

1983

# CÓMO NACEN LOS OBJETOS

Apuntes para una metodología proyectual

BRUNO MUNARI

Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale.  
Ed. Gustavo Gili  
10/03/1983



**COMO  
NACEN LOS  
OBJETOS**

**BRUNO  
MUNARI**

Director de la colección  
Yves Zirnnermann

Título original  
Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia  
progettuale.  
Publicado por Gius. Laterza & Figli Spa., Roma y Bari.

Version castellana  
de Carmen Artal Rodríguez

Revisión bibliográfica  
de Joaquim Romaguera i Ramió

1ª edición 1983  
2ª edición 1985 . . . .  
3ª edición 1989

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse de ninguna forma, ni por ningún medio sea éste eléctrico, químico, mecánico u óptico.

Q Bruno Munari; 1981  
Y para la edición castellana  
Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1983

*Printed in Spain*  
ISBN: 84-252-1 154-9  
Depósito legal: B. 44.826-1 988  
Fotocomposición: Ormograf, S.A. - Servicios Gráficos - Barcelona  
Impresión: Gráficas 92, S.A.- San Adrián del Besos

# INDICE

Las cuatro reglas del método cartesiano.....	9
Saber proyectar .....	10
El lujo.....	13
Arroz verde .....	15
Metodología proyectual.....	18
En que sectores se encuentran sectores de diseño .....	21
Que es un problema .....	37
Bocetos y dibujos.....	65
Modelos .....	93
Ficha de análisis.....	104
Compás de Oro para desconocidos.....	111
Simplificar .....	134
Coherencia formal.....	142
Evolución de la navaja de afeitar .....	150
Espacio habitable .....	162
Constelaciones .....	182
Habitáculo.....	188
Patchwork.....	204
Una lámpara de género de punto.....	208
Un libro ilegible .....	218
Los Prelibros .....	229
Juegos y juguetea.....	242
Estructura expositiva.....	254
Indicador de dirección y de la velocidad de los vientos .....	264
Un ciclomotor.....	272
Prefabricación.....	278
Un paseo de árboles de muchas cosas .....	295
Autocar eran turismo.....	302
Proyecto para una exposición.....	309
Reciclaje .....	320
Dobles imágenes .....	329
Variación de la percepción.....	335
Biónica.....	338
Prosémica.....	348
Ergonomía .....	350
Luminotecnia .....	354
Los moldes .....	363
Embutición.....	379
Proyección para todos los sentidos.....	381
Bibliografía.....	384

PRODUCCION SIN APROPIACION  
ACCION SIN IMPOSICIÓN DE SI MISMO  
DESARROLLO SIN DOMINACIÓN  
Siglo IV antes de J.C.

## LAS CUATRO REGLAS DEL MÉTODO CARTESIANO

La primera era no aceptar nunca nada como verdadero que no me hubiese dado pruebas evidentes de serlo: es decir, evitar cuidadosamente la precipitación y la prevención: y no incluir en mis juicios nada más que lo que se presentase tan claro y distintamente a mi inteligencia que excluyese cualquier posibilidad de duda

La segunda era dividir cada problema en tantas pequeñas partes como fuese posible y necesario para resolverlo mejor.

La tercera conducir con orden mis pensamientos, esperando por los objetos más sencillos y más fáciles de conocer, para ir ascendiendo poco a poco, como por peldaños, hasta el conocimiento de los más complejos: y suponiendo un orden también entre aquellos en que los unos no proceden naturalmente a los otros.

Por último, hacer en todo momento enumeraciones tan completas y revisiones tan generales que me permitieran estar seguro de no haber omitido nada.

Rene Descartes, 1637

## Saber proyectar

Proyectar es fácil cuando se sabe cómo hacerlo. Todo resulta fácil cuando se sabe lo que hay que hacer para llegar a la solución de algún problema, y los problemas que se presentan en la vida son infinitos: problemas sencillos que parecen difíciles porque no se conocen y problemas que parecen imposibles de resolver.

Si se aprende a afrontar pequeños problemas más tarde será posible resolver problemas mayores. El método proyectual no cambia mucho, cambian únicamente las responsabilidades: en lugar de resolver el problema uno sólo, en el caso de un proyecto mayor habrá que aumentar el número de los especialistas y de los colaboradores; y adaptar el método a la nueva situación

En este libro sobre la metodología proyectual presentamos algunos pequeños problemas y otros más complejos, siempre bajo el aspecto de que hay que hacer para resolverlos. Todos los ejemplos son presentados al lector a partir del método seguido para proyectar su solución.

