



Universitat de Girona

**EL DISSENY INDUSTRIAL, ASPECTES CLAUS  
QUE EL CONFIGUREN COM A FACTOR  
D'ÈXIT PER LA INNOVACIÓ DE PRODUCTE A  
LES PIMES CATALANES**

**Narcís VERDAGUER PUJADAS**

**ISBN: 84-689-8228-8  
Dipòsit legal: GI-420-2006**



**Universitat de Girona**

DEPARTAMENT D'ORGANITZACIÓ, GESTIÓ EMPRESARIAL I DISSENY DE  
PRODUCTE

Programa Doctorat Innovació a l'Enginyeria i a les Organitzacions

## **TESI DOCTORAL**

**EL DISSENY INDUSTRIAL,  
ASPECTES CLAU QUE EL CONFIGUREN COM A FACTOR  
D'ÈXIT PER LA INNOVACIÓ DE PRODUCTE A LES PIMES  
CATALANES**

**Autor: Narcís Verdaguer Pujadas**

**Direcció: Dr. Rafel Martí Bronsoms**

Girona, juny de 2005



Agraïments,

Vull agrair als meus companys del departament i de la Universitat l'ajuda i suport que m'han ofert, als centres, institucions i empreses que m'han facilitat la documentació que he requerit i, en especial, al meu director de tesi per la seva ajuda inestimable.

Narcís Verdaguer Pujades  
Girona, juny 2005



<b>PRESENTACIÓ</b> .....	1
Plantejament de la situació. El tema de la recerca .....	3
<b>PART I EL MARC TEÒRIC</b> .....	9
1. Definicions, Conceptes art-artesania-disseny, Utilitat del disseny industrial, Camps de coneixement, Eines emprades en el disseny .....	11
<b>PART II PLANTEJAMENT DEL PROBLEMA</b> .....	103
2. Objectius i hipòtesis .....	105
3. Estat de l'art quant a la formació, a les empreses, a les institucions i als professionals .....	113
<b>PART III LA RECERCA</b> .....	159
4. Metodologia de recerca .....	163
5. Descripció del treball de camp .....	174
6. Anàlisi quantitativa i qualitativa de les preguntes del qüestionari relacionades amb les hipòtesis .....	213
7. Conclusions .....	278
8. Nous camps de recerca .....	283
<b>PART IV BIBLIOGRAFIA</b> .....	285
9. Índex bibliogràfic .....	287
<b>PART V ANNEXOS</b> .....	301
10. Annexos .....	305



# PRESENTACIÓ

Plantejament de la situació  
El tema de la recerca





## PLANTEJAMENT DE LA SITUACIÓ

Fou l'any 1987 quan vaig començar a interessar-me per l'àmbit del disseny industrial. Aleshores, en el nostre país, les universitats no impartien estudis d'aquesta especialitat; tanmateix, les empreses productives necessitaven i demanaven, cada vegada més, professionals formats en aquesta disciplina amb la finalitat d'incorporar-los en els seus processos de producció per millorar, crear o canviar els seus productes, és a dir, que pretenien d'oferir els seus propis productes i, alhora, ser més competitius.

Cercant suport acadèmic en aquesta matèria, vaig desenvolupar un curs de postgrau a través de la fundació BCD (Barcelona Centre de Disseny). En aquests anys, la BCD era l'única institució a Catalunya que aglutinava dissenyadors i escoles per a donar suport a les empreses que ho sol·licitaven, és a dir, que feia d'interlocutor entre l'empresa i les escoles alhora que promocionava el Disseny Industrial com a un element de gran valor dins l'empresa. La conclusió, però, a la qual vaig arribar després de realitzar el postgrau, va ser que la formació que rebien els dissenyadors no coincidia amb els plantejaments i objectius que pretenien les empreses.

Com a professor de la UPC, en aquells anys va continuar el meu interès per temes relacionats amb el disseny industrial. Aquest fet va provocar que entrés en contacte amb una altra comunitat autònoma, el País Basc, sobretot perquè en aquells moments, especialment a Biscaia s'apostava per la formació de professionals en Disseny Industrial amb l'objectiu d'incorporar-los a les empreses productives del seu entorn. El projecte més important era coordinat per la Diputació Foral de Biscaia i subvencionat pel govern basc.

El desenvolupament del projecte es va fer a través del centre de Disseny DZ de Bilbao i un dels seus punts bàsics va ser la selecció de deu candidats entre els adscrits a la convocatòria entre graduats de diferents estudis afins del Disseny Industrial (enginyer, llicenciats en Belles Arts, arquitectes, arquitectes tècnics, tècnics de cicles superiors...)

En el decurs del postgrau al centre DZ, durant el primer any es rebia formació sobre assignatures tecnològiques i de gestió impartida per experts provinents del sector empresarial. Durant els dos següents anys, en canvi, s'adreçava, fonamentalment, a la realització de projectes de Disseny Industrial en una escola de la facultat de Kigston, Royal College, Ravensburg o Leicester, totes elles angleses, a la francesa ENSAD París, a la italiana Industrial Politècnic de Milà o a l'alemanya d'Essen.

Els objectius previstos eren:

- Fer promoció a les empreses de la comunitat autònoma corresponent sobre la importància i la necessitat de conèixer i aplicar el Disseny Industrial en els seus processos productius.
- Desenvolupar cursos de Disseny Industrial per a les persones dels equips de I+D de les empreses.
- A través de la Diputació Foral de Biscaia ( Departament de Promoció i Desenvolupament Econòmic), subvencionar les empreses que contactessin alumnes que estiguessin en període de formació (entre un 70% i un 100% del sou, un cop acabat el postgrau).

Hem de tenir en compte que en aquests cursos no hi havia bons especialistes en Disseny Industrial i que la selecció es feia entre cent sol·licituds a deu llocs de treball. Tanmateix, després de reunions amb el centre de Disseny DZ, el director Sr Jon Sojo, i amb la direcció de formació, Sr Josep Tresserras, es varen comprovar els bons resultats obtinguts que foren conseqüència, en gran mesura, dels objectius que es plantejaven en aquell tipus de formació. Aquest fet va donar la idea d'una possible aplicació d'aquesta mena de formació en empreses del nostre entorn.

D'aquesta manera, a partir de l'experiència obtinguda al centre de disseny DZ, varem iniciar una sèrie d'entrevistes a la Cambra de Comerç i Indústria de Girona que em portaren a ingressar com a membre de la Comissió d'Indústria. Des d'aquí, prepararem tot un seguit d'activitats adreçades a la divulgació de la necessitat de l'aplicació del Disseny Industrial : conferències, taules rodones i cassos pràctics a les empreses que havien sol·licitat suport d'equips externs en Disseny Industrial. Tot plegat, sempre dirigit a persones de l'entorn empresarial I+D ( gerents, tècnics d'àrea comercial i financera i persones amb inquietuds d'Innovació i Desenvolupament).

La participació i assistència en aquelles activitats va ser molt positiva cosa que va donar lloc a l'organització d'un curs d'especialització en Disseny Industrial i

Desenvolupament de Producte. Al curs, d'una durada de vuitanta hores, van assistir-hi un total de trenta-set persones, totes seleccionades de PIMES de les Comarques gironines.

Tot plegat, ens va fer constatar que la proposta era l'adequada ja que el missatge que s'estava transmetent era ben rebut per les empreses. Això va facilitar l'organització de fins a cinc màsters en Disseny Industrial i Desenvolupament de producte a Girona, Barcelona i Granollers entre els anys 1989 i 1993 amb la participació de prestigiosos professors de diversos temes específics relacionats en la matèria<sup>1</sup>.

A través de la Universitat de Girona, conscient del servei que ha de fer en el seu entorn social i amb l'objectiu de satisfer les necessitats que en matèria de dissenyadors tenen les indústries, es van iniciar el curs 1992-1993 els estudis que havien de facilitar accedir al títol propi de la Universitat de Girona de Graduat en Enginyeria de Disseny Industrial i Desenvolupament de Producte. Els estudis, amb una durada de tres cursos acadèmics, reben el reconeixement oficial de la Universitat de Girona en virtut de les facultats que li atorga l'article 28.3 de la Llei de Reforma Universitària 11/1983 del 23 d'agost (BOE número 209 de 1 de setembre de 1983) desenvolupat posteriorment a l'article 6 i següents de Reial Decret 1496/1987 (BOE número 298 del 14 de desembre de 1987). La finalitat amb què es conceberen aquests estudis de Disseny Industrial de la UDG fou la de formar professionals capaços de desenvolupar nous productes i millorar els existents, tant en els aspectes formals i estètics com en els tecnològics, de manera que en la seva comercialització tinguin un valor afegit que els faci competitiu en un mercat cada vegada més internacionalitzat. Alhora, l'objectiu dels estudis consisteix a transmetre coneixements i tècniques actuals necessaris per a la pràctica professional; d'aquesta manera es possibilita la integració dels estudiants en el món laboral, sobretot a l'àrea de desenvolupament i llançament de nous productes. Tot plegat s'interrelaciona mitjançant les propostes de projectes d'una certa complexitat.

El primer pla d'estudis va tenir un total de dos-cents setanta-cinc crèdits, però dues revisions posteriors el varen rebaixar a dos-cents vint-i-cinc equiparant-se així als estudis afins de Diplomatures o de primer cicle, oferint una possible opció de pas a un segon cicle de Graduat Superior, amb cent cinquanta crèdits equivalent a una llicenciatura.

---

<sup>1</sup> Dr. Pascual Segura. Director del Centre de Documentació de Patents i Marques de la Universitat de Barcelona.

Dr. Roy Rothwell. Investigador a la Science Polycy Reserch Unit "Spru", University of Sussex, Gran Bretanya. Director del projecte Sapo.

Dr. Pierre Baillelte. Professor Ecole Nationale Superieure des Arts et Industries de Strasbourg.

Dr. Stefan Lengyel. Director de la Facultat de Disseny Industrial de la Universitat de Essen, Alemanya.

Dr. Erich Geyer. Professor de Gestió de productes a la Universitat de Essen, Alemanya. Professor de disseny industrial de la Universitat de Berlin.

Dr. Angel Arbonies Ortiz. Investigador principal del Centre de Investigació Grup Mondragón.

Des dels inicis, el número dels alumnes matriculats a primer curs s'ha mantingut al voltant de trenta. Endemés, s'ha produït una millora continuada dels programes de les diferents assignatures i professors; així mateix, s'ha anat eixamplant la relació amb les empreses PIMES del nostre entorn i s'ha arribat a altres comunitats autònomes, com ara les Balears el País Basc i Aragó i fins i tot països com per exemple Alemanya i Suècia. De fet la major part de les millores que s'han realitzat han estat fruit de la col·laboració entre la universitat i les empreses cosa que ha facilitat, a més, una bona simbiosi entre projectes o idees i noves tecnologies.

Cal afegir, encara, que l'esmentada experiència docent d'anar aplicant noves metodologies en la programació i desenvolupament del projecte docent, va facilitar la presentació de diverses ponències relacionades en les àrees d'expressió gràfica a l'enginyeria, projectes i metodologia a diferents congressos d'àmbit nacional i internacional.

Arran d'això, es va veure la possibilitat de crear assignatures relacionades amb el Disseny Industrial en altres àrees universitàries, raó per la qual, la Conselleria d'Indústria, a través del director general de la Generalitat de Catalunya, va convidar als responsables d'aquests estudis de la Universitat de Girona a participar en un Cluster sota el tema de: " Quin perfil docent i acadèmic haurien de tenir les escoles de Disseny Industrial a Catalunya i que esperen d'elles les indústries productives?" L'any 1994 el Consell d'Universitats va autoritzar els estudis d'Enginyeria Tècnica en Disseny Industrial. Diverses universitats d'arreu de l'Estat varen aprofitar l'ocasió d'implantar aquests nous estudis i des de la Universitat de Girona se'ls va assessorar en al formació acadèmica, així, per exemple, es va fer amb la Universitat d'A Corunya, la Universitat Politècnica de Saragossa i la Universitat del País Basc de Mondragón.

Durant l'any 1999 el CIDEM , organisme autònom del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya, es va interessar per la activitat que s'estava desenvolupant a l'àrea de Disseny Industrial de la Universitat de Girona, a partir de l'opinió d'algunes empreses que havien col·laborat en convenis de cooperació universitat-empresa participant en projectes de final de carrera o bé contactant postgraus en aquella disciplina, o bé a través d'institucions que s'hi havia relacionat com ara les comissions d'indústria de les carreres de comerç catalanes, la Federació d'Organitzacions Empresarials i alguns col·legis professionals. La resposta a això va ser la de concedir l'any 1999 , un centre de xarxa XT, Centre de Desenvolupament Conceptual de Nous Productes, que es troba situat en el campus universitari de Montilivi i que té com a principal missió la de facilitar la transferència de tecnologia a les àrees de Disseny Industrial i Desenvolupament de Producte, principalment de les PIMES catalanes

Actualment els estudis de Graduat en Enginyeria de Disseny Industrial de la UdG es troben en la següent situació:

- La promoció 2004/2005 és la dotzena des de que es van iniciar els estudis.
- També s'estan impartint assignatures optatives de Disseny Industrial adreçades als estudis d'El i EITIM.
- S'oferten, a més, matèries relacionades amb el Disseny d'envasos i embalatges (pràctiques als estudis de'ETIAA)
- S'han signat convenis d'assessorament amb la Universitat de Saragossa relacionats amb la metodologia de les assignatures específiques de l'àrea.
- Conveni amb les Universitats de Talca i Duoc de Xile a partir del qual s'imparteixen estudis de Disseny Industrial i un màster de seixanta crèdits ECTS a Santiago. Arran d'aquests fets, es donen els estudis de Graduat en Enginyeria de Disseny Industrial i Desenvolupament de Producte a dues seus de la Universitat de DUOC i s'imparteixen un Màster Professionalitzador adreçat a postgraduats a Santiago de Xile conjuntament amb les Universitats de Talca i Duoc.
- I, finalment, fruit de l'aspecte anterior, s'està desenvolupant un estudi compartit de la carrera de Graduat en Enginyeria de Disseny Industrial i Desenvolupament del producte entre les universitats de Talca i la UdG amb una estada de sis setmanes d'un grup d'alumnes i vuit professors de la UdG a Xile.

Aprofitant aquestes sinèrgies, a hores d'ara, la UdG gaudeix d'un grup d'investigació format per vuit persones que participa a diversos projectes d'àmbit europeu amb el nom de Disseny Industrial i Desenvolupament de Producte.

## EL TEMA DE LA RECERCA

Complementàriament el meu perfil docent universitari es troba dins l'àmbit del disseny industrial des de l'any 1990. Això em va provocar la necessitat d'aprofundir en aquests contextos i així poder impartir la docència amb un ventall més ampli de coneixements.

Durant el curs de Doctorat Innovació a l'Enginyeria i a les Organitzacions, dut a terme pel departament d'Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial de la Universitat de Girona, vaig aprendre les bases que fonamenten un projecte de investigació. També em van començar a inquietar certs temes amb els quals ja feia anys que hi estava treballant. Per tant per primera vegada vaig tenir la possibilitat de començar a investigar un camp conegut per mi.

Animat pels meus companys vaig decidir donar un pas endavant ja que crec que amb les eines que tinc a l'abast puc desenvolupar un estudi que sigui útil a docents, professionals, empreses, institucions i a altres investigadors. És en aquest context

que cal situar el meu propòsit d' enfocar la tesi en el tema del disseny com a factor estratègic per a la innovació.

En primer lloc s'ha definit el marc teòric. Per fer-ho s'ha explorat la bibliografia de suport apareguda en llibres, publicacions i articles. L'estudi inicial d'informació per definir l'abast del marc científic i tecnològic l'hem enfocat localitzant publicacions rellevants i d'autoritat dins d'aquest camp. El servei mancomunat de les biblioteques universitàries i Internet ens ha permès localitzar llibres i autors cap els quals prèviament ens havien orientat diversos especialistes versats en aquest camp.

Les fases posteriors seran:

- 1.Plantejament del problema on es configuraran les hipòtesis i es passarà revista a l'estat de l'art.
- 2.Recerca per confirmar o rebatre les hipòtesis amb la descripció de la metodologia utilitzable, la descripció del treball i l'anàlisi dels resultats obtinguts.
- 3.Finalment es presentaran les conclusions de les hipòtesis.

# **PART I: EL MARC TEÒRIC**



## **Coneixements fonamentals**

### **I.1. Definicions**

- I.1.1. Definició de Disseny
- I.1.2. Què s'entén per Disseny Industrial
- I.1.3. Disseny i Desenvolupament de Producte
- I.1.4. Divisions del Disseny Industrial

### **I.2. Conceptes art-artesania-disseny**

- I.2.1. Art en el Disseny Industrial
- I.2.2. Separació entre artesania i disseny
- I.2.3. Diferències entre art i disseny

### **I.3. Per a què serveix el Disseny Industrial**

- I.3.1. Disseny Industrial, factor generador d'avantatges competitiu
- I.3.2. Interrelació entre fabricant, consumidor i usuari

### **I.4. El disseny a la indústria**

- I.4.1. Seguretat i qualitat
- I.4.2. El concepte de màrqueting
- I.4.3. Identitat i imatge Corporativa
- I.4.4. Eco-disseny
- I.4.5. Altres coneixements tècnics
- I.4.6. Patents, marques i registre de la propietat industrial

### **I.5. Metodologies de disseny**

- I.5.1. Antecedents
- I.5.2. Auge de les metodologies
- I.5.3. Últim quart de segle
- I.5.4. Noves tendències
- I.5.5. Propostes per a una nova metodologia de disseny

### **I.6. Processos de disseny i desenvolupament de producte**

- I.6.1. Aspectes bàsics
- I.6.2. Tipus d'activitats dins la generació de productes
- I.6.3. Estructura d'activitats específiques
- I.6.4. Descripció de les fases del procés de disseny
- I.6.5. Dificultats que poden sorgir en el procés

## I. CONEIXEMENTS FONAMENTALS

### I.1. DEFINICIONS

#### I.1.1. DEFINICIÓ DE DISSENY

Les nocions *disseny industrial* i *cultura del disseny* són la clau que dóna accés a aquest tema en què l'art, l'estètica i la tècnica o producció s'uneixen. Són els fonaments conceptuals en què es basa la síntesi històrica del disseny industrial als països desenvolupats.

Dissenyar és fàcil quan se sap com s'ha de fer. Tot resulta fàcil quan se sap el que s'ha de fer per arribar a la solució d'algun problema; hi ha problemes senzills que semblen difícils perquè no es coneixen bé. Si s'aprèn a afrontar petits problemes, més tard serà possible resoldre problemes més grans. El mètode de projectar un producte únicament canvia les responsabilitats. En lloc de resoldre el problema, un de sol, s'augmenta el nombre d'especialistes i de col·laboradors.

Començarem exposant tot un seguit d'orientacions interpretatives sobre el disseny industrial. Aquestes interpretacions expressen maneres diverses de concebre el paper i els objectius d'aquesta activitat i donen resposta a les preguntes següents: què entén un dissenyador industrial per l'activitat que desenvolupa? Què pretén amb aquesta activitat? I quin és el paper que s'atribueix a si mateix?

#### I.1.2. QUÈ S'ENTÉN PER DISSENY INDUSTRIAL

*Disseny* és una paraula extraordinàriament descriptiva. Comprèn diverses activitats unides per un objectiu comú; emmarca una quantitat d'habilitats adreçades a millorar l'entorn del treball i la vida. Les accions de disseny han existit, de manera evident, en tot acte creatiu i de definició, és a dir, en tot tipus d'accions projectuals.

En les èpoques anteriors a la Revolució Industrial, les activitats relacionades amb l'elaboració d'estris, objectes, eines i les activitats pròpies de l'arquitectura s'identificaven com a accions pròpies de professionals reconeguts per a cada activitat específica. Per exemple, s'identifica Leonardo da Vinci com el primer dissenyador, per la seva facilitat a l'hora de conjuminar diferents coneixements i tècniques de camps diversos, per integrar-los dins una activitat creativa i desenvolupar aparells de caràcter innovador que donessin solucions avançades a les diferents necessitats del present o del futur. Aquest plantejament de la disciplina va canviar en gran mesura amb la irrupció de la Revolució Industrial.

La definició global de *disseny industrial* proposada per Tomás Maldonado (1969) que va ser adoptada pel Consell Internacional de les Societats de Disseny Industrial (ICSID)<sup>1</sup> indica:

“El disseny industrial és una activitat projectual que consisteix a determinar les propietats formals dels objectes produïts industrialment. Per propietats formals no s'ha d'entendre només les característiques exteriors, sinó, sobretot, les relacions funcionals i estructurals que fan que un objecte tingui una unitat coherent des del punt de vista tant del productor com de l'usuari. A diferència de la preocupació exclusiva per les característiques exteriors, les propietats formals d'un objecte són sempre el resultat de la integració de factors diversos de tipus funcional, cultural, tecnològic o econòmic”.

Aquesta proposta es contraposa a aquella variant del disseny industrial segons la qual el producte està dividit entre l'arquitectura interna (tecnòleg) i la forma externa (dissenyador).

El concepte enunciat anteriorment es complementa amb les idees següents:

“Una activitat global que té en compte les dades tecnològiques, l'ordenació dels components d'un producte, les dades pragmàtiques, la relació producte-usuari, les possibles prestacions, l'ergonomia i la dimensió semàntica del producte, és a dir, el seu significat, la seva càrrega simbòlica, la manera com serà acceptat, percebut i comprès”.

“Un dissenyador industrial és una persona que es qualifica per la seva formació, els seus coneixements tècnics, les seves experiències i la seva sensibilitat visual en el grau de determinar els materials, l'estructura, els mecanismes, la forma, el tractament superficial i el vestit (decoració) dels productes fabricats en sèrie a través dels procediments industrials”.

Segons les circumstàncies, el dissenyador industrial s'ocuparà d'un o de tots aquests aspectes. Pot ocupar-se també dels problemes relatius a l'emalatge, la publicitat, les exposicions i el màrqueting, quan les solucions a aquests problemes (en fabricació) requereixen, a més d'un coneixement tecnològic i una experiència, una capacitat de valoració visual.

---

<sup>1</sup> [www.iscid.org](http://www.iscid.org). International Council of Societies of Industrial Design.

La referència als procediments industrials i la producció en sèrie determina els límits entre el disseny industrial, l'art i l'artesania.

Cal destacar que en aquesta definició es passen per alt aspectes mediambientals, funcionals, econòmics, socials i d'innovació. Una altra proposta encertada sobre el paper del disseny industrial assenyala:

“El dissenyador industrial assumeix un paper simple, ha de procurar que els objectes d'ús comú siguin tan econòmics com sigui possible, pràctics i còmodes per a l'usuari i per a qui els manipula, que la seva funció respongui a les necessitats reals dels éssers humans”.

Amb aquesta proposta el dissenyador industrial hauria de preocupar-se dels aspectes econòmics, funcionals i estètics i d'aquells a què es refereixen les necessitats efectives (actualment el dissenyador no només ha d'avançar-se a les necessitats, sinó que ha de crear-les, aspecte que està lligat directament a la publicitat i, consegüentment, a l'anomenat *codi deontològic*, deures ètics que han de complir els dissenyadors). Concedeix al dissenyador la capacitat de planificar i l'invita a la innovació contínua.

Amb el pas dels anys, la definició de Maldonado ha estat acceptada de manera generalitzada com una definició de referència.

En una altra definició, agafada del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç d'Espanya, s'assenyala:<sup>2</sup>

“Es tracta de la sistematització i la utilització d'una sèrie de coneixements de disciplines diverses per, de manera complexa i no convencional, realitzar un projecte o definir un producte intentant aconseguir una unitat de concepte en tres vessants diferents: el producte en si mateix, les funcions que ha de complir i l'entorn que l'envolta”.

Com a conseqüència d'aquesta triple perspectiva, el disseny industrial no només coadjuva en una millora notable de la producció, sinó que incideix positivament en la qualitat de vida.

En síntesi, el disseny va néixer per resoldre els problemes plantejats per la producció industrial, quant a determinar la forma i les funcions dels objectes fabricats per les màquines. És interdisciplinari (fill de les arts i el saber tècnic) i projectual, i arriba a cobrir àrees precises com urbanisme, transport, arts gràfiques, senyalística i productes per a la societat de consum. A causa de l'ampli espectre que abraça en la nostra quotidianitat, també és possible dir que posseeix una gran càrrega simbòlica, fet que en determina el caràcter cultural.

