelo bipersonal los asientos son independientes. Los modelos ya evolucionaron de bancos corridos donde se sentaban numerosos niños a pupitres individuales o de dos personas y con respaldo.

El Museo Pedagógico Nacional fue presentando diversos modelos que perduraron hasta mediados del siglo XX.

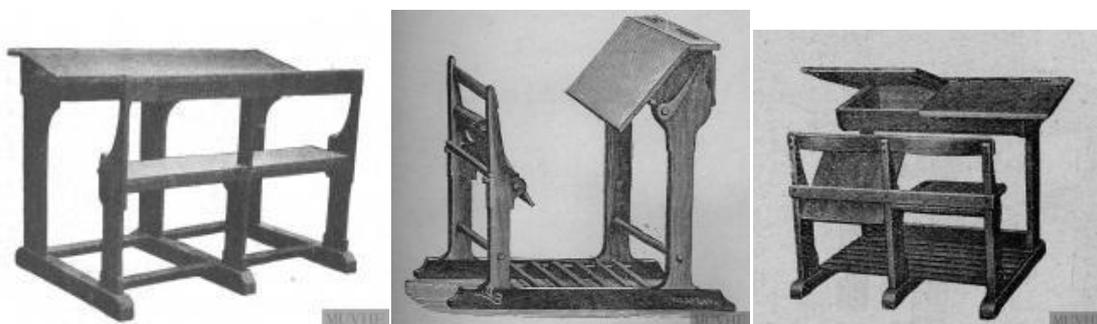


Figura 51. Pupitres Museo Pedagógico Nacional.

Se empezaron a introducir también los nuevos materiales utilizados en otros tipos de mobiliario, en general, elementos metálicos. Por ejemplo, este modelo que se fabricaba en tres tamaños diferentes, con estructura metálica y asiento de madera:



Figura 52. Pupitre estructura metálica y asiento de madera

O este otro que incluye la particularidad de tener la mesa para el asiento que vaya detrás:



Figura 53. Pupitre con mesa para asiento de detrás

Se comenzaron a realizar también modelos que se componían de dos piezas separadas para el asiento y para la mesa, como este que incluso tenía una silla graduable:



Figura 54. Pupitre de dos piezas

Los cambios más significativos se produjeron precisamente al incorporar esta serie de características que se acaban de nombrar, con elementos independientes y mesas que empiezan a ser planas en vez de inclinadas. Varias casas comerciales importantes comenzaron a comercializar este tipo de modelos, tanto como de una plaza, como de dos o más. Desde la década de los 70 la mayor parte del mobiliario escolar ha sido con estas características.

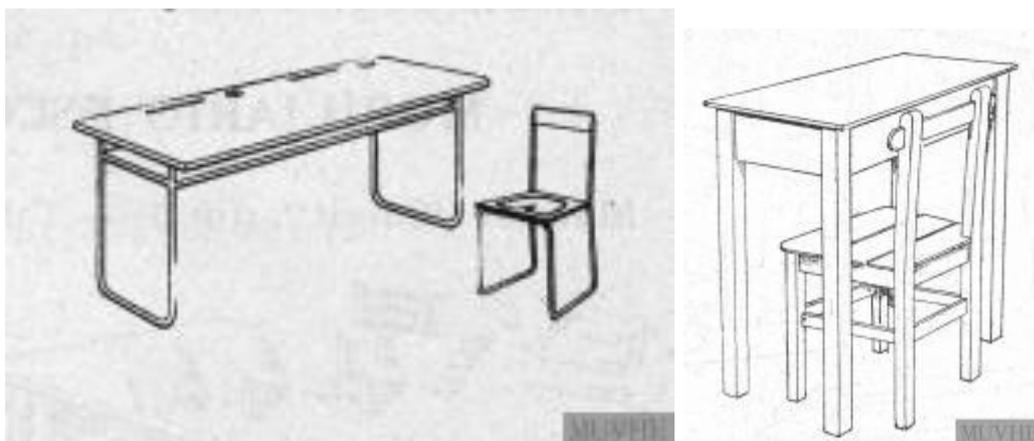


Figura 55. Modelos de pupitre de dos piezas

Aunque si han surgido modelos más modernos, en la actualidad los modelos que se utilizan no son muy diferentes a los anteriores:



Figura 56. Silla escolar actual



Figura 57. Mesa escolar actual

Han coexistido con modelos tipo "paleta", que son sillas que llevan incorporada una superficie de pequeño tamaño que sirve como mesa.



Figura 58. Modelo silla con paleta

5.2 Mobiliario de cartón

5.2.1 Los comienzos del mobiliario de cartón

El mobiliario de cartón tiene un comienzo bastante reciente. El primero en realizar muebles con este material fue el innovador arquitecto canadiense Frank Gehry, autor de edificios reconocidos como el Museo Guggenheim de Bilbao o la Casa Danzante en Praga.



Figura 59. Gehry, Frank. *Casa danzante*. 1992



Figura 60. Gehry, Frank. *Museo Guggenheim de Bilbao*. 1993

Sus obras arquitectónicas siempre han tenido un fuerte atractivo y originalidad, de la misma manera que su mobiliario. No fue hasta los años 60 cuando empezó a diseñar muebles, y lo hizo innovando en cuanto a los materiales.

Frank Gehry utilizaba a menudo el cartón para sus maquetas de edificios, y descubrió que disponiendo láminas de este material de la manera adecuada se consigue una considerable resistencia. Es por ello que decidió experimentar y crear la línea de mobiliario Easy Edges

entre los años 1969 y 1972. Le dio un nuevo uso a un material básico y ecológico al que no se le había dado un uso tan estético. Se trata de piezas compuestas por múltiples capas de cartón corrugado pegadas y con un revestimiento de madera en las superficies planas. El resultado son piezas muy resistentes y duraderas, además de atractivas estéticamente por sus innovadoras formas curvas.



Figura 61 Gehry, Frank. *Easy Edges*. 1972

La más famosa de la colección es la Wiggle Chair, que tiene una forma tan estética y original que la dota incluso de forma escultórica. Se realizó en 1972 y se ha convertido en uno de los iconos de sillas modernas.



Figura 62 Gehry, Frank. *Wiggle Chair*. 1972

Entre 1979 y 1982 realizó otra línea de piezas de cartón, en la que quiso jugar con la textura y rugosidad del cartón, con una apariencia más improvisada, que llamó Experimental Edges



Figura 63 Gehry, Frank. *Experimental Edges*. 1972

Aunque a Frank Gehry se le considera el pionero y precursor de la utilización de cartón como material para mobiliario, casi al mismo tiempo un diseñador alemán, Peter Raacke también lo estaba utilizando. Diseñó una colección de muebles para niños llamada Papp, en la que todos ellos estaban basados en un modelo hexagonal.

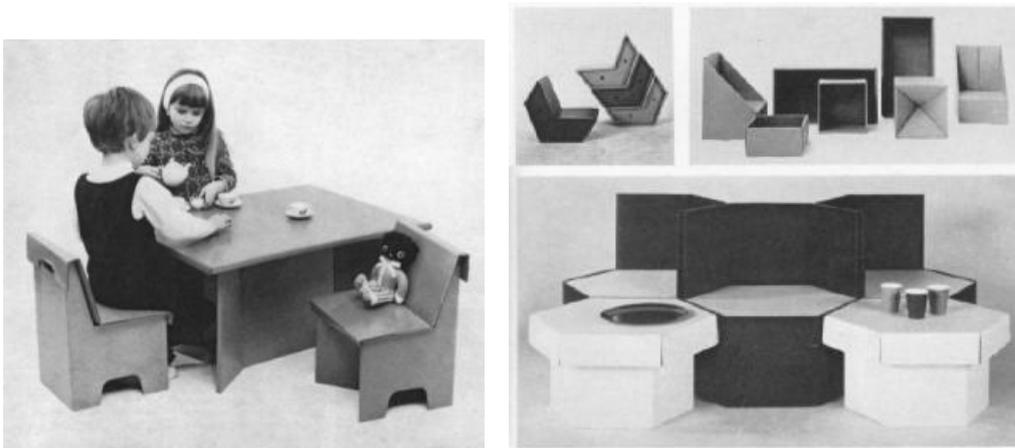


Figura 64 Raacke, Peter. *Papp*. 1972

Estos fueron los comienzos del mobiliario de cartón. A partir de ellos han ido surgiendo numerosos diseños e incluso empresas dedicadas a ello. Ya que hay gran variedad, se clasificarán en tres grupos diferentes en función de la disposición de las láminas de cartón:

- TIPO I: Los que consisten en numerosas láminas pegadas
- TIPO II: Los que tienen estructura de red
- TIPO III: Los que consisten en unos perfiles con recubrimientos
-

5.2.2 Tipo I

Este tipo corresponde a los modelos similares a la primera línea de mobiliario de cartón de Frank Gehry. Son piezas que se forman pegando un gran número de láminas de cartón, de

manera que formen una pieza sólida y resistente. Además de los diseños de Frank Gehry, estos son otros ejemplos:



Figura 65. Mobiliario Tipo I

5.2.3 Tipo II

En este tipo se obtiene resistencia creando una estructura de red. Se encajan piezas en distintas direcciones para de esta manera repartir las presiones. Estos son algunos de los ejemplos:

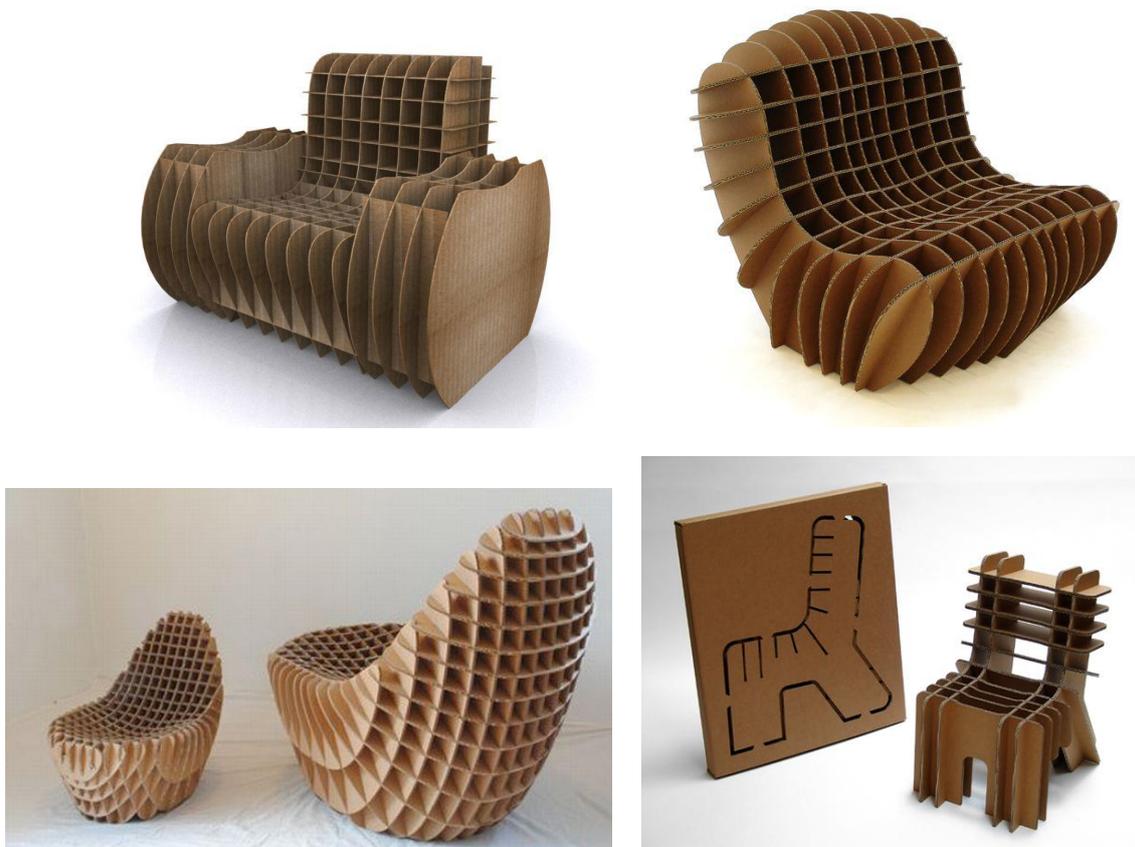


Figura 66 Mobiliario Tipo II

5.2.4 Tipo III

Este tipo es una versión más simple. Consiste en dos perfiles que se encajan mediante otras piezas que conforman la superficie de apoyo del mobiliario. Estos son algunos ejemplos:



Figura 67. Mobiliario Tipo III



Figura 68. Mobiliario Tipo III

5.2.5 Conclusiones del estudio de mercado

Tras ver los comienzos del mobiliario de cartón y las variedades que existen en la actualidad, hay que analizar las ventajas y desventajas de cada uno para decidir de qué manera se va a diseñar el mobiliario.

El tipo I tiene como mayor ventaja que es un modelo muy resistente, pero como gran desventaja que se necesita mucho más material que en los otros casos. Ya que para este proyecto es importante minimizar el presupuesto, esta opción queda desechada por el desperdicio de material.

El tipo II tiene varias ventajas. Sigue siendo un modelo muy resistente por la estructura de red, además esta disposición de las láminas permite una disposición de las formas totalmente libre, pudiendo realizar modelos muy curvos, como los que se ven en los ejemplos, y pudiendo conseguir de esta manera modelos muy ergonómicos que se adapten a las formas del cuerpo humano. La mayor desventaja es que la superficie de apoyo no es plana, sino en forma de red, por lo que quizás para estar sentado durante largas jornadas esto no contribuya a la comodidad del alumno, pudiéndose clavar las aristas en el cuerpo.