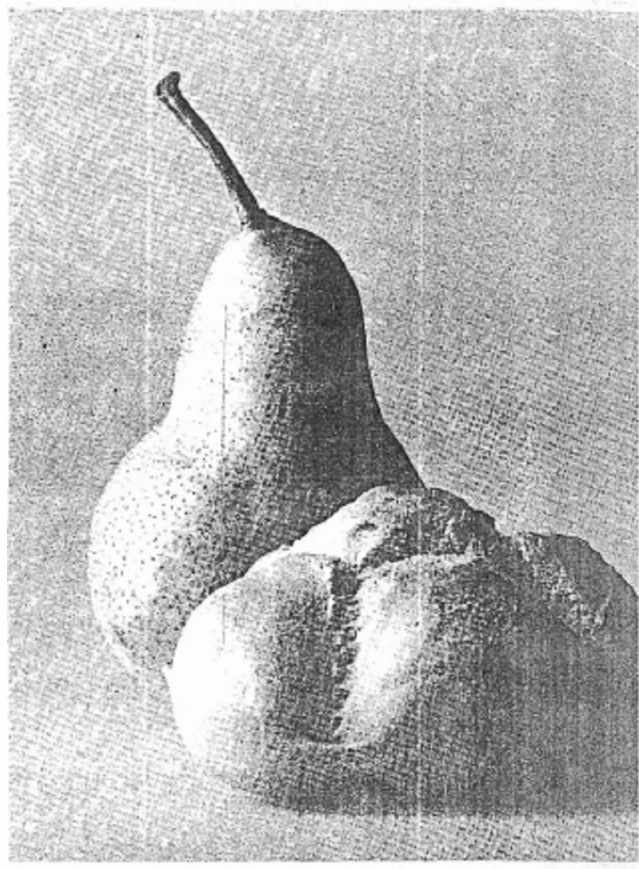
El conocimiento de este método facilitara la proyectación de otros problemas.

El lector no hallar en este libro cómo se proyecta una nave espacial ni tampoco otros grandes proyectos ilusorios basados exclusivamente en la libre e incontrolable fantasía personal de los proyectistas; pero encontrará ejemplos al alcance de cualquier persona lo bastante sensata como para plantearse problemas reales, que son los que normalmente suelen presentarse. Un problema común para todo el mundo

Es, por ejemplo, como montar una casa (como suele decirse). Mucha gente no sabe cuales son los muebles adecuados, no sabe que es lo que realmente necesita, no sabe cómo resolver el problema de la iluminación, de un piso, según.

Sus finalidades. No sabe cuales son los colores más idóneos para cada ambiente; no sabe como utilizar al máximo el espacio habitable. No sabe distinguir un objeto adecuado de un objeto inadecuado para una determinada función.

El conocimiento del método proyectual, de que es lo que hay que hacer para hacer o conocer las cosas, es un valor liberatorio: es un «haz de ti» tú mismo. -



# Metodología proyectual

En cualquier libro de cocina se encuentran todas las indicaciones necesarias para preparar un determinado plato.

Estas indicaciones pueden ser muy someras, para las personas familiarizadas con esta labor; o más pormenorizadas en las indicaciones de cada operación particular, para quienes no tienen tanta práctica. A veces, además de indicar la serie de las operaciones necesarias y su orden lógico, llegan al extremo de aconsejar incluso el tipo de recipiente más apropiado para aquel plato y el tipo de fuente de calor que conviene usar. -

El método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico - dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo. .:

Proyectar un arroz verde o una cazuela para cocinar dicho arroz, exige la utilización de un método que ayude a resolver el problema. Lo importante, en los dos casos mencionados, es que las operaciones necesarias sean hechas siguiendo el orden dictado por la experiencia. No se puede, en el caso del arroz, echar el arroz a la cazuela sin, haber echado antes el agua; o bien sofreír el jamón y la cebolla después de haber cocido el arroz, o bien cocer el arroz, la cebolla y las espinacas todo junta. El proyecto de arroz verde en este caso será un fracaso y habrá que tirarlo a la basura.

. En el campo del diseño tampoco es correcto proyectar sin método, pensar de forma artística buscando en seguida una idea sin hacer previamente un estudio para documentarse sobre lo ya realizado en el campo de lo que hay que proyectar; sin saber con que materiales construir la cosa, sin precisar bien su exacta función.

Hay personas que frente al hecho de tener que observar reglas para hacer un proyecto, se sienten bloqueadas en su creatividad. ¿En qué queda entonces la personalidad?, se preguntan. ¿Nos estamos volviendo todos locos? ¿Todos robots? ¿Todos nivelados, todos iguales?

Y empiezan desde cero a reconstruir la experiencia necesaria para proyectar bien, Les costará bastante llegar a entender que algunas cosas hay que hacerlas primero y otras después.

Malgastarán mucho tiempo en corregir los errores que no habrían cometido de haber seguido un método proyectual ya experimentado

Creatividad no quiere decir improvisación sin método: de, esta forma sólo se genera confusión y los jóvenes se hacen ilusiones de ser artistas libres e independientes. La serie de operaciones del método proyectual obedece a valores, objetivos que se convierten en instrumentos operativos en, manos de proyectistas creativos. ¿Cómo se reconocen los valores objetivos? Son valores reconocidos por todos como tales. Por ejemplo, si yo afirmo que mezclando el color amarillo limón con el azul turquesa, se obtiene un verde, tanto si se emplean pinturas al temple, al óleo a acrílicas, como rotuladores, o pasteles; estoy afirmando un valor objetivo.

No se puede decir: para mí el verde se consigue mezclando el rojo con el marrón. En este caso sale un rojo sucio, aunque aún así, un testarudo podrá decir que para él aquello es un verde, pero lo será sólo para él y no para todos los demás.

El método-proyectual para el diseñador no es algo absoluto y definitivo; es algo modificable si se encuentran otros valores objetivos que mejoren el proceso. Y este hecho depende de la creatividad del proyectista que, al aplicar el método, puede descubrir algo para mejorarlo. En consecuencia, las reglas del método no bloquean la personalidad del proyectista sino, que, al contrario, le estimulan a descubrir algo que, eventualmente, puede resultar útil también a los demás. Desdichadamente una forma de proyectar muy común en nuestras escuelas es la de incitar a los alumnos a encontrar nuevas ideas, como si cada vez hubiera que inventarlo todo desde el principio.



