

# Forma Material Proceso de fabricación

“Otra mirada a los objetos que nos rodean”

*Nuestro vino blanco de 1923 tiene  
un matiz que mi abuelo consideró error,  
pero hoy ese mismo defecto lo hace único.  
Y mi abuelo tuvo el olfato de no desechar  
ni tratar de corregir ese original tropiezo.*

Gerard Chave, viticultor del valle del Ródano  
La Vanguardia, 6 de septiembre 2010

índice

Prólogo	07
Introducción	10
1. Forma, Material, Proceso de fabricación	18
2. Aplicación docente	26
2.1. Relación semántica	29
2.2. Unión activa	34
2.3. Estructura activa	42
3. Aplicación profesional	52
4. Epílogo	72
Bibliografía	74

## prólogo

Todos los objetos responden a necesidades que han de cumplir respecto al usuario pero para llegar a determinar su forma hace falta seguir un proceso donde su producción es un aspecto, a menudo, determinante.

Con este trabajo intento demostrar como los aparentes inconvenientes o condicionantes de los materiales y de sus procesos de fabricación pueden ser herramientas para potenciar la creatividad y convertirse en una parte significativa del resultado final del producto.

Mi formación como diseñador, mi trayectoria profesional y mi experiencia docente, de más de treinta años ininterrumpidamente en ambos casos, ha ido definiendo un especial interés por este aspecto del proyecto de diseño.

El objetivo es ofrecer la posibilidad de entender los objetos que nos rodean y poder valorarlos a partir de unos criterios que hasta ahora podían sernos invisibles. Así desde este nuevo punto de vista pueden convertirse en mucho más interesantes.

He creído importante dejar constancia en este trabajo de estas reflexiones para todos aquellos interesados en el mundo del producto: los estudiantes de diseño e ingeniería, los ingenieros, los responsables de departamentos de producto y cualquiera que quiera valorar desde otro punto de vista los cientos de objetos que utilizamos a diario a lo largo de nuestra vida.

El estilo que utilizo pretende ser simple y claro, con ejemplos igualmente simples y con un discurso estructurado de forma escueta cercana a mi manera de ser y de entender el diseño.

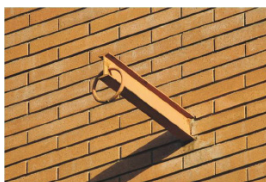
Este trabajo no hubiera sido posible sin la experiencia acumulada durante años en la Escuela Elisava desarrollando, junto a Eugeni Boldú, doctor arquitecto, los ejercicios explicados en el segundo capítulo. Así mismo ha sido determinante la dirección y tutoría de Raffaella Perrone, arquitecta y responsable del área de proyectos de la Escuela Elisava.

introducción



Las vigas para las poleas montamuebles que coronan muchos edificios de principios del siglo XX son un elemento simple y con personalidad propia.

Partimos de un material que forma parte de la era industrial pero trabajado de manera semi-industrial. El soporte está construido a partir de una viga en forma de hacha de las más comunes y rematado con una argolla donde se cuelga la polea. Sin embargo en muchos casos la intervención de distintos artesanos de la forja, consigue modificar la apariencia de la viga solo ornamentando el extremo libre sin aportación de material.



El material con que se fabrica un producto o parte de un producto dependerá muchas veces de las propias necesidades de este y a su vez provocará otras nuevas dependencias propias de la fabricación. Ambos aspectos, el proceso de fabricación y el material, imponen un lenguaje propio fruto de sus posibilidades y limitaciones y seguirlo al pie de la letra o intentar transgredirlo es muchas veces la diferencia entre solo un buen diseño o una propuesta innovadora.

Para definir el ámbito temático de este trabajo necesitamos relacionar tres conceptos: forma, material y proceso de fabricación.

Investigando con respecto al estado de la cuestión y a partir de esta primera aproximación he

Santiago Ramon i Cajal, 33, L'H  
 Anglí, 88 Barcelona  
 Anglí, 82 Barcelona  
 Anglí, 65 Barcelona

podido comprobar que existen dos grupos de textos muy diferenciados. Por un lado los que tratan sobre los procesos de fabricación y los materiales y por otro lado los que tratan sobre aspectos más intangibles del producto como la comunicación, la emoción, la ética, su historia o incluso su evolución basada en los cambios tecnológicos. Pero ninguno relaciona los tres conceptos base de este trabajo.

En el primer grupo de libros consultados referente a los materiales y sus procesos de producción situamos *Selección de materiales en el proceso de diseño* (2008) el libro de Javier Peña. El texto propone un mapa de los materiales, su origen y su composición desde una aproximación científica y con una vocación de manual práctico relacionando el material y su posible aplicación.

*Manufacturing processes for design professionals* (2007) de Rob Thompson y *Así se hace. Técnicas de fabricación para diseño de producto* (2008) de Chris Letteri nos realizan otro mapa, esta vez de los distintos procesos de fabricación y sus posibilidades de aplicación al mundo del diseño haciendo valoraciones económicas del proceso y de su rendimiento productivo.

*Materials for inspirational desing* (2006) de Chris Letteri y *Thinking: Objects* (2009) de Tim Parsons nos dan otra visión al analizar los objetos a partir del material usado para su producción y las posibilidades de esta. El primero discute los valores duales de la lógica y la intuición que se mezclan en un proceso de diseño y propone la participación del lector en la búsqueda de nuevos enfoques del producto. El segundo texto en cambio se basa en la demostración de las posibilidades de los materiales al desafiar los límites de sus aplicaciones tradicionales y aborda también cuestiones ambientales.

En el segundo grupo de libros, que tratan cuestiones más semánticas o de metodología del proyecto, debemos destacar:

*Artefactos (1992)*, el ensayo de Ezio Manzini, que nos propone la “ecología del ambiente artificial”. Un ambiente que se nos convierte en una segunda naturaleza con sus nuevas leyes y que demanda un cambio para una nueva cultura del proyecto donde lo virtual debe proyectarse con las sensibilidades propias de la cultura del proyecto tridimensional.

En *Diseño y comunicación visual (1985)*, Bruno Munari nos enseña el camino para simplificar los diálogos que podamos establecer entre objeto y usuario.

*Psico. La psicología de los objetos cotidianos (1990)* de Donald A. Norman nos ofrece un análisis del porqué muchos objetos son de difícil uso y de cómo el diseño debe estar centrado en el usuario para que estos no ofrezcan dudas en su funcionamiento, negando casi totalmente que deban tener otras cualidades intangibles. En *El diseño emocional (2005)* reconoce la importancia de esas intangibilidades y realiza un ensayo sobre las huellas emocionales que deja el diseñador en los productos y la posible relación emocional que establecemos con ellos y posteriormente en *El diseño de los objetos del futuro (2010)* vuelve a incidir en esta relación debido a las frustraciones provocadas por las nuevas tecnologías.

Es quizás *Il desing in tasca (2010)* de Valerio Sacchetti con su tesis y su reflexión sobre la funcionalidad y la simplicidad, así como la tecnología necesaria para traducir las ideas en objetos producibles por la industria, quien parece estar más cerca de los objetivos de este trabajo.

Por mi parte no pretendo explorar las posibilidades formales de un material o proceso sino explicar a través de ejemplos como se pueden domesticar sus condicionantes mediante la forma para potenciarlos, integrarlos y/o enmascararlos en el resultado final.

En este trabajo utilizaremos el concepto **forma** haciendo referencia al término inglés <shape> que hace referencia al concepto de idear, configurar, dar forma, en lugar de referirnos al término <form> que se refiere habitualmente a términos como la forma de, en forma de, formar parte de, etc. La forma también, a menudo, estará afectada por las dependencias o condicionantes del material y del proceso de fabricación.

Los **materiales** son otro elemento determinante al proyectar un objeto, es a partir de ellos que se ha debido buscar la manera más adecuada de transformarlos y manipularlos. A su vez unos mismos materiales pueden tener distintos formatos en el mercado, previamente industrializados, a partir de los cuales variará su proceso de fabricación final.

Estos distintos formatos en su manipulación posterior definen un lenguaje propio para cada uno de ellos. No es lo mismo manipular el aluminio fundido e inyectado que en forma de chapa doblada o embutida. En el primer caso está sometido a unos requerimientos físicos propios de la inyección donde hacen falta unos determinados grosores permitiendo unas formas que no serán las mismas que para la chapa. Ambos formatos son distintos y difícilmente pueden cruzarse, cada uno de ellos debe someterse a sus características y el diseño debe moverse entre estos lenguajes específicos.

Existen muchos **procesos industriales**, desde los tradicionales hasta las nuevas tecnologías, propongo no obstante clasificarlos en tres grandes grupos como Pau Joan Vidal<sup>1</sup>: mecanización o arranque de viruta, deformación plástica en frío o en caliente y moldeado, si bien debemos hablar de un cuarto grupo generado por los sistemas de impresión 3D que podemos denominar como de <aporte de material>.

Una reciente exposición organizada por el Disseny Hub Barcelona, entre junio del 2010 y mayo del 2011, nos aproxima a estos nuevos escenarios para el diseño y la producción tridimensional que provocaran cambios radicales en el diseño y los procesos productivos a partir de las nuevas herramientas tecnológicas.



Mirar y ver los objetos que nos rodean desde otro punto de vista, entenderlos no solo a partir de su uso o de las emociones que nos producen sino también desde su propio origen y del porqué de su forma, es otro de los objetivos de este trabajo.

John Berguer en sus libros *Modos de ver* y *Mirar* revela como nuestros modos de ver afectan a nuestra forma de interpretar:

“La vista es la que establece nuestro lugar en el mundo circundante...Nunca se ha establecido la relación entre lo que vemos y lo que sabemos. Todas las tardes vemos ponerse el sol. Sabemos que la tierra gira alrededor de él. Sin embargo, el conoci-

<sup>1</sup>Diseñador de producto y profesor en la Escuela Elisava

<sup>2</sup>John Berguer. *Modos de Ver*. Barcelona. Gustavo Gili, 1974, p.13

miento, la explicación, nunca se adecua completamente a la visión.”<sup>2</sup>

La coincidencia entre la necesidad de explicar a alumnos de primer curso de diseño las vinculaciones entre la idea, la usabilidad, el material, la producción, etc. que se dan en un proceso de diseño contrapuestos a la creación libre con que a menudo se confunde el diseño y mi creciente interés por la relación entre la forma y el material e indefectiblemente el proceso de fabricación, es lo que me ha llevado a la realización de este trabajo.