Pel que fa a la seva relació amb la innovació, cal dir que el disseny industrial no té com a propòsit la invenció o la innovació tecnològica, sinó que les inclou després de

---

<sup>2</sup> [www.mityc.es](http://www.mityc.es)

la recerca de la millora de qualitat, sigui visual, tècnica, funcional, econòmica i productiva.

S'ha de ressaltar la noció de projecte, és a dir, d'allò que pot programar-se o preparar-se de manera anticipada en la forma concreta d'un dibuix, un model, una maqueta o un pla que després serà portat a fabricació industrial. En això es diferencia d'allò artesà, que inclou l'imprevist en l'elaboració dels objectes a causa de l'estreta relació que manté amb allò material i les eines durant el procés creatiu. El dissenyador tridimensional, en canvi, imagina primer un objecte i després troba la manera de produir-lo.

Respecte a la diferència entre disseny industrial i gràfic, cal subratllar que el primer posseeix fins directament econòmics, en la mesura que planifica la producció d'objectes per al mercat, mentre que el segon es dedica a la comunicació, a causa del seu caràcter fonamentalment visual.

Finalment, la comparació entre art i disseny indica que el primer no ha de ser necessàriament codificable i pot fer ús de la metàfora, de l'antiguitat, a més que es dedica a incidir en la subjectivitat de les persones. En canvi, l'estructuració del disseny no permet equívocs ni ambivalències, és a dir, és objectiu. No obstant això, el dissenyador i l'artista s'uneixen en les eines bàsiques de treball: articulen les seves imatges amb els matisos de color, forma i matèria, i han de fer-ho amb el màxim d'imaginació i creativitat. Aquí sorgeix el vincle entre ambdós.

El disseny industrial actualment supera la modernitat i s'identifica, entre altres coses, pel fet d'anar més enllà del mecanisme per adreçar-se a la immaterialitat dels espais virtuals. El disseny industrial continua tenint un paper important, però amb una visió diferent de la dels seus inicis i amb noves exigències formatives per als professionals d'aquest camp, sobre el qual comenta Tomás Maldonado:

“És de sobres conegut que els problemes que el dissenyador industrial ha d'abordar actualment (i resoldre) apareixen fortament condicionats per la radical transformació del context tecnològic que està en la base de l'actual producció industrial. En particular, ens referim a la influència de la microelectrònica, que ha revolucionat el parc dels objectes de la nostra civilització”.<sup>3</sup>

El dissenyador industrial s'ocupa de la cultura material perquè la producció industrial és un assumpte cultural, i en aquest sentit no és casual que els primers que s'hagin preocupat per l'estètica dels objectes fabricats en sèrie hagin estat artistes. Es tracta d'una professió nascuda en data recent que encara construeix una base històrica i el seu cos disciplinari.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Maldonado, Tomás: “*El diseño industrial reconsiderado*” ed. Gustavo Gili, Barcelona 1993.

<sup>4</sup> Pérez Urbaneja, Elina: *La promoción del diseño industrial en Venezuela a través de una institución cultural: Centro de Arte La Estancia* [tesi de grau].

Han estat moltes les interpretacions que s'ha donat de la definició *industrial design*. Recordem a continuació algunes de les definicions donades segons diferents enfocaments dels anys més recents.

#### UNESCO/ICSID<sup>5</sup>

“Un dibuixant industrial és una persona que es qualifica per la seva formació, els seus coneixements tècnics, la seva experiència i sensibilitat visual, capaç de determinar els materials, l'estructura, els mecanismes, la forma, el tractament de les superfícies i la decoració de productes fabricats en sèrie mitjançant processos industrials. Segons les circumstàncies, el dibuixant industrial pot ocupar-se d'un o de tots aquests aspectes. A més, pot ocupar-se també dels problemes d'embalatge, publicitat, exposició i màrqueting. En cas de solucionar aquests problemes, a més de requerir una experiència i uns coneixements tècnics, també requereix una capacitat d'apreciació visual”.

#### Y. Soloviev

“El disseny industrial és una activitat creativa, que intenta construir un ambient material coherent per respondre de manera òptima a les necessitats materials i espirituals de l'home. Aquesta finalitat ha de ser assolida a través d'una determinació de les propietats formals dels productes industrials. *Propietats formals* no són només les característiques exteriors i superficials, també ho són aquelles relacions estructurals que donen al sistema coherència funcional i formal i contribueixen al mateix temps a incrementar la productivitat”.

#### Bruno Munari<sup>6</sup>

“Què és aleshores aquest *design* si no és estil? Si no és art aplicat? És un projecte, com més objectiu millor, de tot allò que forma l'ambient on viu l'home d'avui. L'ambient fet amb tots els objectes que la indústria produeix: del got a la casa, a la ciutat. Projectes fets sense prejudicis d'estil, sense preocupar-se de fer art, tractant només de donar a cada objecte una estructura lògica pròpia, una matèria lògica pròpia i per consegüent una forma lògica pròpia”.

#### S. Feedgood<sup>7</sup>

“Un somiador expert que s'esforça sense defallir a trobar nous procediments per donar noves formes als objectes de la vida quotidiana, fins i tot als escuradents”.

#### Misha Blanck<sup>8</sup>

“El dibuixant industrial té un paper senzill: ha de tenir cura que els objectes d'ús corrent siguin tan econòmics i eficients com sigui possible, que siguin pràctics i còmodes per a l'usuari i l'operador; que produeixin un cert estímulo estètic, però

---

<sup>5</sup> *Industrial Design. An International Survey*, 1967.

<sup>6</sup> Munari, Bruno: “*El arte como oficio*“ . ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1986.

<sup>7</sup>S. Feedgood: “Odd bussiness, this industrial design”, *Fortune*, feb. 1979.

<sup>8</sup>Misha Blanck: “The interaction of the arts and technology in industrial design”, *Czechoslovak I.D.*, març 1969.

modest, a través de la seva matemàtica elegància formal; que la seva quantitat correspongui a les exigències reals dels homes”.

#### Herbert Read

“Serà l’artista (que s’acostuma a anomenar *designer*) qui decidirà les proporcions segons les quals la màquina ha de treballar; un dels seus problemes serà adaptar les lleis de la simetria i de la proporció a la forma funcional de l’objecte que s’ha de produir.

Un *designer* es diferencia només mínimament (per la naturalesa dels materials usats i per la senzillesa de l’objecte) dels projectistes d’automòbils, edificis i ponts”.

#### Gillo Drofles<sup>9</sup>

“El *designer*, pels seus coneixements particulars d’investigació en relació amb les exigències del públic, estarà en condicions d’assolir la idea d’un determinat objecte que correspongui a uns determinats requisits tecnicoformals que no havien estat imaginats prèviament ni suposats pels mateixos tècnics del sector. És a dir que sovint és el mateix dibuixant qui imposa o suggereix la dimensió òptima d’un aparell, la construcció del qual serà portada al valor formal que el dibuixant consideri que és el més adequat per a les exigències del públic”.

#### M. Bellini<sup>10</sup>

“Una definició del *design* que ens permeti parlar-ne com d’una noció definitiva hauria de ser: una activitat de projecte dirigida a la modificació de l’ambient físic de l’home que possibiliti un adequat desenvolupament vital”.

#### G. C. Argan (relació per al congrés de la Xa Trienal de Milà)

“L’objecte produït pel *design* és a la vegada ell mateix i la representació d’ell mateix, i precisament quant a representació, superposa al simple estructuralisme funcional un valor formal, el valor que crida la nostra atenció i satisfà l’interès de la visió quan ens servim de l’objecte”.

#### Enzo Mari<sup>11</sup>

“L’operació de *design* no pot ser més que global i es defineix així: ‘El projecte es posa en marxa per mitjà de la coordinació de les tècniques apropiades, individualitzant de manera progressiva allò prioritari dins de l’àmbit de tot allò que interfereix en la determinació del procés”.

#### R. Zorzi<sup>12</sup>

“Per educació i *forma mentis*, el *designer* hauria de partir d’allò indispensable, de la satisfacció de les necessitats de l’home, del que requereix el gran nombre, de l’anàlisi

---

<sup>9</sup> Gillo Drofles: “*Il disegno industriale e la sua estetica*”. Marsilio Editori, Venècia 1963.

<sup>10</sup>M. Bellini: “Il design e le sue prospettive disciplinari”. *Cen-tro Kappa*. Milán, 1987.

<sup>11</sup> Enzo Mari Intervenció al congrés ICSID. Actas, Monreal, Canadà, 1993.

<sup>12</sup>R. Zorzi: “L’impresa, la comunitat e i problemi della progettazione”, Actas, congrés ICSID, Tòquio, 1973.

i de les condicions de l'estructura que haurien de ser modificades. I aleshores acaba dedicant-se a allò accessori, a allò inútil, a allò rar, als valors de moda, al *revival* per a privilegiats, a les funcions del redisseny i l'única finalitat de reanimar el mercat. Voldria tenir per destinataris les masses, la col·lectivitat, però el seu contractista és el particular, amb els seus objectius de beneficis”.

#### A. Mendini<sup>13</sup>

“Quant a arquitectes i *designers*, penso que per a ells projectar continua significant desenvolupar a tots els nivells uns processos de formalització, ocupar-se de problemes d'expressió, comunicar a través de les formes funcionals.

Cal substituir la paraula *projecte* per la paraula *vida*, en el sentit que, mentre que viure ens inclou a tots, projectar només es refereix als especialistes”.

#### G. C. Argan<sup>14</sup>

“Ens hem equivocat tots. El disseny industrial no és una categoria estètica ni una branca separada de la història de l'art: és una utopia il·luminista en la qual hem cregut, amb la il·lusió que amb un últim fil lligués la burgesia capitalista amb les seves antigues premisses progressistes. La perspectiva del desenvolupament del disseny industrial en el sistema d'informació ja apareix barrat políticament; i com que el disseny industrial no pot ser concebut fora del context polític, desafortunadament és possible que el seu problema hagi de ser considerat superat”.

A principis del segle XX, als països comunistes, el concepte de disseny, igual que qualsevol altra manifestació cultural, albergava un gran component polític, i per consegüent, les seves definicions plantejaven el disseny com un instrument socialitzador.

“S'entén per *disseny* el procés de formació estètica que, en col·laboració amb la ciència, la tecnologia, l'enginyeria i altres disciplines, s'integra en la preparació i el desenvolupament dels productes i condueix a l'optimització dels valors d'ús segons exigències estètiques i culturals de la nostra societat i segons les condicions tecnicoeconòmiques de producció socialista desenvolupada”.<sup>15</sup>

Els principis fonamentals coincideixen amb els conceptes exposats per experts de països amb economia de lliure mercat en vincular el procés de projectar al concepte de valor d'ús (utilitat real i psicologia que té per objecte). En els productes fabricats en sèrie, generalment no participa en el procés de disseny el seu beneficiari, sinó que es limita a escollir d'acord amb la seva subjectivitat allò que li venen; consegüentment, podria semblar trivial tot intent de teoritzar sobre la incidència del disseny en la vida quotidiana i la possible orientació que pot exercir en l'organització de noves formes de vida.

<sup>13</sup>A. Mendini “Per un architettura banale”. Ed. Casabella, 440/441, Venècia, 1994.

<sup>14</sup>G. C. Argan “Il design seve alle masse?”, *L'Espresso*, des. Milán, 1976.

<sup>15</sup>Burdek, Benhard: “*Historia del diseño*”. Ed Gustavo Gili. Barcelona, 1994.



El producte de disseny ja no està vinculat a una necessitat objectiva, a la qual dona una resposta satisfactòria com a estri, sinó que tendeix a satisfer allò que a l'horitzó apareix com una necessitat amb connotacions lligades a la pura funcionalitat, i en última instància, l'objecte de disseny s'imposa sense que la necessitat (funcional o tècnica) ho hagi afavorit, sinó que respon a la intuïció del dissenyador.

Del disseny de la necessitat hem passat al disseny de la visualització (saber veure), a la plasmació d'una idea, a la creació d'algú sense referent en l'entorn (imaginat només a la nostra ment); la funció és la que dona forma a l'objecte. Els objectes són fins, funcions i objectius i els millors objectes són aquells que més els assoleixen.

*Exemple: Podem suposar que per definició el millor vehicle és aquell que amb més rapidesa, comoditat, seguretat, ecologia i economia redueix les distàncies. Segons el tipus de vehicle que s'hagi de dissenyar, de les cinc variables que intervenen en la definició es prioritzaran, per motius directament lligats a la seva utilització, aquells que concretin amb més rigor i conveniència la seva estructura. El disseny ha de resultar òptim en relació amb allò que es prioritza. De tot el que s'ha dit amb anterioritat es dedueix que la pluralitat de disseny respecte a una mateixa funció és conseqüència de les variables aplicades.*

A tall de comentari final direm que el disseny, com una cosa percebuda i viscuda de manera involuntària, ens envolta per totes bandes. Tot allò creat per l'home sense una funció purament estètica és objecte d'un projecte de disseny més o menys elaborat i complex en qualsevol de les seves diferents especialitats, i tot procurarà, com a fi últim a curt i llarg termini, millorar la nostra qualitat de vida.

### **I.1.3. DISSENY I DESENVOLUPAMENT DE PRODUCTE**

El disseny industrial és un factor prioritari dins de les activitats implicades directament en el procés de desenvolupament de productes. No es pot concebre un tractament unilateral de les activitats de disseny d'un producte sense tenir interrelacions amb activitats de màrqueting i d'enginyeria. Així mateix, és prioritari participar en plantejaments d'enginyeria concurrent que facilitin la comunicació interdepartamental. El desenvolupament de producte té un procés que manté uns plantejaments horitzontals, comuns a diferents tipologies de producte, amb una estructura bàsica pròpia de la creació de productes, i existeixen variables diferenciadores, de més o menys importància, segons la particularitat d'un producte.

L'activitat del disseny industrial té un caràcter interdisciplinari. S'integra en el procés projectual propi de la generació de productes de posterior fabricació en sèrie (no s'ha d'entendre sempre com una producció massiva; sèries molt reduïdes també són productes de fabricació en sèrie, és a dir que existeix un projecte i una

documentació tècnica que permeten l'activitat de disseny de manera industrial encara que sigui una sola unitat) i té com a objectiu prioritari respondre a les necessitats o desitjos dels consumidors o usuaris mitjançant el compliment de diferents requeriments.

Podem definir tres àrees interrelacionades que influeixen en l'activitat del disseny industrial, segons l'esquema elaborat per Vassos i Katavolos,<sup>16</sup> que configuren en cada cas els aspectes prioritaris en els quals l'equip de disseny ha de focalitzar amb més intensitat la seva feina:

– Àrea morfològica: assumeix els aspectes relacionats amb la definició formal i s'hi integren els aspectes estètics (forma, color i textura). S'inclouran en aquesta àrea els aspectes relacionats amb la qualitat percebuda influïts per la lectura de l'objecte a través de les sensacions, percepcions i emocions.

– Àrea tecnològica: es relaciona amb els aspectes tecnològics que incorpora el producte i pot influir en la definició del disseny. Inclou tots els aspectes relacionats amb els materials, els acabats, processos de transformació i muntatge, el manteniment, la reparació i el reciclatge.

– Àrea sociològica: comprèn les necessitats i els desitjos dels consumidors i usuaris als quals s'adreça el nou producte. S'hi integren les accions de màrqueting, els estudis de tendències, els aspectes econòmics i de logística.

També cal esmentar el plantejament del centre de disseny de Bilbao DZ,<sup>17</sup> que el 1988 va definir l'activitat del disseny com un factor interrelacionat, que denomina concepte global de disseny i desenvolupament de productes, en què el disseny és un mitjà més que adquireix més o menys protagonisme segons la tipologia del producte, el seu posicionament i el segment del mercat al qual s'adreça. Exposem a continuació el plantejament:

– Bloc focalitzat en el màrqueting i la comunicació i en tot el que hi està directament o col·lateralment relacionat, com ara els aspectes financers, econòmics i comercials.

– Bloc relacionat amb la tècnica i la fabricació del producte, en què es tenen en compte els aspectes tecnicoproductius, la tecnologia aplicada, la seguretat del producte i la sostenibilitat mediambiental.

– Bloc de disseny, on s'integren els factors que configuren el producte, com són els aspectes estètics, els relacionats amb la forma i la funcionalitat del producte, l'ergonomia, la biomecànica i l'ús, entre altres.

<sup>16</sup> *Diseinuz*, núm. 6, 1996. DZ, Diputació Foral de Bizkaia.2003

<sup>17</sup> Centre dependent de la Diputació Foral de Bizkaia.

Tot plegat ens confirma que les actuacions del disseny de productes configuren una acció de caràcter interdisciplinari, i l'equip de disseny, dins del procés, haurà de definir una proposta definitiva tenint en compte els diferents condicionaments i exigències. Tot això, amb una orientació integradora dins del procés ampli del desenvolupament de producte, interrelaciona els camps científic, humanista, tecnològic i artístic.

#### 1.1.4. DIVISIONS DEL DISSENY INDUSTRIAL

Podem subdividir el disseny industrial en diferents apartats segons els diferents sectors i tipologies de productes. Destaquem els més rellevants:<sup>18</sup>

– Disseny de joieria

Aquesta activitat s'orienta a la configuració de joies, objectes sumptuaris i bijuteria, que s'utilitzen per realçar la identitat personal o marcar un estatus diferencial. En aquests casos la funcionalitat és relativa i hi són protagonistes el simbolisme, els acabats i la sensació transmesa de bellesa, valor i estatus.

– Disseny de moda

Aquest tipus d'activitat s'orienta al disseny tèxtil d'estampats en teles i acabats relacionats amb el color, textures i formes pròpies dels estampats. També s'hi integra el disseny propi de vestuaris en tota la seva amplitud, incloent-hi els complements, principalment de marroquineria.

– Disseny de productes

S'hi integren tot tipus de productes manufacturats no inclosos en els altres apartats i, dintre de l'activitat global del disseny industrial, és la més activa en volum de productes.

– Disseny d'interiors

Existeix una activitat relacionada amb la definició d'interiors com pot ser el disseny de botigues, llocs públics o privats d'activitats, llocs de treball, llocs d'oci, on es defineixen els elements que els configuren: el mobiliari, la il·luminació, els sòls i els elements estructurals que formen parets i sostres.

Totes les activitats de disseny industrial tenen una aplicació horitzontal de caràcter general i una de diferenciada de tipus vertical, és a dir, l'activitat apareix en tots els àmbits de productes manufacturats, però la seva intensitat d'aplicació o complexitat varia segons el producte concret: no és la mateixa aplicació en el projecte d'un automòbil que en la d'un element de mobiliari urbà.

---

<sup>18</sup> Aicher, Otl: "El mundo como proyecto". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 2002.

Les definicions de disseny industrial en els productes incorporen aplicacions de disseny gràfic relacionades amb textos, imatges, colors i textures, disposades de manera bidimensional i especialment relacionades amb la marca o el nom de l'empresa, és a dir, les aplicacions pròpies del manual d'identitat visual.

L'envasament (*packaging*) és una activitat que es troba a cavall entre el disseny gràfic i el disseny industrial, amb l'objectiu de potenciar la comunicació i la protecció del producte en el transport (en productes alimentaris, farmacèutics o sanitaris són importants els aspectes relacionats amb la conservació i el dosatge). Es considera part del producte i la seva activitat projectual es divideix en aspectes relacionats amb el tractament visual i de comunicació del producte, a càrrec del disseny gràfic, i en aspectes formals i volumètrics, responsabilitat del disseny industrial.<sup>19</sup>

## 1.2. CONCEPTES ART, ARTESANIA i DISSENY

### 1.2.1. ART EN EL DISSENY INDUSTRIAL

Definir els límits de l'enginyeria i l'art ens porta a les característiques intrínseques de les disciplines mateix. Per una banda, hi ha fronteres clares, i per l'altra, són vagues, incertes. Com la professió de l'enginyer, d'alguna manera existeixen paràmetres mesurables per definir el seu camp d'acció, i per ell és clar allò que és dins del seu camp d'aplicació i allò que és tasca dels experts. Parlar d'art, en canvi, implica entrar en terrenys difusos i aprofundir en qüestions filosòfiques i històriques que depenen molt de la interpretació personal, de sensibilitat, com l'art mateix.<sup>20</sup>

El fet d'estar en una posició central, a vegades poc definida, dóna molta llibertat al disseny industrial i fa que el seu camp d'activitat sigui flexible.

En el procés purament creatiu, tant per al dissenyador industrial com per a tot artista plàstic, existeix un moment en l'execució en què es produeix un resultat plàstic que expressa explícitament la càrrega emocional interna del creador. És un moment en què, en el cas del dissenyador, es deixa de banda tot compromís funcional i es requereix únicament l'exquisida extracció de formes, línies, superfícies

<sup>19</sup> Opie, Robert: "*Packaging Source Book*". MacDonald Orbis. Barcelona, 1989.

<sup>20</sup> <http://www.zanicdesign.com> (Alberto Villareal).

o simplement elements visuals que signifiquen una aportació plàstica. Es viatja a l'origen mateix.

A vegades aquest moment de generació purament creativa produeix resultats nous: nous relativament quan aquesta novetat és simplement apreciada pel creador, i nous absolutament quan el resultat no existia a mans de cap altre creador prèviament.

Potser l'art és un mètode d'exploració individual, com s'ha dit ja, però per satisfer interessos personals del creatiu. Com diria Murani:<sup>21</sup> “Un mecanisme egoista, en què el creador emprèn un viatge al seu interior i troba dilemes que només pot entendre i respondre ell mateix”. Però s'entén i s'observa quan aquesta recerca és expressada, a través de mètodes, a través de la reiterativa activitat de produir formes, expressar.

En la indústria automobilística, el suport tecnològic de la qual és potser un dels més forts en el sector industrial, existeix un procés de creació de nous models en què la producció es permet el luxe de fer experiments i buscar conceptes completament nous. En aquest procés hi ha una càrrega artística molt alta. Evidentment hi ha un nivell de creació i apreciació. Però el procés és creació individualista, en la qual hi ha un creador satisfent el seu gust (fins i tot quan no està plenament d'acord amb el model que se li demana o les seves especificacions) que s'entrega amb extrema plenitud en el desenvolupament d'un nou automòbil. Aquest procés es dona de la mateixa manera en indústries en què els dissenyadors presenten les seves propostes i les avaluen, per posteriorment prendre decisions i passar a etapes amb major tasca d'enginyeria i altres processos. El trobem sempre que calgui pujar esglaons en un procés de creació i sigui necessari descartar propostes en la constant cerca de millora.

Òbviament, el disseny, com a activitat professional, implica una sèrie de consideracions tècniques que van més enllà de la creació purament plàstica, estètica. Aquestes restriccions que s'han de prendre en consideració per produir un objecte efectiu, no només bonic, provocaran un treball de disseny carregat d'una major aportació cultural. Evidentment, aquestes consideracions tècniques (ja siguin de manufactura, d'ergonomia o de funcionament) aporten moltes vegades elements clau que, en ser traduïts en esdeveniments formals, generen missatges que són apreciats per observadors més exigents. Per això, a vegades es consideren obres d'art productes amb elaboracions artesanals i enginyeries altes, com el Ferrari 360 Modena o els rellotges Patek Philippe. Altres vegades, quan els objectes produïts aconseguen involucrar profundament l'espectador per motius d'apreciació material, simplement el captiven pel seu poder expressiu, com el gust que només tenen alguns vins.

Un objecte de disseny industrial és art quan –fins i tot aïllat del seu context– la seva força expressiva i abstracta genera en l'espectador motius per imaginar, i quan en

---

<sup>21</sup> Murani, Bruno: “¿Cómo nacen los objetos?”. Ed. Gustavi Gili, Barcelona, 1983.

conjunt aconseguix ser una obra digna d'apreciació, quan genera més preguntes que respostes en l'espectador, quan l'excita, quan l'inspira.

## 1.2.2. SEPARACIÓ ENTRE ARTESANIA I DISSENY

La separació entre art i artesania, així com entre ambdós i el disseny, ja fa més d'un segle que s'ha definit. La Revolució Industrial no només va transformar l'artesania tradicional, sinó que l'acceleració del ritme de les innovacions tècniques va originar també moltes indústries noves que s'adaptaven a processos mecànics, a la producció de multitud de formes. Això va fer que el desenvolupament dels nous productes portés canvis. La Revolució Industrial va canviar considerablement el món del treball. Els obrers, sovint en condicions precàries, participaven en una part cada cop menor del procés de fabricació, el qual s'automatitzava de manera progressiva, alhora que es distanciava profundament de les tradicionals pràctiques artesanals. Va transformar l'artesania tradicional. Es van aplicar processos mecànics a la producció, i això va fer que el desenvolupament d'un producte portés canvis.