El tipo III tiene como principal ventaja la solución al problema del tipo II: si que dispone de una superficie plana de apoyo, que favorecería la comodidad. Como contra conseguir formas curvas en este modelo no es muy posible, además de que es el tipo menos resistente de los tres.

Por tanto, tras ver las ventajas y desventajas de los tres tipos se puede comprobar que ninguna es la solución ideal. Se intentará llegar por esta razón a una solución intermedia.

Para ello se cogerán los puntos fuertes de los modelos II y III, intentando minimizar los puntos negativos. Se realizará un modelo con estructura de red, para favorecer la resistencia y la ergonomía, y se intentarán cubrir las superficies con láminas, para que la superficie de apoyo sea plana y no sobre la estructura de red.

6. PRIMERAS DECISIONES DE DISEÑO

Teniendo en cuenta todos los requisitos que queremos que tenga el diseño, y las premisas que deben cumplir debido a su uso, se empieza a definir el mobiliario.

Como hemos podido ver, en la historia del mobiliario escolar antes se tendía a los pupitres, es decir, mobiliario que incluía mesa y silla en una sola pieza. Hay variantes intermedias, como el tipo paleta, pero hoy en día suelen ser dos piezas separadas (silla por un lado y mesa por otro).



Figura 69. Mobiliario escolar de una pieza



Figura 70. Mobiliario tipo paleta



Figura 71. Mobiliario de dos piezas

Por tanto, lo primero que habrá que decidir es si el mobiliario va a ser tipo pupitre (una sola pieza), silla y mesa por separado o una versión intermedia (tipo paleta). Añadiremos también otra variante que suponga una innovación en cuanto a diseño, que es silla=mesa (la silla y la mesa es la misma pieza pero cambiada de posición).



Figura 72. Mobiliario de dos usos (silla y mesa)

-MODELO I: pupitre de una pieza. Este modelo suele ser pesado y ofrece poca movilidad al usuario. A rasgos generales no aporta ningún beneficio frente a los demás.

-MODELO II: silla y mesa. Este modelo es el más utilizado en la actualidad. Es el que más flexibilidad ofrece en cuando a formas, ya que al ser dos piezas diferenciadas se puede centrar el diseño de cada una en que cumpla bien su función. Ofrece movilidad al usuario y dentro del aula, ya que al ser dos piezas es más fácil de mover y tiene la posibilidad de que se pueda apilar

-MODELO III: modelo tipo paleta. Con este modelo se ahorra material, ya que la mesa consiste únicamente en una pieza de pequeño tamaño que se une a la silla. Sin embargo, la superficie de trabajo es de pequeño tamaño, por lo que en algunas ocasiones puede resultar incómodo.

-MODELO IV: pieza que sirva de silla y de mesa. Existen modelos de este tipo (aunque no para uso escolar). Es un modelo innovador y atractivo. No obstante, las formas quedan muy restringidas a que la pieza pueda tener estas dos posiciones y usos. Por tanto, no se consigue ni la mejor mesa ni la mejor silla.

Como se ha fijado en los objetivos, lo primordial es que el mobiliario sea útil y práctico, por lo que el modelo más adecuado será el modelo II de silla y mesa. Las otras opciones ofrecen otros beneficios, pero son de menor importancia. La mejor opción para realizar el mobiliario más adecuado y cómodo para el usuario es la opción de dos piezas separadas, una silla y una mesa.