Para argumentar e ilustrar el discurso me he basado en proyectos de otros diseñadores, en los trabajos de los alumnos de la Escuela Elisava y en algunos de mis proyectos profesionales.

El trabajo se estructura en tres capítulos:

Un primer capítulo donde se establecen los criterios de base ilustrados con ejemplos comentados de productos ya diseñados y fabricados.

Un segundo capítulo donde se propone convertir el tema expuesto en una herramienta docente dando ejemplos de los resultados obtenidos durante estos años.

Y un tercer capítulo donde se aplica el discurso a algunos diseños realizados durante mi carrera profesional.

# 1. Forma. Material. Proceso de fabricación



El plástico, trabajado a través del proceso de fabricación denominado “inyección”, debe proyectarse con unos grosores que giran alrededor de los 2,5 milímetros y para conseguir determinadas formas y resistencias, hay que dotarlos de una serie de nervios o tabiques que generan su estructura. En las carcasas de pequeños electrodomésticos, por ejemplo, estos nervios quedan ocultos en el interior, donde suele alojarse la parte eléctrica. En las cajas de almacenamiento deben de estar en el exterior ya que la parte interior es necesario que sea lisa para aprovechar al máximo el espacio contenedor. Aquí los nervios o tabiques, a pesar de estar a la vista, tienen una función estructural y están distribuidos únicamente bajo el criterio de la máxima resistencia generando inevitablemente una propuesta estética.

Esta propuesta estética, semánticamente nos comunica eficacia, racionalidad, robustez y casi no necesitamos encontrar “belleza” ya que en este producto la belleza coincide con su función.

A lo largo de la historia del diseño hay muchos objetos diseñados con una carga semántica importante para ofrecer un plus o un valor superior a la mera eficacia de su función y en muchos de estos casos el <plus> deriva de la buena conjunción entre la forma, el material y el proceso de fabricación.



La marca de automóviles **Citröen**, en algunos de sus modelos más populares y económicos de posguerra, para minimizar la cantidad de material en la construcción de la carrocería, redujo el grosor de la chapa de acero, pero para mantener una buena relación con la resistencia de la carrocería dio forma a la chapa embutiendo unos relieves longitudinales que evitaban su flexión y le da la rigidez necesaria.

El primer modelo fue la furgoneta denominada **H** de 1947, después el exitoso **2CV** de 1948, la **furgoneta 2CV** de 1951 y posteriormente el conocido **Mehari** de 1971. La carrocería del **Mehari**



estaba fabricada, a diferencia de los anteriores, con plástico moldeado pero la idea sigue siendo válida y efectiva a pesar del cambio de material.



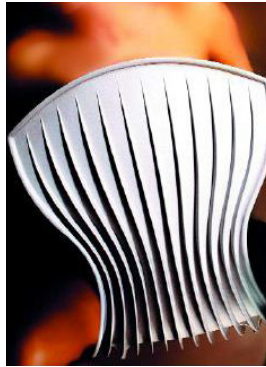
Furgoneta H (1947)  
Furgoneta 2CV (1951)  
Pégaso (1964 )  
2CV (1987)

La marca española de camiones **Pégaso** inició la fabricación de estos a partir de 1946 y también utilizó este recurso para sus cabinas, hasta tal punto que dentro de los ámbitos relacionados con la construcción de carrocerías, a este tipo de chapa de acero plegada se le denominaba “chapa pégaso”.



Mehari (1971)

La silla **Corset** diseñada por Oscar Tusquets y producida por Amat en el año 2003, es un asiento polivalente pensado para ser adaptado a unas patas o una bancada y está fabricado acorde con los requerimientos del material y su proceso. En este caso la disposición de los imprescindibles nervios participa de una manera definitiva en el resultado final, tanto que dudamos de si realmente están por necesidad estructural o por capricho del diseñador referenciando de esta manera el nombre de la silla.



Corset (2003)

Anteriormente, Verner Panton diseñó la **Stacking chair** para la Herman Miller, Inc de Nueva York. que la empresa Vitra GmbH de Alemania fabricó en plástico inyectado en el año 1968. Era la primera silla realizada enteramente en un material plástico, primero en Baydur<sup>3</sup> y que posteriormente eran lacadas. Después, en 1970, en Luran-S<sup>4</sup> sin necesidad de aditivos ni tratamientos posteriores.



Stacking Chair (1968)

En la Stacking chair parece que los tabiques mencionados no existan cuando realmente están en todo el perímetro de ella camuflados por esta especie de repliegue que va aumentando o disminuyendo en función de sus necesidades estructurales ayudado también por las concavidades del asiento y de la zona de los pies. La Stacking chair con sus sinuosidades crea una estructura escondida en la forma que le da toda su personalidad. Un precedente de este concepto de silla es la **Polyprop Chair** de 1962 diseñada por Robin Day y producida por S. Hille & Co. Ltd.



Polyprop chair (1962)

<sup>3</sup> Espuma rígida PU

<sup>4</sup> Termoplástico



PS VALLÖ (2001)

La regadera **PS VALLÖ** que forma parte de la colección IKEA PS 2001, también de plástico inyectado, es un producto muy simple y económico.

Para rebajar costes de producción se ha optado por un diseño con una dosis muy elevada de audacia. Se prescindió del caño tradicionalmente en forma troncocónica para dejarlo abierto en una continuidad con el asa dando

como resultado unas formas muy sugestivas que para el profano esconden el verdadero motivo de ellas. Con esta forma se han evitado en la fase de producción, partes móviles en los moldes de inyección que hubieran encarecido el producto y sin embargo no se ha prescindido de ninguno de los requerimientos funcionales de una regadera.

Otro aspecto, no necesariamente tan importante para el usuario pero sí para la empresa, es que, además, se facilita su apilabilidad y por consiguiente la optimización del volumen en almacén.

Los envases de agua de 1,5 L., tradicionalmente, por la necesidad de minimizar el coste del material (plástico soplado), se construyen con una serie de anillos que dotan a la estructura la suficiente resistencia en el momento de cogerlas con la mano.

En el envase del agua escocesa **TY Nant** de Ty Nant Spring Water Ltd. y diseñada por Ross Lovegrove en el año 2002 se propone un cambio en su estructura creando un juego de concavidades y convexidades muy parecidas a un bloque de hielo o al fluir del agua y dotando al envase de unas cualidades formales muy superiores a las tradicionales sin renunciar a sus propiedades estructurales.



TY Nant (2002)

La inyección de aluminio ha sido utilizada por la industria básicamente para la fabricación de partes estructurales para muebles, muchas veces ocultas. La **Chair One** de Konstantin Grcic, fabricada por Magis, S.p.a. en el año 2003, <domestica> el proceso y permite el diseño de un asiento de una sola pieza sin perder o mejor dicho sin querer ocultar este carácter de estructura usado habitualmente por la industria. Existe un precedente en la silla Toledo diseñada por Jorge Pensi y producida por AMAT-3 en el año 1988, pero está realizada por una serie de piezas más pequeñas ensambladas posteriormente y con otro criterio por lo que respecta al aspecto comunicativo de la forma queriendo mostrar un aspecto nada estructural y más tradicional.

Toledo (1988)  
Chair One (2003)



Pala Recogedora (1998)

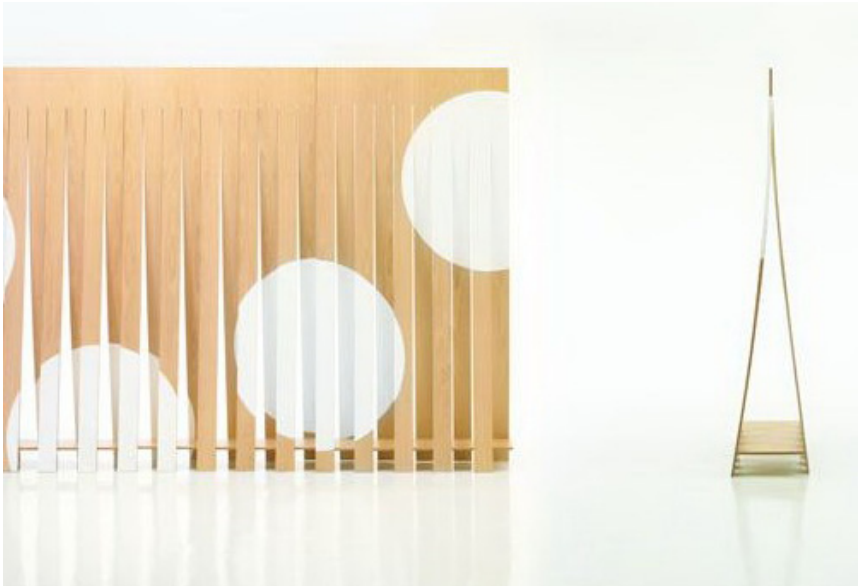


La pala recogedora de Martín Ruiz de Azúa diseñada en 1998 está construida a través de un contrachapado de abedul de 0,6 mm. Su limitada flexibilidad se convierte en una cualidad que al ser troquelada conforma la cavidad necesaria para cumplir su función pero manteniendo la suficiente rigidez. Los orificios que rematan los cortes

facilitan el plegado y evitan el posible desgarrado de estos.

El biombo **Tokyo** diseñado por Emiliana Design en el año 2008 para la empresa Uno Design se produce a partir de un tablero de madera contrachapada que tiene una determinada resistencia a la flexión, la realización de unos cortes paralelos generan unas lamas con una longitud suficiente para destruir su resistencia a la flexión.

Otra pieza del mismo tablero permite que las lamas se mantengan abiertas generando un muro estable y muy ligero ayudado también por los orificios que coronan los cortes, que no tienen, tampoco, una función ornamental sino que ayudan a un acabado del corte y determinan donde debe terminar la flexión sin dañar la parte no cortada.