Obrando de este modo no se les facilita a los jóvenes una disciplina profesional, sino que se les desorienta, con lo que cuando salgan de la escuela se verán ante grandes dificultades en el trabajo que hayan elegido.

Por eso conviene ahora establecer ya una distinción entre el proyectista profesional, que tiene un método proyectual, gracias al cual desarrolla su trabajo con precisión y seguridad, sin pérdidas de tiempo; y el proyectista romántico, que tiene una idea "genial" y que intenta obligar a la técnica a realizar algo extraordinariamente dificultoso, costoso y poco práctico, aunque bello..

'Dejemos pues de lado a este segundo tipo de proyectistas que, por otra parte, no acepta consejos ni ayudas de nadie!, y ocupémonos del método profesional de proyectación del diseñador.

## En que sectores se encuentran los problemas de diseño

Muchos de estos sectores de producción industrial están explotadísimos, algunos están poco explotados, en otros nunca ha intervenido la mano del diseñador. A menudo, como en la decoración, han sido aplicadas demasiadas "ideas" vinculadas a la moda o al gusto imperante del público por lo que en este caso ya no se puede hablar de diseño, sino de styling. Estas "nuevas ideas" hacían de reclamo de los ya famosos Salones del Mueble, y muchos de estos objetos jamás llegaron a ser fabricados en serie sino que fueron prototipos de reclamo y no pasaron de ahí., Veamos pues estos sectores donde el diseñador tiene un papel a jugar, uno por uno; y veamos que es lo que vale la pena abordar como proyecto.

### La decoración

- La decoración mínima suficiente.
- (La decoración de lujo no es un problema de diseño).
- Utilización máxima del espacio habitable.
- La iluminación de los ambientes según su función. ,
- La eliminación de los ruidos.
- La circulación del aire y de los olores.
- Los servicios higiénicos.



# Qué es un problema

## Problema – Solución

Mi amigo Antonio Rebolini dice: "Cuando un problema no puede resolverse, no es un problema. Cuando un problema puede resolverse, no es un problema". Y así es, - - efectivamente. Pero esta afirmación suscita algunas observaciones: en primer lugar hay que saber distinguir si un problema puede ser resuelto o no. Y para saberlo hay que tener la experiencia, sobre todo técnica, que posee mi amigo Antonio. Pero ¿que puede hacer un diseñador al principio de su actividad?

Sobre la metodología proyectual existen diferentes textos que han sido publicados sobre todo por los proyectistas técnicos, algunos de estos textos también pueden aplicarse al diseño, es decir, a este tipo de proyectación que considera también el componente estético del proyecto. Los principales autores de estos textos son: M. Asimov; Principi di progettazione, editado por Marsilio en 1968; S.A. Gregory, Progettazione razionale, editado por Marsilio en 1967; John Christopher Jones/D.G. Thomley (eds.), Un metodo di progettazione sistematica, editado por Marsilio en 1967 (véase de Jones: Métodos de diseño, Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona 1982); L.B. Archer, Metodo sistematico per progettisti, editado por Marsilio en 1967.

"El problema de diseño surge de una necesidad", afirma Archer. Esto quiere decir que en nuestro ambiente las personas sienten la necesidad de tener, por ejemplo, un medio de locomoción más económico, o bien una forma distinta de organizar el espacio de los niños dentro de casa. O bien un nuevo recipiente más práctico para... Estas y muchas otras son necesidades de las que puede surgir un problema de diseño. La solución a dichos problemas mejora la calidad de la vida. Estos problemas pueden ser detectados por el diseñador y propuestos a la industria, o puede ser la industria quien proponga al diseñador la solución de un determinado problema. Sin embargo, muy a menudo la industria tiende a inventarse falsas necesidades para poder fabricar y vender nuevos productos. En este caso el diseñador no debe dejarse comprometer en una operación realizada únicamente en provecho de la industria y en perjuicio del consumidor.



P  
↓  
S

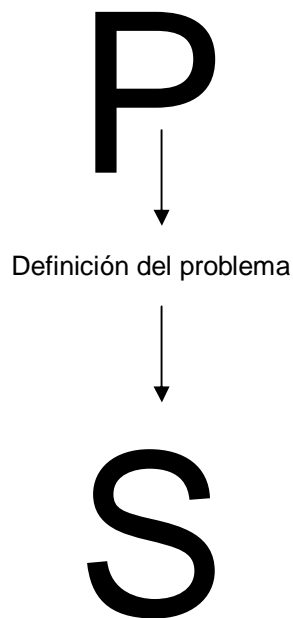
*El problema no se resuelve por sí mismo, pero en cambio contiene todos los elementos para su solución; hay que conocerlos y utilizarlos en el proyecto de solución.*

El cliente del diseñador es la industria, esta es quien le propone el problema, pero e1 no debe salir inmediatamente en busca de una idea general que resuelva en seguida el problema, porque ésta es la manera artístico-romántica de buscar una solución

Lo primero que hay que hacer es definir el problema en su conjunto. "Muchos diseñadores creen que los problemas ya han sido suficientemente definidos por sus clientes. Pero esto no es en absoluto suficiente", dice Archer.