7. PRIMEROS BOCETOS

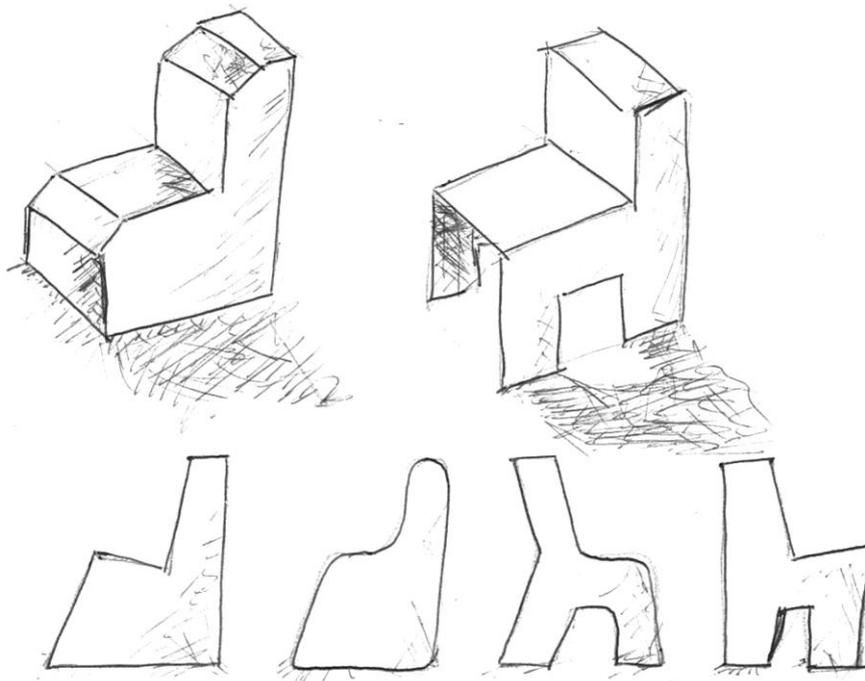


Figura 73. Bocetos silla. Elaboración propia

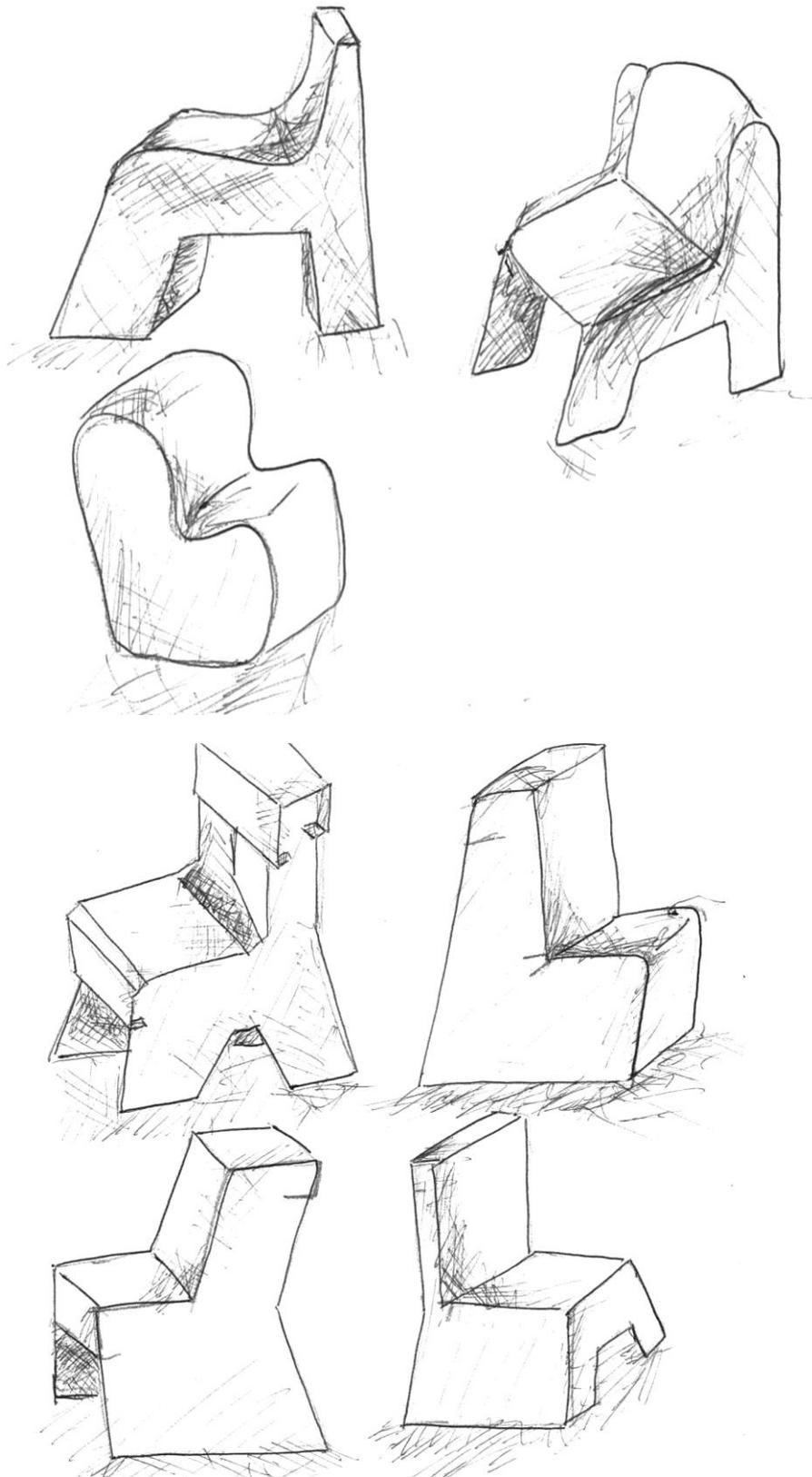


Figura 74. Bocetos silla. Elaboración propia

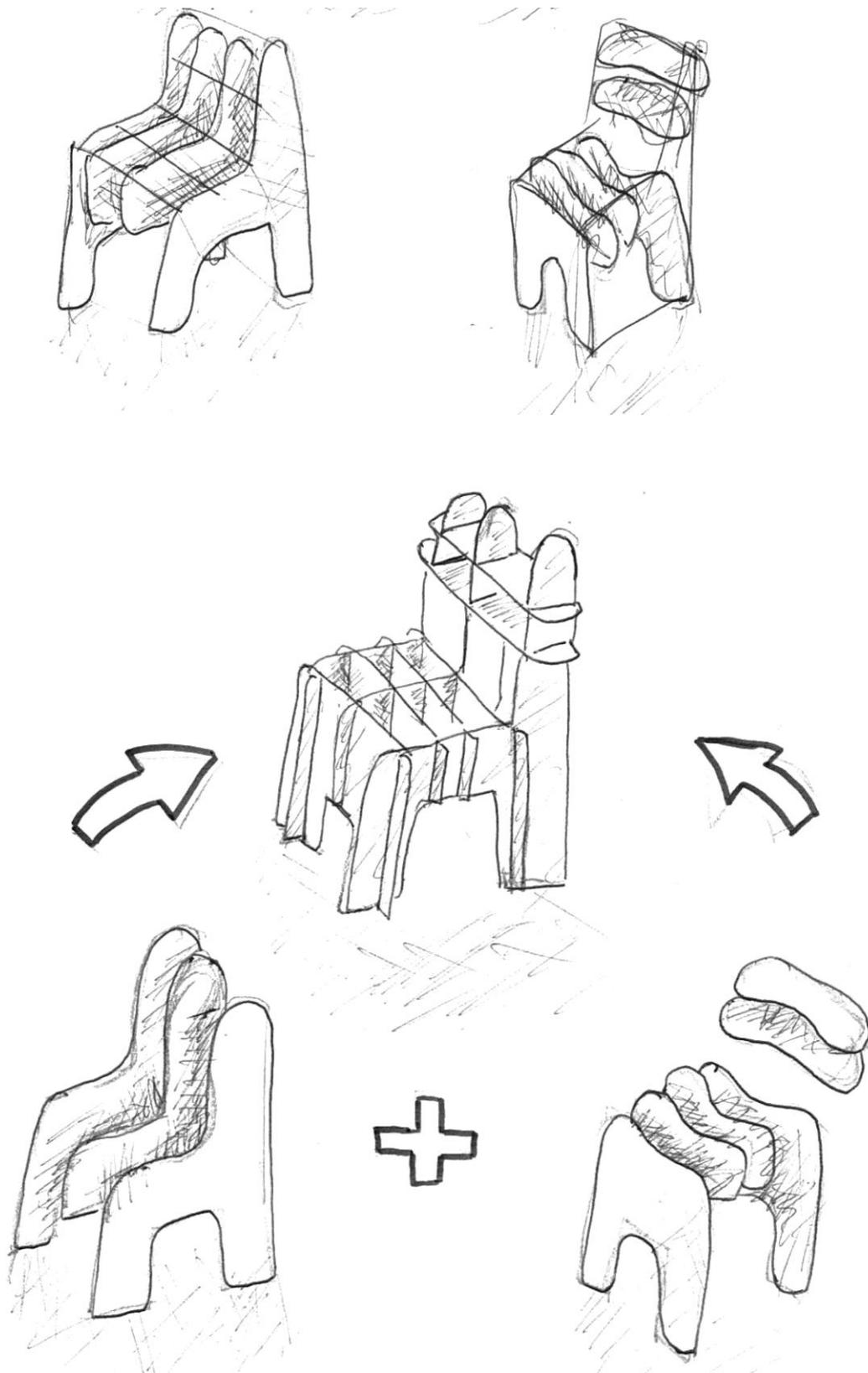


Figura 75. Bocetos silla. Elaboración propia

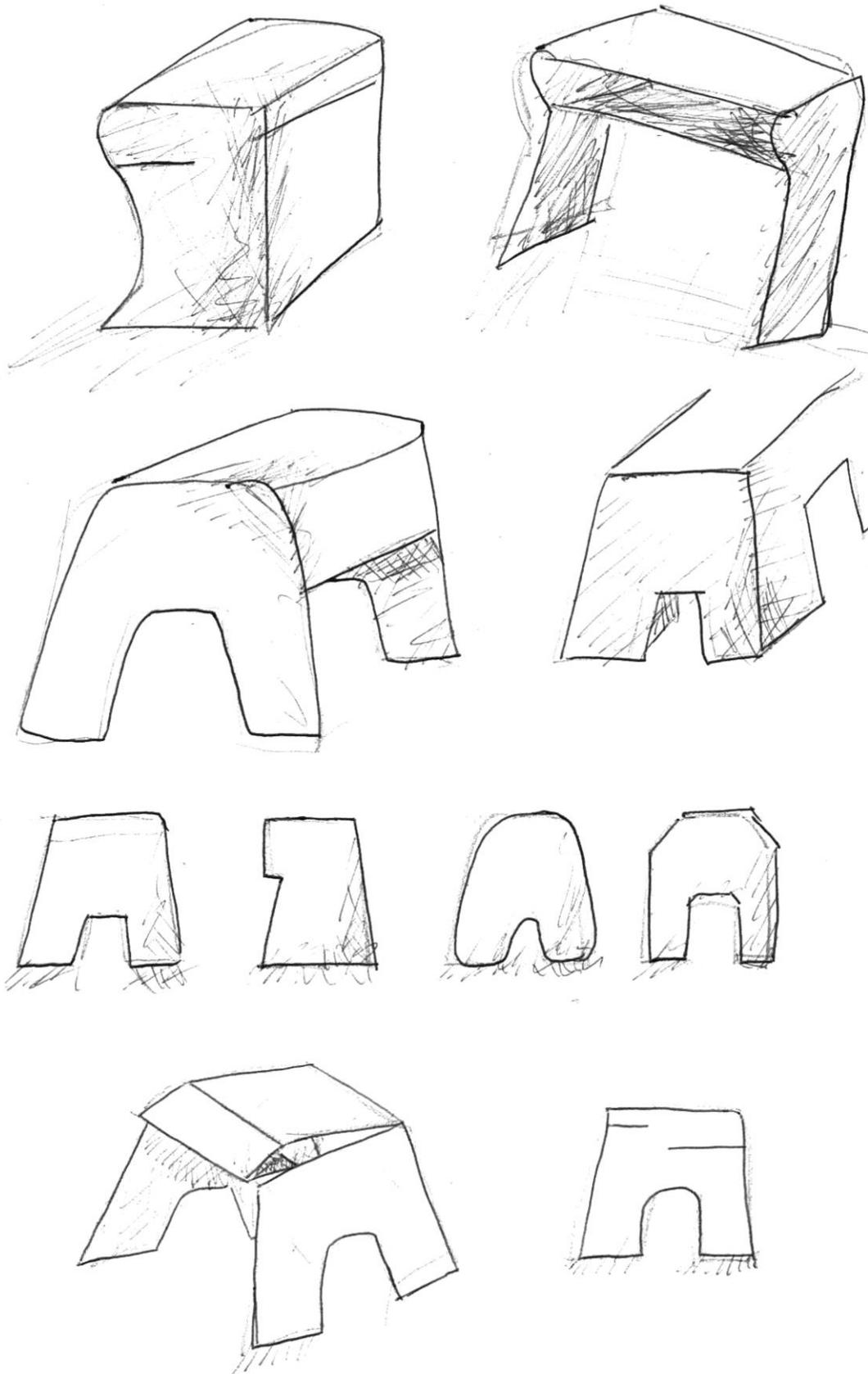


Figura 76. Bocetos mesa. Elaboración propia

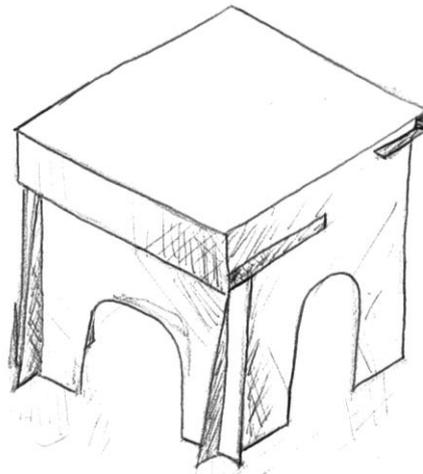


Figura 77. Bocetos mesa. Elaboración propia

8. DIMENSIONADO

Para fijar unas medidas para el mobiliario lo primero es definir las edades de los niños a los que va dirigido. Dependiendo de la edad deberá tener un tamaño u otro.

Se ha escogido realizar el modelo para alumnos de 6 a 9 años. El mobiliario se podría escalar para adaptarse a otras edades, pero el estudio para realizar los planos se realizará enfocado a este intervalo de edad.

Para ello se utilizarán estas tablas de medidas antropométricas en función de la edad:

TABLA 3
CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DE ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DE 6 A 18 AÑOS DE EDAD. PARA CADA DIMENSIÓN, EXPRESADA EN CM., SE RESUME EL PROMEDIO Y ENTRE PÁRÉNTESIS, LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR.

Dimensiones antropométricas	Edad												
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Estatura	116.2 (5.34)	120.2 (6.60)	126.3 (5.74)	132.6 (6.43)	138.9 (5.70)	145.5 (8.23)	150.5 (8.94)	154.2 (7.61)	156.8 (4.54)	157.6 (6.25)	157.8 (5.26)	157.9 (5.94)	157.7 (4.47)
Altura codo-asiento	15.4 (1.46)	16.5 (2.58)	17.3 (0.79)	18.5 (2.63)	19.1 (2.40)	20.6 (1.18)	21.4 (1.28)	21.7 (1.08)	22.3 (2.12)	22.4 (1.53)	22.8 (2.43)	22.9 (2.29)	22.9 (1.98)
Altura muslo-asiento	9.6 (1.16)	10.2 (1.58)	10.6 (1.28)	11.9 (1.46)	12.4 (1.66)	12.9 (0.77)	13.1 (0.78)	13.2 (0.65)	13.3 (1.48)	13.1 (1.45)	13.0 (1.51)	12.9 (0.48)	12.9 (0.38)
Altura escápula-asiento	28.9 (2.18)	30.4 (2.46)	31.2 (3.19)	33.3 (2.14)	35.2 (2.06)	37.7 (3.41)	38.8 (2.31)	40.2 (1.98)	41.2 (1.94)	41.2 (2.37)	41.2 (1.36)	41.2 (1.56)	41.2 (2.11)
Altura poplitea	28.1 (2.00)	30.1 (1.75)	31.9 (1.45)	33.7 (1.99)	34.8 (1.88)	36.5 (2.09)	37.3 (2.23)	37.6 (1.86)	37.9 (1.97)	38.2 (2.41)	38.5 (1.28)	38.7 (1.45)	38.7 (1.11)
Distancia glúteo-poplitea	31.8 (1.66)	33.1 (2.18)	34.6 (2.40)	37.0 (1.80)	38.8 (2.71)	41.2 (3.09)	42.5 (2.68)	43.8 (2.83)	44.6 (2.06)	44.7 (1.78)	44.8 (1.49)	44.9 (1.69)	44.9 (1.27)
Distancia glúteo-rotular	39.5 (2.27)	40.7 (2.66)	42.9 (2.77)	46.2 (3.49)	48.1 (3.26)	50.5 (3.49)	52.3 (3.23)	54.0 (3.34)	54.9 (2.05)	55.2 (2.20)	55.6 (1.67)	55.7 (2.09)	55.7 (1.58)
Profundidad tronco-abdominal	19.4 (1.96)	19.3 (1.34)	19.4 (1.97)	20.5 (1.36)	21.0 (2.31)	20.5 (2.23)	19.9 (1.65)	21.9 (2.09)	21.4 (1.94)	21.9 (2.98)	22.3 (1.99)	22.5 (1.99)	22.2 (2.50)
Ancho caderas	24.8 (2.36)	24.4 (2.38)	26.3 (2.64)	27.7 (2.32)	28.9 (1.32)	30.2 (2.72)	31.7 (1.89)	33.5 (3.15)	34.5 (1.99)	35.2 (2.44)	35.6 (2.49)	35.8 (2.33)	35.6 (1.00)
Ancho entre codos	33.6 (2.57)	33.6 (2.80)	34.3 (3.09)	35.5 (2.97)	36.5 (1.69)	37.9 (2.17)	39.3 (2.35)	40.4 (4.17)	41.9 (3.39)	43.0 (4.59)	43.6 (3.05)	43.7 (3.64)	43.8 (4.11)

*(GUTIÉRREZ Y APUD, 1995)

Figura 78. Tabla medidas antropométricas sexo femenino

TABLA 4
 CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DE ESTUDIANTES DE SEXO MASCULINO DE 6 A 18 AÑOS DE EDAD. PARA CADA DIMENSIÓN, EXPRESADA EN CM., SE RESUME EL PROMEDIO Y ENTRE PARÉNTESIS, LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR.

Dimensiones antropométricas	Edad												
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Estatura	116.5 (5.20)	121.2 (6.56)	127.1 (5.72)	132.9 (7.05)	138.8 (6.08)	145.3 (6.93)	152.6 (9.92)	158.9 (9.38)	163.2 (8.53)	166.5 (8.00)	169.5 (5.10)	171.1 (6.84)	171.5 (7.04)
Altura codo-asiento	16.9 (1.07)	17.7 (2.57)	18.3 (0.68)	18.3 (2.96)	19.1 (1.99)	19.3 (1.82)	20.8 (2.98)	20.9 (2.71)	21.1 (2.91)	21.5 (1.62)	21.9 (2.57)	22.6 (2.78)	22.5 (1.27)
Altura muslo-asiento	10.3 (0.89)	11.0 (1.89)	11.6 (0.44)	11.6 (1.24)	11.9 (1.02)	12.2 (1.32)	13.0 (1.65)	13.2 (1.12)	12.9 (1.91)	13.7 (1.44)	13.6 (1.62)	13.6 (1.62)	13.6 (1.20)
Altura escápula-asiento	28.1 (1.65)	30.3 (1.64)	32.1 (1.18)	33.8 (2.42)	34.7 (2.01)	36.1 (2.18)	37.7 (3.77)	39.0 (2.63)	40.7 (3.27)	41.7 (2.34)	42.4 (1.29)	42.9 (2.87)	43.1 (1.78)
Altura poplítea	27.8 (1.57)	29.3 (1.59)	31.1 (1.16)	33.2 (2.08)	35.2 (2.00)	36.8 (2.25)	36.9 (2.54)	40.6 (2.86)	41.1 (2.02)	41.3 (1.30)	42.0 (1.27)	42.4 (2.32)	42.8 (2.68)
Distancia glúteo-poplítea	30.9 (1.38)	32.7 (1.78)	34.4 (1.28)	35.9 (2.43)	38.0 (2.24)	40.0 (2.31)	42.5 (3.43)	44.0 (2.60)	45.6 (2.44)	46.3 (2.23)	46.7 (2.29)	47.2 (1.89)	47.6 (2.40)
Distancia glúteo-rotular	37.9 (2.14)	39.9 (2.17)	42.4 (2.49)	44.7 (2.87)	46.9 (2.57)	49.5 (2.79)	52.6 (3.13)	54.6 (3.23)	55.9 (2.83)	56.6 (2.73)	57.7 (2.29)	58.2 (2.34)	58.2 (2.78)
Profundidad tronco-abdominal	18.3 (1.38)	19.5 (1.97)	19.2 (1.89)	20.0 (1.83)	21.1 (2.53)	21.1 (2.53)	21.7 (3.41)	20.1 (1.52)	21.5 (2.03)	21.7 (1.83)	22.2 (2.49)	21.8 (1.83)	23.0 (2.81)
Ancho caderas	24.4 (1.79)	25.4 (1.39)	26.5 (2.60)	27.6 (2.17)	29.3 (2.91)	30.9 (3.35)	31.6 (3.43)	32.2 (1.89)	32.9 (3.11)	33.4 (3.22)	34.3 (1.73)	34.4 (2.56)	34.5 (2.13)
Ancho entre codos	32.8 (2.34)	33.4 (1.81)	34.8 (2.69)	35.9 (2.04)	36.6 (3.36)	38.2 (2.82)	40.0 (4.96)	41.6 (1.46)	42.8 (3.58)	43.6 (3.52)	44.9 (3.29)	45.5 (4.01)	45.6 (2.04)

*(GUTIÉRREZ Y APUD, 1995)

Figura 79. Tabla medidas antropométricas sexo masculino

Para el estudio se usarán las medias extremas de la tabla, que serán:

- la mínima, que corresponde a la de edad 6 años y sexo femenino restándole la desviación estándar
- la máxima, que corresponde a la edad de 9 años y sexo masculino, sumándole la desviación estándar.

Medidas a tener en cuenta para el asiento:

- La altura del asiento: es importante para que los pies se puedan apoyar cómodamente en el suelo. Viene dada por la altura poplítea, y debe ser igual a esta, o al menos 4 cm menos que esta.