Tokyo (2008)

En la silla **543 Broadway** de Gaetano Pesce, fabricada por Bernini en el año 2001, el ejemplo es de otras características. La inyección de una resina epoxy permite unos grosores suficientes para que la propia masa pueda ser estructural. En este caso la dificultad está en la homogeneidad del color al aplicarle el colorante, un inconveniente que en este caso se convierte en la característica principal de la silla recuperando, además, la particularidad perdida con los procesos industriales seriados, donde todas las unidades de la serie son idénticas cuando lo contrario es una característica añorada de la producción artesanal.



543 Broadway (2001)

## 2. Aplicación docente

Este capítulo está basado en tres ejercicios que, con su enunciado y condicionantes expresos, nos permiten reflexionar alrededor de la relación entre forma, material y proceso de fabricación.

En el desarrollo de los tres ejercicios se pone especial interés en la relación semántica que se establece, a partir de diferentes modalidades, entre forma, material y proceso de fabricación para definir el significado del objeto.

En cada uno de estos ejercicios trabajamos aspectos distintos de esta relación entre la forma, el material y el proceso de fabricación aunque la primera condición es utilizar un solo material y un mismo y único proceso en cada uno de ellos.

La metodología propuesta para el desarrollo de los ejercicios es la experimentación empírica utilizando el método de prueba i error, que se considera indispensable para entender la relación entre forma, material y proceso de fabricación.

En el primer ejercicio propuesto, relación semántica, se pone especial énfasis en la relación entre forma y materia para definir el significado del objeto moviéndonos más en aspectos de comunicación del producto y del propio material. Es un objeto que debe definir su forma y comunicar su uso a partir de un gesto simple y sin necesidad de uniones.

En el segundo ejercicio ampliamos los conceptos del primero con la introducción de uniones entre una o más partes para su construcción y nos permite trabajar para que estas participen activamente desde un punto de vista formal. Le denominaremos unión activa.



El tercer ejercicio, estructura activa, además de recoger los elementos desarrollados en los dos ejercicios anteriores se complica al adquirir los aspectos estructurales una importancia que en los demás no tenían.

En los tres ejercicios el resultado óptimo vendrá dado por un tratamiento simple y claro en los recursos constructivos y formales utilizados para obtener conjuntos equilibrados, bien proporcionados y nada redundantes.

*“Siempre se trata de un problema de claridad, de simplicidad. Se ha de trabajar mucho, para quitar en lugar de añadir. Quitar lo superfluo para dar una información exacta, en lugar de añadir para complicar la información”.*<sup>5</sup>

Todos los ejemplos presentados pertenecen a alumnos del Grado Superior de Diseño de la Escuela Elisava de Barcelona desarrollados entre los cursos académicos 1992 y 2010.

<sup>5</sup> Munari, Bruno. *Diseño y comunicación visual*. Barcelona: Gustavo Gili, 1985, p.74

## 2.1. Relación semántica

Enunciado:

*Diseño y construcción de un abrecartas con chapa de aluminio de 1,5 milímetros de grosor donde solo podemos agujerear, cortar, curvar y plegar. Es imprescindible que tenga volumen, de lo contrario estaríamos frente a un ejercicio de dos dimensiones más cercano al diseño gráfico.*

Consideramos el abrecartas como un objeto semánticamente cercano a los cuchillos, ambos se utilizan de la misma manera y las partes que lo determinan son el mango y la hoja. Es importante respetar esta estructura entre otras razones por la memoria objetual de nuestro cerebro para este tipo de objetos.

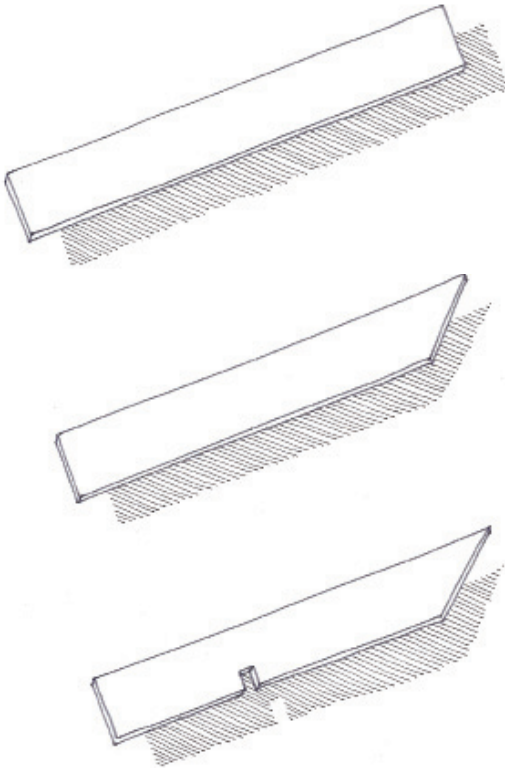
Los cuchillos son utensilios cuyos mango y hoja, en la forma y proporciones, están directamente relacionadas o incluso condicionadas por su función, evidentemente no es igual un machete de grandes dimensiones para abrirse paso por la selva amazónica, utilizando las dos manos y cortando ramas, que un cuchillo para aplicar mantequilla a una tostada para el desayuno utilizando menos de cinco dedos y cortando un material blando. Invertir el uso de ambos cuchillos puede acarrear algunos problemas.

No es intención de este ejercicio descubrir nuevas maneras de abrir una carta, solo queremos diseñar un objeto que comunique su función y su usabilidad. El material y su proceso de fabri-

cación, sobretodo su proceso de fabricación, son muy importantes semánticamente. Al estar trabajando una chapa debemos respetar su lenguaje y el proceso de fabricación acotado en este caso. Veremos más adelante la ampliación de este aspecto.

Aquí, primero, hay que preguntarse que es un abrecartas y su uso, para entender que objeto debemos diseñar, en realidad solo tendremos que rasgar un papel doblado. Podemos aceptar que con un pedazo rectangular de chapa de aluminio podemos abrir una

carta pero este trozo de aluminio no nos comunica nada en absoluto, es solo eso, un pedazo de chapa de aluminio.



Si empezamos a manipularlo, empezamos a dar información. Un corte en uno de sus extremos ya nos indica por donde es más adecuado cogerlo y que extremo introduciremos en la carta. Ya hemos empezado a definir la estructura del cuchillo, mango y hoja. Si además realizamos otra acción, mínima, en la chapa, ya podemos entender o intuir la diferencia entre el mango y la hoja y así sucesivamente hasta definir, semánticamente, las partes y la usabilidad. Es importante no duplicar información, no caer en el uso de las redundancias formales que no aportan nada más que

una complicación comunicativa del objeto. Otro condicionante es el volumen y si la idea previa del objeto y de su usabilidad ha sido lógica, es fácil entender donde es más conveniente trabajar el volumen.

Está claro que tenemos dos partes diferenciadas, una es la hoja y debe <cortar> y la otra es el mango que nos sirve para <coger> y realizar la acción, a ambas les corresponde una parte funcional diferente y es fácil entender que parte debe ser plana y que parte puede o debe tener el volumen. Debemos respetar el lenguaje de la chapa y el proceso de fabricación que se ha determinado en este caso, es decir, agujerear, cortar, curvar y plegar.

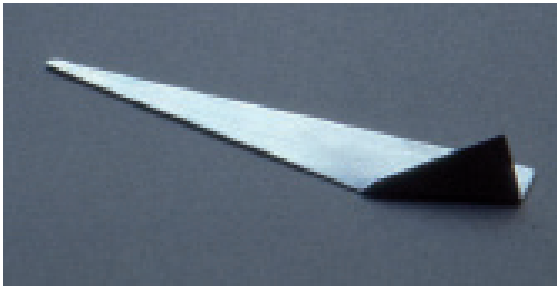
Puede parecer lógico que el mango debe adquirir volumen ya que es la parte en contacto con la mano. El mango, en cualquier utensilio manual, también en el cuchillo, depende de la fuerza y el tiempo necesarios para realizar la acción. Parece obvio pero no siempre es así, ni nosotros mismos como usuarios solemos respetar este principio.

En el caso del abrecartas, volviendo a su usabilidad, podemos entender que la fuerza necesaria para rasgar un sobre de papel y la reacción de esta fuerza sobre nuestra mano son mínimas así como la duración de la acción, entonces ¿es estrictamente necesario el volumen en el mango?. La respuesta es que no, a pesar de todo, aplicar volumen en la zona del mango, es un recurso lógico y permite una buena lectura del objeto y es aquí donde debemos actuar con más prudencia respecto al lenguaje a utilizar.

La chapa es una superficie que discurre con accidentes superficiales y/o cambios de plano pero siempre mostrando su forma, sin perder de vista

“la lámina”, debemos rehusar formalizarla dando a entender “macizos”. Generar un cilindro en el mango o un prisma de base cuadrada, triangular o la que sea, no es posible desde el punto de vista del proceso de producción ni desde el comunicativo, cualquier forma “cerrada” tiende a comunicarnos el concepto de macizo contrario al de lámina.

Un trozo de chapa cortado en forma de cuña nos indica claramente el sentido de uso del abrecartas y el requerimiento del volumen se ha solucionado doblando uno de los extremos de la parte ancha generando un nuevo triángulo que se aloja en el interior de la palma de la mano a modo de mango. Los vértices aparentemente agresivos no lo son ya que el esfuerzo que se necesita para rasgar un sobre de papel es prácticamente inexistente.



Susanna Bonet (1996)

Formalmente el generar dos triángulos, da como resultado un conjunto muy coherente y con una muy buena comunicación del objeto en su forma de uso. Otras veces el discurso para mostrarnos las distintas partes es redundante,

no es necesario cargar el producto con una superposición de recursos formales para comunicar una misma cualidad.

También es posible alejarse de la cuña para generar una forma simétrica, que podría ser ambigua, pero se transforma en muy clara al abatir un plano, mitad del total, para cumplir con el requerimiento del volumen dándonos toda la información necesaria y con un resultado formal muy equilibrado.