En l'època preindustrial s'observen atributs molts similars entre l'artesà i el dissenyador, amb la diferència que la definició d'una activitat artesanal és absolutament clara i precisa. L'artesà fa ús de materials i eines adequats que constitueixen una certa tecnologia, respon a plantejaments generalment utilitaris, considera un cert nivell de producció i s'expressa en termes formals com a resposta a tots aquests condicionants. Quan es produeix l'expansió industrial, es comença a produir una bretxa creixent entre l'artesà, que donava una resposta equilibrada i total de l'objecte, i la producció industrial, que no aconseguia aquest equilibri.<sup>22</sup> El disseny industrial sorgeix com a necessitat de resoldre aquesta contradicció entre forma i tècnica, per aconseguir un equilibri entre totes dues, que naturalment tenien edats i tradicions molt diverses. Aquesta contradicció admetia diferents solucions, i quan van ser plantejades en la totalitat del disseny industrial es va fer sota una fórmula racionalista.

Analitzant històricament els tipus de productes i els seus processos de fabricació, s'observa entre finals del segle XIX i principis del segle XX que els productes es fabricaven en un reduït nombre de peces, però amb una gran varietat de models, de manera molt artesanal. La producció massiva de productes en sèrie iniciada per Ford va reduir radicalment la quantitat de models en benefici de l'increment del nombre d'unitats fabricades i de la simplificació del procés productiu. La característica productiva fonamental era la divisió minuciosa del procés productiu en passos i tasques molt simples i repetitives, amb l'objectiu de millorar la productivitat i limitar les possibilitats d'error dels operaris.

---

<sup>22</sup> Taboada, Emil, Napoli, Roberto: op.cit.

Amb l'aparició de l'era industrial, els sectors de les esmentades arts aplicades havien anat decreixent molt, ja que aquestes formes artístiques es consideraven menors en comparació amb la pintura, l'arquitectura i l'escultura. Això era degut sobretot al fet que aquestes obres tenien una menor eficàcia perquè es limitaven a imitar obres del passat. No es van crear formulacions noves més concordants amb l'esperit de l'època.

Amb l'arribada de la producció comercial a gran escala es podien fabricar sense dificultat objectes i estris amb materials nous com el ferro colat, el cartró pedra i la gutaperxa, i a través de l'ús de les noves tècniques d'estampació, modelatge, placatge i revestiments, imitar tant la qualitat dels materials preciosos com la destresa normal de l'artesà. Gairebé tots els productes sortien per unitat, de manera que eren els artesans els que posteriorment els feien encaixar.<sup>23</sup>

La Bauhaus tenia un sistema didàctic preferentment artesanal. Els diferents laboratoris ensinistraven els alumnes en la manipulació del vidre, del metall, de la fusta i també en una projecció industrial veritable i pròpiament dita, basant-se sempre en un funcionalisme una mica utòpic. S'ha de reconèixer a la Bauhaus el mèrit d'haver estat la primera gran escola que va afrontar els problemes de fer un projecte (tant artesanal com industrial).

Els inicis del disseny industrial es poden fer coincidir amb la introducció de la màquina en la producció d'objectes projectats per l'home. L'ofici de dissenyador industrial no té una extensa tradició professional. Abans del desenvolupament industrial eren els treballadors manuals els que configuraven el producte. En els inicis del desenvolupament industrial, i encara algun temps després del 1900, l'atenció es dirigia més a altres problemes que a la configuració del producte.<sup>24</sup>

El dissenyador industrial s'ocupava dels productes fabricats en sèrie per mitjans mecànics; els productes artesanals quedaven fora d'aquest camp. Per tant, una dada important la constitueix la producció seriada en relació amb les quantitats previstes de fabricació en una unitat de temps.

El dissenyador ha de considerar les possibilitats tecnològiques i econòmiques de la indústria que el contracta i limitar el cost del producte. En la producció artesanal tota aquesta problemàtica no es planteja en gran mesura i es transiten camins diferents dels del disseny industrial per arribar a definir un objecte immobiliari.

El límit entre la producció artesanal i la industrial a vegades no és gaire precís. Existeixen productes que es troben en una zona fronterera i són difícils de definir en aquests termes; és el cas de les petites sèries o d'alguns elements de mobiliari.

---

<sup>23</sup> Pipes, Alan: "El diseño tridimensional. Del boceto a la pantalla". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1989.

<sup>24</sup> Dorfles, Gillo: "El diseño industrial y su estética" Ed. Labor. Barcelona, 1987.

L'obra artesanal és una obra que pot aparèixer com feta a mà, encara que també en els casos en què es veu la intervenció parcial d'una màquina. L'obra d'artesanía, encara que estigui sotmesa a una repetició en nombrosos exemples, mai no assoleix en totes les seves còpies l'absoluta identitat de les unes amb les altres. Aquesta petita diferència té alguna cosa de fascinadora. En canvi, en l'objecte produït industrialment, si presenta imperfeccions, s'hauran de considerar com a errors de factura. L'objecte industrial existeix des del moment mateix en què ha estat projectat.

“L'obra de l'artista en la peça d'artesanía s'explica al final de l'elaboració, mentre que en la peça industrial s'explica al principi”.<sup>25</sup>

“El paper del dissenyador consisteix a determinar de manera anticipada, tenint en compte tots els imperatius, la forma del producte. La creació artesanal ofereix un caràcter més o menys imprevist. La via del dissenyador es basa en la previsibilitat de les característiques, de les particularitats i del comportament del producte”.<sup>26</sup>

A vegades continua havent-hi l'opinió, com és el cas de Bürdek o del mateix Aicher sobre el disseny dels anys vuitanta, d'associar-lo a les arts aplicades, en alguns casos a causa del caràcter de peça única i en altres d'una degeneració de la seva essència. “Avui el disseny ha anat a menys i degenera en l'art aplicat”.<sup>27</sup>

### 1.2.3 DIFERÈNCIES ENTRE ART I DISSENY

Moltes vegades es considera sovint el dissenyador com un artista plàstic. Com dirà Andre Ricard<sup>28</sup> si bé és cert que el dissenyador industrial fa ús de recursos de tipus formal o perceptual, en general aquests recursos mai no són usats com un únic fi, sinó que, contràriament, estan relacionats amb altres, com els recursos purament tècnics o les funcions, en harmonia per aconseguir un fi determinat.

D'altra banda, un artista plàstic determina les característiques de la seva obra d'acord exclusivament amb la seva concepció del món, sense importar-li, en principi, la comprensió de la seva obra per part de la resta de la gent. El dissenyador industrial, en canvi, no treballa per a si mateix, sinó que ho fa per establir un enllaç entre els mitjans productius i les persones que finalment faran ús de la seva obra. És cert que l'artista i el dissenyador es valen de recursos comuns. Per Taboada i Nappoli (1977),<sup>29</sup> la diferència es planteja en la manera d'usar-los i en els fins que persegueix cadascú.

Sorgeixen aviat un seguit de preguntes:

<sup>25</sup> Taboada, Emil, Napoli, Roberto: op. cit.

<sup>26</sup> Quarante, Danielle: "Diseño industrial". Tom I. Ed. CEAC. Barcelona, 1992.

<sup>27</sup> Aicher, Otl: op. cit.

<sup>28</sup> Ricard, Andre: "Andre Ricard en resumen". Ed. Angle, Barcelona, 2003.

<sup>29</sup> Taboada, Emil, Napoli, Roberto: op. cit.



Què queda d'artístic, si alguna vegada n'hi ha hagut, en el disseny industrial? Com operen tots dos? Actualment sembla que queda bastant clara la diferenciació entre art i disseny. L'art té unes maneres pròpies d'operar i el disseny té els seves. Factors com la funcionalitat, la utilitat, els processos productius, l'ergonomia i altres ciències aviat corroboren aquesta diferenciació.

Per Bonsiepe,<sup>30</sup> no és justificat interpretar el disseny com una activitat artística suposadament irracional i intuïtiva. Indica que l'art, en les seves diverses manifestacions (pintura, escultura, dansa, teatre, literatura, música, cine, referint-se a la cultura occidental), pot representar els arquetips hegemònics de l'experiència estètica, però no pot pretendre un caràcter exclusiu. Assenyala que el disseny està lligat a l'estètica, però no necessàriament a l'art.

“La idea de Bauhaus d'ennobrir el món suposadament insensible de la indústria a través d'infusions artístiques ha quedat obsoleta, ja que no es tracta d'importar art en la indústria, sinó de desdoblar l'essència cultural de la tecnologia mateix, aportant des de l'interior del sistema productiu”.

Gropius procurava crear un art capaç d'aconseguir, amb el mínim cost, el més alt nivell artístic i intentava dissenyar objectes destinats a totes les categories socials i no reservats a unes poques edicions. Considerava que unint l'ensenyament artesanal a l'industrial i artístic, es podria aconseguir l'artista complet capaç de dominar tots els sectors de la producció. Avui se sap que, com a ideal humanístic, és gairebé inconcebible; fan falta altres bases de caràcter científic, lingüístic, psicològic i filosòfic, que permetin assolir una clara visió del problema.

Per alguns, l'*estètica industrial* es refereix a l'art aplicat als productes industrials. Per Huisman i Patrix, aquesta definició és equivocada. L'estètica industrial no té res a veure amb els guarniments, les floridures i els barroquismes: “En estètica industrial l'art mai no ha d'aplicar-se a la màquina; ha d'implicar-se en el seu funcionament”.<sup>31</sup>

Per Aicher, la tècnica té una bellesa pròpia (tècnica): “Una escultura que compleix alguna utilitat ja no és una obra d'art, sinó una màquina o un estri, i la seva estètica està subordinada al seu ús. L'art vol mantenir-se fora de la seva utilitat”.

Respecte al mètode de treball del dissenyador, cal destacar les clares diferències respecte a les normes de l'art pur. Munari<sup>32</sup> escriurà, fent referència als mètodes de treball dels estilistes en els anys setanta:

“El projecte (per exemple una carrosseria d'automòbil) és esbossat amb llapis de color, amb destresa, per ventura en el dors d'un paquet de cigarretes, el que calgui perquè la inspiració no fugi. Després és elaborat i redibuixat en gran format amb llapis i carbó (com feien els artistes d'antany). L'esbós sempre es fa en perspectiva amb efectes especials de brillantor, llum i

---

<sup>30</sup> Bonsiepe, Gui: op. cit.

<sup>31</sup> Huisman, Denis, Patrix, Georges: op. cit.

<sup>32</sup> Munari, Bruno: “*El arte como oficio*”. Ed. Gustavo Gili. Barcelona. 1986.

reflexos; l'objecte automòbil és vist de nit, en un carrer humit, de manera que els reflexos augmenten l'efecte. Després es fa un model de guix. Queda clar que aquesta manera de treballar es distancia força del veritable mètode del dissenyador, el qual no té en compte els estils ni les normes de l'art pur, pel simple fet que una escultura i una carrosseria d'un automòbil són dos problemes diferents, com els colors d'un quadre no tenen res a veure amb els objectes de matèria plàstica”.

El treball en equip és un altre dels factors que contribueixen a diferenciar el disseny industrial de les altres formes productives i sobretot creatives que el precedeixen. Si és possible concebre un objecte d'artesanía creat per un únic individu o una pintura o escultura d'un artista, és impossible concebre un objecte industrial que no sigui el resultat d'un complicat convergir d'activitats múltiples, entre les quals l'element primordial de la projectació apareix només com una de les etapes, encara que no sigui la més important i delicada. Per això són moltes les veus que assenyalen la diferència entre art i disseny.

“El disseny és tot menys art. Disseny i art es distingeixen l'un de l'altre com el saber del creure. Com la ciència i la tècnica, el disseny ha d'estar fundat. Viu de l'argumentació. L'art queda fora de l'argumentació. El disseny consisteix a adequar els productes a la circumstància a què estan adscrits, i això significa sobretot adaptar-los a noves circumstàncies”.<sup>33</sup>

Si es trasllada l'assumpte per exemple al problema del color, s'observa que per a un dissenyador té dos aspectes: d'una banda, com pot fer ús del material ja acolorit que la indústria produeix, i d'una altra, amb quin criteri ha d'inserir l'element color a la projectació dels objectes. El color no té la mateixa funció per al dissenyador que per al pintor. El dissenyador treballa en col·laboració amb la ciència i amb la indústria; el pintor relaciona l'artesanía amb la producció manual. El dissenyador ha de fer ús del color de manera objectiva; el pintor, en canvi, en fa ús de manera subjectiva.

Un altre aspecte de la diferència que existeix entre tots dos es pot trobar en la firma. La firma en art avui és una cosa quotidiana. Es pot argumentar que la firma en èpoques passades no existia, que ha estat un valor mercantil que han anat adquirint les obres d'art el que ha fet que aquesta existís. Un quadre es firma, un disseny és més difícil. En la seva pròpia intenció, el disseny està lliure del culte personal propi de l'art. El disseny es fa per a tothom, no per a uns pocs, i menys encara per a un particular. El disseny ha de ser reproduït, multiplicat. Al disseny no li agrada l'original i el valor mercantil establert per a una elit. Busca el nombre més alt possible de peces i la major difusió possible. Si bé és veritat que cada cop ens trobem amb més objectes amb firma, no es pot arribar a dir que aquesta tingui el mateix valor que en l'obra d'art, tot i tractar-se d'obres numerades (serigrafies, escultures, etc.), ja que el sentit de sèrie, d'arribar al gran públic com a objecte d'ús, no el té l'obra d'art.

Analitzant només l'art, es pot observar que l'art pur és una forma d'expressió que comunica sentiments i emocions a través dels sons, de les formes o de les grafies. Quan en una obra humana es detecta utilitat pràctica, ja no es considera art; passa a

<sup>33</sup> Aicher, Otl: op. cit.

la inversa amb el disseny. Si una obra no posseeix la qualitat essencial de la utilitat, ja no és possible considerar-la obra de disseny. En la mesura que aquesta utilitat sigui més necessària i eficaç, es considera que aquesta obra és posseïdora d'un bon disseny: “L'art és el domini d'allò enterament diferent. Allò normal no és art. Tampoc el que té sentit no és art. L'art queda legitimat per la pretensió d'obrar sempre de manera diferent. Qui pinta com sempre s'ha pintat no és un artista, sinó un epígon”.<sup>34</sup>

No es pretén donar una definició de l'art, ja que n'hi ha moltes, però si se'l relaciona amb la comunicació, es podria parlar d'un contacte encara més gran amb el disseny. Tot i així, ens podem trobar amb determinades formes d'art que no volen comunicar res, i és a aquestes últimes a què es refereix Aicher quan escriu: “L'art no vol comunicar res, si no seria un informe”.<sup>35</sup>

Per Aicher, el disseny és comunicació. Si es pensa en el dibuix que utilitzen els dissenyadors i que a vegades s'arriba a comparar amb la il·lustració, s'observa igualment una diferència clara: “La feina del dissenyador consisteix a solucionar problemes i crear conceptes; en canvi, el grafista es recrea en el procés d'exploració de la idea o concepte amb la seva caixa de trucs visuals”.<sup>36</sup>

Respecte als aspectes creatius, la intensitat creadora del disseny no és menor que la de l'art. Al contrari, es vol fer un objecte que no sigui només bonic per a la gran majoria del públic, sinó també ajustat, i això vol dir: funcional, adaptat a l'home, rendible per a l'empresa; suposa capacitats creatives addicionals.

“L'art és aliè al valor d'ús. L'art no necessita tenir significat immediatament, és aliè al sentit. El disseny es mesura en l'objecte, pel que fa al seu funcionament tècnic i la seva economia. L'art pot renunciar a tot això”.<sup>37</sup>

Respecte a l'estètica, s'ha d'indicar que els components que la conformen són difícilment mesurables. Estan relacionats amb el gust, amb el plaer, amb la sensació i amb la multitud de paràmetres individuals, socials, culturals i històrics. La percepció estètica és relativa i depèn del sistema cultural. La manera de veure i de sentir depèn dels costums, d'allò que l'ésser humà sap i de les condicions que han fet aquest saber i aquests costums. Per al dissenyador, l'estètica del producte és un resultat de la seva funcionalitat.

El 1969, el Centre de Création Industrielle plantejava una pregunta: és el disseny una expressió de l'art? C. Eames responia que el disseny era “expressió d'una finalitat”. Si la seva qualitat era prou alta, era possible que més tard es considerés art. Per R. Tallon, el disseny respon als problemes plantejats pels mitjans i les necessitats.

---

<sup>34</sup> *Ibidem*

<sup>35</sup> *Ibidem*

<sup>36</sup> Swann, Alan: “*La creació d'esbossos gràfics*” Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1990.

<sup>37</sup> Aicher, Otl: op. cit.

El treball del dissenyador difereix profundament del treball de l'artista. En determinats problemes de disseny, l'estètica pot intervenir com una funció prioritària, però continuarà sent una de les exigències funcionals del problema i no l'única finalitat. Quan l'estètica es considera una de les funcions que ha de dur a terme l'objecte (per exemple, el cas de les joies), es produeix una integració completa entre els elements funcionals i simbòlics, i la relació forma-funció no permet fragmentar elements decoratius afegits. Aquests elements estan units a la totalitat. Podríem resumir les diferències entre art i disseny en els punts següents:<sup>38</sup>

- Disseny i art són diferents en essència.
- L'art, com correspon a la seva naturalesa, no està destinat a una finalitat especial, a diferència del disseny, que encara que ho negui s'orienta cap a una finalitat.
- L'art tendeix cap a tot allò immaterial; el disseny ho admet només com a conseqüència.
- L'art no és útil de cap manera i és només receptible cognoscitivament. En el disseny el coneixement neix de l'ús.
- L'art, els seus instruments o el context en què es presenten no poden ser dissenyats, i això no té res a veure amb la seva essència.
- El disseny necessita objectivació, l'art és espiritualització.
- El disseny és sempre conseqüència, l'art és sempre ordre.
- El disseny mira temporalment cap enrere, l'art cap endavant.
- Una de les preguntes més interessants en el camp del disseny és: quan els elements del nostre món quotidià es redueixen fins a allò inimaginable, com podem entendre'ls? Un repte per al disseny i la seva possible relació amb el plantejament de l'art és fer experimentable allò invisible.
- Els dissenyadors amanirien les maduixes amb llimona. Els artistes inventarien una nova fruita.

### 1.3. PER A QUÈ SERVEIX EL DISSENY INDUSTRIAL

En general, falta una cultura i un coneixement suficientment consolidats del concepte *disseny industrial* i, en conseqüència, és difícil d'entendre en tota l'extensió les possibilitats del disseny industrial dins de la generació de nous productes. S'associa amb aspectes estètics que transmeten una imatge agradable i amigable del producte i, com a màxim, una manera més fàcil d'utilitzar-lo per complir unes necessitats concretes. No obstant això, el disseny industrial té un abast molt més ampli, que permet generar atributs diferenciadors, generadors d'avantatges competitiu en relació amb factors com ara: forma i funcionalitat, usabilitat, seguretat i ergonomia.<sup>39</sup>

<sup>38</sup> Wosmerbaumer, Bernd: citat a Bürdek, Bernhard E.

<sup>39</sup> Bürdek, Bernhard.: "*Diseño: historia, teoría y práctica del diseño industrial*". Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1994.

Actualment, les empreses presenten, en cada un dels segments del mercat, productes molt semblants, especialment en els aspectes relacionats amb la qualitat, les prestacions i els costos. Aquesta situació davant d'una sobreoferta de productes genera la necessitat de les empreses de presentar atributs diferenciadors, que permetin sobresortir respecte a la competència i que els clients valorin els productes que s'adaptin millor a les seves expectatives. El disseny industrial permet, individualment o interrelacionat amb els factors d'innovació, aconseguir una diferenciació clara dels productes.

Quan es planteja un nou producte, les empreses no poden definir-ne les especificacions, només poden fer-ho respecte als criteris basats en les seves experiències. Cal tenir en compte el mercat que reflecteix les inquietuds dels consumidors i usuaris (moltes vegades no són el mateix actor).

És imprescindible tenir clares les tendències vigents en els mercats i en la societat per poder definir les característiques d'un nou producte, especialment les relacionades amb els aspectes funcionals, de qualitat percebuda, i sense oblidar les característiques i els nivells de prestacions exigides pels consumidors i usuaris.

Els valors simbòlics i d'usabilitat del producte, que incorporen la facilitat d'instal·lació, seguretat, manteniment, reparació i ús, són aspectes que el consumidor valora de manera evident i que les empreses han de tenir en compte, ja que estan directament relacionats amb el disseny industrial.

## **I.4. EL DISSENY EN LA INDÚSTRIA**

### **I.4.1. SEGURETAT**

L'OIT<sup>40</sup> assenyala que les activitats de la UE en matèria de seguretat i salut en el treball s'han desenvolupat essencialment en el camp normatiu.

Trobem dos tipus ben diferenciats de normativa comunitària de seguretat i salut en el treball:

- Normativa de seguretat i salut en el centre de treball
- Normativa de seguretat en el producte

La normativa de seguretat i salut en el centre de treball és de caràcter laboral i el seu objectiu principal és la salut i la integritat física dels treballadors. Els empresaris són

---

<sup>40</sup> OIT. Organització Internacional del Treball. Ministeri de Treball i Seguretat Social d'Espanya. Document de treball 27. *Proyecto regional seguridad y salud en el trabajo en los procesos de integración y globalización. Seguridad y salud en el trabajo en el proceso de integración de la Unión Europea*. Autor: José Luis Castellá.

els que determinen les condicions de treball, per tal de prevenir els accidents de treball i les malalties professionals, amb la implantació d'aquesta normativa.

La normativa de seguretat en el producte pretén la protecció dels consumidors o usuaris, assegurant la comercialització de productes segurs. Aquesta normativa s'adreça als fabricants d'aquests productes, que han de ser els que han de garantir la seguretat dels usuaris amb productes segurs, no perillosos i adjuntant-hi una informació adequada sobre la seva instal·lació, ús i manteniment. S'entén que un producte és segur si no posa en perill la salut o la integritat física de les persones que l'instal·len, l'utilitzen i el mantenen segons les instruccions del fabricant.

La base jurídica de la normativa de seguretat en el producte la constitueixen els articles 8A i 100A del Tractat CEE. El primer estableix la necessitat d'assolir el mercat interior únic; el segon determina que la Unió haurà d'harmonitzar les disposicions nacionals en aquesta matèria i fer-ho de manera que l'usuari gaudeixi d'un elevat nivell de protecció. Això suposa l'elaboració d'un conjunt de directives que defineixin els requisits essencials de seguretat que han de complir els productes perquè es puguin comercialitzar lliurement en qualsevol país comunitari. La base jurídica de la normativa de seguretat i salut en el treball és l'article 118A del Tractat CEE, segons el qual els Estats membres "procuraran promoure la millora del medi de treball per protegir la seguretat i salut dels treballadors i es fixaran com a objectiu l'harmonització, dins del progrés, de les condicions existents en aquell àmbit". Per contribuir a aquest objectiu la Comunitat "adoptarà mitjançant directives les disposicions mínimes que s'hauran d'aplicar, sense perjudici que els Estats membres mantinguin o adoptin disposicions que proporcionin un major grau de protecció". Es crearan un conjunt de directives per les quals es definiran les mesures bàsiques de seguretat i salut que s'han d'aplicar a les empreses en qualsevol país comunitari.

Segons que les directives de seguretat es refereixin al producte o siguin de seguretat i salut en el treball, les seves disposicions varien. Són disposicions de *màxims* si es tracta de directives de seguretat en el producte. És a dir, el producte no pot tenir un nivell de seguretat menor que el que imposa la directiva, però tampoc no se li pot exigir un nivell més alt. En canvi, són disposicions de *mínims* si es tracta de directives de seguretat i salut en el treball, que poden ser superades per les disposicions nacionals dels Estats membres.