Mínima: 26,1 cm

Máxima: 35,2 cm

Altura del asiento escogida aproximada: 31,2 cm

Figura 80. Altura del asiento

-Ancho del asiento: para que sea lo más cómodo posible para todos los usuarios y tengan el espacio suficiente, debe corresponder con el mayor ancho de caderas:



Mínimo: 22,44 cm

Máximo: 29,77 cm

Ancho del asiento escogido aproximado: 29,77

Figura 81. Ancho del asiento

-Profundidad del asiento: no debe ser mayor a la menor distancia glúteo-poplítea, por la presión que produciría en la parte posterior de la rodilla.



Mínimo: 30,14 cm

Máximo: 38,33 cm

Profundidad de asiento elegida aproximada: 30,14 cm

Figura 82. Profundidad del asiento

-Pendiente del asiento: para facilitar la entrada y salida fácil, y evitar el deslizamiento hacia la parte anterior del asiento, la pendiente recomendada es de 4° en sentido negativo.

Pendiente del asiento escogida aproximada: -4°



Figura 83. Pendiente del asiento

-Radio curvatura borde anterior del asiento: no debe tener bordes acusados que puedan producir molestias o lesiones. Se recomiendan curvaturas de 3 o 4 cm de radio.



Radio curvatura borde anterior del asiento elegido aproximado: 3 cm

Figura 84. Radio curvatura borde anterior del asiento

-Borde superior respaldo: es la distancia entre el extremo posterior de la superficie del asiento al borde superior del respaldo. No debe ser mayor a la menor distancia escápula-asiento de los usuarios.



Mínimo: 26,72 cm

Máximo: 36,22 cm

Borde superior respaldo aproximado: 26,72 cm

Figura 85. Pendiente del asiento

-Ángulo entre respaldo y asiento: se mide entre el plano del asiento y la línea media del respaldo. Para poder percibir adecuadamente la información visual tanto de la mesa de trabajo, como de la pizarra y del entorno, se recomienda un ángulo de entre 95 y 100°.



Ángulo entre respaldo y asiento elegido: 95°

Figura 86. Ángulo entre respaldo y asiento

Medidas a tener en cuenta para la mesa:

-Altura de mesa: se debe emplear como referencia la altura del asiento más la altura asiento-mesa. Para mobiliario destinado a niños de esta edad se recomienda una altura de 51 cm.



Altura de mesa escogida aproximada: 51 cm

Figura 87. Altura de mesa

-Largo de mesa: se ha establecido como mínimo para trabajar con cuadernos y papeles 60 cm para mesas unipersonales.



Largo de mesa escogido aproximado: 60 cm

Figura 88. Largo de mesa

-Profundidad de mesa: al igual que en el caso anterior, para este uso se recomienda una profundidad mínima de 60 cm.



Profundidad de mesa elegida aproximada: 60 cm

Figura 89. Profundidad de mesa

-Altura del espacio bajo la mesa: es importante en caso de que haya espacio de almacenaje, para que además de que la altura de la mesa sea la adecuada, exista el espacio suficiente para tener una postura de las piernas adecuada. Debe ser al menos igual a la suma de la altura del asiento más la máxima altura muslo-asiento de los usuarios.



$$\text{Mínimo: } 31,2 + 8,44 = 39,64 \text{ cm}$$

$$\text{Máximo: } 31,2 + 12,84 = 44,04 \text{ cm}$$

Altura del espacio bajo la mesa
escogida aproximada: 41,38 cm

Figura 90. Altura espacio bajo la mesa

9. DISEÑO FINAL

Este sería el diseño final de la silla:

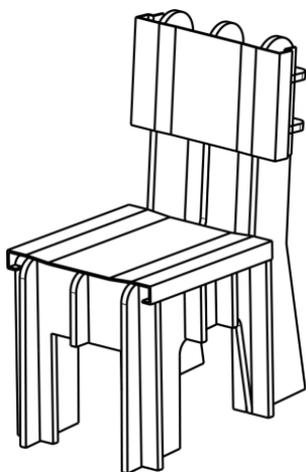


Figura 91. Diseño final silla. Elaboración propia

Este sería el diseño final de la mesa:

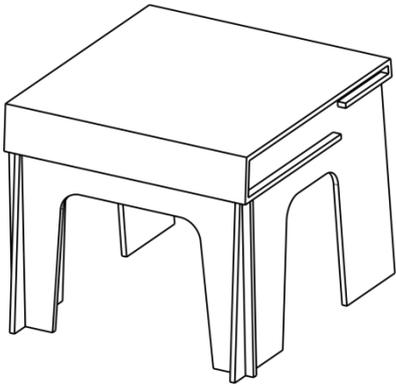


Figura 92. Diseño final mesa. Elaboración propia

9.1 Diseño final silla

Como ya se decidió, la silla tiene una estructura de red para que sea altamente resistente (resistencia justificada en la apartado de *Estudio de resistencia mecánica* de ANEJOS). Formada por dos perfiles, intersectan en ellos varias piezas horizontal y verticalmente, encajando unas con otras y formando una pieza estable y resistente. Todas estas piezas están hechas de cartón de nido de abeja de 12 mm de grosor.

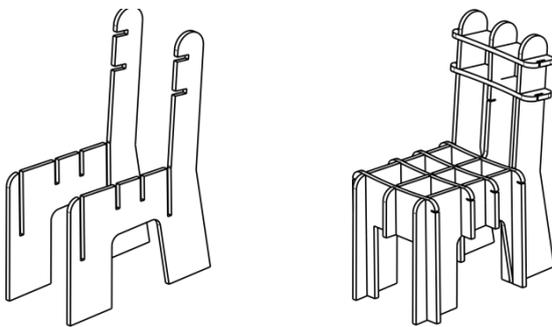


Figura 92. Estructura silla. Elaboración propia

En conjunto forman un diseño ergonómico, con las alturas y anchuras adecuadas, y con formas curvas que se adaptan al cuerpo humano.

Además de la estructura de red, tiene otras dos piezas realizadas con otro material de grosor menor, que es cartón corrugado de 3 mm. Su función es proporcionar una superficie de apoyo plana tanto en el asiento como en el respaldo. Se ha realizado con menor grosor para que, a pesar de recubrir la estructura, pueda ceder levemente con el peso, para que las formas ergonómicas de la estructura no se pierdan.

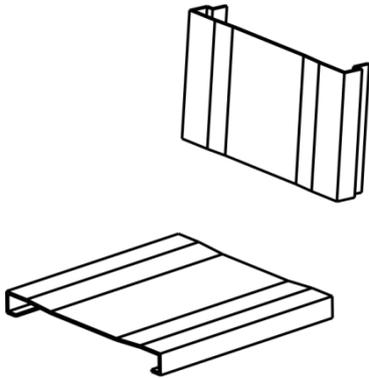


Figura 93. Piezas silla. Elaboración propia

Estas piezas tienen unas dobleces marcadas para que sea más fácil la adaptación a la forma de la estructura, y se encajan en los laterales de esta.

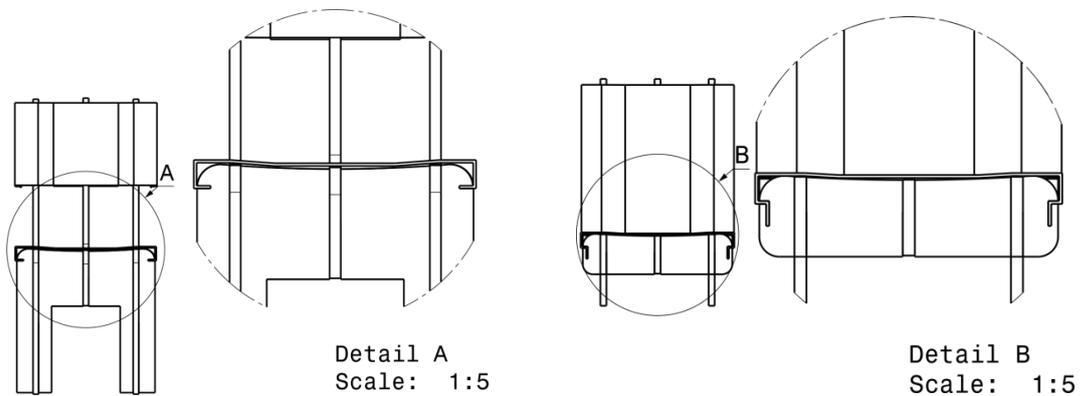


Figura 94. Detalles silla. Elaboración propia

La silla en total está compuesta de 11 piezas. Las medidas se han realizado en función del apartado dimensionado, teniendo en cuenta las medidas antropométricas de los usuarios y criterios ergonómicos. Estas serían las medidas generales:

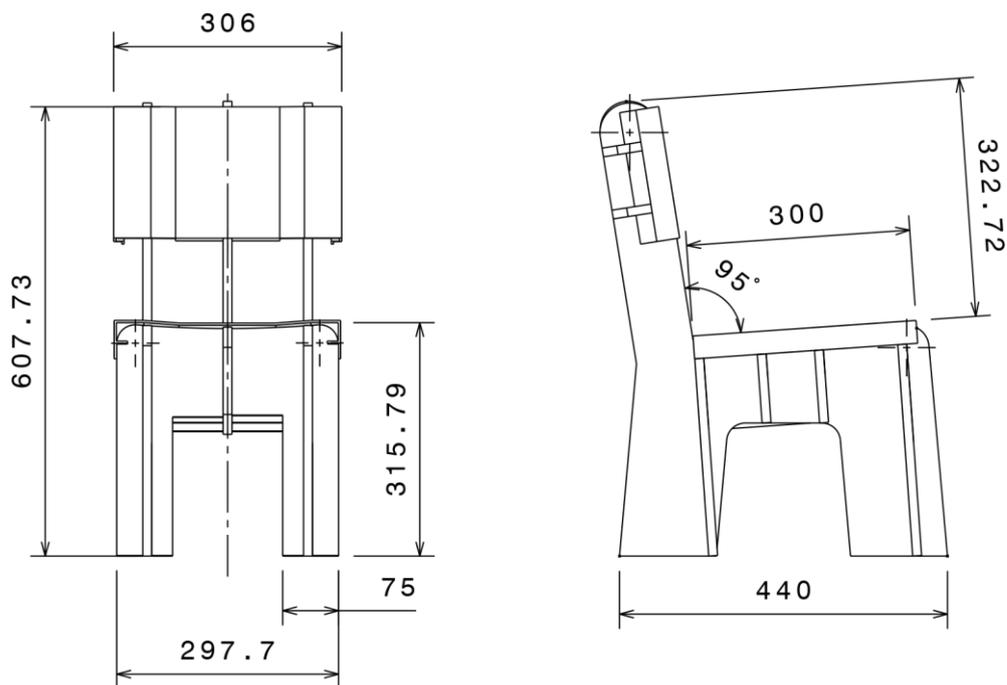


Figura 95. Medidas generales silla. Elaboración propia

Las medidas específicas de cada pieza para su fabricación están detalladas en el apartado *Planos* de ANEJOS.

9.2 Diseño final mesa

La mesa tiene un diseño sencillo, compuesta por dos perfiles, en los que se encaja una pieza que forma la superficie de trabajo y a su vez sirve de espacio de almacenaje.

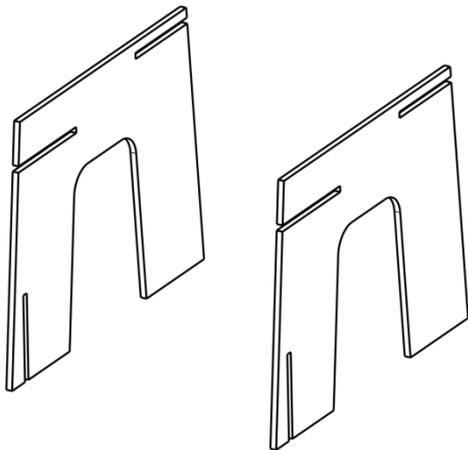


Figura 96. Perfiles mesa. Elaboración propia

Esto se consigue mediante una pieza plegada, que además de sus usos proporciona gran estabilidad y resistencia a la mesa.

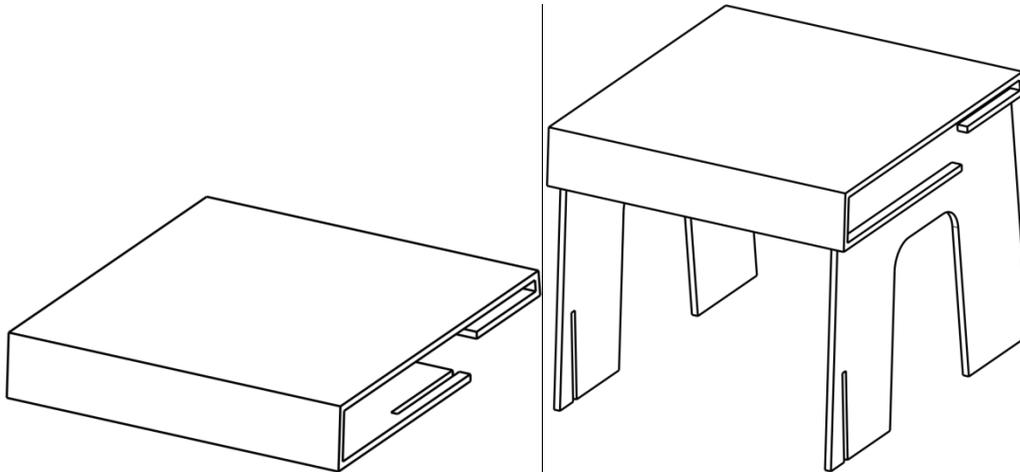


Figura 97. Pieza superficie de trabajo y cajonera mesa. Elaboración propia

Para reforzar la mesa se incluye otra pieza que, encajada en los perfiles, sirve de sujeción para la pieza plegada.