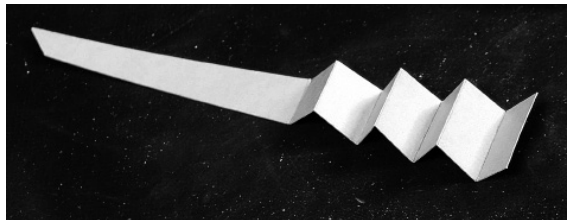
Joan Clop (1992)

En el momento de marcar la separación entre mango y hoja, siguiendo el requerimiento del volumen, el cambio de plano entre las dos partes ya es suficiente, pero los recortes para potenciar la hoja, formalmente eficaces, no son tan necesarios.



Román Proubasta (1993)

La forma de cuña dando volumen al mango mediante una quebrada, es más literal pero con un gran respeto por el lenguaje de la chapa y sin margen de duda respecto a su uso.



Oscar Pérez (2010)

## 2.2. Unión activa

Enunciado:

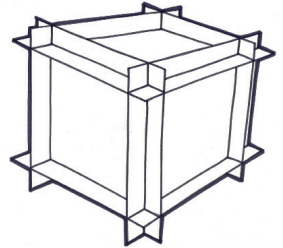
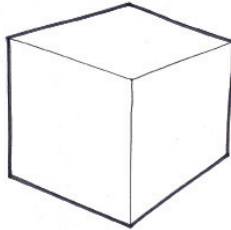
*Manipulación de una o más laminas de polipropileno blanco de 0,8 mm de grosor, de un portalámparas, de una bombilla y de su correspondiente instalación eléctrica para conseguir un volumen iluminado desde su interior. Solo podemos cortar y agujerear. Para ensamblar solo podemos utilizar los elementos antes mencionados, no podemos introducir ningún tipo de unión mediante adhesivos, grapas, tornillos, hilos, etc.*

El polipropileno blanco da buenos resultados como difusor de la luz y a menudo se encuentra como pantalla en algunas lámparas del mercado. Así que la manipulación de este material puede hacernos pensar en una lámpara, no obstante nunca hablaremos de lámpara para referirnos a este ejercicio porque si lo hacemos ya estamos condicionados por una serie de aspectos y usos que no interesan en este caso.

El objetivo principal es pues explorar las posibilidades de la manipulación de la lámina y las uniones generadas por la necesidad de la construcción de un volumen. Además la luz artificial, dada la cualidad de translucidez del material, permite un juego de positivos y negativos cuando el material se superpone, dando dos lecturas diferenciadas del volumen final con la luz encendida o apagada. Esta cualidad nos da también la posibilidad de utilizar recursos gráficos para acentuar los objetivos de participación de las uniones en la forma final del ejercicio.

El polipropileno en su forma de lámina de 0,8 mm., es muy flexible y necesita ser estructurado para conseguir un volumen estable. Esta cualidad, la flexibilidad, debe de ser controlada ya que es muy fácil que el propio material determine algunas formas y por este motivo el resultado final ha de ser el que el autor decida, no el que decida el material, toda parte, unión, translucidez, luz, etc. ha de ser controlado por el autor, no por el azar.

Debemos, igual que en el ejercicio anterior, respetar el lenguaje del material y en este caso la flexibilidad y translucidez son sus características principales. Si pretendiéramos construir un prisma de caras planas el polipropileno no sería el material adecuado. La intersección de sus caras para poderse construir destruirían la forma pura en los vértices del prisma. Sería más oportuno en este caso utilizar un material rígido como el metacrilato con las mismas propiedades difusoras del polipropileno.



Por este motivo en el ejercicio propuesto son más adecuadas las formas curvas ya que la ligera tensión de recuperación del material puede ser el generador de la estructura del volumen, la luz a su vez <discurre> mejor peinando superficies curvas.



La fijación del portalámparas a este volumen es otro aspecto a tener en cuenta y obliga a recordar que no estamos hablando de una lámpara. El portalámparas ha de situarse allí donde la luz se pueda repartir de una manera más uniforme sin los requerimientos funcionales que una lámpara pueda necesitar.

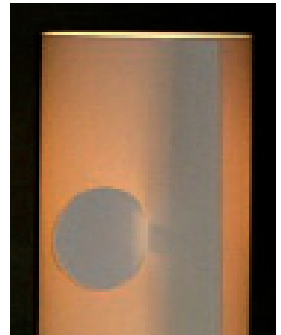
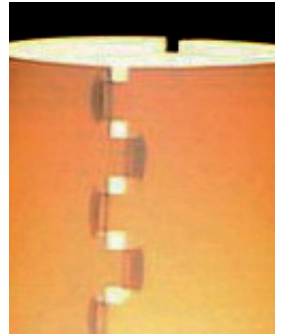
El cilindro es sin duda una de las formas más habituales y efectivas en los resultados de los alumnos a quien se le propone este ejercicio. Puede parecer extremadamente simple y fácil pero en los años que llevo trabajando este ejercicio no dejo de sorprenderme de cómo, por proporciones y por sistema de unión, puedan haber tantas propuestas distintas.

Un tubo de un material rígido y traslucido como el metacrilato, con una fuente de iluminación en su interior genera un cuerpo iluminado muy regular y casi perfecto. Generar un cilindro a partir de una lámina flexible nos obliga a una unión en toda su altura y nos distorsiona el concepto de cilindro. Esta unión es imprescindible, no podemos evitarla pero si podemos “esconderla”.

Esconderla no quiere decir minimizarla. Si el camino escogido para hacerla desaparecer es reducirla al máximo no es el más adecuado ya que, queramos o no, la unión va a estar ahí, si por el contrario decidimos integrarla, que sea participe de la forma final del volumen, se convierte en una unión activa y desaparece.

Los recursos para generar cilindros pueden ser muy diversos, en los siguientes ejemplos podemos observar diferentes modos de uniones que actúan a su vez como recursos gráficos y esconden de una manera eficaz las uniones. La unión por tres encajes de forma triangular que en lugar de dejar sus extremos flotando, se introducen nuevamente en el cilindro. Una solapa simple, ordenada repetidamente con salidas de luz controladas, utilizando dos láminas en lugar de una sola. Tres grandes solapas de forma triangular cuyos vértices penetran en el cuerpo del cilindro.

Un juego de formas triangulares que se originan en la parte superior creando un descenso en zigzag de efectos positivos y negativos. Un solo punto de unión exagerándolo y creando una composición geométrica muy clara.

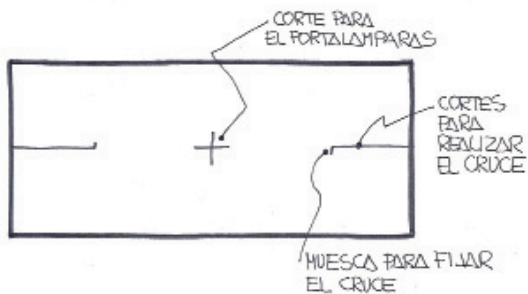


Encarna Pérez (2001)  
 Marion Frei (2005)  
 Mireia Fernández-Díaz (2001)  
 Jeanne Von Walter (2001)

Una unión mínima, como este caso, realizada solo en un punto, prolongando las alas y jugando con la tensión del material al generar un cilindro, da como resultado una forma equilibrada en sus proporciones y con unos matices de luz muy suaves. En el conjunto la unión es imperceptible.



Maria Costafreda  
(2005)



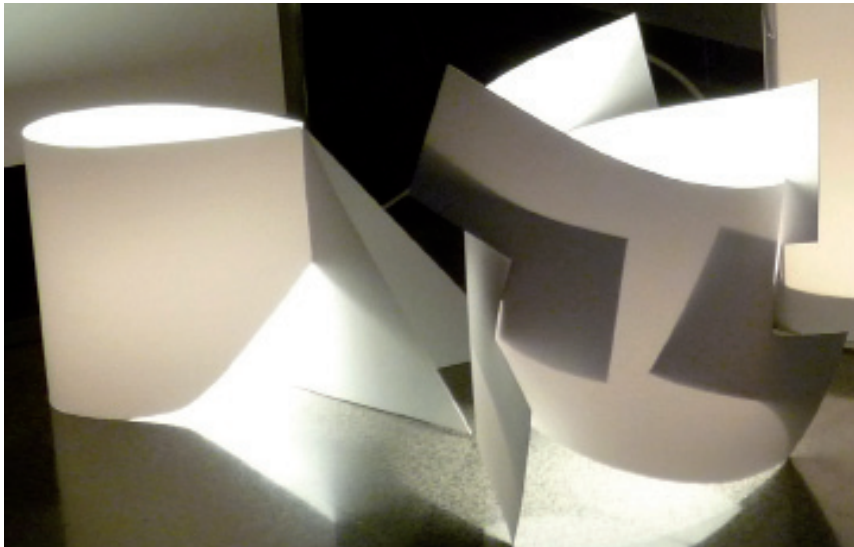
El falso desorden en este caso nos proporciona una imagen interesante cuando está apagada y cuando está encendida y enmascara la ubicación de la unión.

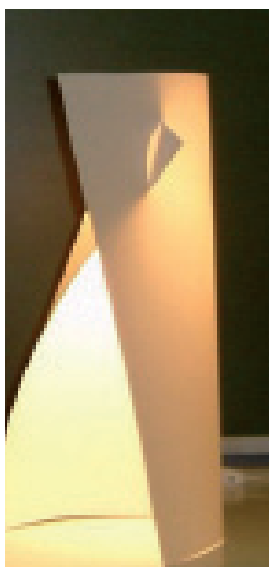


Carla Cava (2009)

Si abandonamos las formas cilíndricas los recursos también son variados e interesantes. Uniendo dos extremos con una intersección limpia formando dos triángulos se genera una cavidad iluminada con una boca triangular en la que el resultado es de una coherencia y equilibrio formal interesante a pesar de haber usado un recurso mínimo. Otros ejemplos son el plano compartido por dos arcos opuestos que mantiene la tensión gracias a ellos y esconde en su interior el elemento fijación.; o el cruce, también simple de una hoja, exagerando las alas y permitiendo la salida de luz por una abertura triangular; o un mismo elemento que se repite y se encajan; o un cono que exagera el encaje creando dos grandes alas.

Todos los ejemplos mostrados nos ilustran de una manera clara el concepto de unión activa.