La normativa comunitària de seguretat en el producte s'ha creat per afavorir la comercialització, la lliure competència i la lliure circulació de productes en l'àrea de la Unió Europea. L'eliminació d'impediments tècnics i l'harmonització de les reglamentacions nacionals, dels procediments per avaluar i, si s'escau, per certificar la conformitat d'un producte a la reglamentació comunitària, i la regulació del *marcatge* dels productes que compleixen la normativa, juntament amb l'adopció de mesures contra la comercialització de productes insegurs o defectuosos, han portat a la creació de les normes europees, particularment la norma europea harmonitzada, creada per desenvolupar una gran tasca d'eliminació dels impediments tècnics per

realitzar operacions comercials en l'àrea de la Unió Europea / Espai Econòmic Europeu (UE/EEE).

Les tècniques i els procediments per a la seguretat en el producte preveuen:

- L'harmonització de les reglamentacions tècniques i la normalització: *el nou enfocament*.
- La certificació i el marcatge dels productes: marcatge CE.
- La clàusula de salvaguarda i la responsabilitat per productes defectuosos.

La normativa de seguretat i salut en el treball s'estructura a partir d'una directiva marc i una sèrie de directives, en la gran majoria derivades d'aquella, en les quals s'estableixen les obligacions dels empresaris i els drets i les obligacions dels treballadors en aquest camp.

El Patronat Català Pro Europa<sup>41</sup> defineix la finalitat de la normalització com les normes resultants d'un procés regit pel consens que està obert a totes les parts interessades: fabricants, administracions, usuaris i consumidors, centres de recerca i laboratoris, associacions i col·legis professionals, agents socials, entre altres, amb la funció de facilitar als fabricants el procediment de la conformitat. Un producte dissenyat i produït segons aquestes normes obté automàticament una presumpció de conformitat amb els requisits essencials continguts en les directives rellevants.

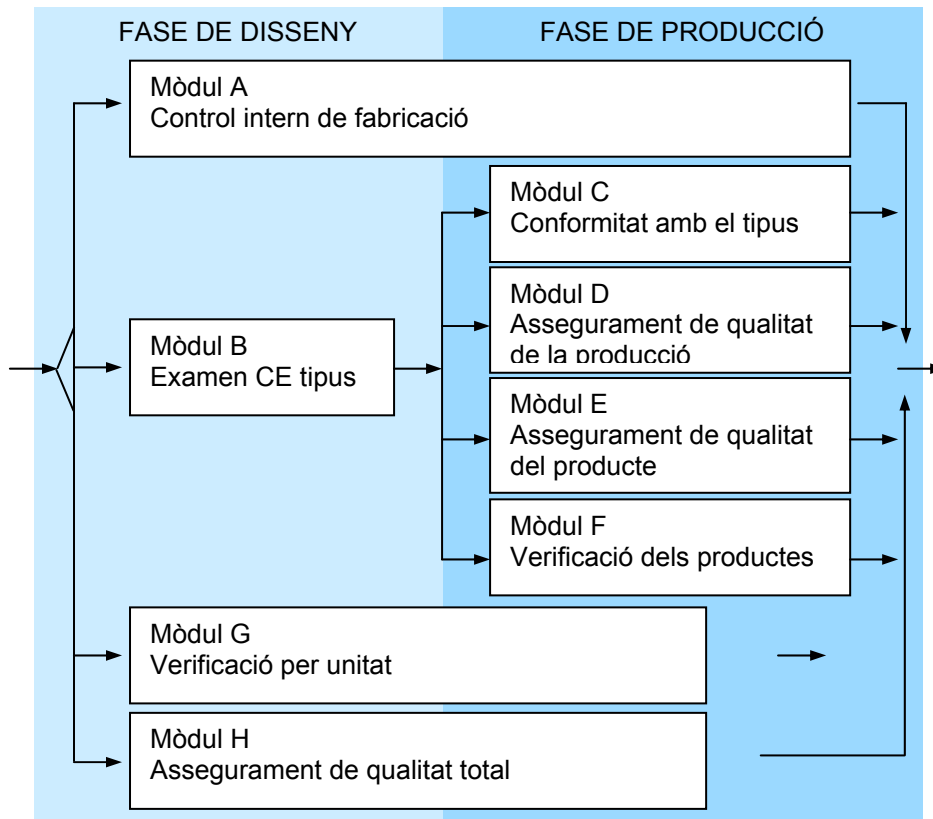
Els procediments d'avaluació de la conformitat tenen com a objectiu essencial fer que els poders públics s'assegurin que els productes comercialitzats compleixen les exigències tal com s'expressen en les disposicions de les directives, particularment quant a sanitat i seguretat dels usuaris i consumidors.

El segell que garanteix que els productes compleixen tots els requisits que s'especifiquen en les directives rellevants és el marcatge CE. Els productes marcats poden ser distribuïts sense restriccions a tots els països de l'EEE. Els procediments o els mòduls d'avaluació de la conformitat dels productes previstos per la legislació comunitària es defineixen en la Decisió 93/465/CEE, relativa als mòduls corresponents a les diverses fases dels procediments d'avaluació de la conformitat i la disposició referents al sistema de concessió i utilització del marcatge CE de conformitat, que s'utilitzaran en les directives d'harmonització tècnica.

---

<sup>41</sup> Patronat Català Pro Europa. Legislació de la UE. Consorci públic creat per la Generalitat de Catalunya i per un conjunt d'entitats catalanes representatives del món econòmic i financer (cambres de comerç i caixes d'estalvis), amb l'objectiu d'impulsar a Catalunya el coneixement de les polítiques i les realitzacions de la Unió Europea.

## PROCEDIMENTS O MÒDULS D'AVALUACIÓ DE LA CONFORMITAT QUE PREVEU LA NORMATIVA COMUNITÀRIA



L'adequació dels mòduls al tipus de producte, la naturalesa dels riscos existents, la infraestructura econòmica del sector en qüestió o els tipus de producció són qüestions que defineixen la gamma de possibilitats d'elecció de què disposa el fabricant, establertes per les directives de nou enfocament o d'harmonització tècnica.

El marcatge CE sobre un producte indica que ha estat dissenyat i produït d'acord amb els requeriments essencials de totes les directives rellevants i que ha estat sotmès al procediment de conformitat. Els productes han de ser marcats obligatòriament amb anterioritat a la comercialització.

La normativa sobre prevenció de riscos laborals<sup>42</sup> està constituïda per aquesta llei, les seves disposicions de desplegament o complementàries i totes aquelles altres

<sup>42</sup> Legislació bàsica sobre prevenció de riscos laborals. Llei 31/1995, de seguretat i higiene en el treball: prevenció de riscos laborals, BOE 10-11-1995, núm. 269, pàg. 32590. As. Fiscal As. Laboral Com- Exterior Cooperació Economia. FADE treball Formació Medi- Ambient Telemàtica.



normes, legals o convencionals, que continguin prescripcions relatives a l'adopció de mesures preventives en l'àmbit laboral o que es puguin adoptar en l'àmbit esmentat.

La Llei té com a objectiu promoure la seguretat i la salut dels treballadors mitjançant l'aplicació de mesures i el desenvolupament de les activitats necessàries per a la prevenció de riscos derivats del treball. A aquests efectes, aquesta llei estableix els principis generals relatius a la prevenció dels riscos professionals per a la protecció de la seguretat i de la salut, l'eliminació o disminució dels riscos derivats del treball, la informació, la consulta, la participació equilibrada i la formació dels treballadors en matèria preventiva, en els terminis assenyalats en la disposició. Per al compliment d'aquests objectius, la Llei regula les actuacions que hauran de dur a terme les administracions públiques, així com els empresaris, els treballadors i les seves respectives organitzacions representatives.

Les disposicions de caràcter laboral contingudes en la Llei i en les seves normes reglamentàries tindran en tot cas el caràcter de dret necessari mínim indisponible, i podran ser millorades i desplegades en els convenis col·lectius.

L'àmbit d'aplicació de la Llei i les normes són:

– Aquesta llei i les seves normes de desplegament seran aplicables tant en l'àmbit de les relacions laborals regulades en el text refós de la Llei de l'Estatut dels treballadors (RCL 1995\1997) com en el de les administracions públiques, amb les peculiaritats que en aquest cas es preveuen en la Llei o en les seves normes de desplegament. Això, sense perjudici del compliment de les obligacions específiques que estableixen els fabricants, importadors i subministradors, i dels drets i obligacions que puguin derivar-se per als treballadors autònoms. Igualment, seran aplicables a les societats cooperatives, constituïdes d'acord amb la legislació que els sigui aplicable, en les quals existeixin socis l'activitat dels quals consisteixi en la presentació del seu treball personal, amb les particularitats derivades de la seva normativa específica.

– Quan en aquesta llei es faci referència a treballadors i empresaris, s'entendrà que també estan compresos en aquests termes, respectivament, d'una banda, el personal civil amb relació de caràcter administratiu o estatutari i l'Administració pública per a la qual presta serveis, en els terminis expressats en la disposició addicional tercera de la Llei, i, de l'altra, els socis de les cooperatives a què es refereix el paràgraf anterior i les societats cooperatives per a les quals presten els seus serveis.

– Aquesta llei no serà aplicable a aquelles activitats les particularitats de les quals ho impedeixin en l'àmbit de les funcions públiques de: policia, seguretat i guarda duanera, i serveis operatius de protecció civil i peritatge forense en els casos de risc greu, catàstrofe i calamitat pública. No obstant això, aquesta llei inspirarà la normativa específica que es dicti per regular la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors que presten els seus serveis en les activitats indicades.

- En els centres i establiments militars serà aplicable allò que es disposa en aquesta norma, amb les particularitats previstes en la seva normativa específica.
- En els establiments penitenciaris, s'adaptaran a la llei aquelles activitats les característiques de les quals justifiquin una regulació especial, cosa que es portarà a efecte en els terminis assenyalats.<sup>43</sup>
- Aquesta norma tampoc no serà aplicable a la relació laboral de caràcter especial del servei de la llar familiar. No obstant això, el titular de la llar familiar està obligat a controlar que la feina dels seus empleats es realitzi en les degudes condicions de seguretat i higiene.

A efectes de la llei i de les normes que la despleguen, entendrem aquests conceptes de la manera següent:

**Prevenició:** conjunt d'activitats o mesures adoptades o previstes en totes les fases d'activitat de l'empresa amb la intenció d'evitar o disminuir els riscos derivats del treball.

**Risc laboral:** la possibilitat que un treballador sofreixi un determinat mal derivat del treball. Per qualificar un risc des del punt de vista de la gravetat, es valoraran conjuntament la probabilitat que es produeixi el mal i la seva severitat.

**Mals derivats del treball:** les malalties, patologies o lesions sofertes amb motiu o a causa del treball.

**Risc laboral greu i imminent:** aquell que resulti probable racionalment que es materialitzi en un futur immediat i pugui suposar un mal greu per a la salut dels treballadors.

**Processos, activitats, operacions, equips o productes potencialment perillosos:** aquells que, a falta de mesures preventives específiques, originen riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors que els desenvolupen o utilitzen.

**Equip de treball:** qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació que es fa servir en el treball.

**Condició de treball:** qualsevol característica del treball que pugui tenir una influència significativa en la generació de riscos per a la seguretat i la salut del treballador.

**Equip de protecció individual:** qualsevol equip destinat a ser portat o subjectat pel treballador perquè el protegeixi d'un o diversos riscos que puguin amenaçar la seva

---

<sup>43</sup> En la Llei 7/1990, de 19 de juliol (RSL 1990\1505), sobre negociació col·lectiva i participació en la determinació de les condicions de treball dels empleats públics.

seguretat o salut en el treball, així com qualsevol complement o accessori destinat a aquest fi.

## 1.4.2. EL CONCEPTE DE MÀRQUETING

Per entendre la funció del màrqueting dins l'empresa, cal veure l'existència d'una filosofia de negoci. Màrqueting és un procés de gestió, un seguit d'activitats empresarials, responsables d'identificar i satisfer les necessitats del consumidor i d'avançar-s'hi, de manera rendible per a l'empresa. Una empresa fa un producte per satisfer necessitats conegudes amb anterioritat. Des del punt de vista del màrqueting, l'empresa que triomfa és aquella que coneix i satisfà necessitats. El màrqueting com a funció el definiríem com el procés de formulació i implementació del desenvolupament d'un producte, distribució, fixació d'un preu i estratègia de comunicació que permet a l'empresa obtenir un benefici.

Cal definir què és una necessitat, que neix del sentiment de manca d'alguna cosa.

$$\boxed{\text{NECESSITAT} = \text{SENSACIÓ} + \text{MANCANÇA}}$$

Es pot eliminar la sensació o la manca. El màrqueting s'ocupa d'eliminar el sentiment de manca. Una sola empresa difícilment pot modificar els comportaments socials, el sentiment de manca.

L'individu té un seguit de necessitats. Una teoria sobre les necessitats ben coneguda és la de la piràmide de Maslow,<sup>44</sup> segons la qual les necessitats no només són primàries (fisiològiques, de seguretat, etc.), sinó que també hi ha necessitats cada cop més complexes: de pertinença, d'autorealització, etc., que dins d'un context determinat poden arribar a ser més importants que les necessitats primàries.

Les necessitats es manifesten de manera diferent segons l'entorn cultural de l'individu. Les manifestacions d'aquestes necessitats són els desitjos, és a dir, és la manera com es transmeten les necessitats. Segons la cultura, les necessitats poden donar lloc a diferents desitjos. Així, per exemple, davant la necessitat de menjar quan l'ésser humà té gana, reaccionarà de manera diferent segons la seva cultura: mentre que un boiximà pot ser que s'enfili a un arbre i agafi una fruita o bé xucli unes arrels d'arbust, un novalorquès entrarà en un hamburgueseria. Això ens du a considerar el producte com a satisfactor de necessitats o desitjos.

Les necessitats no les creen les empreses. Des del punt de vista del màrqueting, cal estudiar aquestes necessitats o desitjos i satisfer-los, no intentar crear necessitats. El màrqueting no crea necessitat, però pot crear o estimular determinats desitjos. I

---

<sup>44</sup> Maslow, Abraham H.: "El hombre autorrealizado: hacia una psicología del ser". Ed. Cairós. Barcelona, 1998.

aquestes necessitats o desitjos poden ser diferents per a cada segment de mercat. Per exemple, la necessitat d'esmorzar no la pot crear una empresa, però l'empresa sí que pot estimular, a partir de la necessitat "esmorzar", un desig que l'esmorzar sigui de cereals o d'entrepans, galetes o croissants.

Les necessitats o desitjos que ens interessaran seran aquells que es transformin en demanda i en aquelles demandes que donin lloc a processos d'intercanvi, transaccions, etc., que és en part allò que lliga el màrqueting al comerç.

El màrqueting forma part de l'empresa. El problema amb què es troben les empreses és que tenen uns recursos limitats i allò que han de fer és establir unes prioritats, orientar els recursos de l'empresa cap a un lloc o un altre. Existeixen diferents polítiques que pot seguir una empresa:

a) Orientació a la producció.

Una empresa orientada a la producció parteix d'un principi fonamental: allò que més valoren els clients és el preu del producte; l'interès dels consumidors per sobre de tot és l'obtenció de productes a baix preu; els consumidors saben els preus dels productes competidors i no valoren altres diferències que no siguin les del preu. Conseqüentment, l'objectiu de l'organització per tenir molts clients és reduir el preu, i per tant, el cost del producte, el màxim possible.

La funció clau de l'empresa en aquesta filosofia és augmentar l'eficiència de la producció i de la distribució: dedicar els recursos a millorar el cost del producte, a la inversió en producció, a sèries de produccions més llargues, estocs mínims, menor nombre possible de versions del producte, etc. Hi ha productes amb una corba d'aprenentatge molt notable: a mesura que augmenta la producció, els costos disminueixen. Probablement la direcció de les empreses orientades a la producció és tècnica. No obstant això, a més de dependre del producte, depèn del moment econòmic.<sup>45</sup>

Per exemple, durant els anys vint, la fabricació de l'automòbil era quasi artesanal i per tant tenia un cost molt elevat. Henry Ford va veure la demanda potencial de l'automòbil i que aquesta era elàstica al preu: aconseguint un preu final inferior, això és, un automòbil molt més barat, es podia vendre molt més; així que va invertir en tècniques de producció, va aplicar el taylorisme, mètode orientat al cost, va dissenyar un automòbil amb el mínim de peces, va reduir els estocs, amb el negre com a únic color –aquell que menys problemes d'acabat de pintura dona–, etc. i d'aquesta manera va aconseguir un cost que era una tercera part del cost dels seus competidors i encara avui és el cotxe més venut en la història de l'automobilisme.

---

<sup>45</sup> Jaumot, Joan: "Màster en disseny industrial" UPC, Barcelona, 1992.

Un altre exemple és el de la màquina de trepar. Al principi dels anys setanta Black & Decker va decidir fer un trepant econòmic, molt senzill de disseny i funcions, poques prestacions, etc. Avui el trepant s'ha convertit en un producte de consum.

Hi ha empreses que estan dins d'aquesta filosofia i fan poca publicitat per no encarir el preu. Això passa en alguns mercats, com per exemple en productes com el ciment, l'àcid sulfúric, etc. És una política interessant sempre que conflueixin dos factors: que la demanda sigui elàstica al preu –ja que si la demanda fos inelàstica al preu, encara que aquesta baixés, no s'aconseguiria res– i que en augmentar la producció, els costos baixin –és a dir que es tracti d'un mercat amb un efecte experiència i un efecte d'escala acusats.

El problema és el fet que la premissa fonamental que allò més valorat és el preu no és sempre vertadera. Per exemple, un bolígraf Cross i un bolígraf Bic: tots dos escriuen i probablement duren el mateix; o un rellotge Rolex i un rellotge Swatch: tots dos donen l'hora amb la mateixa exactitud. No obstant això, els preus són molt diferents d'un producte a un altre. Això és una prova que el preu, que sens dubte té importància, no és determinant en el moment de comprar un producte. En molts productes no es busquen els preus, sinó la qualitat, o existeixen altres motivacions.

Arriba un moment en què el consumidor es fa més sofisticat i busca altres coses que no siguin només el preu. En el cas Ford, el consumidor demana cotxes d'altres colors, amb altres accessoris, prestacions o versions i no l'importa haver de pagar més per això. Però no només passa això en el mercat de consum, sinó també en el mercat industrial, ja que les empreses no busquen només preu en comprar les seves matèries primeres. Per exemple, en el cas d'una empresa que compri àcid sulfúric amb unes determinades especificacions, característiques tècniques, químiques, etc., pot ser que el motiu de la seva compra no sigui un millor preu, sinó que compri al proveïdor que li ofereixi un millor servei, més garantia, per fidelitat al proveïdor que li va fer un favor en un moment determinat del passat, etc. En aquest moment és quan apareixen les empreses amb una altra filosofia.

#### b) Orientació al producte

La premissa és que allò que més valora el client és la qualitat, les prestacions, les característiques dels productes. Els consumidors coneixen la qualitat, el disseny, les característiques tècniques dels productes i el seu funcionament, però també els dels productes de la competència. Els consumidors escullen els productes segons que trobin la màxima qualitat per un mateix preu. Per tant, si s'aconsegueix un producte de qualitat, moltes prestacions, etc. s'aconseguirà vendre molt. Aquesta és una orientació força típica dels productes industrials. Per exemple, el Sr. Puig, en comprar una màquina contínua de filar, està molt informat de la qualitat i les prestacions i està disposat a pagar més per la millor màquina.

No sempre és possible que el consumidor pugui avaluar la qualitat. Per exemple, en el cas dels ordinadors personals, com podem saber quin és el millor? La qualitat és

diffícil de valorar, i cal anar a la qualitat percebuda pel consumidor, en la mesura que la qualitat intrínseca no és mesurable. El tema de la percepció de la qualitat és important, atès que la percepció de la qualitat per part del client és diferent per a cada tipus de públic. Els problemes d'una política d'empresa orientada al producte són que la qualitat no sigui apreciada pels compradors i que se centri tant en el producte que no s'adoni que els consumidors no compren productes, objectes, sinó que compren funcions. Per exemple, un trepant no es compra pel producte en si mateix, sinó perquè existeix la necessitat de fer forats. El producte pot no satisfer les necessitats del mercat i pot deixar de ser útil, ja sigui perquè el consumidor canviï d'opinió o simplement perquè el consumidor d'aquest producte no existeixi i que es continuï la producció pel fet d'estar orientat al producte, segons explica Theodor Levitt a l'article "La miopia de la gerència".

Ens hem referit a un punt important: el consumidor no compra productes, sinó que compra funcions. És més, el consumidor busca un valor en el producte, i aquest valor és la relació entre les funcions del producte i el seu cost.

$$\text{VALOR} = \text{FUNCIONS} : \text{COST}$$

El valor d'un producte es pot augmentar si n'augmentem les funcions o bé en disminuïm el cost. Un bon exemple d'això és la regla de càlcul. Fa 15 anys, tots els càlculs es feien amb regles de càlcul: xarxes elèctriques, diàmetres de canonades, estructures de cases, etc. No existien les calculadores personals i el regle de càlcul costava unes 1.000 pessetes d'aleshores –més que una calculadora avui–, la tecnologia era complexa quant a materials –plàstic resistent al desgast i que no es dilatés–, la tecnologia de gravació també era complexa –molt exacta i molt precisa. A tot el món només hi havia quatre o cinc empreses que feien aquest producte, que era molt conegut per enginyers, arquitectes, tècnics, etc., i que estaven disposades a pagar el que fos per tenir un article de qualitat. Avui, cap d'aquestes empreses no fabrica res de relacionat amb el càlcul. Va aparèixer la tecnologia electrònica i va donar més valor al consumidor –més funcions, més exactitud, més velocitat de càlcul, etc. – i un cost més reduït. Aquestes empreses que fabricaven regles de càlcul no van saber adaptar-se, potser perquè estaven orientades al producte.<sup>46</sup>

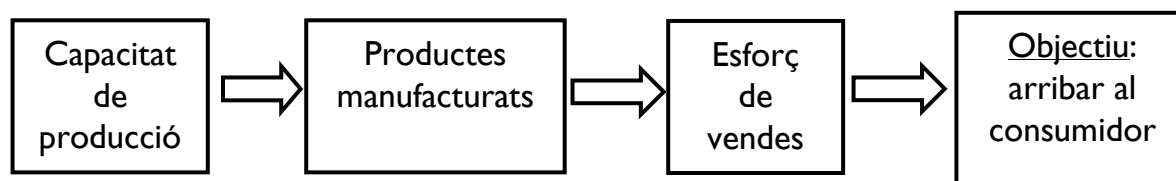
Un altre exemple il·lustratiu d'un cas similar és el dels taxímetres, comptadors de benzina, etc. mecànics: aquests aparells han estat substituïts per aparells electrònics. Aquesta indústria, que a Espanya era una especialitat en què tres empreses exportaven els seus productes arreu del món, avui només té una empresa que ha estat capaç d'adaptar-se al canvi de tecnologia i reconvertir-se; les altres dues només pensaven en el seu producte. Moltes d'aquestes empreses, quan veuen que el seu producte no es ven, passen a orientar-se a les vendes.

### c) Orientació a les vendes

<sup>46</sup> Jaumot, Joan: op. cit.

El seu principi és que el consumidor té resistència innata a comprar, però si se l'estimula de manera convenient, es pot veure impulsat a comprar. Així les empreses potenciaran les vendes del seu producte. Aquesta orientació és molt típica dels productes industrials.

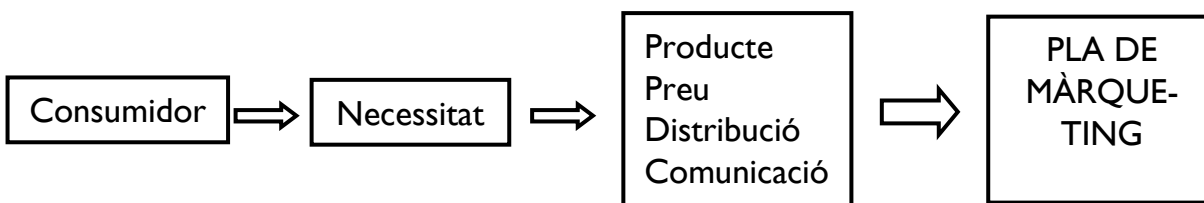
A partir d'un producte realitzat cal pressionar el mercat per augmentar les vendes. L'orientació a les vendes té com a punt de partida donar el producte com una cosa fixa, com una dada fixa, i a partir d'aquí buscar el mercat per vendre el producte. Conseqüentment, es destinen molts recursos a un departament de vendes o a un departament comercial amb molts venedors, amb molt suport de la publicitat. Això passa amb els productes de vendes per impuls.