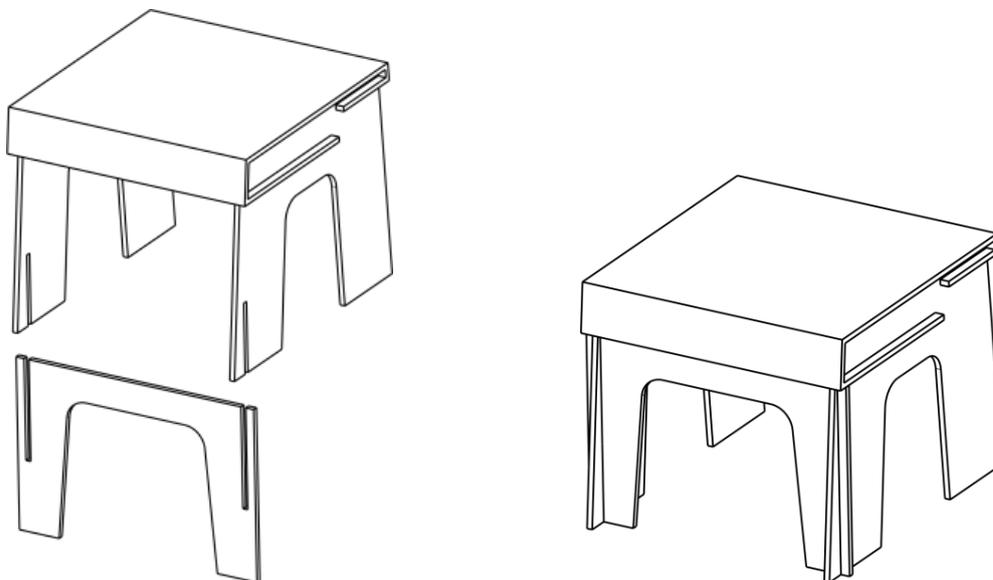


Figura 98. Pieza sujeción mesa. Elaboración propia

La mesa en total consta de estas 4 piezas con medidas en función del apartado dimensionado, teniendo en cuenta las medidas antropométricas de los usuarios y criterios ergonómicos. Estas serían las medidas generales:

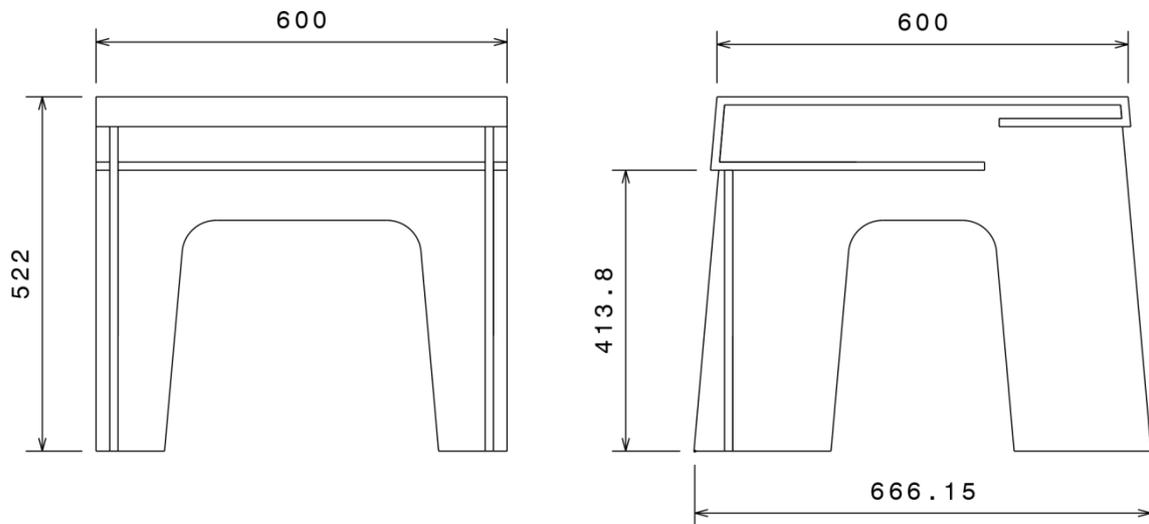


Figura 99. Medidas generales mesa. Elaboración propia

Las medidas específicas de cada pieza para su fabricación están detalladas en apartado *Planos de ANEJOS*.

9.3 Imagen final

Esta sería la imagen final del mobiliario escolar:



Figura 100. Imagen final silla. Elaboración propia



Figura 101. Imagen final mesa. Elaboración propia



Figura 102. Imágenes finales silla y mesa. Elaboración propia

Tanto la silla como la mesa tienen un montaje sencillo que puede realizar cualquier persona, especificado en el apartado *Manual de instrucciones* de ANEJOS, y que irá incluido en el envase de venta.



Figura 103. Imágenes finales silla y mesa. Elaboración propia

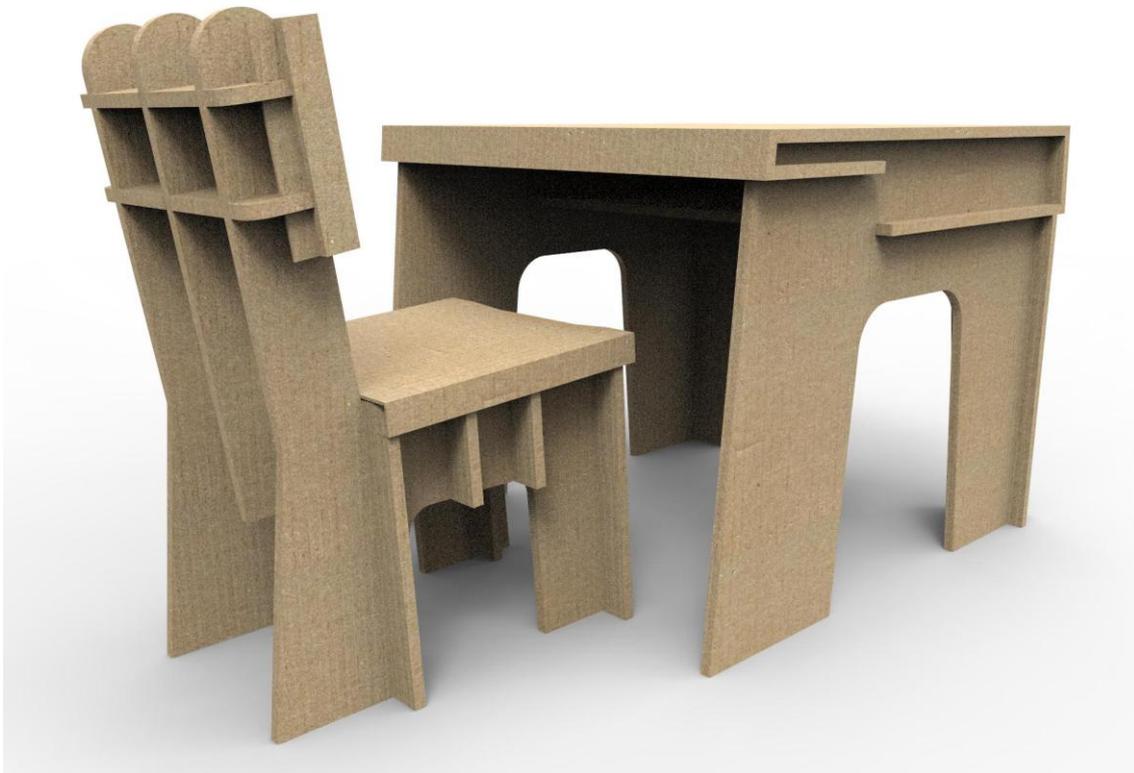


Figura 104. Imágenes finales silla y mesa. Elaboración propia

Este sería el aspecto de un aula de pequeño tamaño con este mobiliario escolar:



Figura 105. Imágenes aula con mobiliario. Elaboración propia



Figura 106. Imágenes aula con mobiliario. Elaboración propia

El cartón es un material fácilmente coloreable mediante impresión u otras técnicas. Por eso los usuarios, en este caso los niños, podrían personalizar su propio mobiliario, fomentando su creatividad y dando color y alegría al aula.

Además, al ser muy sencillo su montaje, ellos mismos podrían realizarlo. Montar y personalizar su propio mobiliario podría ser una actividad divertida para ellos.



Figura 107. Mobiliario personalizado

10. MATERIALES Y FABRICACIÓN

10.1 Historia del cartón

Como ya se ha dicho con anterioridad, el material escogido para fabricar el mobiliario es cartón. No dispondrá de ningún elemento de unión ni adhesivo, por lo que este será el único material.

El papel y sus distintas modalidades, entre las que se encuentra el cartón, nació en el año 105 d.C. en China con características similares al de la actualidad. El emperador ordenó a su consejero que lo confeccionara, y lo realizó con bambú, arroz, paja y seda.

Este es su origen, pero las primeras cajas de cartón no se realizaron hasta el S XIX. Se realizaban a mano, hasta que en el año 1883 Andrew Dennison desarrolló junto con su hijo un aparato llamado "Half Machine" con el que se automatizaba por primera vez el corte de las planchas de cartón para construir cajas.

En 1874 se realizó uno de los mayores avances para el cartón, que fue el nacimiento del cartón ondulado o corrugado. Oliver Long juntó la lámina ondulada con una hoja lisa, y posteriormente otra hoja como segunda etapa, mejorando considerablemente la resistencia del cartón. Lo patentó en 1874 como cartón ondulado.

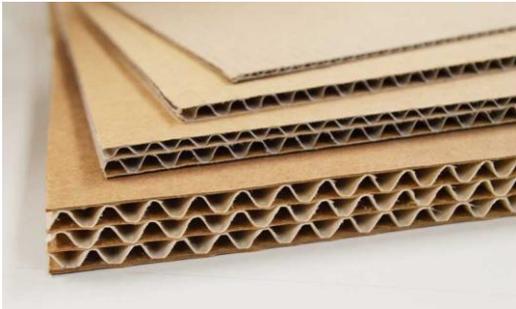


Figura 108. Cartón ondulado

La primera patente de una caja de cartón se registró en 1890 por Robert Gair. Eran grandes planchas de cartón precortadas que plegándose se convertían en cajas.

Desde entonces las cajas de cartón se han convertido en los envases más utilizados, y el cartón ha ido adquiriendo otros muchos más usos por sus excelentes propiedades.

10.2 Tipos de cartón

Existen 3 tipos de cartón según su estructura:

- Cartón sólido, compacto o plano: consiste en una superposición de fibras de celulosa que son presionadas, para conseguir una estructura interior compacta y sin huecos. Es económico porque se fabrica mediante un proceso sencillo y se utilizan fibras de baja calidad. Por ejemplo: cartón gris.

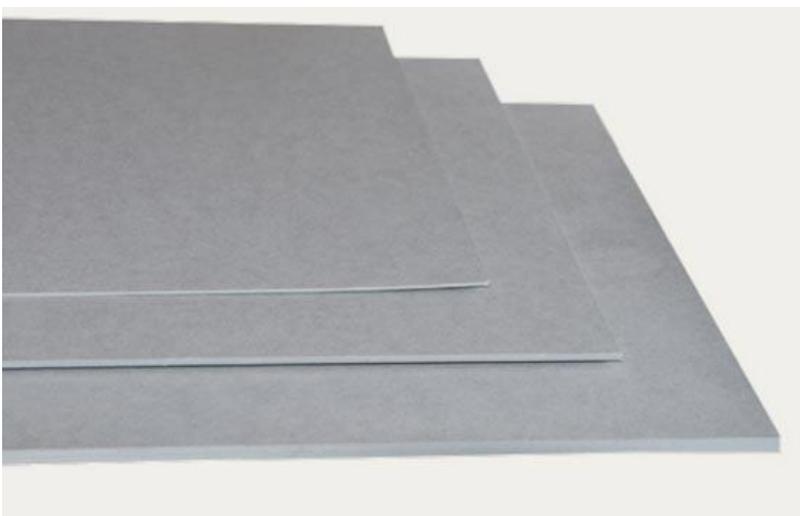


Figura 109. Cartón gris

-Cartón hueco, corrugado o sándwich: formado por una estructura interior basada en combinaciones de papeles planos y ondulados. Le da la capacidad de ser mucho más resistente y no deformarse. Por ejemplo: cartón corrugado sencillo.



Figura 110. Cartón corrugado

-Otros: existen otros tipos con distintas características y propiedades. Por ejemplo: la celulosa moldeada.



Figura 111. Objetos realizados con celulosa moldeada

Para realizar el mobiliario se utilizará el segundo tipo, el cartón corrugado, por su resistencia. Dentro de este tipo se pueden encontrar las siguientes opciones:

-Una cara (Single Face SF): compuesto de una cara plana y una ondulada. Es ligero e ideal para amortiguar y como elemento separador. También es el más frágil de todos.



Figura 112. Cartón corrugado de una cara

-Sencillo, doble cara (doble face): compuesto por dos caras planas y una ondulada. Es el que más se utiliza como embalaje, el 90 % de las cajas están hechas con este material.



Figura 113. Cartón corrugado de doble cara

-Doble pared (double wall): compuesto por dos caras onduladas y tres planas. Es más resistente y por ello se usa para productos más pesados o frágiles.