Josep M. Baena (2009)  
Mar Ferrer (2009)  
Roman Proubasta (1993)  
Roger Ferrán (1992)  
Silvia Langa (2001)

## 2.3. Estructura activa

Enunciado:

*Diseño y construcción de una silla (con brazos o sin ellos) utilizando tablero de madera contrachapada de un centímetro de grosor.*

*Para el ensamblaje de las distintas partes no pueden utilizarse elementos de fijación como tornillos, clavos, adhesivos, etc. Solo puede usarse el propio material. Ha de ser una silla desmontable. Solo podemos cortar y agujerear el tablero para generar las distintas partes y estos cortes y/o agujeros deben serlo perpendiculares al plano del tablero, es decir, no están permitidos los cortes y agujeros inclinados a más o menos de 90 grados. Es imprescindible tener en cuenta las mínimas normas de antropometría para el diseño de la silla. Los centímetros cuadrados de madera a utilizar deben ser los mínimos posibles sin comprometer la seguridad del usuario.*

Antes de empezar con el diseño de la silla es necesario observar y conocer el material con el que vamos a trabajar. En este ejercicio, como en los anteriores, seguimos el sistema de prueba y error, pero en este caso aparece un requerimiento estructural funcional ya que en la silla debe sentarse una persona y en caso de no estar bien solucionada podemos entender fácilmente cual va a ser el riesgo para su seguridad.

Si observamos distintas sillas construidas con distintos materiales y pretendemos rediseñar,

por ejemplo, la silla Thonet con un material in-  
chable nos daremos cuenta de que es imposible  
y en todo caso el resultado será otra silla muy  
distinta.

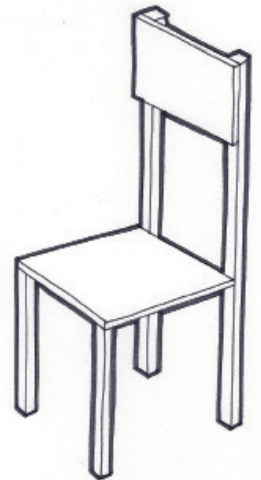
Si en el anterior ejer-  
cicio no queríamos  
llamarle lámpara por  
las connotaciones e  
influencias que pudié-  
ramos tener, en este no  
podemos escondernos  
en la semántica, es  
una silla en toda regla  
pero con un material  
que ha de condicionar  
el resultado.



Este es un aspecto  
que he intentado ex-  
plicar en la introduc-  
ción del tema y que en  
este ejercicio puede  
ponerse en práctica  
de una manera bastante eficaz. Si pretendemos  
hacer una silla con la madera contrachapada  
del enunciado y guiándonos por la imagen  
estereotipada que podamos tener, es decir, un  
asiento y un respaldo separados del suelo por  
cuatro patas, estamos condenados al fracaso.

Permitir solo los cortes y agujeros a 90 grados  
respecto al plano del tablero responde a dos  
condicionantes: el propio material y las necesi-  
dades ergonómicas del objeto.

Si observamos un tablero de contrachapado  
vemos que este está construido por la superpo-  
sición de diferentes capas de madera delgadas  
encoladas entre sí. Esta precisamente es una de  
sus características interesantes cuando habla-

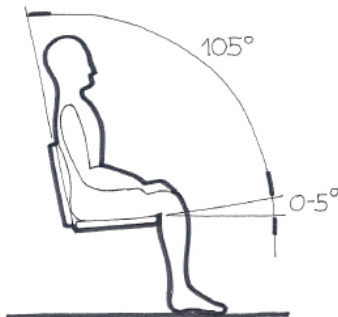
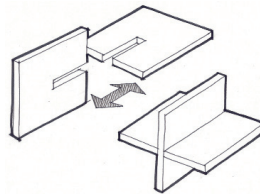
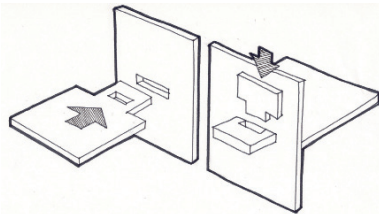




mos de maderas modernas en respuesta a la ligereza, robustez, estabilidad, aprovechamiento de la madera, etc. frente a la madera maciza. Sin embargo al trabajar con un grosor de solo un centímetro, el riesgo de un canto biselado imperfecto por la orientación de las distintas capas que lo conforman, es uno de los problemas que nos plantea el material.

Se pueden concretar los aspectos constructivos a partir de un sistema de encajes de las distintas partes que se completan con la utilización o no de pasadores para fijarlas o bloquearlas, es una silla montable y desmontable.

El otro condicionante, teniendo en cuenta que los estándares antropométricos nos dan unas inclinaciones de asiento respecto al suelo y de



este respecto al respaldo siempre de más de 90 grados, a primera vista provoca desconcierto entre los alumnos.

De esta manera todos los recursos constructivos pasan a ser también formales y podemos llegar a no saber exactamente donde empieza y termina cada una de las distintas partes de la silla una vez montada.

También en este ejercicio aparecen otras posibilidades de utilización de recursos formales que se transforman en elementos gráficos -siempre hablamos de cortes y agujeros, y cuando decimos agujeros no tienen por qué ser necesariamente redondos- que con su repetición pueden contribuir a la desaparición de los recursos constructivos.

El proceso para la realización de este ejercicio es más riguroso en sus sucesivas verificaciones por la resistencia estructural que se le pide después de los bocetos de las primeras ideas, las maquetas a escala son el primer paso, para empezar a valorar aspectos como las proporciones, la forma e intuir los primeros problemas estructurales y visualizar las distintas posibilidades de una misma construcción.



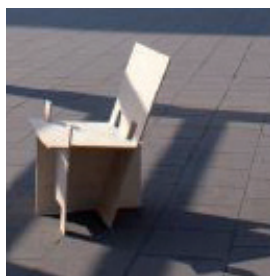
Después de las maquetas, a pesar de estar realizadas a escala, resulta extremadamente útil la construcción de prototipos formales para apreciar y corregir las proporciones, sobre todo en el periodo de aprendizaje, y poder trabajar más el detalle de las entregas de los distintos planos.



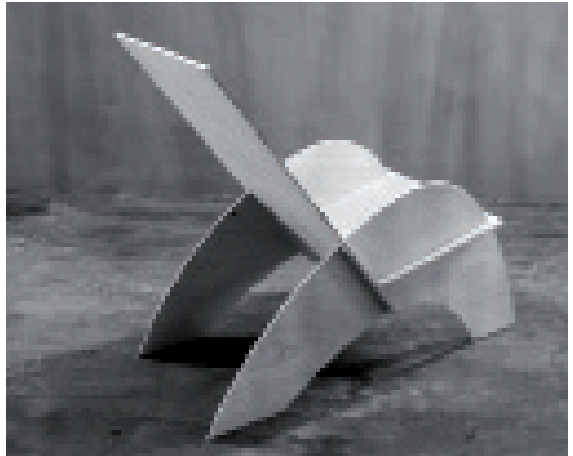
Es en los modelos finales donde apreciamos los distintos recursos utilizados en la realización de las sillas. Ordenaremos los ejemplos a partir de los dos sistemas constructivos mencionados, el de encajes sin pasadores y el que utiliza pasadores para bloquear algunas piezas. Empezaremos con algunos ejemplos de este último donde la importancia de los pasadores imprime un determinado carácter al resultado final y en alguno de los casos queda absolutamente invisible.



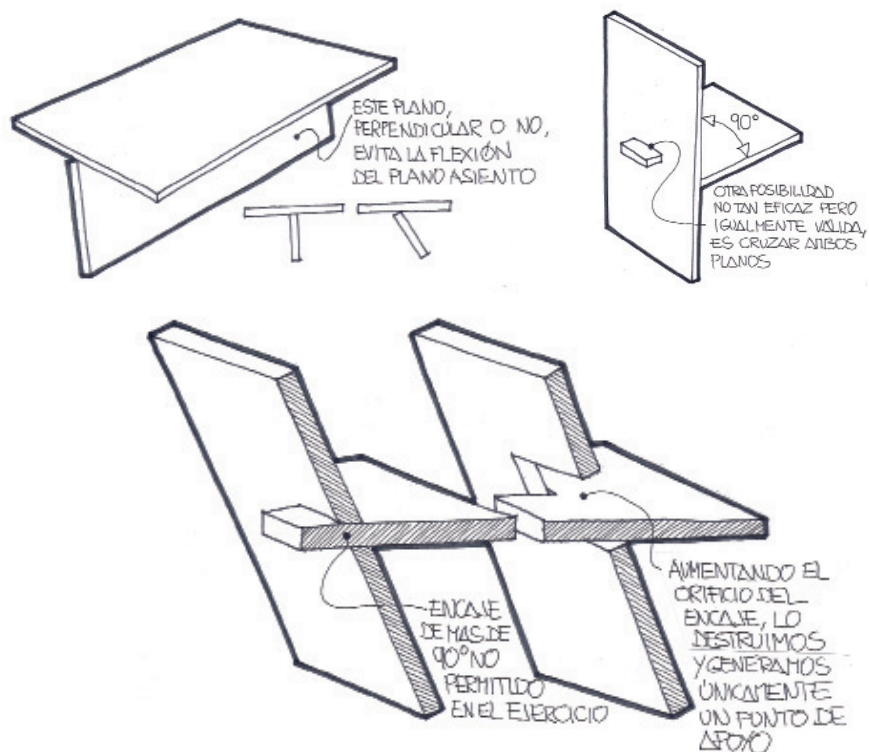
En el sistema sin pasadores, la proporción de las alas producidas por los cruces de planos, en la mayoría de casos resulta determinante en el conjunto de la silla.