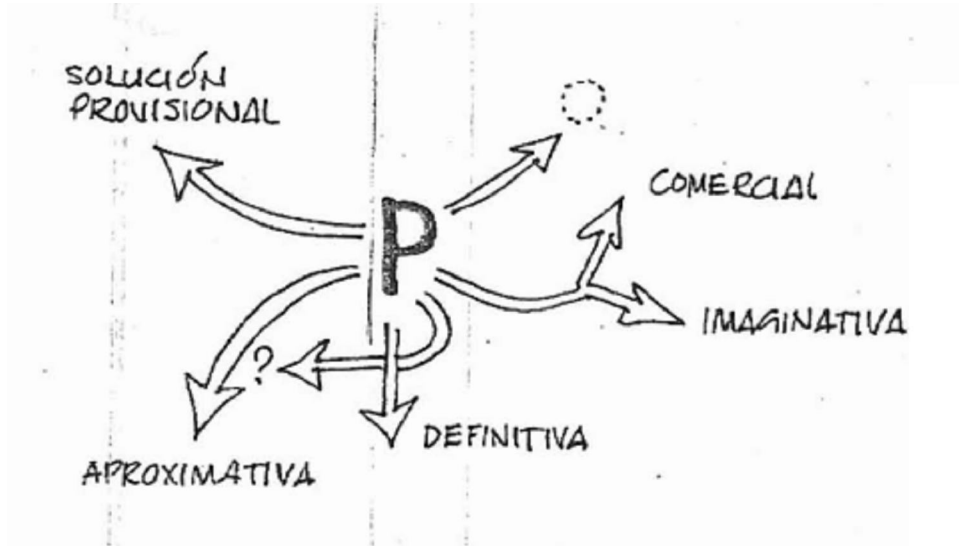
Por tanto es necesario empezar por la definición del problema, que servirá también para definir los límites en los que deberá moverse el proyectista.

Supongamos que el problema consista en proyectar una lámpara, habrá que definir si se trata de una lámpara de sobremesa o de aplique, de estudio o de trabajo, para una sala o para un dormitorio. Si esta lámpara tendrá que ser de incandescencia o fluorescente o de luz diurna o de otra cosa. Si tiene que tener un precio limite, si va a ser distribuida en los grandes almacenes, si deberá ser desmontable o plegable, si deberá llevar un termostato para regular la intensidad luminosa, y cosas por el estilo.

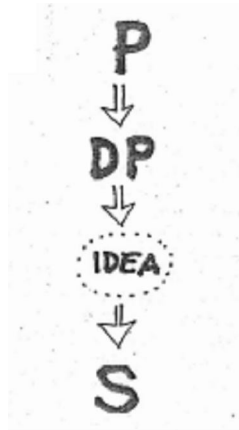


*Sintetizamos los elementos que constituyen el principio del método: problema está indicado con una P, solución con una S; entre ambos situamos la operación que sirve para definir mejor el problema.*

Una vez definido el problema alguien podría pensar que una buena idea es suficiente para resolverlo automáticamente. Esto no es exactamente así por que hay que definir también el tipo de solución que se le quiere dar: una solución provisional (supongamos para una exposición que tiene que durar un mes) o una solución definitiva, una solución puramente Comercial, una solución que perdure en el l tiempo (al margen de las modas que imponen un gusto determinado en aquel momento), una solución 1 técnicamente sofisticada o una solución sencilla y económica.



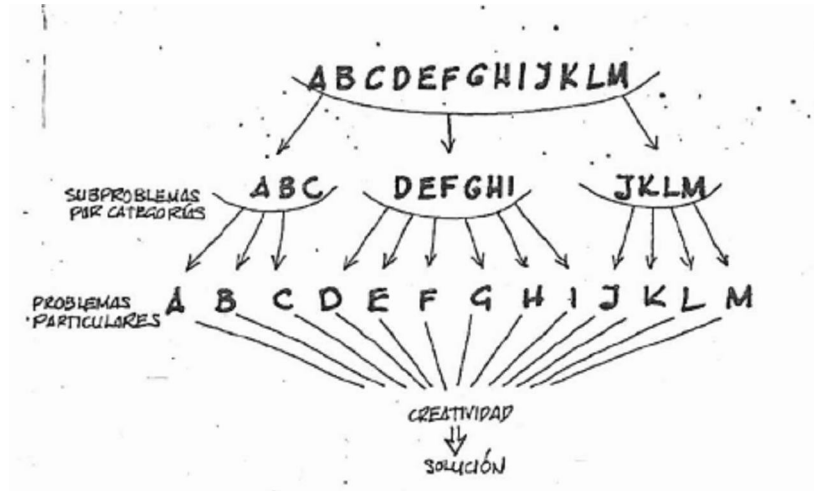
Un problema puede tener distintas soluciones: también aquí hay que decidirse por una