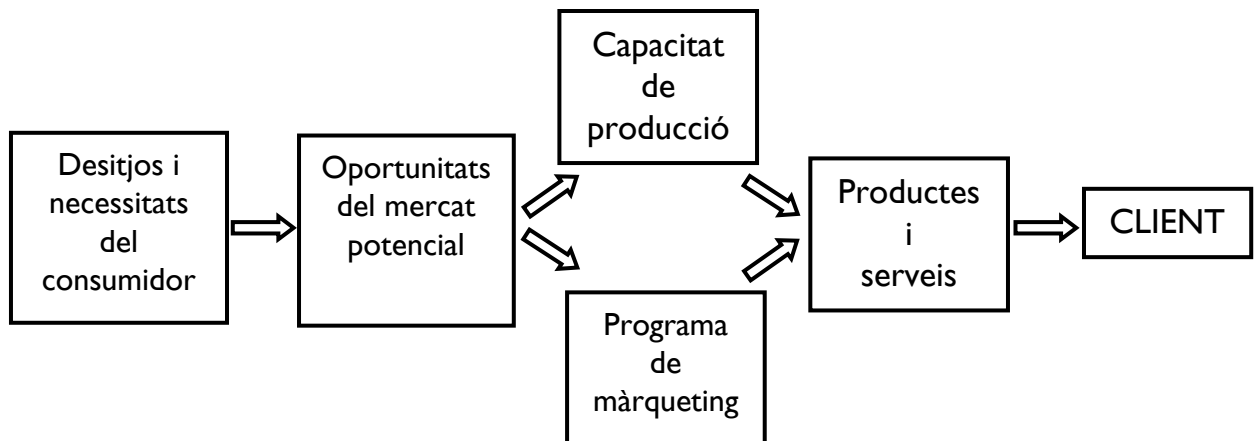
Segons l'orientació a les vendes, es parteix d'un producte i es vol arribar al consumidor.

#### d) Orientació al màrqueting

L'empresa pensa que el consumidor té unes necessitats i uns desitjos. Els consumidors no compren productes, sinó que busquen satisfer les seves necessitats i desitjos, i aquestes necessitats o desitjos són diferents en els diferents segments que tenim: els consumidors s'agrupen en un conjunt que anomenem *segments* segons les seves necessitats i desitjos. La satisfacció d'aquestes necessitats i desitjos serà diferent per als diferents segments: així, els consumidors d'un segment es dirigiran a l'empresa que afavoreixi millor els desitjos d'aquest segment determinat. L'empresa més eficaç serà aquella que esbrini quines són aquestes necessitats o desitjos i sàpiga satisfer-los millor: les activitats s'adreçaran a saber els desitjos del consumidor. El primer pas serà estudiar al consumidor, per què compra. A partir d'aquí es dissenyarà el producte, que serà una variable i una dada fixa, i s'estudiaran altres factors, com el preu, la distribució o la comunicació.



Per exemple, si atenem el mercat de taxímetres, és el consumidor qui ens dirà si vol taxímetre mecànic o bé elèctric. L'important és diferenciar les orientacions i cal ser conscients d'una cosa molt important: les necessitats. Un producte només es ven si satisfà una necessitat, i les necessitats o desitjos són una cosa més complexa. Això és el que explica que hi hagi gent que compra un bolígraf Bic i gent que compra un bolígraf Cross. Això explica que hi ha necessitats i desitjos diferents que se satisfan de manera diferent.



El màrqueting, com a filosofia, obeeix a uns principis: orientació al consumidor (l'objectiu del negoci és satisfer les necessitats del consumidor), esforç integrat de tota l'empresa (totes les capacitats de l'empresa s'han d'adreçar de manera integrada i coordinada a la satisfacció de les necessitats del consumidor), tenint en compte uns marcs d'acció: uns recursos de l'empresa (capacitats humana i financera) i un entorn social (sindicats, govern, etc.).

#### 1.4.2.2. Concepte de producte dins del màrqueting

El llançament d'un nou producte al mercat representa la culminació d'un llarg procés. La idea inicial s'ha materialitzat en un producte que, si té èxit, es convertirà en una innovació.<sup>47</sup>

<sup>47</sup> El nombre de nous productes que es llancen cada any augmenta amb una ràpida progressió. És una llàstima que un terç d'aquestes aventures se saldïn amb un fracàs i això comporti per a les empreses un cost elevat de capital, de temps, d'esforç i de reputació (Lin, 1987). Altres fonts situen l'índex de fracàs en cotes encara més elevades. A.C. Nielsen Co., prestigiosa empresa d'estudis de mercat, el situava en un 64,5 % l'any 1977. En canvi, un estudi a gran escala realitzat l'any 1981 per Booz-Allen & Hamilton (1982) sobre 700 grans empreses europees i nord-americanes situava el fracàs en un 35 %. En aquest últim estudi s'indicava també que més de la meitat de les despeses compromeses en nous productes (55 %) l'any 1968 es va destinar a productes que no van arribar mai al mercat o que, en arribar-hi, van fracassar. Un treball més recent (Stevens i Burley, 1997) assenyala que, de mitjana, el 40 % dels nous productes fracassen en termes econòmics al mercat.



La consideració de *nou* per a un producte és diferent segons els punts de vista de l'empresa i del consumidor. Per a l'empresa, moltes vegades els nous productes representen un canvi o una variació dels components d'una línia de productes determinada. Per al mercat, un nou producte és un bé o una utilitat que fins ara no existia i que reporta al consumidor una sèrie de beneficis concrets. Des del punt de vista del màrqueting, la innovació es veu com "la creació de la necessitat del consumidor de fer una compra de prova per millorar respecte als productes que utilitzava abans". Des d'aquest enfocament, la innovació vol dir una nova visió qualitativa més que una percepció quantitativa. L'empresa ha de comercialitzar noves idees i nous conceptes més que nous productes.<sup>48</sup>

Els problemes sorgeixen pel fet que l'empresa i el consumidor no veuen de la mateixa manera la innovació en els nous productes. Allò que l'empresa considera un nou producte pot no ser vist així pels nous consumidors. Per exemple, l'empresa pot canviar les fórmules dels productes sense que l'usuari se n'assabenti, com passa en el mercat dels medicaments o dels compostos químics. I d'altra banda, mitjançant operacions de publicitat i mercadotècnia, es pot llançar un missatge que converteixi un producte en un de totalment nou, encara que tan sols es tracti d'un producte antic reposicionat. No tots els productes tenen les mateixes característiques davant l'usuari. Si hi ha molts productes diferents, és lògic que a cada un li convingui un determinat programa de màrqueting. Els responsables de màrqueting solen classificar els productes en categories diferents:<sup>49</sup>

- Productes reposicionats. Són productes idèntics o molt semblants, però amb una imatge i una percepció diferents per a l'usuari. El reposicionament és freqüent en les empreses alimentàries, de productes de neteja, cosmètics, etc.
- Productes reformulats o redissenyats. Són aquells en què es varia una característica física sense que variï la constitució fonamental. Es tracta de modificacions per millorar les prestacions, abaixar el cost, augmentar la fiabilitat. Es troba bàsicament entre els productes de consum durador: automòbils, electrodomèstics, etc.
- Productes originals. Són totalment nous i aporten noves característiques físiques i perceptuals.

Si ja s'ha definit el producte, vegem quin és el camí que se segueix des que se n'ha detectat la necessitat al mercat fins que se'n fa el llançament. El procés per llançar un nou producte al mercat es pot desglossar en diverses etapes:

- Exploració i generació d'idees

---

<sup>48</sup> Montaña, Jordi: "*Diseño y marketing de nuevos productos. La gestión de producto en la empresa industrial*"(tesi doctoral), Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 1989.

<sup>49</sup> Escorsa Castells, P.; Valls Pasola, J. "*Tecnología e innovación en la empresa*". Edicions UPC. Barcelona, 2003.

- Selecció d'idees
- Concepte del producte
- Test del concepte
- Posicionament i estratègia de màrqueting
- Anàlisi econòmica
- Desenvolupament del producte
- Prova del producte
- Pla de màrqueting
- Test de màrqueting
- Llançament
- Comercialització

Fins ara hem parlat del consumidor, del seu entorn, del seu comportament, de les seves necessitats, etc. En aquest capítol començarem a parlar de les estratègies de màrqueting, i ho farem a partir de dos conceptes que són clau en l'estudi del màrqueting: són els conceptes de *producte* i de *procés de posicionament*.

En els textos antics de màrqueting es podia estudiar que el consumidor compra per obtenir el major benefici. A mesura que avancem en el temps, però, els autors de màrqueting descobreixen que no es compren els productes exclusivament pel seu benefici, sinó per alguna cosa més: no és tant el producte en si mateix, sinó el que significa. Així, el producte té atributs físics i atributs psicològics. Agafem uns pantalons, per exemple. Existeixen diferents tipus de pantalons: pantalons curts, d'esquí, de vestir, etc. Normalment, cap persona no portarà uns pantalons d'esquí per anar a la feina, a l'oficina, i no obstant això, no deixaran de ser físicament uns pantalons: existeix un entorn que espera veure un determinat tipus de producte.

Agafem un altre exemple: el rellotge Swatch i el rellotge Rolex. El primer val uns 25 euros i el segon de 1.200 endavant (segons el model). Tots dos donen l'hora més o menys exacta, tots dos són submergibles, segurament el Rolex durarà més, però, en el fons, tots dos són rellotges.<sup>50</sup> Però en comprar un producte no només comprem atributs físics, sinó que també comprem uns atributs psicològics, un contingut simbòlic diferent. En lloc de començar pel producte formal, cal començar pel concepte de *producte*: cada producte té una finalitat bàsica, un benefici últim no sempre evident. Per exemple, el benefici últim d'un Rolex no és donar l'hora, sinó que és un símbol d'afecte, de dedicació, d'amistat, etc. El benefici últim d'un Swatch pot ser que tampoc no sigui donar l'hora, sinó la decoració, la moda.

Mentre que hi ha la idea de producte possible en termes objectius funcionals, el concepte de producte el definim com el significat subjectiu per al consumidor que intenta construir l'empresa. Per exemple, Bic, en vendre els seus bolígrafs, intenta

---

<sup>50</sup> Passa el mateix amb altres tipus de productes, com el whisky DYC i el Chivas de 12 anys. O en el cas dels bolígrafs: el Bic, el Cross o el Montblanc, tots tres tenen el mateix atribut físic, que és escriure.

crear en el consumidor el concepte de material d'un únic ús. Una idea de producte es pot reflectir en diferents conceptes de producte: una idea pot sortir de diversos conceptes alternatius possibles segons el públic al qual s'adrecen, els beneficis bàsics que ofereixen, la categoria de producte amb la qual es vulgui identificar, en quin moment o de quina manera s'ha de consumir i segons el nivell de preu que es requereixi. Per exemple, una cadira: un fabricant de cadires no farà la mateixa cadira per a un col·legi, per a la llar, per a una sala de reunions, per a un invàlid, etc. Fins i tot si són cadires per a una empresa, no serà igual la del director general que la d'un secretari o la del treballador d'una cadena de producció.

Com definim el concepte de *producte*? En treballar en màrqueting podem pensar en els beneficis que volem donar o bé pensar de manera sistemàtica que el concepte de *producte* ens els donarà el consumidor, en la mesura que el producte ha de ser un *satisfactor*, és a dir, ha de ser perfectament compatible amb les necessitats i els desitjos del consumidor. Partim, doncs, d'una idea, i a partir d'aquí veurem diferents elements.<sup>51</sup>

### ***Públic objectiu al qual ens adrecem***

A quin públic objectiu s'adreça el producte? Cal definir a quin conjunt de consumidors volem adreçar-nos: el públic objectiu pot ser molt extens o pot ser un segment molt específic, segons l'estratègia escollida. Com dèiem, el concepte de producte *cadira d'oficina* serà diferent del de *cadira per a la llar*, però n'hi pot haver més: el concepte *cadira d'oficina per a gerent* serà diferent del de *cadira d'oficina per a administratiu de tercera*. En el cas d'un xampú, hauríem de definir qui farà ús del producte: nounats, adults, adolescents, homes, dones, tota la família, etc.

### ***Beneficis bàsics que aporta el producte***

Quins són els seus beneficis bàsics? Quin és l'avantatge fonamental que ofereix el producte? Cal recordar aquí que no només es tracta d'avantatges funcionals, sinó que es pot parlar d'elements psicològics. El concepte de motocicleta fa 25 anys era diferent de l'actual: abans era un element de transport –ja que la gent no tenia diners per comprar-se un cotxe i la motocicleta era el pas previ– i en canvi avui és un element d'esport, oci o bé un segon vehicle. El producte final és totalment diferent perquè respon a conceptes de producte diferent i ofereix beneficis bàsics diferents. En el cas de la cadira, què busquem? Que duri molts anys, que s'ajusti a la resta de la decoració, que reflecteixi estatus, etc. O en el cas del xampú, a més de la funció pròpia, aporta alguna cosa més? És anticaspas, no cou, allisa el cabell, etc.

### ***Forma o moment de consum***

De quina manera o en quin moment s'utilitzarà? Com i quan volem que el consumidor faci ús del producte? Aquest també és un element que cal considerar. Per exemple, un iogurt pot tenir diferent concepte de producte si es planteja com a

---

<sup>51</sup> Escorsa, P.; Valls, J.: op. cit.

desdejuni o com a postres. En el cas d'una cadira d'oficina, no serà el mateix la cadira d'un secretari que ha de treballar durant 8 hores que una cadira d'una sala de visites que farà servir el visitant durant un quart d'hora com a màxim. Quan utilitzarem el xampú? Diàriament, a la platja, els mesos d'estiu, en fer esport, per rentar-nos com a desinfectant, etc.

### **Nivell de preus**

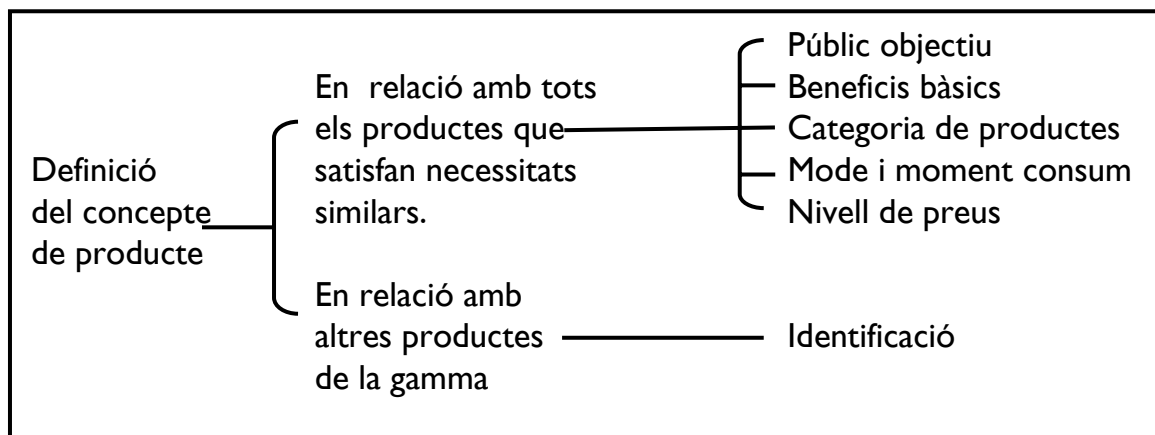
En quin nivell de preus volem moure'ns? Ha de ser un producte de preu alt o baix? Un producte es conceptualitzarà de manera diferent si se li posa un nivell de preus diferent. Encara que el preu tradicionalment està inclòs dins del màrqueting mix, la importància del preu en alguns productes com a element de posicionament és tan rellevant que cal tenir-lo en compte a l'hora de definir el concepte de producte.

### **Identificació amb una categoria de producte**

En quina categoria de productes volem identificar el producte? Es tracta del tipus de producte amb què volem que el consumidor identifiqui el nostre concepte. Podem diferenciar conceptes de productes en identificar un concepte de producte amb altres categories de productes. Per exemple, Volkswagen no vol identificar el model Combi amb una furgoneta. Una cadira es pot identificar com un producte per a malalts (hospitalari), com un objecte de luxe, de disseny modern, etc. Un xampú es pot identificar com un sabó, com a detergent, com a producte cosmètic, com a producte farmacèutic.

### **Identificació amb altres productes de la gamma (o de l'empresa)**

Quin paper ha de desenvolupar el producte en el conjunt de productes que ofereix l'empresa? Ha de contribuir o no a la imatge de l'empresa? Per exemple, Braun, quan va llançar al mercat la seva màquina de depilar, va voler-la identificar amb els seus altres electrodomèstics.<sup>52</sup>



<sup>52</sup> Riel, Al: "Las 22 leyes inmutables de la marca". Mc Graw-Hill,. Madrid, 2000.

Totes aquestes qüestions poden donar lloc a conceptes alternatius diferents. En el cas d'una empresa de cosmètics que es plantegi la idea de comercialitzar un xampú, podem tenir, segons el que hem vist: xampú exclusivament per a nens, comú per a tota la família, xampú cosmètic de preu alt, xampú amb funcions especials (anticaspa, suavitzant, desinfectant, etc.), xampú farmacèutic, etc. Tot això es pot escriure sense necessitat de fer físicament el producte, fins i tot abans de fer el producte es pot fer un test de concepte de producte i canviar-lo segons el resultat: estalviarem molts diners. L'elecció del concepte de producte es fa en funció de les expectatives de venda i rendibilitat, en funció de la capacitat interna de l'empresa, de la gamma completa de productes, de la imatge adquirida i del posicionament dels altres productes de la competència.

En el cas de Bic i Montblanc: el públic objectiu de Bic és tot el món, el seu benefici bàsic és que sigui d'un únic ús, fàcil de trobar i de rebutjar, un nivell de preu baix, un moment i forma de consum qualssevol, identificat amb altres productes de l'empresa en la mesura que Bic fabrica altres productes rebutjables. Montblanc té com a públic objectiu un segment de mercat determinat, el seu benefici bàsic no és físic, sinó psicològic (és un element de regal), el seu nivell de preu és un element important, es compra com a regal i la categoria de productes a què pertany és important perquè serveix per determinar on és la competència, els seus competidors no són altres bolígrafs com Bic, sinó altres objectes de regal com poden ser una pipa, un encenedor d'or, etc.

### **I.4.2. 3. El producte formal i el producte ampliat**

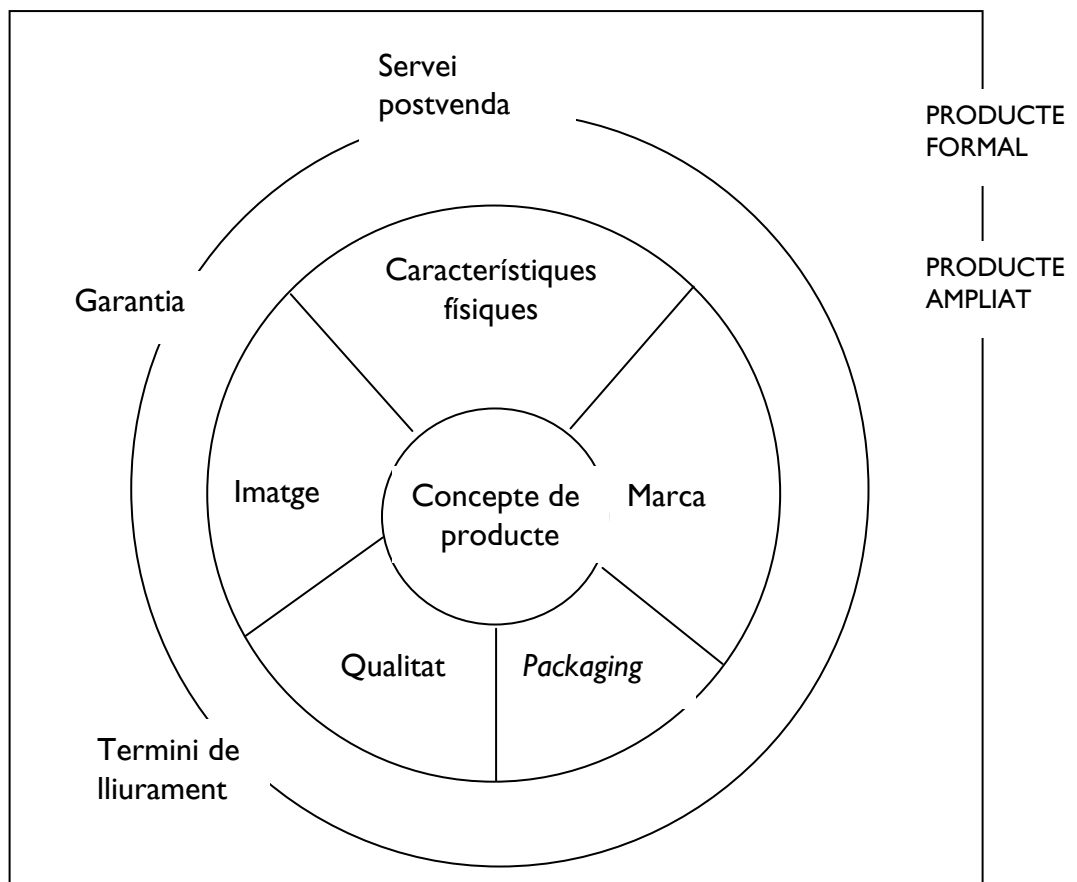
Avui dia existeix poca diferència entre els productes. Tots poden fer el mateix, i això no només passa amb objectes amb què el consumidor està involucrat, com poden ser televisors, càmeres de vídeo, etc., sinó també amb altres productes la direcció de la qualitat dels quals és difícil, com pot ser un xampú, per exemple. El més important és poder crear *avantatges diferencials* respecte a la resta de productes competidors.

En un mercat com el dels xampús, per exemple, que té a Espanya un volum anual d'uns 200.000 milions de pessetes, existeixen tres conceptes de producte diferents: el xampú dermatològic, el familiar i el farmacèutic. El dermatològic o cosmètic, amb envàs molt petit; el familiar –com el Geniol de Johnson–, amb envàs gran i de colors brillants, perquè s'ha de diferenciar dels altres en les grans superfícies, i el farmacèutic, de grans dimensions i colors blancs i blaus.

Tenir clar quin és el concepte de producte permet dissenyar bé el producte, ja que el producte està format per un concepte sobre el qual es dissenya el producte formal. Posem l'exemple del llançament d'un producte nou per Revlon: un xampú per tractar el cabell, maltractat per la societat moderna, que s'adreçava al públic objectiu de les

dones d'entre 25 i 35 anys, amb preu mitjà alt, sense relacionar-se amb altres productes existents al mercat, amb la imatge de tractament per al cabell, no identificable amb la resta de productes de l'empresa. Així va néixer el "sistema Llongueras", que dos anys després del llançament tenia uns objectius de venda per al 1998 de 1.200 milions de pessetes de facturació en un mercat molt gran, molt fragmentat i amb molta competència, en què el producte que més es venia –Geniol– facturava 2.500 milions. En temes de màrqueting, el producte és alguna cosa més que un simple artefacte. Segons Kotler,<sup>53</sup> en un producte qualsevol es pot distingir entre diversos elements. El primer és el concepte de producte, que ja hem definit com el significat subjectiu que l'empresa vol construir per al consumidor. Aquest concepte de producte pot coincidir o no amb la imatge de producte, que és en realitat la visió particular del producte que adquireixen els consumidors.

Quan ja tenim definit el concepte de producte, desenvoluparem el *producte formal* definint, d'una banda, les seves característiques físiques –funcionals i formals: la funció que ha de realitzar–, el seu nivell de qualitat i una imatge de producte –el seu estil. Tot això és el que constitueix el concepte de producte, però, d'altra banda, hi ha altres elements que l'acaben de configurar: la marca –que diu molt, representa molt del producte: Rolex, Chivas, Danone, etc.– i, si cal, l'envàs, el *packaging*, que pot ser un altre procés de disseny paral·lel a l'anterior i, a vegades, resulta determinant.



<sup>53</sup> Kotler, Philip: "Dirección de mercadotecnia. Análisis, planeación y control". Ed. Diana, Mèxic, 1980.