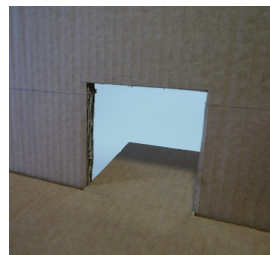
En algún caso, durante el proceso se han introducido modificaciones a partir de las sucesivas verificaciones de la estructura. La primera está construida por cuatro planos cruzados entre ellos excepto el plano de asiento con el plano de respaldo que se encuentran a más de 90 grados y hay que recordar que este es un condicionante del ejercicio. La flexión del asiento al soportar una persona hace inviable esta propuesta. La respuesta fue introducir un nuevo plano entre los laterales para evitar esta flexión. Su incorporación provoca un corte, visible y únicamente funcional en los laterales, y una manera de diluir este efecto es el remate de este corte con un agujero que reproducido en el respaldo pasa a ser un recurso gráfico aplicado a la silla.



Aparentemente otras sillas parecen tener el mismo problema pero en este caso la solución viene de cruzar el plano de asiento con el plano de respaldo, aunque estos estén a más de 90 grados. El ejercicio es taxativo impidiendo este cruce, pero lo prohíbe como encaje, es decir cuando la intersección permite inmovilizar ambos planos. Si lo que realmente queremos es evitar la flexión del plano de asiento cuando sólo debe apoyarse para evitar la flexión, entonces es posible siempre que exageremos el cruce para destruir la imagen de encaje.



Los recortes en la madera utilizados como recurso gráfico son interesantes para esconder los aspectos constructivos pero a veces pueden usarse simplemente para aligerar la sensación de pesadez provocada por el trabajo con planchas de madera.



Está claro que la simplicidad de formas, sobre todo en este ejercicio, llevará a conseguir resultados donde la belleza está en las proporciones, armonía, sensibilidad y tranquilidad del conjunto. Es interesante observar como dos sillas aparentemente iguales resultan muy diferentes una de la otra por el trabajo en las dimensiones y proporciones de los recursos utilizados. También en este ejercicio y a pesar de las restricciones de material y proceso de fabricación, no hay curso donde al menos un alumno no me sorprenda con una propuesta novedosa y no planteada anteriormente.

Todas las fotografías de este capítulo corresponden a los alumnos:  
 Óscar Perez (2010)  
 Carla Cava (2010)  
 Bruno Di Lella (2010)  
 Paula Pladevall (2008)



### 3. Aplicación profesional

Cada encargo tiene unas características diferentes que impiden usar el mismo método. No obstante, con el tiempo me he dado cuenta de estar utilizando una misma actitud que consiste en cuestionarse lo ya conocido e intentar encontrar una nueva vía funcional, formal o de proceso de fabricación. No todos los proyectos permiten determinados replanteamientos ni siempre es conveniente afrontarlos de esta manera, pero la satisfacción es importante cuando puedes intervenir con nuevos planteos y forzar cambios que previamente han sido definidos como imposibles en los departamentos de marketing y/o técnicos.

Las lámparas de pie TMC (Tramo Móvil Cromada) y TMM (Tramo móvil Madera) diseñadas por Miguel Milá en los años 1960 y 1962 respectivamente, son un paradigma de cómo utilizar los materiales de una forma equilibrada, sin concesiones a ningún tipo de exceso formal y de una gran sensibilidad. Están cargadas de recursos, a cual mejor, en la resolución de todos sus componentes. Son, diría yo, un homenaje, un resumen perfecto al mundo del diseño.

El motivo de introducir este comentario, es por un aspecto genial en el tratamiento de los distintos retos que planteaba el proyecto y define la actitud que considero imprescindible en el momento de afrontar un diseño.

Deberíamos hacer una inmersión en los objetos de uso doméstico de la época en que fue diseñada la TMC, al menos en el ámbito catalán y podremos entender un poco más el motivo de mi comentario. Actualmente, y me atrevería a decir que siempre, el cable eléctrico de cualquier electrodoméstico, pequeño o no, es una auténtica molestia funcional y formal, tal que demasiado a menudo tanto el diseñador en sus presentaciones como la empresa en las

fotografías de catalogo tienden a omitirlo, pero mientras estemos usando el actual voltaje y la tecnología no lo solucione, el cable va a seguir ahí. Las lámparas no son una excepción y más si tenemos en cuenta que en la década de los 60 no estaban desarrolladas otras fuentes de luz para uso doméstico.



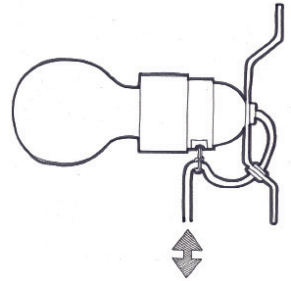
TMM (1962)  
TMC (1960)



El reto planteado a Milá, ya en la TN, la lámpara precedente a las dos TM, era variar la altura del punto de luz. Si la forma <oficial> de desarrollar una lámpara lo era haciendo pasar el cable por el interior del soporte principal o pie con el objetivo de <esconderlo> dejándolo salir discretamente por la base en su camino hacia la toma de corriente, en una lámpara donde la altura del punto de luz debe ser variable, es obvio que el cable resulta un problema.

Milá opta por una solución radical y me atrevería a decir que provocativa para la época, deja el cable absolutamente a la vista i libre de obstáculos para facilitar la variabilidad de alturas de la pantalla. Hasta aquí todo puede parecer correcto, tiene lo que muchos diseños para ser considerados modernos deben de tener, su dosis de provocación, pero Milá hace un gesto genial para convertir esta provocación, este cable a la vista, en una parte funcional e imprescindible para la lámpara.

Usa un portalámparas de cordicella y haciendo un pequeño bucle con el cable lo fija a la cordicella convirtiéndolo en el interruptor invisible de la lámpara. Para encenderla o apagarla solo debemos tirar del cable por donde nos apetezca o por donde mejor nos vaya en función de si nuestra posición es de pie, sentados o tumbados en el suelo. Ha convertido el problema, el elemento incómodo, en la característica más significativa de la lámpara.



La relación forma, material, proceso de fabricación no siempre está presente en todos los ejemplos -en la docencia esta relación puede forzarse en favor de una mayor efectividad formativa- porqué no todos los proyectos permiten afrontarla.

He clasificado los ejemplos en dos grupos a partir de la relación del producto con el material y de los cambios formales que puede imponer el proceso. Todos los ejemplos excepto uno, que fue desarrollado en mi etapa de estudiante de diseño en la Escuela Elisava, han sido proyectados dentro del ámbito de Novell/Puig Design, estudio fundado en 1992 con el diseñador Josep Puig.

### 3.1. Material *versus* producto

#### Lámpara Morris (1993)

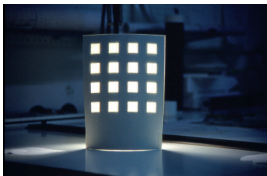
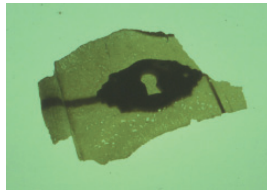
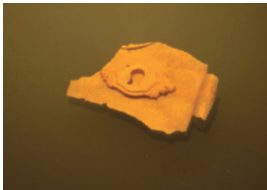
La lámpara Morris nace de un encargo abierto de la firma B-LUX para desarrollar una colección de lámparas bajo un concepto basado en el juego de palabras LITE que fonéticamente está cerca de light, ligero, luz.

La observación de un nuevo material desarrollado a partir de cascara de almendra triturada y mezclada con una resina sintética a distintas proporciones en función del uso, nos <iluminó> acerca del posible camino a seguir. Este material que en 1993 se denominaba Maderón y que después pasó llamarse Duralmond, se trabaja

por el sistema de inyección y este material se estaba utilizando para la fabricación de ataúdes. En una visita a la empresa Silio Cardona SE, observando a contraluz una

de las piezas utilizadas como ornamento del ataúd descubrimos la textura visual translúcida de la rebaba producida por el envejecimiento del molde. Así decidimos que se podría utilizar como la pantalla de la lámpara. Sin embargo la fragilidad de dicha lámina de material no nos permitió proyectar grandes superficies por lo que optamos, después de diversas ideas y pruebas, por utilizar juegos de ventanas.

El resultado final fue una colección de tres modelos que hasta hace muy poco seguían en el mercado.





Colección Morris (1993)



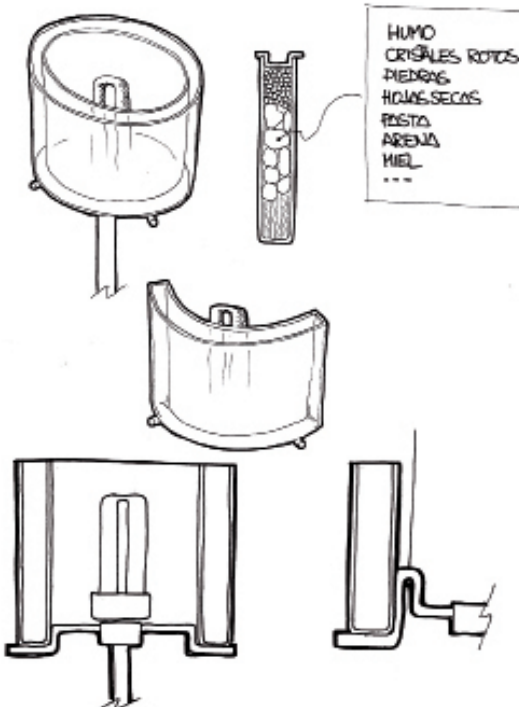
## Lámpara Jackie (2003)

La colección de lámparas Jackie formada por un colgante, un aplique, una sobremesa y una de pie, se desarrollaron a partir de la demanda por parte de B-lux de una nueva colección.

Decidimos, como punto de partida, implicar al usuario en la definición final del producto, para su personalización.

La luz y su intensidad o cromatismo son, sin duda, la parte esencial de una lámpara, lo demás son simples accesorios para situar el foco en el lugar

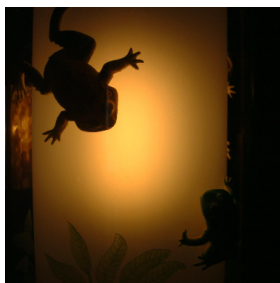
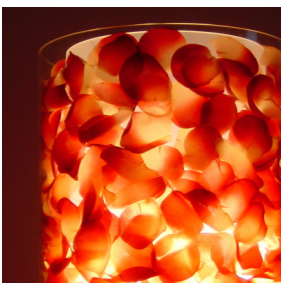
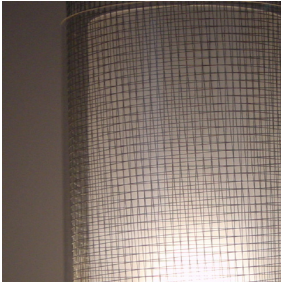
más adecuado para cada función. Nos centramos en estos aspectos y decidimos potenciar la pantalla y minimizar los distintos soportes de esta para que fuera el usuario quien decidiera la intensidad y cromatismo de la luz y así construirse la lámpara.