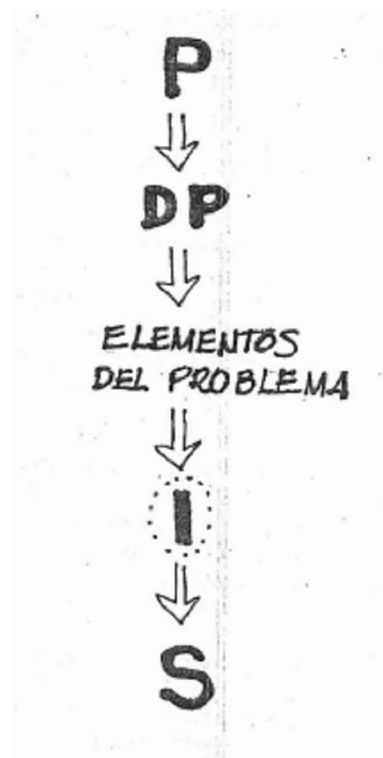
Muchos proyectistas solo piensan en hallar en seguida una idea que resuelve el problema. La idea hace falta, por supuesto, pero en su momento. En el desarrollo de este esquema introducimos DP, que indica "definición del problema"

Cualquier problema puede ser descompuesto en sus elementos. Esta operación facilita la proyectación porque tiende a descubrir los pequeños problemas particulares que se ocultan tras los subproblemas. Una vez resueltos los pequeños problemas de uno en uno (y aquí empieza a intervenir la creatividad abandonando la idea de buscar una idea) se recomponen de forma coherente a partir de todas las características funcionales de cada una de las partes y funcionales entre sí, a partir de las características matéricas, psicológicas, ergonómicas, estructurales, económicas y, por último, formales.

Lo bello es la consecuencia de lo correcto, reza una regla japonesa.



Una vez definido el problema hay que descomponerlo en sus elementos para conocerlo mejor



La letra I indica "idea" y no puede ir antes de los elementos del problema

El principio de descomponer un problema en sus elementos para poder analizarlo procede del método cartesiano

Como los problemas, sobre todo hoy en día, se han convertido en muy complejos y a veces en complicados, es necesario que el proyectista tenga toda una serie de informaciones sobre cada problema particular para poder proyectar con mayor seguridad. .

Tal vez sea oportuna una definición de complejidad para poder distinguir lo complejo de lo complicado. Para

Abrahán A. Moles "un producto es complicado cuando los elementos que lo componen pertenecen a numerosas clases diferentes; mientras que es complejo si contiene un gran número de elementos reagrupables no obstante en las pocas clases".

Podría decirse que el automóvil es complicado mientras que un ordenador electrónico es complejo.. Actualmente se tiende a la producción de objetos poco complicados, a reducir el número de las clases de los elementos que forman un producto. Así pues, en un futuro habrá cada vez mas productos complejos y cada vez menos productos complicados.

Descomponer el problema en sus elementos quiere decir descubrir numerosos subproblemas "Un problema particular de diseño en conjunto de muchos subproblemas. Cada uno de ellos puede resolverse obteniendo un camino de soluciones aceptables", asevera Archer.

Cada subproblema tiene una solución óptima que no obstante puede estar en contradicción con las demás. La parte mas ardua del trabajo del diseñador será la de conciliar las diferentes soluciones con el proyecto global. La solución del problema general consiste en la coordinación creativa de las soluciones de los subproblemas.

Supongamos que el problema presentado sea el de proyectar una lámpara y supongamos también haber definido que se trata de una lámpara diurna para una habitación normal.

Los subproblemas son:

Qué tipo de luz deberá tener esta lámpara.

Si esta luz deberá estar graduada por un reóstato.

Con que material habrá que construirla.

Con que tecnología habrá que trabajar este material para hacer la Lámpara.

Donde tendrá el interruptor.

Como será transportada, con qué embalaje.

Cómo se dispondrá en el almacén.

Si hay partes ya prefabricadas (portalámparas, reóstato, interruptor, etc.).

Qué forma tendrá.

Cuánto deberá costar.

Estos son los subproblemas que hay que resolver de forma creativa.

Sigamos todavía con el ejemplo del proyecto de la lámpara y veamos qué datos convendrá recoger para decidir luego los elementos constitutivos del proyecto. En primer lugar el diseñador tendrá que recoger todos los catálogos de las fábricas que producen lámparas parecidas a la que hay que proyectar. Es evidente que, antes de pensar en cualquier posible solución mejor documentarse no vaya a ser que alguien se nos haya adelantado: Carece completamente de sentido ponerse a pensar en un tipo de solución sin saber si la lámpara en la que estamos trabajando ya existe en el mercado. Por supuesto se encontrarán muchos ejemplos que habrá que descartar, pero al final, eliminando los duplicados y los tipos que nunca podrán ser competitivos, tendremos una buena recopilación de datos.

Luego para cada elemento del problema, tendremos que buscar nuevamente más datos:

Cuántos tipos de bombillas existen actualmente en el mercado.

Cuántos tipos de reóstatos.

Cuántos tipos de Interruptores.

Etcétera.



En este esquema que va formándose, los elementos del problema están sintetizados en EP, después de lo cual conviene recoger todos los datos necesarios para estudiar estos elementos uno por uno. La idea que tendría que resolverlo todo vuelve a desplazarse.