Els elements vistos configuren, doncs, el producte formal. Amb el mateix concepte de producte es pot donar origen a productes formals diferents. El fabricant ha de trobar els avantatges diferencials dels seus productes: poden oferir avantatges diferents a públics objectius diferents a través de diferents conceptes de producte.<sup>54</sup> Dins del mateix concepte de producte, es poden variar les característiques físiques, la qualitat, la imatge, la marca o l'envàs. Però hi ha productes la qualitat dels quals està molt determinada, la marca ve donada, no es pot canviar, etc. Per exemple, un fabricant d'àcid sulfúric, de ciment o d'acer, com diferencia el seu producte?

El producte formal a vegades pot estar poc diferenciat del de la competència, però cal tenir en compte que les empreses no venen només un producte formal, sinó un *producte ampliat*, que té altres característiques que no són en el mateix producte i que poden ser el servei postvenda, el servei prevenda, la garantia, els terminis de lliurament, la informació, el manteniment, etc. El client no compra productes formals, sinó satisfaccions a les seves necessitats, és a dir, compra productes més aquesta altra sèrie de factors que hem esmentat i que configuren el producte ampliat, que és allò que realment venen les empreses i que també s'ha de tenir en compte en el disseny del producte.

La conclusió seria que els empreses han de poder diferenciar els seus productes per oferir productes formals diferents en les seves funcions, formes, qualitats, envasos o marques, per oferir diferents productes ampliat. El producte formal pot ser bàsicament el mateix, però es pot donar un servei diferent dels seus competidors. En canvi, dos detergents es poden diferenciar per la marca; dos cosmètics, per l'envàs; dos rellotges, per la qualitat; dos electrodomèstics, per les seves funcions, i dos mobles, per la forma. Cada mesura ha de saber quina diferenciació ha d'aportar en funció de la competència i en funció del posicionament que té i que vol tenir.

#### 1.4.2. 4. El posicionament com a concepte

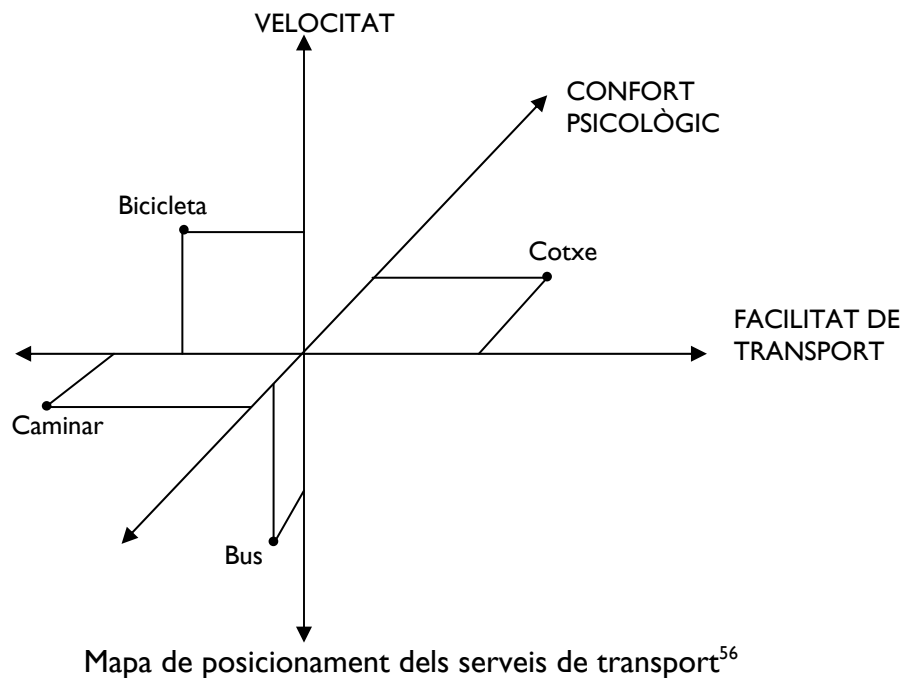
Els usuaris, els consumidors d'un producte, tenen una imatge concreta d'aquest producte i del dels seus competidors o substituïts; conèixer aquestes imatges diferents i la seva posició relativa és conèixer el posicionament del producte. Definim el *posicionament* com la percepció competitiva d'una empresa, marca o producte per part d'un públic objectiu determinat. En la definició destaquem alguns punts: *percepció* –el posicionament no es basa en característiques objectives, sinó en imatges de productes, en percepcions–; *competitiva* –el posicionament sempre és una percepció en relació amb altres productes, empreses o marques–; *per part d'un públic determinat* –les percepcions, i fins i tot les dimensions de percepció, poden ser diferents per a diferents públics o segments.<sup>55</sup>

---

<sup>54</sup> Poth, Ludwig, G.: "Caos de marketing". Ed. Deusto. Bilbao, 1982.

<sup>55</sup> Stapleton, J.: "Cómo preparar un plan de marketing". Ed. Planeta de Agostini. Barcelona, 1994.

Una vegada s'ha escollit el producte, cal determinar-ne la situació en el mercat. Es tracta de donar al producte un significat concret per a un determinat públic objectiu, en comparació amb el que pot donar la competència. El posicionament s'ocupa de definir com es vol que el consumidor percebi el producte en relació amb altres productes que intentin satisfer les mateixes necessitats.



El posicionament ha de tenir en compte, com a punt de partida, els resultats del test de concepte i ha d'ajustar-se progressivament a partir de les investigacions sobre el consumidor. Sovint, l'èxit està relacionat amb la capacitat de saber crear aspectes de diferenciació. Es tracta de donar al producte unes característiques diferents i saber transmetre aquesta diferenciació al consumidor. Això és molt important, sobretot en mercats en què la quantitat de marques augmenta i el soroll també. Soroll és un terme que serveix per explicar què passa quan la quantitat de marques que produeixen un mateix bé és tan gran que l'apreciació de la diferenciació es fa molt difícil per als consumidors. Convé que l'empresa sàpiga transmetre encertadament les característiques que vol que el consumidor reconegui, que seran les que aconseguiran presentar el seu producte com a diferent i millor.

Les principals etapes per portar a terme el posicionament són:

<sup>56</sup> Urban, Glen, i Hauser, John: "Design and Marketing of New Products". Prentice Hall, New York 1980.



- Anàlisi del mercat
- Definició del posicionament
- Definició del concepte del producte
- Selecció d'una proposta de posicionament
- Desenvolupament del màrqueting mix

En el posicionament no s'ha de pensar en termes d'allò que pot fer el producte, sinó en termes d'allò que pensa la gent. No hem de caure en l'error de pensar que en els productes industrials això no passa, perquè en els productes industrials també s'està creant una imatge. Pensar només en termes de l'empresa és erroni perquè el consumidor pot ser que no pensi igual; cal coordinar el punt de vista de l'empresa i el del consumidor. El posicionament s'ha de tenir en compte en un nou producte com a punt de partida per al desenvolupament i el test del concepte i posteriorment ha de ser ajustat progressivament a partir dels resultats d'investigacions en l'àmbit dels consumidors. També cal tenir-lo en compte en un producte existent abans de qualsevol canvi en el màrqueting mix (publicitat, promoció, envàs, etc.).

L'estratègia de posicionament és una estratègia bàsica del màrqueting, a través de la qual es pretén donar a un producte un significat concret per a un determinat públic objectiu, mitjançant el concepte de producte que s'aconsegueix comunicar en comparació amb els competidors existents. Els productes són percebuts pels consumidors a través dels atributs del producte i el consumidor associa tots els atributs dels productes en el mercat. Posicionar un producte, o fer un posicionament, consisteix a determinar com es vol que un producte, una marca o una empresa sigui percebut competitivament en relació amb tots els altres productes que satisfan les mateixes necessitats per part d'un públic objectiu determinat: com es vol que el consumidor percebi els productes en funció dels productes de la competència o en relació amb altres productes que satisfan necessitats similars. Per comunicar aquesta proposta de posicionament es fa ús de tots els elements del màrqueting mix. Tot el màrqueting mix conforma els elements de comunicació a través dels quals el públic objectiu configura les dimensions de percepció i percep competitivament, posiciona, el producte, marca o empresa. El posicionament no és una estratègia de publicitat, ja que tots els elements de màrqueting mix comuniquen el posicionament al públic objectiu: el producte en si mateix, l'envàs, la presentació, el preu, la forma de distribució, la publicitat, etc.

Un exemple interessant és el cafè liofilitzat: calia un desenvolupament tecnològic important i hi estaven treballant simultàniament dues empreses. El 1963, la divisió Maxwell House de la General Foods Corporation va treure el producte al mercat amb un nom similar al de la seva gamma de productes i una imatge també molt similar: el consumidor es va pensar que es tractava d'un altre producte de cafè més i el resultat va ser canalitzat a la resta de productes de l'empresa. El 1965, Nestlé va treure al mercat el cafè liofilitzat posicionant-lo com un substitut del cafè en gra i amb la marca "Taster's choice" (la selecció del degustador).

En intentar posicionar un producte, cal buscar un forat en la ment del consumidor per situar-se. Una forma de posicionar-se és analitzant quines marques coneix el consumidor i intentar desplaçar la competència i donar a partir d'aquí uns beneficis bàsics. La majoria de les companyies amb veritables èxits han sabut crear punts de distinció en els seus productes i comunicar aquestes diferències al consumidor. Avui l'empresa ha de prestar més atenció que mai per evitar que el consumidor confongui el seu producte amb els dels altres competidors. Per això es veuen diferents tendències:

- Els gustos del consumidor es diferencien cada cop més.
- Hi ha més marques que mai en competició.
- Més i més missatges publicitaris bombardegen el consumidor cada dia.
- Els veritables avenços tècnics són més difícils d'assolir, i tot i així, en el cas d'aconseguir-los, no duren tant com abans.<sup>57</sup>

Encara que el producte representi una manera única i revolucionària de satisfer les necessitats del consumidor, la multiplicitat de productes i de missatges que existeixen avui dia fa aconsellable pensar més en la millor manera de relacionar el producte amb els punts de referència coneguts pel consumidor.

En el posicionament d'una empresa, producte o marca hi intervenen de manera directa, indirecta i semidirecta diferents factors o elements interns i externs a l'empresa.

El directius pertanyents a l'empresa i que són responsables del desenvolupament del producte tenen una gran ingerència en la gestió del posicionament a través del desenvolupament d'atributs específics i de diferenciació del producte en funció de les necessitats de cada segment. Són els directius de màrqueting, d'investigació i desenvolupament, planificació, producció, embalatge, publicitat, finances, serveis i postvenda, etc.

Els intermediaris i el canals de distribució tenen una intervenció semidirecta, perquè, encara que no influeixin sobre el procés de posicionament, tenen un grau més o menys alt d'ingerència en el procés de decisió de compra del consumidor. Els directius pertanyents a l'empresa que desenvolupen el producte són els que poden fer ús de la gestió d'aquest posicionament. No obstant això, han de tenir cura de les gestions dels intermediaris, que poden alterar el posicionament del producte si la política establerta per l'empresa va en contra dels seus propis interessos.

Finalment, hi ha elements i estaments que intervenen de manera indirecta però decisiva en el procés de posicionament: els consumidors, l'entorn (econòmic, polític, social, etc.) que influeix sobre el consumidor, la competència, etc.

<sup>57</sup> López-Pinto Ruiz, Beruct: "La esencia del marketing". Edicions UPC. Barcelona, 2002.

## I.4.3. IDENTITAT I IMATGE CORPORATIVA

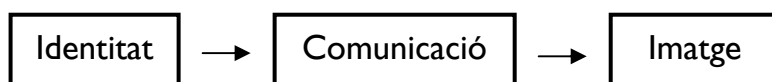
### I.4.3.1. Una distinció: identitat i imatge

Parlem d'*identitat corporativa* i d'*imatge corporativa*, d'*identitat de marca* i d'*imatge de marca*. Quina diferència hi ha? La ID (identitat) és un concepte emissor (què som i què manifestem), mentre que la IM (imatge) és un concepte receptor (com ens veuen, com es perceben aquelles manifestacions i quina valoració en fan una sèrie de persones o públics objectius).

Per tant, és correcte parlar tant d'ID com d'IM corporativa o de marca, però tenint en compte que:<sup>58</sup>

1. El que nosaltres podem modificar, canviar o dissenyar és la ID (manifestacions) però no la IM (percepcions). La IM només existeix en la ment del nostre públic. Per canviar-la, podem actuar en les nostres manifestacions, és a dir, en la ID. Per tant, a l'hora d'expressar-nos podem dir *analitzar*, *mesurar*, *cuidar*, *gestionar*... tant una ID com una IM, però només podrem utilitzar *projectar* i *dissenyar* en la ID.
2. Entre la ID i la IM hi ha un procés de comunicació. Si la comunicació fos perfecta, la ID i la IM coincidirien, però mai no és així, ja que l'emissor no controla tot el procés de comunicació (a més del soroll i la mateixa descodificació del receptor). El que diu l'emissor és percebut de manera diversa per diferents receptors. Pensem, per exemple, en la ID de Catalunya i en la IM que es té de Catalunya des de Madrid. O a la inversa.

Normalment, aquesta relació entre ID, comunicació i IM se sol representar mitjançant aquest esquema:

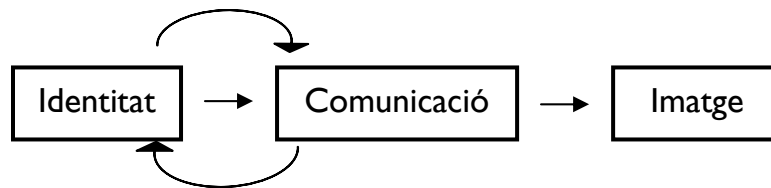


3. La ID es va modificant per *realimentació*, com a resultat del procés de comunicació. Si creem una empresa des de zero, podem dissenyar una ID, però el que anem fent després (publicitat, altres formes de comunicació externa i interna, els mateixos productes, la qualitat del servei...) no només generarà unes percepcions (IM), sinó que anirà modelant (enriquant o deteriorant) la mateixa ID. Per això no parlem d'un procés obert, sinó d'un de

---

<sup>58</sup> Costa, Joan: "Comunicación corporativa y revolución de los servicios". Ciencias Sociales. Madrid, 1995.

semitancat, que ens proporciona una ID viva, en constant evolució. Fixem-nos en l'esquema següent:



#### 1.4.3.2. Quatre raons:

Cal destacar les raons bàsiques per les quals les empreses i organitzacions hauran d'abordar cada vegada més la qüestió de la seva pròpia ID, així com la de les seves pròpies marques i productes. A continuació les enumerem:<sup>59</sup>

1. Necessitat d'adaptació a un ritme creixent de canvi. Nous competidors, nous mercats, noves tecnologies, nous productes, nous negocis, nous accionistes, nous directius... són tan sols alguns canvis a què s'enfronten les empreses i organitzacions.

Diversificació, concentració, adquisicions, vendes d'empreses o marques, fusions, absorcions, OPA, reestructuracions o, simplement, ampliacions de les línies de producte són fenòmens cada vegada més freqüents en la vida de les empreses, grans o petites.

Per afrontar aquests canvis amb èxit, les empreses han de modificar la manera com són percebudes per les seves audiències o públics clau, tant interns com externs, explicant de manera clara, coherent i eficaç què fan i què pretenen fer, com ho fan i com pretenen fer-ho i, en definitiva, quins són la seva finalitat, els seus objectius i la seva estratègia.

En altres casos, i cada vegada més, el canvi afecta una part de l'empresa (una marca, la creació de noves marques per a nous segments de mercat, les extensions de marca i/o de línia...). En aquests casos no parlem d'ID corporativa pròpiament dita, però els criteris són els mateixos.

En alguns casos, la revisió de la ID (corporativa, de marca, de producte) exigeix una nova denominació, un nou codi visual, un nou estil, en funció de nous mercats i/o segments. Altres vegades, la majoria, el que es requereix és

<sup>59</sup> Arranz, J. Carlos: "Gestión de la identidad empresarial". Ed. Gestión. Barcelona, 2000.

una evolució, una estructuració i una bona aplicació de tot el que ja existeix. El secret consisteix a tenir una estratègia i seleccionar el model i l'estructura d'ID més adequats. De fet, si ens fixem en el que fan les grans empreses, veurem que els programes evolutius són tant o més freqüents que els de canvi.<sup>60</sup>

2. Necessitat creixent de diferenciació. Diferenciació i posicionament són conceptes habituals de màrqueting quan parlem de productes. El que en l'àmbit dels productes és el posicionament, en l'àmbit de l'empresa és la ID. La identificació amb la marca és un factor cada vegada més important en un entorn competitiu, caracteritzat, a més, per una homogeneïtzació creixent en l'oferta de productes i serveis, creada alhora per la progressiva concentració de capitals, la necessitat de reduir costos, la disponibilitat de tecnologia i comunicacions i la simultaneïtat de processos I+D que avancen en els mateixos temes en diferents llocs. Cada vegada existeixen menys *productes exclusius* i *mercats exclusius* i, davant d'això, no és suficient invertir en investigació o en maquinària.

Amb una oferta homogènia i al mateix temps amb uns mercats cada vegada més segmentats, la pregunta ja no és quin és el millor producte, sinó quina és la marca o empresa que em mereix més confiança, que més m'atrau, amb què més m'identifico. La gent tendeix a comprar imatge a més de producte. La imatge d'empresa, de marca i de producte es converteix en un factor clau de precisió, passa a ser un producte en si mateixa.<sup>61</sup>

Els conceptes de *diferenciació* i de *posicionament* no són nous. El que sí que és nou és que les empreses i les marques projectin aquest posicionament de manera eficaç i a través de tots els mitjans possibles.

El secret consisteix a trobar “veritables diferències” que representin avantatges competitius i de saber projectar-les de la manera més adequada, vigorosa i duradora, amb vigor i coherència. Aquesta és l'essència d'un programa d'ID.

3. Necessitat creixent de rendibilitzar la comunicació, aconseguint el màxim impacte amb el mínim cost possible. Davant la turbulència i el ritme de canvi esmentats anteriorment, hi ha una tendència creixent a tenir cura de la gallina

---

<sup>60</sup> Van Riel, Cees B. M.: “*Comunicación corporativa*” Prentice Hall. New York, 1997.

<sup>61</sup> Una recent investigació realitzada per l'agència Alta Definición & Washington Olivetto, en col·laboració amb la Universitat de Barcelona, indica que en mercats madurs i saturats la diferenciació del producte per atributs no resulta eficaç i que la gent compra per empatia, quan les marques són capaces de definir per si mateixes uns valors determinats. La investigació es basa en una ampliació combinada de l'anàlisi de conglomerats i de l'anàlisi funcional per identificar grups que comparteixen un sistema de valors determinats i per conèixer les relacions entre marques preferides i atributs, marques preferides i grups tipològics per valors i atributs i grups tipològics per valors.

(l'empresa, la marca) i no només dels ous (els productes). Els productes es canvien, les empreses i les marques no. A una campanya publicitària per llançar un producte, li cal una inversió econòmica específica. En canvi, si és l'empresa la que transmet uns atributs (la seva ID) a través dels seus edificis, els seus productes i envasos, el comportament del seu personal, etc., no només l'impacte és molt més profund, sinó que el cost marginal tendeix a ser zero, ja que ens limitem a activar suports de comunicació que necessitem de totes les formes. A mitjà i a llarg termini, el que ja està *pensat* sempre resulta més econòmic.

Si parlem de comunicació interna, la rendibilitat (màxim impacte al mínim cost) és essencial per promoure canvis (programes de qualitat...)<sup>62</sup>.

El secret consisteix desenvolupar una ID (d'empreses, de marca, de producte) adequada i implementar-la amb molt de rigor des de l'alta direcció.

4. Les empreses són cada cop més conscients del valor de les seves marques i no només en el terreny del màrqueting (globalització, marquisme...).

#### 1.4.3.3. Per a què serveix?

Alguns autors han comparat la ID visual (grafismes, manual d'aplicació...) amb la part visible d'un iceberg; diuen que hi ha una ID (més conceptual) no tan visible que és la que ha de donar sostenibilitat a les manifestacions visuals esmentades.

Per animar la discussió i acabar de posar les coses al seu lloc, el que diem és que les manifestacions estrictament visuals (disseny) són només el pingüí que temporalment forma part de l'iceberg, però que pot canviar amb relativa facilitat. És tot el que podem canviar amb diners.

Hi ha altres manifestacions no estrictament visuals però sí del tot visibles que podem comparar amb la part visible de l'iceberg (l'empresa): actituds i comportaments, estils de gestió, ordre i netedat, atenció al client, agilitat de resposta, el telèfon... No són manifestacions visuals en sentit estricte, però ningú no pot negar que les veiem, que les toquem i que les sofrem. En conseqüència, ningú no pot negar que constitueixen una part essencial de la ID, tan essencial que, quan una empresa intenta vendre'ns una ID visual moderna, dinàmica i amistosa, si aquesta no va acompanyada d'un comportament paral·lel, el resultat és que ens confon, ens desorienta i ens ofèn. La diferència principal entre ambdós tipus de manifestacions és que el gel és molt més difícil de canviar que el pingüí.

<sup>62</sup> Villafañe Gallego, Justo: "La gestión profesional de la imagen corporativa".Ed. Piràmide. Madrid, 1999.

Però si acceptem que les manifestacions estrictament visuals són el pingüí i les altres la part visible de l'iceberg, també haurem d'acceptar que aquestes segones responen, alhora, a alguna cosa més profunda. Si les telefonistes ens atenen sempre bé, si els lavabos estan sempre nets... no és per casualitat, sinó perquè hi ha alguna cosa que fa que sigui així. Aquesta cosa és ni més ni menys que la gestió i el control de la ID i la IM.

Gestionar i controlar implica formular una estratègia i uns objectius, implica uns procediments i una certa estructura organitzativa.

Parlem del pingüí? Parlem de la ID com un conjunt de manifestacions visuals recollides en un manual més o menys gruixut i luxós? Parlem de tot el que es veu? Llavors, la ID es complica amb altres coses que no tenen res a veure amb disseny gràfic, ni interiorisme, ni senyalització.

Parlem de tot l'iceberg? Llavors parlem de gestió i control de la ID, amb totes les implicacions que suposa. Segons del que estiguem parlant, els àmbits d'actuació, els continguts dels projectes i les capacitats necessàries per abordar-los seran molt diferents. A mesura que anem baixant per l'iceberg (pujant en el nivell de l'enfocament) parlem menys de disseny i més de gestió.<sup>63</sup>

El concepte d'ID ha anat evolucionant també en aquest sentit, a més de la seva ampliació a diferents àmbits (IEMP = institució, empresa, marca, producte).

Fins i tot en l'àmbit internacional i de grans empreses, fins als anys setanta els programes d'ID s'entien bàsicament com a programes d'identificació visual l'objectiu dels quals era homogeneïtzar, unificar i ajudar a recordar. El missatge que es volia transmetre era molt primari: tradició, àmbit geogràfic, activitat de l'empresa, colors evocadors, etc.

Durant els anys vuitanta varem presenciar altres programes més ambiciosos. No només es pretenia transmetre una estratègia específica i uns valors, sinó també una estratègia de negoci (marques, submarques...). En el terreny del disseny, correspon a l'època d'idees trencadores i al principi poc acceptades: l'estrella de la Caixa, la poma d'Apple, el colibrí de Bovis, el logotip 3i... Cal afegir que després aquests conceptes trencadors han estat imitats cegament per molts altres que, per falta d'idees i estratègies pròpies, s'han apuntat al canvi pel canvi, amb la qual cosa s'ha tornat a caure en la indiferenciació.

Finalment, als noranta, les empreses capdavanteres no parlen tant de "programes d'ID" com de "gestió de la ID". La ID ja no es veu com una cosa que es canvia o es

---

<sup>63</sup> Chaves, Norberto: "La imagen corporativa: teoría y metodología de la identificación institucional". Ed. Gustavo Gili, 1994.

dissenya dins un projecte limitat en el temps, sinó com un actiu, com un recurs que cal revaloritzar, gestionar i controlar dia a dia, mes a mes, any a any.

Des d'una òptica de gestió empresarial, la idea és molt simple. Els recursos empresarials bàsics (financers, humans, materials) es gestionen i es controlen en totes les empreses mitjançant uns procediments més o menys homologats. Resulta còmic pensar que les empreses es limitin a declarar solemnement que aquests recursos són molt importants i controlin els seus empleats perquè els administrin bé.