Figura 114. Cartón corrugado de doble pared

-Triple pared (Triple Wall): compuesto por 3 caras onduladas y cuatro planas. Es muy resistente, similar a la madera.

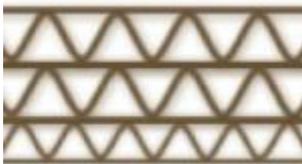


Figura 115. Cartón corrugado de triple pared

-Cartón nido de abeja: con dos capas planas y una estructura interior hexagonal en forma de panal de abeja. Esta es la estructura más resistente de las conocidas.



Figura 116. Cartón nido de abeja

Tipo de cartón elegido: por su resistencia y adecuación al uso que se le va a dar, el mobiliario se va a realizar con cartón nido de abeja.

10.3 Fabricación del cartón

El cartón se fabrica a partir de hojas de papel. El papel se fabrica a partir de una pasta que contiene madera de distintos árboles (aunque puede variar, una combinación es 65% de arce, 25 % de abedul y 10% de álamo).

Primero se introducen los troncos en una descortezadora. Los troncos ya sin corteza se cortan en trozos más pequeños.



Figura 117. Virutas de troncos

Después se somete al proceso Kraft (en alemán, fuerte), el proceso de fabricación de papel creado por Carl F. Dahl en 1884. Se limpian y refinan las fibras y se reducen esos pequeños trozos de madera a pasta. Después pasan por máquinas con los principios de las máquinas Fourdrinier, cuyo proceso consiste en ir drenando y alisando la pasta hasta conseguir láminas de papel. Realiza 4 operaciones:

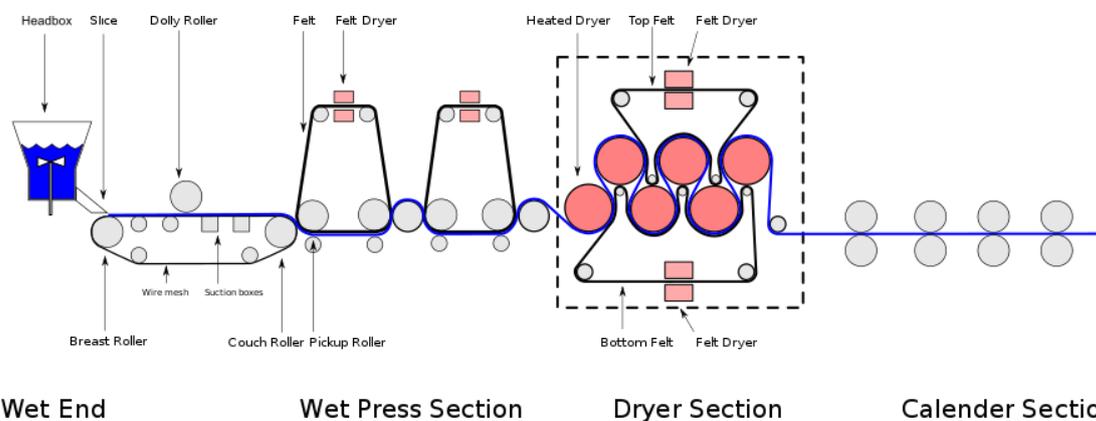


Figura 118. Proceso Kraft

- La sección de conformado de la banda de fibra húmeda.
- La sección de prensado, en la que la banda de fibra húmeda pasa entre rollos grandes para extraer el agua.
- La sección de secado: donde la hoja ya prensada pasa por cilindros calentados por vapor para secarse.

-La sección de calandrado: donde el papel seco se alisa mediante cargas y presiones.

A continuación, para fabricar cartón corrugado, se pasa el papel por una máquina corrugadora, que mediante rodillos, primero de precalentamiento y después de ondulación, le da la forma al corrugado que va en la parte media.

Después el papel ondulado se coloca entre dos hojas de papel, en caso de ser el tipo de doble cara, y es encolado para que quede fijo. El adhesivo está compuesto de agua y almidón, para que en ningún caso sea agresivo y pueda utilizarse para productos alimentarios.

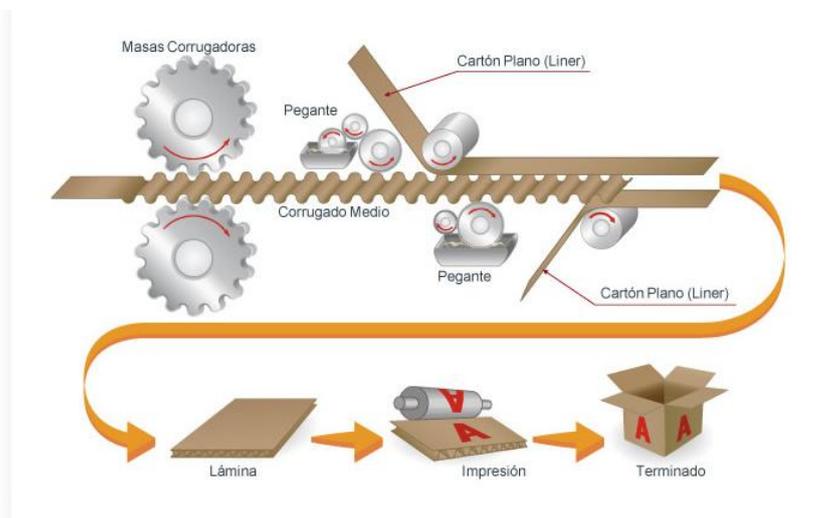


Figura 119. Proceso de corrugado

En el caso del cartón de nido de abeja, a partir de los rollos de papel y mediante la aplicación de vapor se genera una estructura alveolar. Las uniones se realizan también mediante agua y almidón. A continuación una máquina expansora se encarga de estirarlo para conseguir la forma deseada.

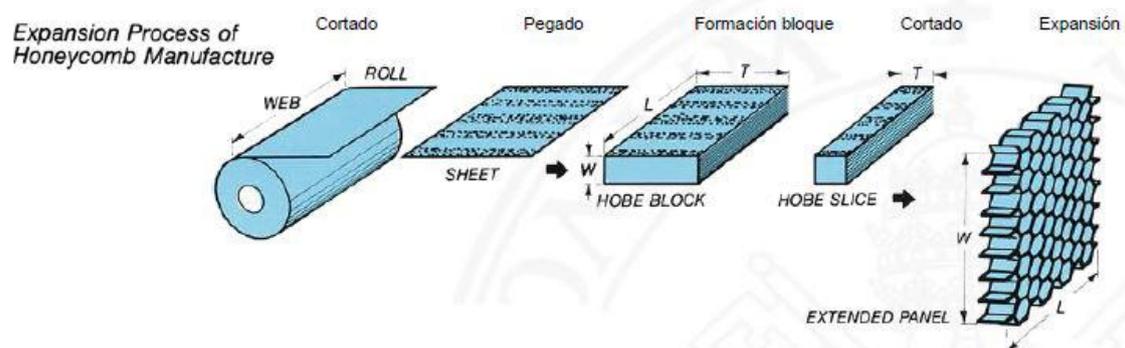


Figura 120. Fabricación cartón nido de abeja

Una vez realizada la parte hexagonal interna se coloca entre dos hojas de papel de manera similar a la explicada para el cartón corrugado.

10.4 Propiedades del cartón

El cartón tiene unas propiedades excelentes si lo comparamos con su bajo precio y su mínimo impacto ambiental si es reciclado.

- No se rompe con facilidad, y gracias a su estructura de varias capas es muy resistente.
- Es ligero, de manera que los productos realizados de este material se pueden transportar muy fácilmente
- Es una opción respetuosa con el medio ambiente, ya que se puede realizar con material reciclado, y además es uno de los materiales que más se recicla (hasta el 43%)
- Es un material aislante de la energía y el calor. El cartón corrugado además, al tener aire entre las dos capas, aumenta este aislamiento
- Por la razón anterior es un material apto para un amplio intervalo de temperaturas. Resiste en perfecto estado a temperaturas entre -40 y 120 grados.
- Es fácil imprimir sobre cartón, mediante distintas técnicas y con resultados muy buenos. Además se le pueden aplicar fácilmente tratamientos complementarios para usos concretos, como por ejemplo, ser resistente al fuego

10.5 Fabricación del mobiliario de cartón

La fabricación del mobiliario es similar al de la fabricación de las cajas de cartón.

Se utilizará una máquina troqueladora, que contiene unas cuchillas que cortaran la plancha de cartón con la forma deseada.



Figura 121. Máquina troqueladora

Estas cuchillas (también llamadas plecas) tienen en sus laterales esponjas de caucho, para que el corte sea más preciso y se separen fácilmente del cartón una vez realizado el troquelado.

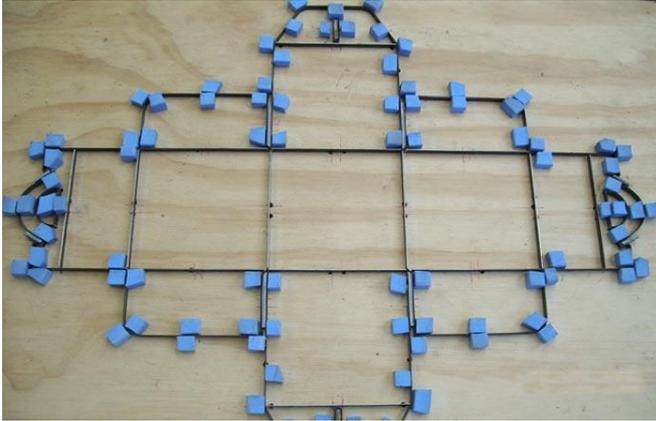
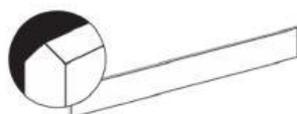


Figura 122. Cuchillas para troqueladora

Es importante que durante el troquelado se ejerza presión mediante una prensa para que el grosor de la plancha de cartón no se vea afectado por el proceso de corte y se mantenga nivelado.

La máquina troqueladora también puede marcar las dobleces necesarias o puntear, mediante otro tipo de cuchillas con una forma distinta.



PLECAS DE CORTE



PLECAS DE DOBLEZ



PLECAS DE PUNTEADO

Figura 123. Tipos de plecas

10.6 Impresión en cartón

La impresión en el envase se realizará mediante flexografía. Este método de impresión se realiza mediante un conjunto de rodillos. Uno de ellos contiene un relieve con lo que se va a imprimir que, una vez transferida la tinta, lo imprime en el cartón.

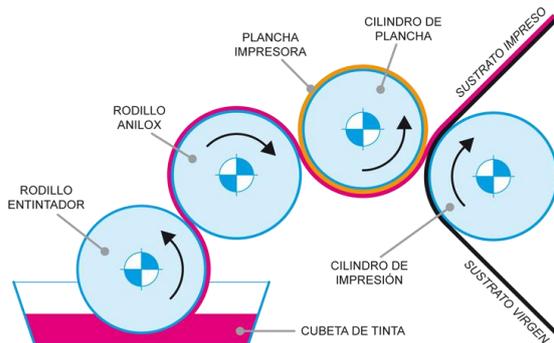


Figura 124. Proceso de flexografía

Las tintas que se utilizan tienen un secado rápido ya que tienen una base acuosa. Es uno de los métodos más utilizados para cajas de cartón, por ser una técnica rápida y económica.

11. ENVASE Y EMBALAJE

En un proyecto con una finalidad social, en el que el factor económico tiene gran peso, es importante tener en cuenta en envase y embalaje.

Debe estar dentro de los requisitos del proyecto, siendo práctico, económico y ecológico. Las piezas irán desmontadas y apiladas.

Debe facilitar su transporte, siendo ligero y ocupando el mínimo espacio posible, además de tener no tener un precio elevado.

Con estos requisitos, el envase más apropiado es la caja de cartón. Siendo del mismo material que el mobiliario, resistente, barato y ecológico, además existe un amplio mercado de variedades y tamaños de cajas. De esta manera será fácil encontrar un elemento normalizado del que se puedan adquirir un gran número de unidades a un precio asequible, en vez de realizar uno a medida para el producto, que encarecería demasiado el envase. Por tanto, y tras realizar una búsqueda entre las distintas medidas de cajas de cartón disponibles en el mercado, los envases definitivos son los siguientes:

11.1 Envase mesa

La mesa está formada por 4 piezas, que se enviarán desmontadas y apiladas de la siguiente manera:

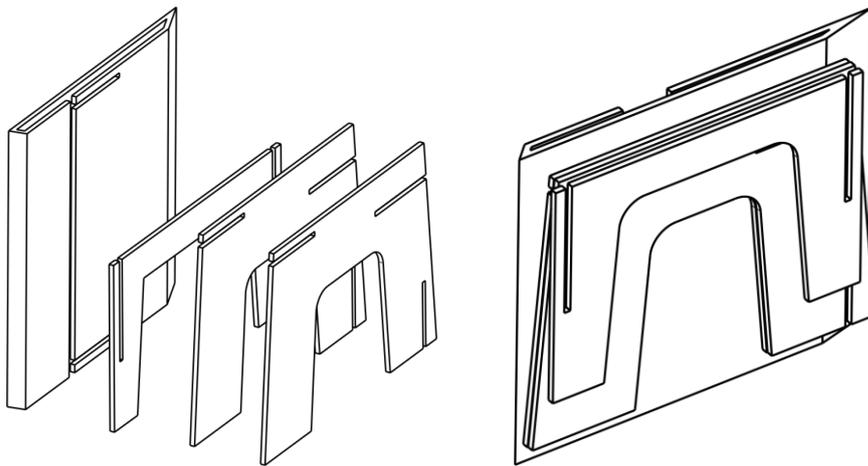


Figura 125. Piezas mesa apiladas. Elaboración propia.