Luego, en una sucesiva operación, todos estos datos deberán ser analizados para ver como se han resuelto en cada caso algunos subproblemas. A menudo se resuelven técnicamente bien algunos aspectos que luego se cargan de valores estéticos falsos porque de lo contrario, se dice, el mercado no los aceptaría. En este caso se eliminan los valores llamados estéticos que en realidad no son más que una decoración aplicada, y se toman en consideración solamente los valores técnicos. Se analizan los diferentes tipos de lámparas recogidas (en imagen) para procurar descubrir sus defectos. A parte de las consideraciones estéticas, pueden descubrirse algunos defectos como por ejemplo el calor de la bombilla de incandescencia que funde el plástico de la pantalla o quema otras partes próximas por falta de ventilación. Puede descubrirse que una lámpara muy decorada o construida con material inadecuado, retiene el ochenta por ciento de luz con gran dispersión de energía. Puede descubrirse que el interruptor no está en su debido sitio. Que las dimensiones no son acertadas respecto a la bombilla. Que el color desentona. Que las partes metálicas no encajan con todo lo demás. Y así sucesivamente.

El análisis de todos los datos recogidos & de proporcionar sugerencias sobre qué es lo que no hay que hacer para proyectar bien una lámpara, y puede orientar la proyección hacia otros materiales, otras tecnologías, otros costes.

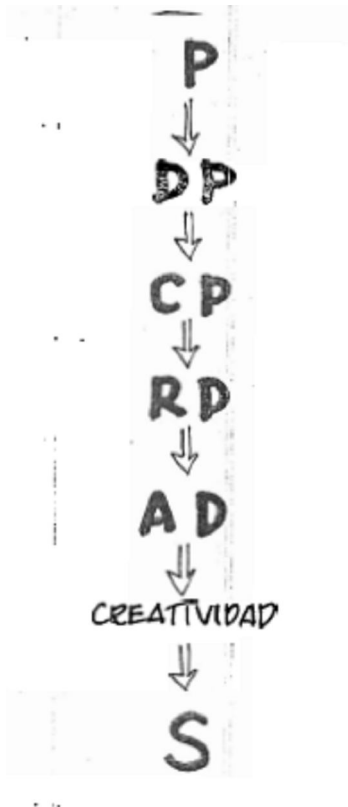


La recopilación de los datos en el esquema está indicada por 80, y está claro que tras esta operación vendrá la del análisis de los datos recopilados, si no ¿para que sirve la recopilación? La idea tendría que volver a desplazarse

Ahora ya tenemos bastante material para empezar a proyectar. Está claro que todo este material recopilado no sería tomado en consideración de querer aplicar en seguida la idea *que* lo resuelve todo. Por consiguiente el proceso proyectual cambia: la búsqueda de una idea de este tipo es, desechada en favor *de* otra forma de proceder más creativa.

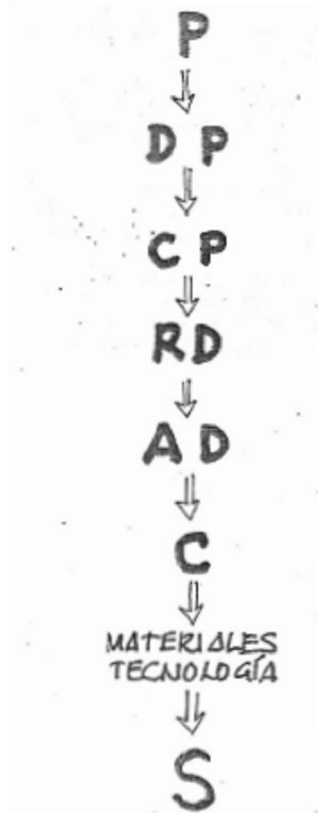
La creatividad reemplazará a la Idea intuitiva; vinculada todavía a la forma artístico-romántica de resolver un problema. Así pues, la creatividad ocupa el lugar de la idea y procede según su método. Mientras la idea, vinculada a la fantasía, puede proponer soluciones irrealizables por razones técnicas, matemáticas o económicas. la creatividad se mantiene en los límites del problema, límites derivados del análisis *de* los datos y *de* los subproblemas.





El análisis de los datos, representado en el esquema por AD, exige la sustitución de la operación que al principio habla sido definida como "idea": por otro tipo de operación que es definida como "creatividad". Mientras la idea es algo que debería brindar la solución por arte de magia, la creatividad, antes de decidirse por una solución, considera todas las operaciones necesarias que se desprenden del análisis de datos

La sucesiva operación consiste en otra pequeña recogida de datos relativos a los materiales y a las tecnologías que el diseñador tiene a su disposición en aquel momento para realizar su proyecto. La industria que ha planteado el problema al diseñador dispondrá ciertamente de una tecnología Propia para fabricar determinados materiales y no otros. Por tanto es inútil pensar en soluciones al margen de estos dos datos relativos a los materiales y a las tecnologías.



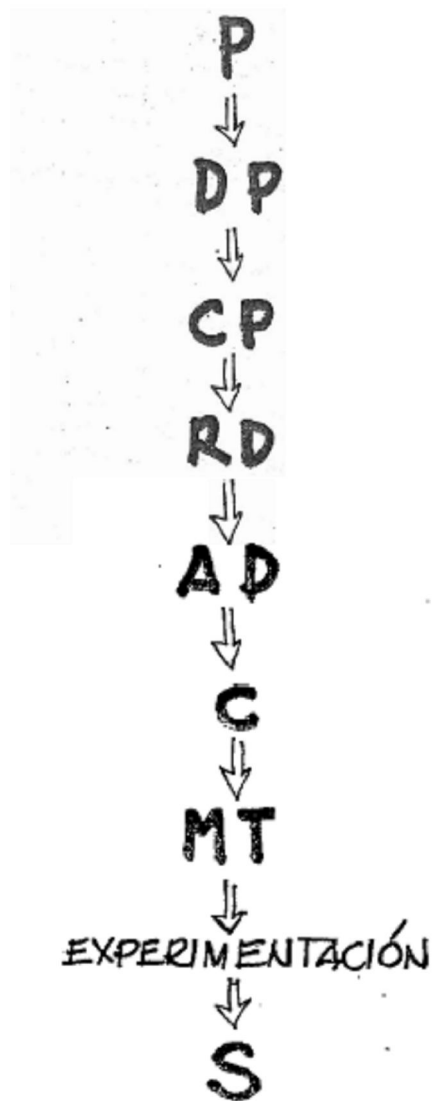
La creatividad, Indicada en el esquema con .C, recoge todavía mas datos sobre las posibilidades matericas y tecnológicas disponibles para el proyecto.