Bocetos lámpara Jackie

Un recipiente formado por dos cilindros concéntricos de metacrilato, matizado el interno y transparente el externo, permiten rellenos con los materiales más inverosímiles que por ellos mismos sería imposible de utilizar como pantalla por carecer de la estructura necesaria para ello.

Una fina malla metálica, un papel artesano, unos pétalos de rosa, piezas de porex para embalaje, arpillera, un tubo de plástico, patatas fritas, ranas de plástico, cristales rotos, etc. son algunos de los ensayos que realizamos y que ampliamos con los prototipos.

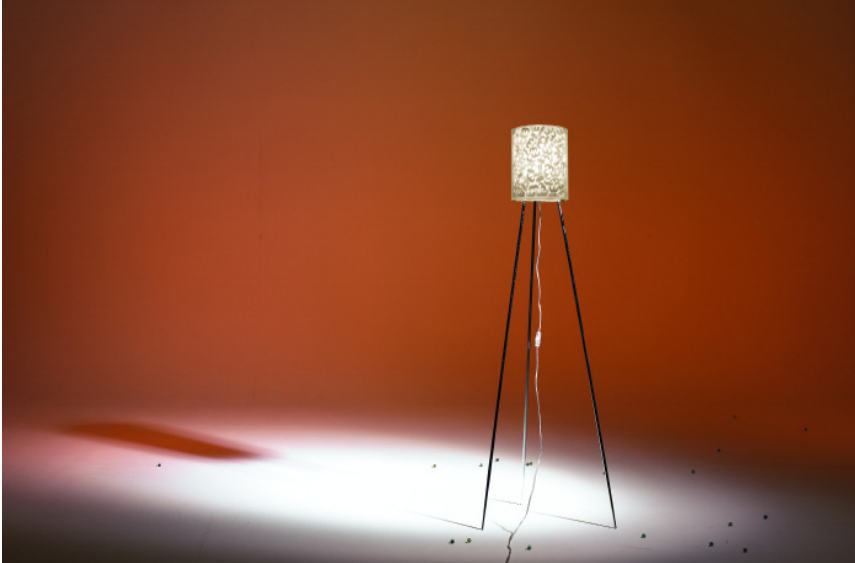




Tiras de papel procedentes de una trituradora de oficina, una hoja de periódico, cristales rotos recuperados de una playa, pajitas de refresco, etc. Es evidente que el material con que rellenas la pantalla connota y decide la personalidad de la lámpara adquiriendo este toda la importancia y restando todo el protagonismo a los materiales de soporte decididos por el diseñador.

Prototipos Jackie





Colección Jackie (2003)



## Caballote

En el curso 1977-1978 y como ejercicio de taller en la Escuela Elisava, realicé este caballote para mesa a partir de un material predeterminado como la pletina de acero, el reto de mi planteo fue realizarlo de tres patas, <apilable> y desmontable.

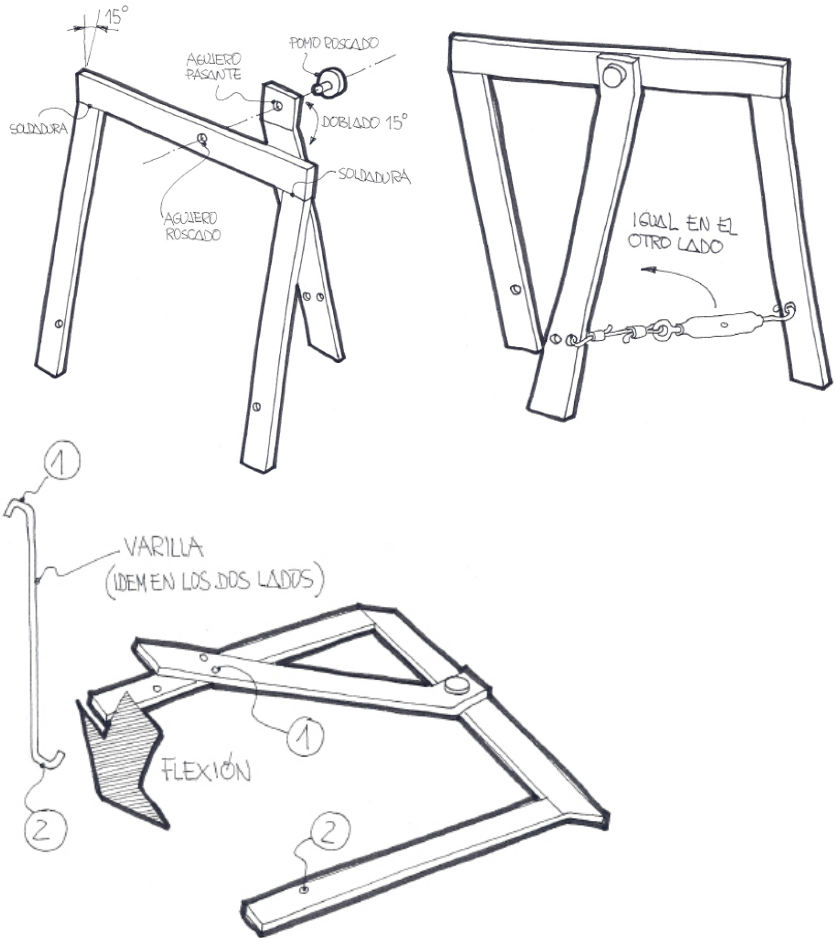
El resultado inicial del ejercicio estaba compuesto por cuatro pletinas de 6 x 40 mm de sección. Al soldar tres de ellos se genera una U y atornillando la cuarta pletina en la parte central, al estar abiertos 30 grados, configuraban el trípode.

El siguiente paso era fijar esta tercera pata para evitar el aumento de los 30 grados al poner peso encima y también el vaivén por ser también, el

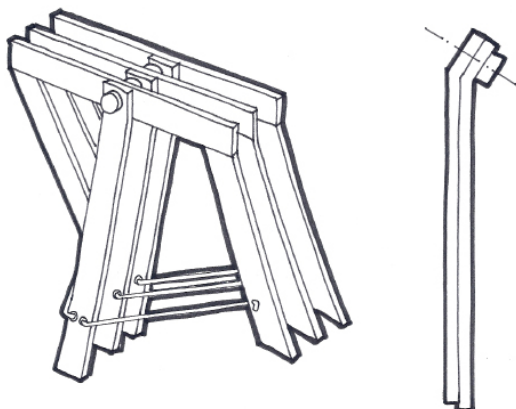
Caballote (1977-1978)



tornillo de fijación, un punto de rotación. Esto se consiguió fijando las tres patas en su parte baja con dos cables y dos tensores. Más tarde me di cuenta que por el material y la flexión de este, podía sustituir los cables y los tensores por dos varillas con sus extremos en forma de gancho. Para colocarlas solo hace falta flexar ligeramente la pata central e introducir las varillas, al soltar la pata central y por su fuerza de recupera-



ción, hace que todo el conjunto tenga la rigidez suficiente para realizar la función de soporte de una mesa. La forma triangular abierta que genera la base permite que puedan almacenarse uno dentro de otro para aprovechar el espacio y desatornillando la pata central y atornillándola de nuevo pero girada 180 grados, el caballete queda plano.



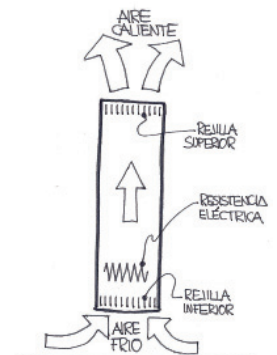
Posteriormente, sacrificando la posibilidad del desmontaje, realicé la versión fija llegando a una simplificación donde las cualidades del material interactúan más directamente, con la forma.

## Termoconvector SlimXXI (2000)

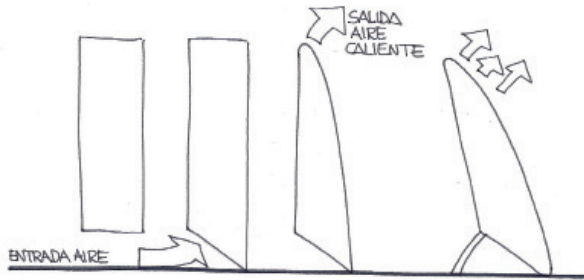
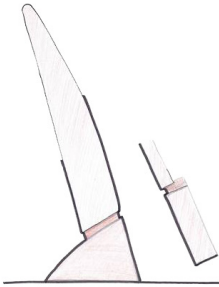
Frente al encargo de realizar un termoconvector de pie pero también colgable en la pared y después de haber diseñado otros para la misma empresa, decidimos probar un cambio tipológico que afortunadamente fue aceptado y que actualmente sigue en producción.

Los termoconvectores no son otra cosa que una chimenea de chapa de acero con una resistencia eléctrica en su parte inferior que calienta el aire frío de la base y lo canaliza hacia la boca superior solo por el propio impulso de la diferencia de densidades del aire. Un condicionante físico es la dimensión de las dos bocas. Si son iguales en centímetros cuadrados se garantiza una fluidez correcta, en cambio la diferencia entre ellas puede provocar una salida más forzada y a más velocidad del aire caliente o a la inversa. La boca inferior y la superior deben protegerse con rejillas por motivos de seguridad. Otro aspecto de seguridad regulado por normativa es que colocando el cuerpo del termoconvector sobre un plano inclinado (creo recordar que está alrededor de los 15 grados) este no debe volcar. Habitualmente los termoconvectores son un prisma rectangular de chapa, con unos pies que lo separan del suelo unos centímetros para permitir la recogida de aire frío y a su vez sirven para garantizar su estabilidad.