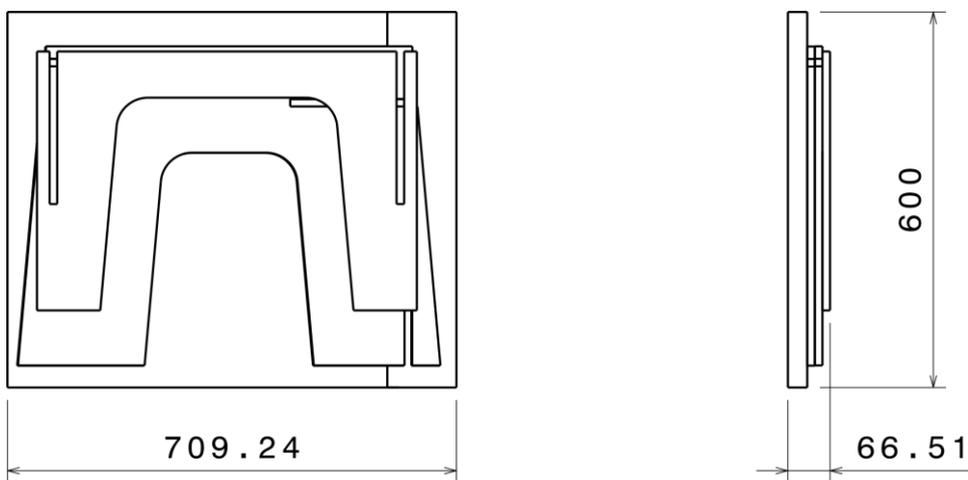


Figura 126. Medidas piezas mesa apiladas. Elaboración propia.

Como se puede ver en el dibujo, la pesa apilada ocupa un espacio de: 709,24 X 600 X 66,51 mm

En este caso, la caja más apropiada encontrada es de las siguientes medidas: 700 x 150 x 700 mm

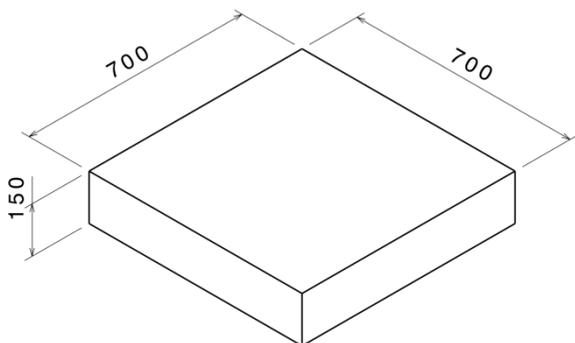


Figura 127. Medidas caja mesa. Elaboración propia.

Con estas medidas en el envase entrarían 2 mesas. Este sería el aspecto del envase, con el logo (explicado en el apartado *Imagen corporativa* de ANEJOS) y el contenido:



Figura 128. Diseño envase mesa

Ya que el interior de la caja no se llenaría por completo, los huecos se rellenarán con espuma que amortigüe los golpes e impida el movimiento de las piezas dentro de la caja.



Figura 129. Espuma de relleno

Para estandarizar y facilitar el transporte de grandes cantidades, las cajas se pondrán en pallets de 800x1200. Se colocarían 8 cajas, de manera que entrarían 16 mesas por pallet.

Se utilizarán pallets de cartón. Son más ligeros, pero con una gran capacidad de carga. No disponen de clavos ni elementos mecánicos de unión, lo que evita daños en el producto. Son totalmente planos por lo que no tienen problemas de estabilidad. Al igual que los de madera, son reutilizables, además de higiénicos y 100% reciclables



Figura 130. Pallets de cartón

11.2 Envase silla

La silla está formada por 11 piezas, que se enviarán desmontadas y apiladas de la siguiente manera:

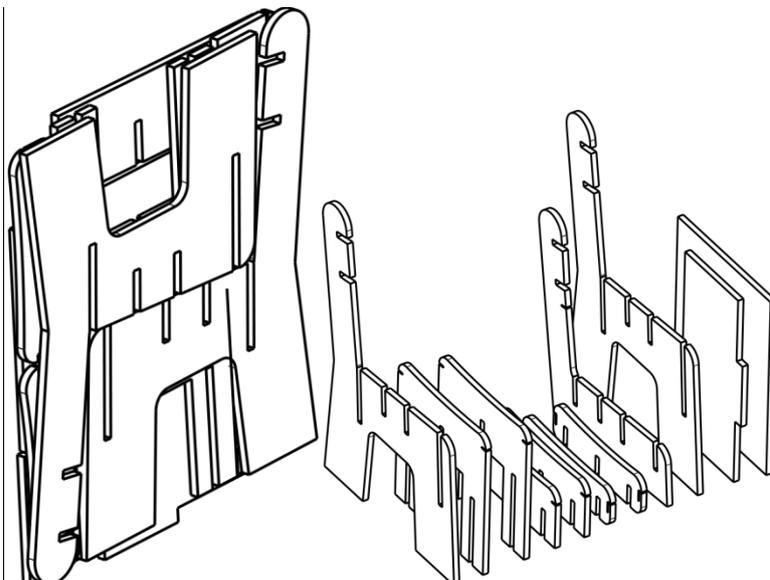


Figura 131. Piezas silla apiladas. Elaboración propia.

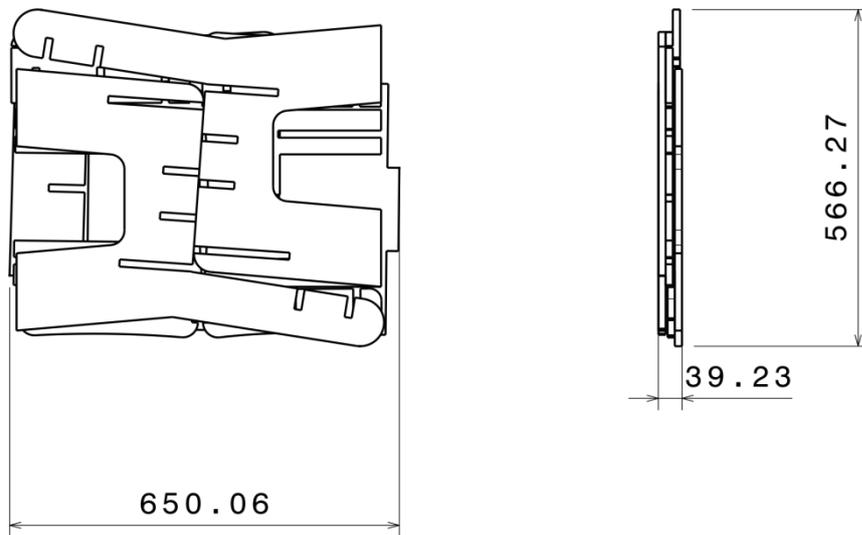


Figura 132. Medidas piezas silla apiladas. Elaboración propia.

Como se puede ver en el dibujo, la pesa apilada ocupa un espacio de: 650,06 x 566,27 x 39,23 mm.

En este caso existen varias opciones de cajas disponibles, para envases de 2, 3, 7 ó 10 sillas. Ya que las mesas van de 4 en 4, se elegirá el envase para 2 sillas, de las siguientes medidas: 700 x 100 x 800 mm.

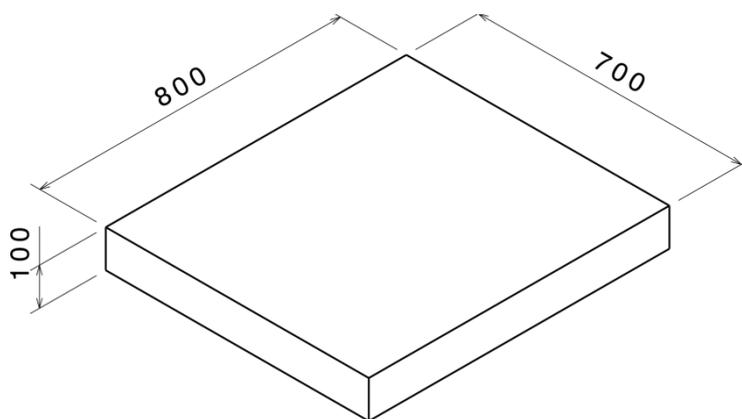


Figura 133. Medidas caja silla. Elaboración propia.

Este sería el aspecto del envase, con el logo y el contenido:



Figura 134. Diseño envase silla

Al igual que el envase de la mesa, el interior de la caja no se llenaría por completo, por lo que se rellenará con espuma.

Para estandarizar y facilitar el transporte de grandes cantidades se utilizarán también pallets de cartón de 800x1200. Se colocarían 12 cajas en pallets de 800x1200 mm, por tanto, irían 24 sillas por pallet.

12. PRESUPUESTO

El presupuesto tanto de la silla como de la mesa se realizará para 10.000 unidades.

Se realizarán los cálculos para el material con el que se fabricará, los elementos que se comprarán, y la mano de obra para fabricarlo.

La mano de obra indirecta incluye los operarios relacionados directamente con la producción pero sin responsabilidad sobre el puesto de trabajo. Por ejemplo, aprendices, peones, encargados...

Las cargas sociales incluyen las aportaciones de la empresa a Seguridad Social, Accidentes de Trabajo, Formación Profesional...

Los Gastos Generales comprenden al personal directivo, de compras, de informática...

El porcentaje de beneficio industrial que se ha elegido es del 6%.

12. 1 Presupuesto silla

12.1.1 Coste de fabricación

12.1.1.1 Material

HOJA DE COSTE DE MATERIALES		Escuela de Ingenierías Industriales- UVA	
		TFG- Diseño de Mobiliario escolar- Silla	
		Realizado por: Almudena Bueno García	
		Fecha: Julio 2017	Hoja: 1 / 1
MATERIAL	CANTIDAD	COSTE UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
Plancha de cartón nido de abeja 1200x2000 mm	5000	5,20	26.000
Plancha de cartón corrugado 1000x1000 mm	2500	0,75	1.875
TOTAL			27.875 €

12.1.1.2 Elementos comprados

HOJA DE COSTE DE ELEMENTOS COMPRADOS		Escuela de Ingenierías Industriales- UVA	
		TFG- Diseño de Mobiliario escolar - Silla	
		Realizado por: Almudena Bueno García	
		Fecha: Julio 2017	Hoja: 1 / 1
MATERIAL	CANTIDAD	COSTE UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
Caja envase silla	5000	2,19	10.950
Manual de instrucciones silla	5000	0,03	150
TOTAL			11.100 €

12.1.1.3 Coste mano de obra

OPERACIÓN		tiempo/unidad (dmh)	Unidades	Total (h)	Operario	€/h Operario	Total coste (€)
Silla	Cortar	10	10000	10	Oficial 1ª	9,42	94,2
	Plegar	15	10000	15	Oficial 1ª	9,42	141,3
Envase silla	Imprimir	12	5000	12	Oficial 3ª	8,94	107,28
	Embalar	120	5000	120	Oficial 3ª	8,94	1072,8
TOTAL							1415,58€

12.1.2 Presupuesto Industrial

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)
Coste de fabricación (C.F.)	C.F.= Material y elementos comprados	38.975
	Mano de obra directa (M.O.D.)	1.415,58
Mano de obra indirecta (M.O.I.)	M.O.I.= (30%) x M.O.D./100	424,5
Cargas Sociales (C.S.)	C.S.= (39,89%) x (M.O.D + M.O.I.)/100	734,01
Gastos Generales (G.G.)	G.G.= (13%) x M.O.D./100	184,03
Coste total de fábrica (C.T.)	C.T.= C.F.+M.O.I.+C.S.+G.G.	41.733,12
Beneficio industrial (B.I.)	B.I. = 0,06 x C.T.	2.503,99
PRECIO DE VENTA	(C.T. + B.I.)/10000	4,43

16% de IVA.....0,71€

TOTAL PRESUPUESTO INDUSTRIAL.....5,14€

12. 2 PRESUPUESTO MESA

12.2.1 Coste de fabricación

12.2.1.1 Material

HOJA DE COSTE DE MATERIALES		Escuela de Ingenierías Industriales- UVA	
		TFG- Diseño de Mobiliario escolar - Mesa	
		Realizado por: Almudena Bueno García	
		Fecha: Julio 2017	Hoja: 1 / 1
MATERIAL	CANTIDAD	COSTE UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
Plancha de cartón nido de abeja 1200x2000 mm	10000	5,20	52.000
TOTAL			52.0

12.2.1.2 Elementos comprados

HOJA DE COSTE DE ELEMENTOS COMPRADOS		Escuela de Ingenierías Industriales- UVA	
		TFG- Diseño de Mobiliario escolar - Mesa	
		Realizado por: Almudena Bueno García	
		Fecha: Julio 2017	Hoja: 1 / 1
MATERIAL	CANTIDAD	COSTE UNITARIO (€)	IMPORTE (€)
Caja envase mesa	5000	3,29	16.450
Manual de instrucciones mesa	5000	0,03	150
TOTAL			16.600 €

12.2.1.3 Coste mano de obra

HOJA DE COSTE DE MANO DE OBRA		Escuela de Ingenierías Industriales- UVA					
		TFG- Diseño de Mobiliario escolar					
		Realizado por: Almudena Bueno García					
		Fecha: Julio 2017				Hoja: 1 / 1	
OPERACIÓN		tiempo/unidad (dmh)	Unidades	Total (h)	Operario	€/h Operario	Total coste (€)
Mesa	Cortar	8	10000	8	Oficial 1ª	9,42	75,36
	Plegar	20	10000	20	Oficial 1ª	9,42	188,4
Envase silla	Imprimir	12	5000	12	Oficial 3ª	8,94	107,28
	Embalar	120	5000	120	Oficial 3ª	8,94	1072,8
TOTAL							1443,84€

12.2.2 Presupuesto Industrial

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)
Coste de fabricación (C.F.)	C.F.= Material y elementos comprados	68.600
	Mano de obra directa (M.O.D.)	1.443,84
Mano de obra indirecta (M.O.I.)	$M.O.I. = (30\%) \times M.O.D./100$	433,15
Cargas Sociales (C.S.)	$C.S. = (39,89\%) \times (M.O.D + M.O.I.)/100$	748,73
Gastos Generales (G.G.)	$G.G. = (13\%) \times M.O.D./100$	187,70
Coste total de fábrica (C.T.)	$C.T. = C.F. + M.O.I. + C.S. + G.G.$	71.413,42
Beneficio industrial (B.I.)	$B.I. = 0,06 \times C.T.$	4.284,81
PRECIO DE VENTA	$(C.T. + B.I.)/10000$	7,57

16% de IVA.....1,21 €

TOTAL PRESUPUESTO INDUSTRIAL.....8,78 €

PARTE 4

PARTE 4: CONCLUSIONES

Como se fijó en los objetivos, se quería realizar una reflexión sobre la función del diseño industrial. Se ha realizado analizando diferentes definiciones, dadas por importantes diseñadores e instituciones, e investigando sobre el diseño social, desde su nacimiento hasta la actualidad.