Es ahora cuando el proyectista realizará una experimentación de los materiales y las técnicas disponibles .para realizar su proyecto a menudo' materiales y técnicas son utilizados de una única forma o de muy pocas formas según la tradición. Muchos industriales dicen: siempre lo hemos hecho así, ¿por qué habría que cambiar?' En cambio la experimentación permite descubrir nuevos usos de un material o de un instrumento.

Hace algunos años fue lanzado al mercado un producto industrial llamado Fibralin, compuesto de fibras de rayón entretrejidas como un fieltro, de goma sintética. Este material había sido producido para sustituir a determinados tejidos utilizados en la confección en el interior de las prendas y se fabricaba en diferentes grosores, desde el del papel de fumar al del cartón. Tenía un precio muy asequible y un aspecto agradable parecido al papel de seda japonés.

Este material, que todavía se produce, resiste bien la impresión serigráfica, y yo mismo hice varias pruebas con él. Con este material proyecte instalaciones efímeras para exposiciones de productos industriales. Desde entonces ese material, inventado para la confección, es utilizado por sus cualidades y posibilidades específicas, incluso en instalaciones y en impresiones artísticas en serigrafía.

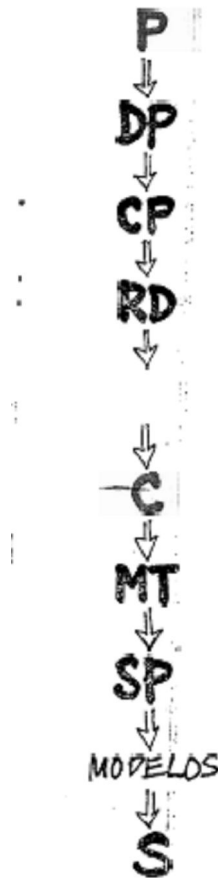
Se han realizado experimentaciones instrumentales con una multicopista electrostática, que de multicopista se convierte en instrumento para producir imágenes originales. Y en la actualidad, en numerosos países, muchos grafistas utilizan esas multicopistas para hacer sus bocetos originales. La experimentación de los. Materiales y de las técnicas y, por tanto, también de los instrumentos, permite recoger informaciones, sobre nuevos usos de un producto concebido para un único uso



Tras la recopilación de datos sobre los materiales y sobre las técnicas, indicada en el esquema con MT, la creatividad realiza experimentaciones tanto sobre los materiales como sobre los instrumentos, para tener todavía más datos con los que establecer relaciones útiles para el proyecto.

Estas experimentaciones permiten extraer muestras, pruebas, informaciones que pueden llevar a la construcción de modelos demostrativos de nuevos usos para determinados objetivos, Estos nuevos usos pueden ayudar a resolver subproblemas parciales que a su vez, junto con los demás, contribuirán a la solución global. Como se desprende de este esquema de método, todavía no hemos hecho ningún dibujo, ningún boceto, nada que pueda definir la solución. Todavía no sabemos que forma tendrá lo que hay que proyectar. Pero en cambio tenemos la seguridad de que el margen de posibles errores será muy reducido ahora podemos establecer relaciones entre los datos recogidos e intentara glutinar los subproblemas y hacer algún boceto para construir modelos parciales. Estos bocetos hechos a escala o a tamaño natural, pueden mostrarnos soluciones parciales de englobamiento de dos o más subproblemas. Por ejemplo, el difusor de la lámpara, si es rígido, también puede servir como interruptor: bastará tocarlo para que la lámpara se encienda, El reóstato puede ser incorporado a la base que a la vez hace de portalámparas. Se puede estudiar un acoplamiento especial que permita unir fácilmente dos partes, Puede ser necesario estudiar una junta plegable que permita reducir el volumen de la Lámpara para que

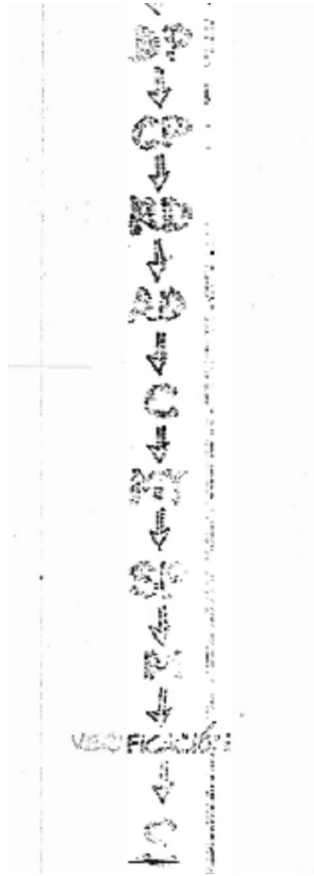
quepa en un embalaje mas reducido que el de la lámpara desplegada. ; Y cosas por el estilo. Estos bocetos pueden ser realizados a escala natural uno por uno o pueden incorporarse al objeto global ya acabado.  
De esta forma obtendremos un rón delo de lo que eventualmente podrá ser la solución del problema.