Empezamos a formular varias hipótesis de trabajo como abatir el plano inferior y crear dos alturas diferentes para esconder la rejilla, en la versión con pies apoyar la chapa en el suelo y apuntalar el aparato para que no caiga hacia atrás y en la versión de pared romper con la imagen de prisma y generar una fusión con ella.



El departamento técnico consideró interesantes nuestras propuestas y además el departamento comercial vio claramente la posibilidad de un cambio tipológico positivo para el mercado. Fue a partir de las pruebas de laboratorio cuando tuvimos que empezar a matizar todos los



cambios y adecuarlos a la realidad. El aire caliente sube vertical y al encontrarse con la chapa inclinada, esta se calentaba hasta llegar a ponerse al rojo. Esto imposibilitó inclinar el cuerpo y tuvimos que diseñarlo con unos pies más convencionales. Así mismo el diseño asimétrico de la rejilla frontal responde al comportamiento del aire que calentaba el cuerpo de una manera también asimétrica, de manera que tuvimos que ampliar la superficie de rejilla en la parte afectada. El resultado final no fue tan innovador como el planteo inicial pero se cubrieron correctamente las expectativas generadas por el diseñador y la empresa.

SlimXXI (2000)



## 3.2. Proceso *versus* forma

### Extractor Profesional 750 (1995)

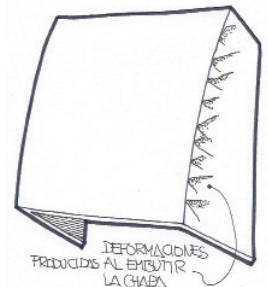
El extractor de humos para cocina Profesional 750 de la empresa Cata Electrodomésticos S.L. está planteado a partir de dos posibilidades de uso o instalación.

Una es la de estar instalado dentro de un mueble-campana con lo que sus prestaciones estéticas quedan reducidas, aunque no las funcionales. La otra posible instalación es simplemente a la vista a modo de una pequeña campana y es debido a esta posibilidad que intentamos domesticar su imagen. Para ello nos centramos en la posibilidad de curvar el plano frontal ya que una superficie plana de chapa presenta imperfecciones y brillos poco controlados que desaparecen con la tensión de la curva aumentando la calidad de los acabados.



Professional 750 (1995)

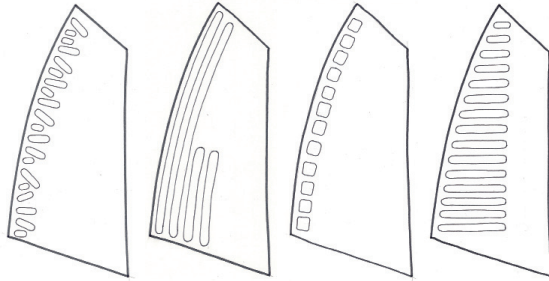
El problema apareció al embutir las dos alas laterales que son de una misma pieza con el frontal, la zona de la arista en curva producía unas arrugas en la superficie de las alas que comprometían la estética del producto. La solución era realizar posteriormente unos embutidos en las alas para planchar las arrugas.



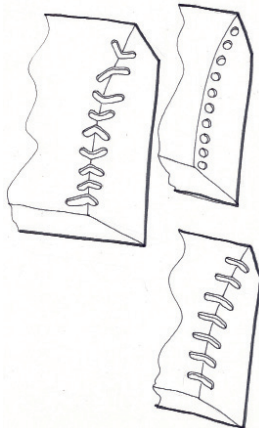


Planteamos distintas formas que participaban además gráficamente sobre el conjunto y lo caracterizaban más o menos en función del protagonismo de estas formas. Finalmente el cliente escogió la más mecánica y menos arriesgada, la menos protagonista.

Actualmente sigue en el catálogo de la empresa.

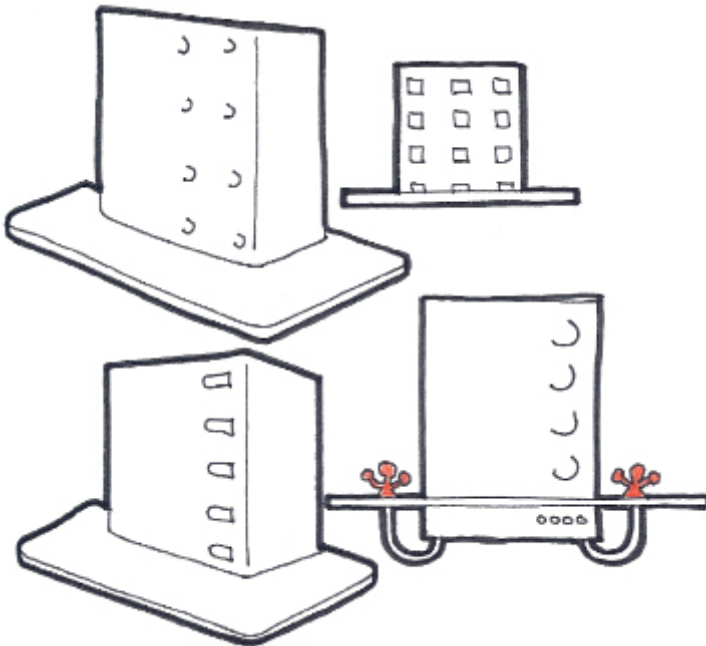


Bocetos de otras posibilidades para la embutición lateral



## Campana extractora THS (2000)

Esta campana, también realizada para la empresa Cata Electrodomésticos S.L., presenta un cuerpo continuo desde la parte superior hasta la zona de filtros y se completa con un recogehumos de cristal que queda suspendido en el cuerpo de acero inoxidable. El cuerpo de acero inoxidable esta realizado con chapa plegada. La superficie frontal, plana, tal como se ha comentado en el ejemplo anterior, producía imperfecciones bastante evidentes debido a las dimensiones y al grosor de la chapa utilizada. La solución fue utilizar el embutido de unas formas para tensionar la superficie y asignarles a la vez un protagonismo formal muy importante. La suspensión del cristal se realiza mediante

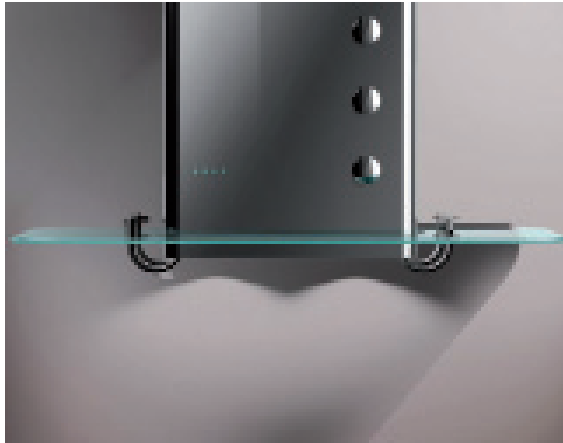


cuatro bucles de acero inoxidable con un terminal roscado.

El recoge-humos es una parte de la campana que suele adquirir mucho protagonismo cuando en realidad el rendimiento viene condicionado por la capacidad de absorción del motor y no por la superficie a cubrir sobre la cocina.

En este caso el resultado formal convierte en protagonista al tubo de absorción y deja al recoge-humos como un accesorio ayudado por los bucles de soporte que, además de ser componentes funcionales, permiten colgar de ellos algunos utensilios de cocina.

Campana THS (2000)



epílogo

Este trabajo finalmente quiere reafirmar la idea de que en diseño de producto la forma no se puede definir libremente, siempre está o debería estar condicionada, entre otros factores, por el material y por el proceso de fabricación. La formación del diseñador no debe olvidar este aspecto y ha de fundamentarse también en su control para poder utilizarlo creativamente.

En el desarrollo de este trabajo, los ejemplos mostrados en el apartado de aplicación docente, son solo una muestra relativamente significativa de los ejercicios realizados en la Escuela Elisava. Son muchos los ejercicios con excelentes resultados que no se han mostrado.

Así mismo en el apartado de aplicación profesional los ejemplos son proyectos realizados por mi o bien en colaboración con mi socio Josep Puig. Hubiera sido mi deseo hacer incluir en este apartado a otros diseñadores con ejemplos de su producción. Por esta razón invito a todos los lectores a continuar este proyecto dejando unas páginas en blanco al final con el objetivo de permitir anotaciones posteriores que puedan enriquecer.

Agradezco nuevamente la implicación de Raffaella Perrone como tutora y por conectar con el espíritu docente de este trabajo y a los diseñadores Marion Frei, Paula Villodre y Jaume Solé por su ayuda en la realización gráfica.

## bibliografía

A.Norman, Donald. *La psicología de los objetos cotidianos*. Madrid: Editorial Nerea, 1990

A.Norman, Donald. *El diseño emocional*. Barcelona: Paidós, 2005

A.Norman, Donald. *El diseño de los objetos del futuro*. Barcelona: Paidós. 2010

Calvino, Cesare. *Seis propuestas para el próximo milenio*. Madrid: Ediciones Siruela, 1989

Gardner, Howard. *Las cinco mentes del futuro*. Barcelona: Paidós, 2008

Hudson, Jennifer. *Proceso, 50 productos de diseño, del concepto a la fabricación*. Barcelona: Blume, 2009

Lefteri Chris. *Materials for inspirational design*. Mies: Rotovision. 2006

Lefteri, Chris. *Así se hace, técnicas de fabricación para diseño de producto*. Barcelona: Blume. 2008

Manzini, Ezio. *Artefactos*. Madrid: Celeste Ediciones/ Experimenta Ediciones de Diseño. 1992

Munari, Bruno. *Diseño y comunicación visual*. Barcelona: Gustavo Gili, 1985

Parsons Tim. *Thinking Objects: Contemporary approaches to product design*. Lausanne: Ava Publishing. 2009

Peña, Javier. *Selección de materiales en el proceso del diseño*. Barcelona: ediciones CPG. 2009

Sacchetti, Valerio. *Il design in tasca*. Bolonia: Editrice Compositori. 2010

Thompson Rob. *Manufacturing processes*. New York: Thames & Hudson. 2009