Se han dado variedad de ejemplos de proyectos de diseño social, tanto financiados por fondos públicos, como realizados por empresas privadas. Se ha dado una visión realista de ellos, explicando algunos de los beneficios que han proporcionado a la sociedad, e incluso comentando algunas críticas que sufren en la actualidad.

Se ha propuesto un diseño de mobiliario escolar, que ante todo es útil y práctico. Supone un beneficio para sus usuarios, en este caso niños, mejorando su comodidad en el aula y la calidad de su enseñanza.

Este mobiliario está realizado íntegramente con cartón, sin ningún otro material añadido, ni adhesivos de ningún tipo. Es un material totalmente reciclable y respetuoso con el medio ambiente. Por lo tanto el objetivo de tener en cuenta el medio ambiente también se ha cumplido.

Además se ha conseguido un precio altamente competitivo. La silla tiene un precio final de 5,14 € y la mesa de 8,78 €. Por tanto, el mobiliario necesario para un niño se podría conseguir por menos de 14€. Este precio favorece la viabilidad del proyecto.

Por tanto, se han cumplido todos los objetivos propuestos en la Parte 1.

PARTE 5

6V6LE2

PARTE 5: BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA PARTE 2: ESTADO DE LA CUESTIÓN

->Indicadores Internacionales de Desarrollo Humano, consultado el día 9/03/2017 desde:

<http://hdr.undp.org/es/countries>

->Países subdesarrollados, lista completa, consultado el día 9/03/2017 desde:

<http://definanzas.com/paises-subdesarrollados-lista-completa/>

->La tecnología y el crecimiento económico, consultado el día 10/03/2017 desde:

<http://pablocoraje.com/tecnologia-crecimiento-economico/>

->*Apuntes de Asignatura Estética e Historia del Diseño de 2º de Ingeniería de Diseño Industrial de la Uva*

->Origen del término disegno, consultado el día 11/03/2017 desde:

<http://rodrigogajardo.cl/definiciones-de-diseno/origen-del-concepto-disegno/>

->László Moholy-Nagy {Definiciones de Diseño}, consultado el día 11/03/2017 desde:

<http://rodrigogajardo.cl/definiciones-de-diseno/laszlo-moholy-nagy-definiciones-de-diseno/>

->Los principios del buen diseño de Dieter Rams, consultado el día 11/03/2017 desde:

<https://hipertextual.com/2015/01/los-principios-del-buen-diseno-dieter-rams>

-> Tomás Maldonado {Definiciones de Diseño}, consultado el día 11/03/2017 desde:

<http://rodrigogajardo.cl/general/tomas-maldonado-definiciones-de-diseno/>

<https://hipertextual.com/2015/01/los-principios-del-buen-diseno-dieter-rams>

-> El ICSID y el esfuerzo por la definición del Diseño Industrial, consultado el día 11/03/2017 desde:

<http://www.xn--diseadorindustrial-q0b.es/index.php/?queeseldiseno/04-el-icsid-y-el-diseno-industrial/>

-> La historia continua. Redefiniendo el Diseño Industrial, consultado el día 12/03/2017 desde:

<http://www.xn--diseadorindustrial-q0b.es/index.php?/rd/182-redefiniendo-el-diseno-industrial/>

-> Gay, Aquiles y Samar, Lidia (1994): *El diseño industrial en la historia*. Córdoba (Argentina). Ediciones tec

-> Henry Dreyfuss, consultado el día 12/03/2017 desde:

<https://www.biografias.es/famosos/henry-dreyfuss.html>

-> Papanek, Victor (1971): *Diseñar para el mundo real: ecología y cambio social*. Rosario (Argentina). H. Blume

-> El pensamiento sustentable de Buckminster Fuller, consultado el día 12/03/2017 desde:

<http://culturacolectiva.com/el-pensamiento-sustentable-de-buckminster-fuller/>

-> Homenaje Diseñar para el mundo real, consultado el día 12/03/2017 desde:

<https://www.experimenta.es/uncategorized/disenar-para-el-mundo-real-homenaje-victor-papanek-verkami/>

-> Victor Papanek: algunas ideas sobre ecología desde el diseño, consultado el día 12/03/2017 desde:

<http://www.monografica.org/01/Art%C3%ADculo/2387>

->Shakespear, Ronald (2013): *Nunca pidas permiso*. Video de la charla TEDxRiodelaplata. Buenos Aires (Argentina). Visto en línea desde:

<https://www.youtube.com/watch?v=EFdEmbuikOw>

->Ronald Shakespear, consultado el día 12/03/2017 desde:

<http://wizable.es/ronald-shakespear-y-por-que-el-diseno-es-inevitable.html>

->Síntesis del diseño por Vilem Flusser, consultado el día 15/03/2017 desde:

<http://sabesqueess.blogspot.com.es/2010/08/sintesis-del-diseno-vilem-flusser.html>

->Diseño social, consultado el día 15/03/2017 desde:

<http://disenosocial.org/disenosocial-concepto/>

->Design for the other 90, consultado el día 15/03/2017 desde:

<http://www.designother90.org/about/>

->Cómo acabar con la pobreza, Paul Polak, consultado el día 15/03/2017 desde:

<http://www.oceano.mx/obras/como-acabar-con-la-pobreza-paul-polak-9918.aspx>

->Polak, Paul (2013): *Out of Poverty: Paul Polak on Practical Problem Solving*. Visto en línea desde :

<https://www.youtube.com/watch?v=kSEGN-EJHo>

->Conceptos relacionados: el desarrollo sostenible y la responsabilidad social corporativa (RSC), consultado el día 20/03/2017 desde:

https://prezi.com/a2mk_lkfcw1/disenar-para-el-mundo-real-ecologia-y-cambio-social/

->*Apuntes de Asignatura Aspecto Legales, de 4º de Ingeniería de Diseño Industrial de la Uva.*

->Fondo de innovación social, consultado el día 10/04/2017 desde:

<https://www.nationalservice.gov/programs/social-innovation-fund/about-sif>

->El G8 y la inversión de impacto (2): Fortalecer las empresas sociales consultado el día 10/04/2017 desde:

<https://www.bolsasocial.com/blog/el-g8-y-la-inversion-de-impacto-ii-fortalecer-las-empresas-sociales/>

->European Comission: *Guía de la Innovación social*

-> Diseño social: acabar con las necesidades en vez de crearlas, consultado el día 14/04/2017 desde:

http://www.eldiario.es/desalambre/disenosocial-innovacion-desarrollo_0_218378891.html

-> Diseñar para el otro 90%, consultado el día 14/04/2017 desde:

<https://enpositivods.wordpress.com/2011/11/24/disenar-para-el-otro-90/>

<http://www.designother90.org/solutions/>

-> Eliodoméstico, consultado el día 14/04/2017 desde:

<http://disenosocial.org/eliodomestico/>

<http://www.microsiervos.com/archivo/ecologia/purificador-agua-lifestraw-personal.html>

->Proyector portátil, consultado el día 14/04/2017 desde:

<https://designtoimprovelife.dk/kinkajou-portable-library-and-projector/>

<http://jrdavidclavijo.blogspot.com.es/2011/07/proyector-de-alfabetizacion.html>

->Ecógrafo portátil, consultado el día 14/04/2017 desde:

<http://www.ahas.org/garantizando-la-salud-materna-en-guatemala-ecografos-portatiles-y-analisis-con-sangre-seca/>

->Críticas a los proyectos de diseño social, consultado el día 16/04/2017 desde:

http://www.playgroundmag.net/food/Inventos-olviden-desarrollo-aprendan-sobrevivir_0_1961803832.html

<http://www.spiked-online.com/newsite/article/7182#.WSrJQOvyjIU>

BIBLIOGRAFÍA PARTE 3: DISEÑO DE MOBILIARIO ESCOLAR

->Árboles de hormigón y cubismo, consultado el día 02/05/2017 desde:

<https://miscelaneaspropias.wordpress.com/tag/jardin-cubista/>

<http://www.santiagodemolina.com/2014/12/arboles-de-hormigon-y-cubismo.html>

->Ergonomía y pedagogía, consultado el día 04/05/2017 desde:

Apuntes de Asignatura Ergonomía, de 3º de Ingeniería de Diseño Industrial de la Uva.

Guía de recomendación para el diseño de mobiliario escolar, consultada en:
<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001586/158667s.pdf>

Instrucciones a seguir para la compra de mobiliario ergonómico. Universidad Miguel Hernández, consultado en:

<http://prevencion.umh.es/files/2002/12/Requisitos%20mobiliario%20actual%20V%202.0.pdf>

->Evolución mobiliario escolar, consultado el día 08/05/2017 desde:

<https://www.ecured.cu/Pupitre>

http://www.um.es/muvhe/imagenes_categorias/2901_phpgrYTCX.html

->Cómo surgió el uso del cartón en diseño de mobiliario, consultado el día 09/05/2017 desde:

<http://cardboard.es/como-surgio-el-uso-del-carton-en-diseno-de-mobiliario/>

->Frank Gehry y los muebles desconstructivistas, consultado el día 09/05/2017 desde:

<http://www.universomuebles.com/frank-gehry-los-muebles-desconstructivistas.html>

->Wiggle Chair de Frank Gehry, consultado el día 09/05/2017 desde:

<http://www.arquimaster.com.ar/galeria/objdestacado01.htm>

<https://www.vitra.com/es-es/product/wiggle-side-chair>

->Dimensionado, consultado el día 11/05/2017 desde:

Guía de recomendación para el diseño de mobiliario escolar, consultado en:
<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001586/158667s.pdf>

Apuntes de Asignatura Ergonomía, de 3º de Ingeniería de Diseño Industrial de la Uva.

->Historia del cartón, consultado el día 13/05/2017 desde:

http://fxsanmarti.com/historia_del_carton/inventor_del_carton/
<http://kartox.com/cuaderno/verdadera-historia-del-carton/>

-> *Apuntes de Asignatura Envase y Embalaje, de 3º de Ingeniería de Diseño Industrial de la Uva.*

-> Tipos de cartón, consultado el día 13/05/2017 desde:

<http://kartox.com/cuaderno/las-diferentes-tipos-de-carton-ondulado/>

-> Fabricación del cartón consultado el día 15/05/2017 desde:

La fabricación del papel (archivo de vídeo) del programa Así se hace de Discovery Max, visto en línea desde: <https://www.youtube.com/watch?v=NQ9QZDxErpo>

http://www.ehowenespanol.com/fabrica-carton-sobre_52936/

-> Fabricación de cajas de cartón consultado el día 16/05/2017 desde:

<https://www.cajadecarton.es/proceso-de-fabricacion>

https://www.telecajas.com/blog/carton-coarrugado-fabricacion-e-innovacion/#PROCESO_DE_FABRICACION

-> Propiedades del cartón consultado el día 17/05/2017 desde:

<http://www.lfgcartonaje.com/blog/item/11-propiedades-fisicas-quimicas-y-mecanicas-del-carton>

<http://cardboard.es/como-surgio-el-uso-del-carton-en-diseno-de-mobiliario/>

-> Palets de cartón, consultado el día 02/06/2017 desde:

www.brafim.com/es/productos/embalajes-estandar/palets-y-palets-especiales/palets-de-carton/

-> Presupuesto industrial, consultado el día 02/06/2017 desde:

Apuntes de Asignatura Taller III, de 4º de Ingeniería de Diseño Industrial de la Uva

<https://www.cajadecarton.es/carton-corrugado/planchas-de-carton>

BIBLIOGRAFÍA ANEJOS:

->Estudio de resistencia mecánica: consultado el día 15/06/2017 desde:

Apuntes de Asignatura Diseño Mecánico, de 4º de Ingeniería de Diseño Industrial de la Uva.