Quan ens referim a una persona, acceptem que la fama pot ser tant o més important que els diners. Les empreses parlen de la seva reputació i del valor de les seves marques, però a la pràctica n'hi ha molt poques que gestionin i controlin aquesta reputació, que analitzin on i com han d'actuar i estableixin uns mecanismes adequats de gestió i control.

En resum, si acceptem que la ID és un dels recursos fonamentals de tota organització, la resta cau pel seu propi pes.

#### 1.4.4. ECODISSENY

Salvador Capuz Rico defineix l'*ecodisseny* com una eina fonamental en l'enginyeria del cicle de vida. La metodologia denominada *ecodisseny* permet reduir l'impacte mediambiental dels productes i serveis al llarg de la seva existència, des de la fase de processament de les matèries primeres, passant per la distribució i l'ús i fins a la retirada final del producte. L'aplicació de l'*ecodisseny*<sup>64</sup> en el marc de l'enginyeria del cicle de vida ens permetrà desenvolupar productes i serveis que contribueixin al desenvolupament sostenible de la societat.

La Sociedad Pública de Gestión Ambiental IBOHE<sup>65</sup> defineix l'*ecodisseny* com una nova metodologia per al disseny de productes industrials en la qual el medi ambient és tingut en compte a l'hora de prendre decisions durant el procés de desenvolupament de productes com un factor addicional als que tradicionalment s'han tingut en compte (costos, qualitat, etc.).

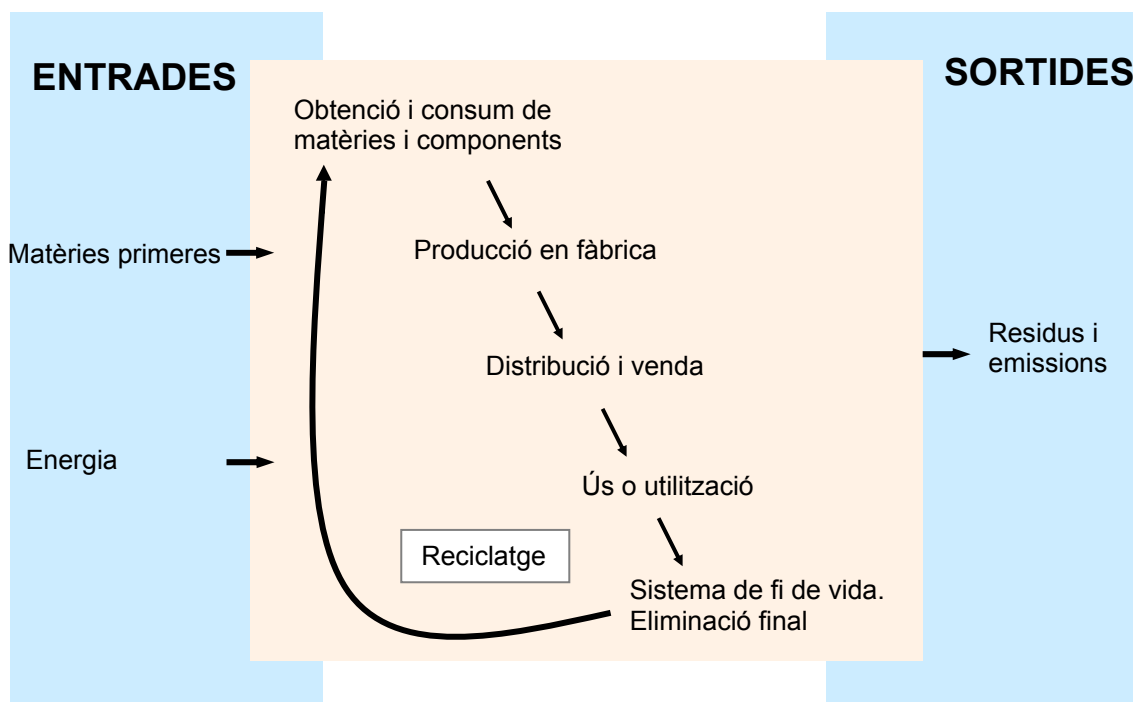
---

<sup>64</sup> Capuz, Salvador, i Gómez, Tomás: *Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*, Alfaomega - Universidad Politécnica de Valencia.2003

<sup>65</sup> *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en siete pasos*, Sociedad Pública de Gestión Ambiental IBOHE, SA, pertanyent al Departament d'Ordenació del Territori, Habitatge i Medi Ambient del Govern Basc.



L'objectiu de l'ecodisseny és reduir l'impacte ambiental del producte al llarg de tot el seu cicle de vida, això és, totes les etapes de la vida d'un producte, des de l'obtenció de matèries primeres i components fins a la seva eliminació una vegada és llançat. En el seu manual d'ecodisseny, es defineix el cicle de vida d'un producte amb l'esquema següent:



Segons l'IBOHE, els avantatges que aporta a l'empresa l'ecodisseny són els següents:

– *Complir la legislació mediambiental present i futura*

Introduint criteris ambientals en el desenvolupament de productes es pot arribar al compliment de la legislació mediambiental existent, així com avançar-se a la legislació futura.

– *Millorar la imatge del producte i de l'empresa*

Gràcies a l'ecodisseny una empresa pot millorar la imatge deteriorada d'un producte per les millores ambientals realitzades en el producte i per la projecció d'una imatge verda d'empresa i producte.

– *Augmentar la qualitat del producte*

Amb la metodologia d'ecodisseny, analitzant detalladament el producte, es pot augmentar la qualitat.

– *Complir millor les demandes dels nostres clients*

En dissenyar el producte amb criteris ambientals, es poden complir altres demandes i inquietuds dels nostres clients.

– *Ser un important factor d'innovació*

Com que l'ecodisseny és ara com ara un tema poc estès, un producte dissenyat amb criteris ambientals es converteix en innovador. A més, la metodologia d'ecodisseny pot aportar noves idees sobre estètica, funcionalitat, etc. que d'una altra manera no haurien sorgit. D'aquesta manera es fa més ric el procés creatiu de desenvolupament de productes.

– *Reduir costos*

L'ecodisseny permet en molts casos un estalvi de costos, no només per a l'empresa, sinó també per a l'usuari final, amb la qual cosa es converteix en un important factor de venda.

Les etapes de la metodologia d'ecodisseny són:

1. Preparació del projecte

S'estableix l'equip del projecte, se selecciona el producte que es vol ecodissenyar i es determinen els factors motivadors, recopilant tota aquella informació que condicionarà el desenvolupament del producte.

2. Aspectes ambientals

S'agafa un producte de referència i es determinen els aspectes ambientals. S'analitzen les prioritats i, per tant, els aspectes en què hem de centrar-nos per a la millora mediambiental del nostre producte.

3. Idees de millora

Amb la informació recopilada, es generen idees per al producte, es prioritzen i s'avaluen. Amb tot això, es genera el plec de condicions per al desenvolupament del nou producte.

4. Desenvolupament de conceptes

Comença el procés de disseny del producte amb el desenvolupament de diverses alternatives conceptuals. S'avaluen i se selecciona la definitiva. El nou producte ja té forma.

5. Producte en detall

Es defineixen tots els detalls per al nou producte: peces, materials, dimensions exactes, fabricació...

6. Pla d'acció

Es defineixen les accions de millora de futur per al producte i per a l'empresa, amb l'ancoratge de la metodologia en la mateixa empresa.

7. Avaluació

Es defineix la campanya de llançament del nou producte i s'avalua el projecte i els seus resultats.

Joan Rieradevall i Joan Vinyets<sup>66</sup> assenyalen que vivim en un planeta de recursos limitats condemnat a suportar una població humana que creix de manera contínua i desmesurada, així com les seves necessitats. Els desequilibris que es deriven d'aquesta situació malmeten l'entorn i posen de manifest les contradiccions del model actual de creixement.

L'evolució cap a una societat més respectuosa i sostenible requereix, entre altres modificacions, introduir noves variables en l'equació del disseny de tot allò que utilitzem i consumim.

L'ecodisseny i els ecoproductes són productes amb criteris ambientals, dins d'una perspectiva global. Avui dia hem d'aplicar les eines pensades per al disseny de productes sense perdre de vista els condicionaments ambientals que imposa la realitat.

La complexa realitat de pensar i construir productes i serveis sota el paradigma de la utilitat, l'economia de recursos i el respecte al medi ambient és un objectiu de l'ecodisseny i els ecoproductes.

Mark Goegkoop<sup>67</sup> ens argumenta que els dissenyadors no són especialistes ambientals, però han de prendre les decisions que influeixen en l'ambient durant el cicle vital del producte. Com que els dissenyadors no poden consultar un expert ambiental en cada cas, necessiten una eina fiable per mesurar les conseqüències ambientals de les seves decisions del disseny.

Cada persona implicada en el disseny de producte ha d'entendre la relació bàsica entre un producte i els seus impactes en l'ambient. Per desenvolupar ambientalment els productes *sostenibles*, la solució en disseny ha de ser des d'un punt de vista ambiental.

Mark Goegkoop ens indica deu pautes qualitatives en el cicle vital d'un producte per donar solució al disseny ambiental.

1. No dissenyar productes verds; s'ha de dissenyar ambientalment els cicles vitals del producte. Cal considerar tots els processos que tenen lloc durant el cicle de vida, des de l'inici fins a la fi.
2. Els materials naturals no són sempre els millors. En determinats productes es pot necessitar prop de deu vegades més de fusta que de plàstic. Els plàstics, sovint, es poden reciclar, la fusta no.

---

<sup>66</sup> Rieradevall, Joan, i Vinyets, Joan: "Ecodisseny i ecoproductes. Joan Rieradevall" . Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient, Barcelona, 1999

<sup>67</sup> www. Scientific Journals. Com Goedkoop, Mark. *PRE Product Ecology Consultants.2004*

3. Consum d'energia: sovint se subestima. La gent subestima normalment les conseqüències de l'energia per al medi ambient.
4. Augmentar el temps de vida del producte.
5. No dissenyar els productes, sinó els serveis. La gent no vol sempre un producte, vol una solució per a un cert problema.
6. Utilitzar un mínim de material. Com menys pesa un producte, significa menys consum de combustible.
7. Utilitzar materials reciclats.
8. Fer el producte reciclable, optimitzant-ne el disseny.
9. Qüestionar-s'ho tot. Sovint les decisions es basen en la pràctica comuna.
10. Ser imaginatiu, centrar-se en els aspectes més importants i pensar en noves idees. Les càrregues ambientals d'un producte són d'un 30 % a un 50 %; el veritable progrés està en la imaginació i pensar l'increïble.

## I.4.5. ALTRES CONEIXEMENTS TÈCNICS

### I.4.5.1. Processos de manufactura

- Conformació
  - estat líquid
  - estat plàstic
  - estat sòlid
- Tall
  - tall de fulla
  - amb encenall
  - sense encenall
  - flama/làser
- Unió
  - tèrmica
  - adhesiva
  - mecànica
- Acabat
  - conformació
  - abrasiu / tall
  - recobriments

### 1.4.5.2. Materials

- Materials industrials:
  - metalls: fèrrics, no fèrrics, pólvores metàl·liques
  - plàstics: termofixos, termoplàstics
  - hule/elastòmers: termofixos, termoplàstics
  - materials industrials naturals: carbó, vidre, ceràmica, metalls durs refractaris
  - natural: fibres, productes de fusta
  
- Materials naturals:
  - fusta
  - pedra, etc.

### *Metalls*

La majoria dels metalls que s'utilitzen a la indústria són aliatges, compostos de dos o més elements químics, dels quals almenys un és metall. Els metalls es divideixen en fèrrics i no fèrrics.

Les propietats dels metalls són:

- propietats mecàniques
- propietats físiques

### 1.4.5.3. Propietats mecàniques

*Duresa:* és la capacitat d'un material per suportar la penetració i el ratllat.

*Fragilitat:* és el contrari de la ductilitat.

*Ductilitat:* és la capacitat d'un material per suportar deformació plàstica sense trencar-se.

*Compressió:* és una mesura del grau al qual es pot deformar un material sota una càrrega compressiva abans de trencar-se.

*Doblec:* es caracteritza pel fet que les fibres externes d'una biga estan en tracció, mentre que les internes estan en compressió.

*Torsió:* és l'aplicació d'una força o parell de torsió a un membre per causar que aquest giri sobre el seu eix longitudinal.

*Resistència al tall:* és la càrrega màxima que pot suportar un material sense trencar-se quan se sotmet a una acció tallant.

*Deformació unitària:* és el canvi que té un material durant l'elongació o la contracció.

*Elasticitat:* descriu la recuperació d'un material a la seva forma i dimensió originals, després d'haver estat deformat, quan es retira l'esforç aplicat.

*Comportament plàstic:* és molt diferent del comportament elàstic. Un bon exemple de deformació plàstica pura és la goma de mastegar. Quan s'estira, es deforma i la

secció transversal canvia, s'aprima. Això es coneix com a *estricció* o *formació de coll*. Si, en retirar la força, la goma no torna a la seva forma original, es coneix com a *deformació plàstica*.

*Resistència a la tensió*: és la càrrega màxima que un material pot suportar abans de la fractura.

*Resistència a la fluència*: és l'esforç al qual un material presenta una deformació permanent especificada.

*Percentatge d'elongació*: és l'increment en longitud sobre la longitud original.

#### 1.4.5.4. Propietats físiques

*Opacitat / transparència*: capacitat per transmetre la llum.

*Color*: longitud d'ona reflectida inherent.

*Densitat*: pes per unitat de volum.

*Conductivitat elèctrica*: facilitat amb què un material condueix el corrent.

*Conductivitat tèrmica*: facilitat amb què la calor flueix a dins i a través d'un material.

#### 1.4.5.5. Metalls fèrrics

##### Ferro

Al mercat es troben ferros colats o forjats. Tots els ferros colats contenen almenys un 2 % de carbó i d'un 1 % a un 3 % de silici. Les sis classes de ferro són:

*Ferro gris*: s'utilitza en monoblocs automotrius, engranatges, volants, discos i tambors de fre i grans pedestals per a màquines. És una solució sobresaturada de carboni en una matriu de ferro.

*Ferro dúctil o nodular*: les seves aplicacions inclouen cigonyals i enllaços per a treball pesat a causa de la seva maquinabilitat.

*Ferro blanc*: s'especifica per a aplicacions que requereixin resistència al desgast i a l'abradió, com equips per a mescles d'argila i fabricació de totxo, trituradores, molins i toveres.

*Ferro grafitic compacte*: s'utilitza en blocs de motors, tambors de fre, múltiples d'escapament i bombes d'engranatges d'alta pressió.

*Ferro mal·leable*: s'utilitza per a superfícies de rodament de treball pesat en automòbils, camions, ferrocarrils, per a maquinària agrícola i de construcció.

*Ferros fortament aliats*: es tracta de ferros dúctils, grisos o blancs que contenen fins a un 35 % de contingut d'elements aliants.<sup>68</sup>

##### Acer

Els tipus generals d'acer són: al carboni, aliats, inoxidable, d'utilitatges, d'alta resistència i feblement aliats, de resistència i superaliatges de base de ferro.

<sup>68</sup> Lesko, Jim: "Diseño industrial: guía de materiales y procesos de manufactura" Limusa Noriega editores. Mexico, 2004.

El acers que s'exposen a continuació són els que s'utilitzen en els productes i en les aplicacions que pertocuen als dissenyadors industrials.

*Acer al carboni:* és un aliatge de base de ferro que conté carboni i petites quantitats d'altres elements.

*Acer calmat i semicalmat:* es produeix en agregar elements desoxidants com l'alumini i el silici, els quals es combinen químicament amb l'oxigen en l'acer.

*Acer efervescent:* es caracteritza per una efervescència gasosa quan solidifica, la qual cosa dona un ferro relativament pur en la vora.

*Acer tapat:* té característiques semblants a les de l'acer efervescent, però és intermedi en propietats entre el semicalmat i l'efervescent.

*Acers aliats:* s'especifiquen quan es requereix alta resistència en seccions de moderades a grans.

*Acers inoxidable:* tenen un mínim del 10,5 % de crom com a principal element d'aliatge.

*Acers inoxidable austenítics:* s'utilitzen comunament per al processament de productes químics, aliments i productes lactis, així com per a fletxes, bombes, sosteniments i canonades en equips en què la resistència a la corrosió i la tenacitat siguin els requeriments primaris.

*Acers inoxidable ferrítics:* s'utilitzen per al sistema d'escapament d'automòbils i per a equips de transferència de calor en les indústries química i petroquímica.

*Acers inoxidable martensítics:* s'utilitzen típicament per a motlles, ganivets, instrumental mèdic, parts estructurals d'aeronaus i components de turbines.

*Acers inoxidable enduribles per precipitació:* s'utilitzen per a components aeronàutics, sosteniments, brides i parts de bombones d'alta pressió.

*Acers per a utilitatges:* són acers fortament aliats, metal·lúrgicament nets, que s'utilitzen per a utilitatges, daus i per a parts que requereixin resistència al desgast, estabilitat durant el tractament tèrmic, resistència i tenacitat a altes temperatures.

*Acers per a utilitatges resistents a l'impacte:* s'utilitzen per a parts pneumàtiques, burins, punxons, fulles per a cisalles, cargols i ressorts exposats a la calor moderada durant el servei.

*Acers per a treball en calent:* s'utilitzen per a parts d'alt rendiment d'aeronaus, com estructures aèries primàries, argolles per a càrrega pesada i frontisses.

*Acers per a utilitatges d'alta velocitat:* amb aquests acers es fabriquen bons utilitatges de tall perquè resisteixen l'estovament i mantenen un fil tallant a altes temperatures de servei.

*Acers per a motlles:* es van crear específicament per a ferramental, per a plàstics i colada de precisió.

*Acers d'alta resistència, feblement aliats:* s'utilitzen per a components d'equip de transport on sigui important la reducció del pes.<sup>69</sup>

### **Metalls no ferrícs**

Els metalls representen un gran percentatge dels elements, però normalment se n'utilitzen pocs en la manufactura de productes industrials i per al consumidor.

---

<sup>69</sup> *Ibíd*em

Els metalls no fèrrics ofereixen una gran varietat de propietats físiques i mecàniques, tenen un ampli rang de temperatures de fusió i difereixen granment en cost i actuació. Molts dels mateixos mètodes de manufactura usats amb els metalls fèrrics també s'usen per conformar, tallar i unir metalls no fèrrics i els seus aliatges. No obstant això, la reacció dels metalls no fèrrics a aquests processos és més severa, i les propietats mecàniques de les formes colades i forjades del mateix aliatge poden variar en gran proporció.

Segons el seu cost i la seva temperatura de fusió, els podem agrupar de la manera següent:

- Baixa temperatura de fusió, cost moderat, productes estàndard: alumini, coure, magnesi, zinc.
- De baixa a alta temperatura de fusió, de baix a alt cost: plom, metalls preciosos, estany.
- Alta temperatura de fusió, alt desempenyament, alt cost: beril·li, crom, níquel, metalls refractaris, titani.

La metal·lúrgia de pólvores (P/M) ha promogut nous processos i nous aliatges que poden reduir pes significativament al mateix temps que proporcionen un increment en propietats mecàniques.

Les parts P/M s'utilitzen en productes esportius; components per a equips d'oficina i electrònics, com actuadors, palanques, sosteniments, coixinets, propulsors, lleves i engranatges; motors automotrius, transmissions i xassís, així com per a vehicles per tot terreny.

Les parts es conformen per un procés de compactació i una sintetització posterior. Després es poden forjar, en un segon pas, per incrementar la resistència. Altres processos de conformació inclouen moldeig per injecció, premsatge isostàtic calent i fred. A més dels aliatges convencionals de ferro i acer, la llista de pólvores disponibles inclouen noves classes d'acers d'utilitatges, tancaments i aliatges d'alumini, coure, níquel, titani i altres metalls no fèrrics.<sup>70</sup>

### Processos de manufactura de metalls

Conformació:

Existeixen tres maneres de conformar metalls:

- En estat líquid (o fundició): els metalls es fonen per calor i es colen en un motlle.
- En estat plàstic (o forja): les barres són parts preformades que s'escalfen per sota del punt de fusió, amb la qual cosa la conformació és fàcil.

---

<sup>70</sup> Ibídem



- En estat sòlid, normalment limitat a plaques, varetes i tubs, es fa en general a temperatura ambient.

### Conformació en estat líquid

És un dels primers processos de manufactura. Generalment, és el procés més econòmic per manufacturar un objecte complex, posar metall on es necessiti amb l'espessor desitjada, amb un mínim d'operacions secundàries.

La selecció del mètode òptim de conformació és determinada pel material que s'ha de fondre, els costos relacionats, la grandària, la quantitat, la tolerància, l'espessor de la secció, les propietats físicomecàniques i alguns aspectes del disseny i complexitat, maquinabilitat i soldabilitat. Els processos en competència, el temps de producció i la preferència del consumidor-client també són factors importants en la decisió final.

El metall líquid o fos es cola en meitats de motlles acoblats, fets de sorra, guix, ceràmica i metalls fèrrics i no fèrrics. El metall fos ha de tenir menys temperatura de fusió que el material del motlle o material refractari: un que pugui suportar la temperatura del metall fos. Es fa un model de cera, fusta, plàstic o metall per crear la cavitat en motlles d'un sol ús. La cavitat en motlles permanents es maquina en materials sòlids.<sup>71</sup>

Els motlles d'un sol ús són els que es destrueixen durant la remoció de la part; així doncs, no es requereixen angles de sortida ni particions durant el procés de colada. No obstant això, per retirar el model del motlle es requereixen els angles de sortida i l'eliminació de la conicitat inversa del motlle. L'acabat superficial i l'aparença són també factors importants en la fundició.

Els motlles permanents (també anomenats *utilitatges* o *daus*) són cars i requereixen un gran volum de producció per fer-los econòmicament factibles. També requereixen un major temps de lliurament per fabricar els motlles i els canvis d'últim moment són molt cars, si no impossibles. Els motlles permanents tenen altres desavantatges: es requereix un ejector per extreure la part del motlle i no és possible obtenir cavitats, a menys que es col·loquin cors mòbils o es previngui alguna acció lateral per retirar les obstruccions de la trajectòria d'ejecció. En alguns casos, els cors es poden fabricar de material d'un sol ús. Les màquines per a la colada de precisió són cares.

### Conformació en estat plàstic

La conformació en estat plàstic és una operació de conformació d'una barra sòlida de metall a temperatura elevada. Dóna forma al metall i controla l'estructura del gra, amb la qual cosa s'augmenta la resistència mecànica de la part conformada. Alguns processos són relativament cars, però és possible aconseguir un rendiment superior

---

<sup>71</sup> Kalpakjian, Serowe: "Manufacturing Processes for Engineering Materials", Addison-Wesley.2002

del material. L'increment de les propietats també es pot obtenir a través d'un tractament tèrmic posterior a l'operació de conformació.

Els quatre processos de la conformació en estat plàstic són: laminació, forja, extrusió i trefilatge.

### **Laminació**

És un procés primari; es mostren els canvis en els grans. Hi ha dos tipus de laminació: en fred i en calent.

*Laminació en fred:* no és realment en fred, però sí a una temperatura menor que la laminació en calent. Es fa per sota de la temperatura crítica. Aquest procés origina tensió i calor, de manera que els corrns de laminació s'han de refredar amb aigua durant el procés.

*Laminació en calent:* una barra o totxo passa a través d'una sèrie de corrns que redueixen l'espessor i conformen el material en placa, fulla o forma estructural. Els grans es redueixen en una direcció, s'allarguen en una altra de perpendicular a la primera i es regeneren, cosa que dóna una superfície aspra.

### **Forja**

Hi ha quatre processos de forja:

*Forja amb martell:* s'escalfa una barra a una temperatura pròxima a la seva temperatura crítica i després es conforma quasi a la seva forma final mitjançant cops repetitius d'un martell contra una enclusa.

*Forja amb mall:* és semblant a la forja amb martell, excepte que la meitat superior de la matriu està muntada en un martell de gran massa, en una màquina que eleva el mall (amb la matriu) i colpeja repetidament una peça de treball, roent, a la meitat de la matriu estacionària assegurada a l'enclusa de la màquina.

*Forja amb premsa:* una barra calenta es comprimeix lentament entre dos corrns. Es poden forjar formes complexes usant matrius tancades i punxons laterals.

*Forja simple:* una maça aplanada l'extrem d'una barra i li dóna forma mentre està en una matriu estacionària. S'utilitza per fer claus, perns i productes semblants.