De la experimentación, indicada en el esquema con S, pueden surgir modelos, relazados para demostrar posibilidades métricas o técnicas que se utilizan en el proyecto.

Este es el momento de llevar a cabo una verificación del modelo de los modelos (Puede ocurrir que las soluciones posibles sean mas de una). Se presenta el modelo a un determinado número de probables usuarios y se le pide que emita un juicio sincero sobre el objeto en cuestión. Sobre la base de estos juicios se realizan un control del modelo para ver si es posible modificarlo; siempre que las observaciones posean un valor objetivo; si uno dice: no me gusta, a mi que no me saquen del estilo 15. Esta consideración es demasiado personal y no es valida para todos. Si en cambio otro dice: el interruptor es demasiado pequeño entonces se puede considerar si es posible agrandarlo. En este momento conviene efectuar un control económico para ver si el costo de producción permite un precio de venta correcto del objeto.

En base a todos los datos anteriores se pueden empezar a preparar los dibujos constructivos a escala o tamaño natural, con todas las medidas exactas y todas las indicaciones necesarias para la realización del prototipo



Estos modelos deberán ser sometidos necesariamente a verificaciones de todo tipo para controlar su validez.

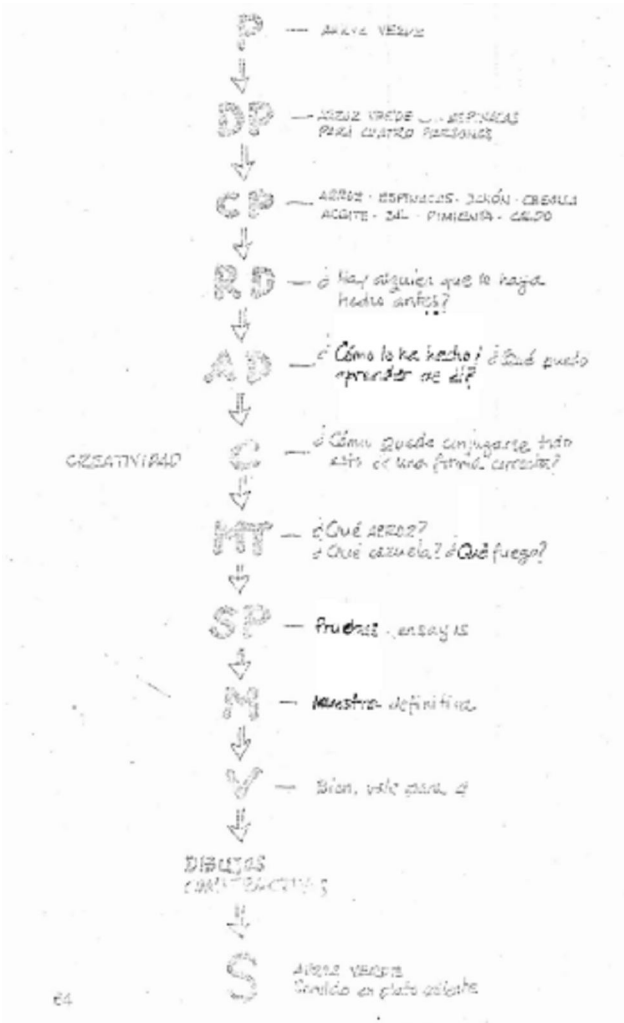
Los dibujos constructivos tendrán que servir para comunicar a una persona que no este al corriente de nuestros proyectos, todas las informaciones útiles para preparar un prototipo. Estos planos serán realizados de forma clara y legible, en cantidad suficiente para entender bien todos los detalles, y donde no lleguen los planos se hará un modelo al natural con materiales muy semejantes a los definitivos con las mismas características por lo que el realizador debe tener muy claro lo que se propone a realizar.

El esquema del método de proyección, ilustrado e paginas precedentes, no es un esquema fijo, o esta completo y no es único y definitivo. En lo que la experiencia nos ha dictado hacia ahora insistimos sin embargo en que, a pesar de tratarse de un esquema flexible es mejor proceder de momento, a las operaciones indicadas en el orden presentado; igual que en el proyecto que en el del arroz verde, no podía ponerse la cazuela al fuego sin el agua ni preparar el condimento un a vez cocido el arroz.

No obstante si hay algún capaz de demostrar objetivamente que es mejor cambiar el orden de alguna operación el diseñador esta siempre dispuesto a modificar su pensamiento frente a la evidencia objetiva, y es así como cada uno puede aportar su contribución creativa a la construcción de un método d trabajo que tiene, como he sabido a obtener el máximo resultado con el mínimo esfuerzo.

Solo ahora pueden empezar a elaborarse los datos recogidos que tomaran en cuerpos de dibujos constructivos parciales y totales para realizar el prototipo





CREATIVIDAD

DISEÑOS CONCEPTUALES