*Martelleig de matriu oberta:* es comprimeix un tub sobre un mandrí per canviar-ne l'àrea transversal.

### **Extrusió**

Hi ha dos tipus d'extrusió: directa i per impacte.

**Extrusió directa:** es col·loca un totxo calent, de secció circular, en la càmera d'una gran premsa i es força amb un ariet a través d'un dau, per canviar-ne la secció transversal i formar un llarg perfil. Les formes que s'obtenen poden ser sòlides, semibuïdes o buïdes, i poden fer gran varietat de perfils. Els materials d'extrusió i els daus són relativament econòmics.

**Extrusió per impacte:** s'utilitza una gran premsa de forja per produir parts petites i mitjanes, amb parets primes i sense unions. Es col·loca una peça de treball en un dau i es colpeja amb un ariet, cosa que provoca que el material es faci plàstic. Hi ha tres tipus d'extrusió per impacte: directe, invers i combinat. Els materials utilitzats són l'alumini, el coure i llautons de diferents aliatges.

### **Trefilatge**

El trefilatge és el procés oposat a l'extrusió. Una vareta és fa més prima en fer-la passar successivament a través d'una sèrie de daus amb obertures decreixents.

### **Conformació en estat sòlid**

La conformació en estat sòlid és la producció de metall en forma de làmines, varetes, filferros o tubs, generalment a temperatura ambient. Aquest procés afecta les propietats mecàniques i es produeix un increment en resistència mecànica.

Es defineix *làmina* com un metall pla amb una espessor (T) menor a 6,35 mm; un metall pla amb una espessor de 6,35 mm o més gran és considerat una placa.

En doblegar una làmina, el radi de doblec és 2T, és a dir, està relacionat amb la seva espessor, i aquest radi és igual o dues vegades l'espessor de la fulla. Aquesta regla depèn de la facilitat de doblec del material i l'equip que s'utilitza.

Els tipus de conformació en estat sòlid són:

- doblec simple, amb uns costos de baixos a moderats
- doblec compost, amb uns costos de moderats a alts
- conformació i tall, amb un cost alt

### **Dobles simples**

**Doblec i conformació de filferro:** requereix eines especials, però és un procés de producció econòmic. La seva alta resistència i capacitat per suportar abús, baix pes i curts terminis de lliurament fan que les fulles, varetes, filferros i tubs conformats siguin molt importants per als dissenyadors. El filferro conformat i unit amb soldadures de punt és fort i té aplicacions en moltes indústries. S'utilitza per al disseny de transports i automotors, ganivets per a residències i indústries, equips mèdics i d'investigació. La fulla metàl·lica s'utilitza per a articles domèstics, forns, cuines, equips d'il·luminació i equips de jardineria. Les làmines metàl·liques, varetes, filferros i tubs són importants en mobles residencials i d'oficina i en aparadors comercials. Altres aplicacions són els productes recreatius, equips d'esport i exercici.

*Doblec i conformació de tub:* el doblec i la conformació de tub i d'altres seccions buides requereixen un suport intern anomenat *mandrí* per prevenir l'aixafament dels tubs durant el procés de doblegament.

*Doblec de làmina metàl·lica:* és generalment una operació barata que crea formes simples i proporciona a una làmina una mica de rigidesa i resistència mecànica. Una plegadora manual pot fer doblecs limitats. Les grans màquines conformadores de làmines controlades per computadores són capaces de donar formes complexes, però només sobre un eix en cada doblec.

El doblec de làmina per corró, sobre un eix, és una operació barata. S'utilitzen màquines manuals amb corró ajustable que proporcionen un rang de radis de rodament.

*Plegadora d'aire:* el doblec per aire o de tres punts és una operació de preu moderat que utilitza únicament un punxó en una obertura en comptes d'un dau. El metall se sosté per dos punts i és colpejat per un punxó, que crea el doblec.

*Doblec amb dau V:* és el doblec més car, a causa de l'ús un joc de punxó i matriu alienats i un control computeritzat avançat.

*Conformació contínua amb corró:* la làmina metàl·lica s'alimenta des d'una bobina a través d'una sèrie de corrons superiors i inferiors, amb la qual cosa es crea gradualment un perfil acabat.

### ***Doblec compost***

*Doblec giratori:* una eina de conformació força la làmina metàl·lica sobre un model de fusta o metàl·lic mentre aquesta gira sobre un torn especial.

*Hidroformació:* una membrana flexible segella una cavitat plena de fluid que permet que un punxó doni forma a una peça de treball.

*Embotició:* es produeixen formes buides en forçar la làmina metàl·lica amb un punxó sobre la matriu.

### ***Conformació i tall***

*Estampació:* en algunes operacions les làmines es conformen i es tallen. El terme *estampació* s'usa per definir aquestes operacions, les quals les fa simultàniament o seqüencialment la mateixa màquina, generalment a alta velocitat. En aquest cas, la conformació és de poca profunditat, i encara que pot haver-hi alguna coda d'embotit, és limitada. Una caseta de làmina metàl·lica es pot fer estampant i embotint, però aquestes operacions es consideren normalment separades i diferents. La maquinària per a estampació utilitza daus progressius, de transferència i d'acció múltiple en tongades de gran producció, generalment de parts petites.

## Tall

Segons el material que es talla, el procés rep el nom de *cisellament*, si és una làmina metàl·lica, i *mecanització*, si és un bloc metàl·lic. Els diferents processos de tall que trobem en materials metàl·lics són:

- punxonament i cisellament de làmines
- tall amb formació d'encenall
- tall sense formació d'encenall
- tall per flama / tèrmic

### ***Punxonament i cisellament de làmines***

Aquestes operacions estan limitades a làmines de 6,35 mm o menys. Els productes que es fan amb aquest procés són productes per a oficina i disseny d'equips, incloent-hi computadores, copiadors i un ampli conjunt d'equip industrial, mèdic i d'investigació. També en la majoria d'electrodomèstics s'utilitzen làmines metàl·liques, així com en llocs on es generi molta calor, com motors de gasolina, forns i llums.

*Punxonament*: la torreta de punxons conté un portaeines amb una varietat de punxons per fer orificis de diverses grandàries. La gran majoria de punxonaments es realitzen per control numèric.

*Punxonament i maneig automàtic de làmines*: recentment s'han desenvolupat centres de maneig automatitzat i punxonament de làmines.

*Cisellament*: és un procés semblant a l'acció de les tisores, però es produeix amb un punxó i un dau. El punxó o fulla trenca la superfície per iniciar l'acció ciselladora.

### ***Tall amb formació d'encenall***

En aquest procés, la paraula *tall* es refereix a la separació o reducció d'un material per a la separació d'encenall. La majoria dels materials es poden tallar per aquests processos, sempre que l'eina tallant sigui més dura que la peça de treball o material que es vulgui tallar.

*Tornejament*: s'utilitza un torn per tornejat sòlids cilíndrics simètrics i formes buides, així com cordes i formes semblants sobre l'eix. En aquest procés, la peça de treball, sostinguda en el mandrí, roda com un tallador, sostingut en un conjunt d'eines anomenat *suport d'eines compost*, controlat per un ordinador.

*Fresatge*: una fresadora vertical s'acobla a una trepadora, i en principi funciona de manera molt semblant, excepte que té més flexibilitat en el seu eix de tall i moviment de la peça de treball. Una fresadora horitzontal és semblant una trepadora vertical, excepte que el seu cap tallador està limitat a talls horitzontals.

Mandrinadora i formadora: s'utilitza una màquina mandrinadora per acabar perfils interns tallats en peces de treball buides o en buits fets per colades o d'altres processos semblants al procés de torneigament. Una formadora raspa la superfície d'una part petita en un moviment alternant.<sup>72</sup>

## **I.4.6. PATENTS, MARQUES I REGISTRE DE LA PROPIETAT INDUSTRIAL**

### **I.4.6.1. Concepte de propietat intel·lectual**

La propietat intel·lectual té a veure amb les creacions de la ment: les invencions, les obres literàries i artístiques, els símbols, els noms, les imatges i els dibuixos i models utilitzats en el comerç.

L'Organització Mundial de la Propietat Intel·lectual (WIPO)<sup>73</sup> ens diu que la propietat intel·lectual ens especifica els drets legals resultants de l'activitat intel·lectual, en els camps industrials, científics, literaris i artístics. Aquestes lleis de protecció són necessàries per:

- Donar expressió estatutària als drets morals i econòmics dels creadors en les seves creacions i els drets del públic en l'accés a aquestes mateixes creacions.
- Promoure la creativitat i la difusió i els usos dels seus resultats i promoure les fires que contribueixin al desenvolupament econòmic i social.

Els drets i la legislació de la propietat intel·lectual afecten:

- Els treballs literaris
- Les interpretacions d'artistes, fonogrames i les seva difusió
- Les invencions en tots els camps de l'esforç humà
- Els descobriments científics
- Els dissenys industrials
- Les marques registrades, marques de serveis i noms i designacions comercials
- La protecció contra la competició injusta

### **I.4.6.2. Classificació de la propietat intel·lectual**

Tal com ens diu l'Organització Mundial de la Propietat Intel·lectual, aquesta es pot classificar en:

- Propietat industrial:
  - Patents
  - Marques
  - Dibuixos i models industrials

<sup>72</sup> Nely, John E.: “*Materiales y procesos de manufactura*”. Limusa, México, 1992.

<sup>73</sup> World Intellectual Property Organization (WIPO). Organització Mundial de la Propietat Intel·lectual, dedicada a fomentar l'ús i la protecció de les obres de l'intel·lecte humà. N'és el director general Kamil Idris.

- Indicacions geogràfiques
- Drets d'autor i drets connexos (pertanyen a la branca del *copyright*):
  - Drets d'autor
  - Drets connexos als drets d'autor
  - Gestió col·lectiva dels drets d'autor i drets connexos

## Propietat intel·lectual

Tal com assenyala l'article "Protecting intellectual property",<sup>74</sup> per a moltes indústries, sense necessitat que pertanyin al sector d'alta tecnologia, la propietat intel·lectual és un dels seus actius més valuosos. Passa el mateix amb les companyies de productes de consum i les marques comercials. Els investigadors i els inventors utilitzaran patents per assegurar les seves idees i invencions i poder-les protegir.

## Patents

Una patent és un dret exclusiu que es concedeix a una invenció, que és el producte o procés que ofereix una nova manera de fer alguna cosa o una nova solució tècnica a un problema.

Una patent proporciona protecció per a la invenció al titular de la patent. La protecció es concedeix durant un període limitat que sol ser de 20 anys.

La protecció que ofereix significa que la invenció no pot ser confeccionada, utilitzada, distribuïda o venuda comercialment sense el consentiment del titular de la patent. El compliment dels drets de la patent normalment es fa respectar als tribunals, tot i que aquests també poden declarar-la no vàlida. A canvi de la protecció de la patent, els titulars han de publicar informació sobre la seva invenció, per enriquir el cos total de coneixement tècnic del món. D'aquesta manera, les patents, a més de protecció, també proporcionen informació i inspiració valuosa per a les futures generacions d'investigadors i d'inventors.

Tal com s'indica a l'article "Design searching: The forgotten corner of intellectual property",<sup>75</sup> el registre d'un disseny permet protegir el producte. Un disseny pot ser una forma, una configuració, un patró o una ornamentació, que dona al producte un aspecte únic i diferenciador. En poden ser exemples els pneumàtics de Dunlop i el vestit de bany de Speedo.

Per poder-lo registrar, un disseny ha de ser nou, original i no s'ha d'haver divulgat abans de registrar-se. Un cop registrat, el titular impedirà que es puguin produir articles o productes amb aspectes similars.

---

<sup>74</sup> Anyion, Sarah: "Protecting intellectual property", *Business Date*, Londres, 2003.

<sup>75</sup> Adams, Stephen: "Design searching: The forgotten corner of intellectual property", 2001.

## Marques

Una marca ofereix protecció al seu titular, garantint el dret exclusiu a utilitzar-la per identificar béns o serveis, o autoritza un tercer a utilitzar-la a canvi d'un pagament.

Com en el cas de les patents, el període de protecció varia, però es pot renovar indefinidament. En un sentit ampli, les marques promouen la iniciativa i la lliure empresa a tot el món, i recompensen els seus titulars amb reconeixement i beneficis financers. La protecció de les marques dificulta la utilització de signes distintius similars per designar productes o serveis inferiors o diferents.

El sistema permet a les persones amb aptituds i iniciativa produir i comercialitzar béns i serveis en les condicions més justes possibles, facilitant el comerç internacional.

Les marques que es poden registrar tenen possibilitats pràcticament il·limitades. No només es tracta de característiques de caire més gràfic, com poden ser paraules, lletres, xifres, dibuixos, colors, símbols..., sinó també d'embalatges, signes auditius, fragàncies...

Una altra categoria de marques són les col·lectives, propietat d'una associació, i també les marques de certificació, que es donen a un producte que satisfà determinades normes, però que no es restringeixen als membres de l'associació.

## Dibuixos i models industrials

Els dibuixos i models industrials fan que un producte sigui atractiu i atraient i que el seu valor comercial i la seva comercialitat augmentin.

El titular d'un dibuix o un model industrial protegit té el dret exclusiu contra la còpia no autoritzada o la imitació per part de tercers.

La protecció dels dibuixos o models industrials contribueix al desenvolupament econòmic i afavoreix la creativitat en els sectors industrials i manufacturadors, així com en les arts i l'artesania tradicional. Contribueix també a l'expansió de les activitats comercials i a l'exportació de productes nacionals. Aquests poden ser relativament simples i la seva elaboració i protecció poc costoses. Són raonablement accessibles per a les petites i mitjanes empreses, així com per a artistes i artesans individuals, tant en països industrialitzats com en països en via de desenvolupament. Com es poden protegir els dibuixos o models industrials?

Normalment, per poder-se protegir, els dibuixos o models industrials han de ser nous o originals. Quan es registra un dibuix o un model, s'emet un certificat de



registre. A partir d'aquest moment, el termini de protecció sol ser de 5 anys, amb possibilitat de continuar-lo renovant durant un període de fins a 15 anys.

Segons les legislacions nacionals i el tipus de dibuix o model industrial, també pot ser protegit com a obra d'art en virtut de la legislació del dret d'autor. En alguns països, la protecció de dibuixos i models industrials i la protecció del dret d'autor poden existir simultàniament. En d'altres, s'exclouen. En algunes circumstàncies, un dibuix o un model industrial pot estar protegit per la legislació sobre competència deslleial.

### **1.4.6.3. Indicacions geogràfiques**

Una indicació geogràfica és un signe utilitzat per a productes que tenen un origen geogràfic concret i posseeixen qualitats o una reputació derivades específicament del seu lloc d'origen. En general, un indicació geogràfica consisteix en el nom del lloc d'origen dels productes. Un exemple típic són els productes agrícoles que posseeixen qualitats derivades del seu lloc de producció i estan sotmesos a factors locals específics com el clima i el terreny. El fet que un signe tingui la funció d'indicació geogràfica depèn de la legislació nacional i de la percepció que tinguin d'aquest signe els consumidors. Les indicacions geogràfiques es poden utilitzar per a una àmplia gamma de productes agrícoles, com per exemple "Toscana" per a l'oli d'oliva produït en aquesta regió italiana (indicació geogràfica protegida, per exemple, a Itàlia, en virtut de la Llei 169, de 5 de febrer de 1992), o "Roquefort" per al formatge produït a França (indicació protegida, per exemple, a la Unió Europea, en virtut del Reglament CE 2081/92, i als Estats Units, en virtut del registre de la marca de certificació US 571.798).

Així doncs, tal com indica l'article "Protecting your image",<sup>76</sup> l'economia ha canviat i continua canviant. En una societat avançada com la nostra, les idees i la informació són el més valuós. La fabricació ha pogut augmentar i evolucionar gràcies al desenvolupament dels ordinadors, dels productes farmacèutics, dels serveis financers, etc. Aquestes indústries es basen en la creativitat dels seus productes, la propietat intel·lectual.

Les organitzacions necessiten assegurar que els seus procediments són suficientment efectius per protegir els drets de la propietat intel·lectual. Ho fan informant els afectats de les corresponents infraccions, així que es detecten.

---

<sup>76</sup> "Protecting your image", *Credit Management*, 2004,

## I.5. METODOLOGIES DE DISSENY

En el procés de disseny sorgeix la necessitat d'aplicar determinats procediments per a la presa de decisions, alguns d'assimilats de situacions anteriors, altres de nous, però, en tot cas, partint sempre de situacions d'informació incompleta. Els processos de disseny són de caràcter heurístic, processos de descobriment gradual.

En qualsevol situació quotidiana s'actua mitjançant una determinada seqüència d'accions, planificant-les i aplicant-les amb més o menys lògica. El que sembla indubtable és que la majoria de les vegades s'intenta evitar la intervenció de l'atzar i alhora imposar mètodes derivats de les capacitats analítiques respecte de les situacions viscudes. Es pot dir que existeix un mètode o uns mètodes, quan es pot seguir un camí més o menys reglat per arribar a una fi determinada i proposat amb antelació. El mètode s'oposa a la sort, ja que és sobretot un ordre dintre d'un conjunt de regles. Existeixen diverses teories metodològiques que han estat desenvolupades per al disseny de productes, on és molt gran el nombre de variables en joc.

### I.5.1. ANTECEDENTS

L'ésser humà ha buscat de manera més o menys conscient diverses formes de projectar els objectes. Durant l'edat mitjana els artesans van unir l'art i la tècnica en l'ofici i els canvis que es feien als objectes eren lents i es realitzaven durant el mateix treball. Al Renaixement es busca una nova manera de produir i projectar els objectes en el nou pla de la ciència i l'enginyeria. A partir del segle XVII s'inicia la separació entre art i tècnica, la qual augmenta durant el segle XVIII i culmina amb la Revolució Industrial, que va obligar a una clara distinció entre artistes i enginyers, entre el món productiu i el de la sensibilitat. Els mètodes de projectació apareixen davant la necessitat de controlar els cada vegada més complexos sistemes de producció. A la fi del segle XIX van sorgir posicions com la de Morris i Ruskin, que buscaven una tornada a les formes artesanals de producció. Aquestes idees eren compartides per Muthesius (1907), que, a més, sosté la necessitat de l'estandardització.

L'avenç de la tècnica va obligar a canviar els mètodes de projectació com es feien fins aleshores. Aquesta situació va provocar la necessitat de normalitzar el procés de disseny en general. El 1923 Theo van Doesburg va afirmar: "Per poder construir un nou objecte, necessitem un mètode, un sistema objectiu". Walter Gropius (1919) seguia aquesta mateixa idea. La Bauhaus va ser la primera escola que va afrontar els problemes de projectació. Alberts, Meyer i Breuer consideraven els resultats dels seus treballs com a producte dels mètodes de treball.

A la fi de la dècada dels anys cinquanta comença a donar-se un interès creixent pels aspectes metodològics del disseny, que es genera inicialment en els mitjans acadèmics

anglesos i nord-americans i es desenvolupa considerablement en la dècada posterior. El nou corrent metodològic intenta plantar cara a la creixent complexitat del disseny i a les dificultats derivades de la massificació del seu ensenyament. Es va anar produint una gran inquietud fins a desembocar, l'any 1962, en una conferència sobre mètodes de disseny a l'Imperial College de Londres, on Jones<sup>77</sup> (1962) va parlar del disseny sistemàtic fent un èmfasi especial en les tècniques. Aquesta conferència marca el llançament de l'enfocament *metodològic*.

## I.5.2. AUGA DE LES METODOLOGIES

Durant els seixanta es va enregistrar un auge de la metodologia de disseny, que va culminar amb la seva escolarització i la corresponent institucionalització com a matèria universitària. Es va observant progressivament el relatiu endarreriment de l'activitat projectual comparada sobretot amb les activitats tecnicocientífiques, on la indústria moderna exigiria una resposta similar per part dels dissenyadors; es tracta de descobrir l'estructura del procés projectual, buscar la lògica interna de la seqüència de passos des del plec de condicions fins a l'elaboració de la proposta final.

El fil conductor de la metodologia clàssica és la idea de la reducció de la complexitat. Els procediments racionalistes s'adequaven a aquesta necessitat. El pensament cartesià es va convertir en el model a seguir (Descartes, 1637).<sup>78</sup>

Alguns mètodes es van basar en certes disciplines científiques:

- La teoria de sistemes: Bertalanffy<sup>79</sup> (1986) enfoca els problemes fent èmfasi en el problema total més que en l'anàlisi de les parts. Recompon aquestes parts i estudia els problemes inherents a aquesta recomposició.
- La teoria de la informació o comunicació: Berlo<sup>80</sup> (1969) assenyalava que l'organisme és vist com un missatge. Tracta els aspectes sintàctics, formals i estructurals de l'organització i la transmissió dels missatges.
- La teoria de la presa de decisions, consistent en la interpretació del resultat d'un conflicte mental. La decisió correspon a una elecció, la qual està basada en una deliberació, provocada, al seu torn, per aquell conflicte.

S'evidenciaven una sèrie de tendències en la proposició de mètodes: una tendència buscava la manera d'utilitzar ordinadors en el procés de disseny. El procés es va fer més científic. Es van distingir Asimov, Archer, Alger, Hays, Alexander, Gugelot, Bürdeck, Jones. Una altra tendència englobaria el corrent denominat *de la creativitat*, que té les arrels en tècniques com el *brainstorming* (Alex Osborn, 1938), la sinèctica

---

<sup>77</sup> Jones, J. C.: "Conference on Design Methods", Pergamon Press. Oxford, 1963.

Jones, J. C.: "Metodología del diseño arquitectónico", Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1961, i "Métodos de diseño", Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1985.

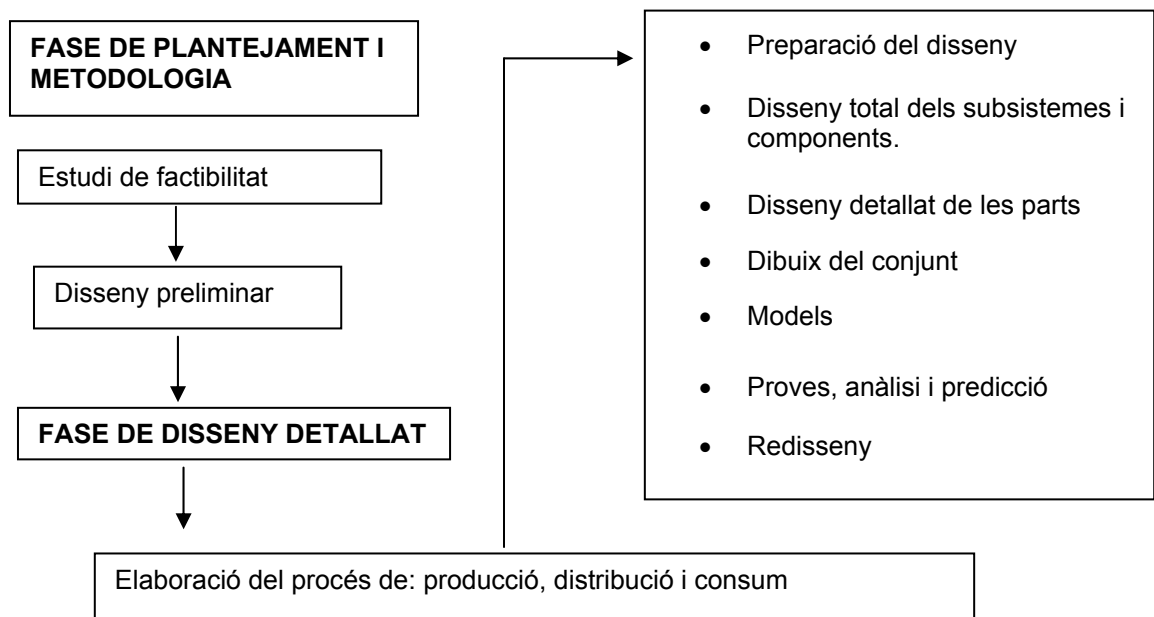
<sup>78</sup> Descartes, René: « Discours de la méthode », Ed. Paris Flammarion, 1947.

<sup>79</sup> Von Bertalanffy, Ludwig: "Perspectivas en la teoría general de sistemas", Ed. Alianza. Madrid, 1986.

<sup>80</sup> Berlo, K. David: "El proceso de la comunicación", Ed. El Ateneo. Buenos Aires, 1969.

(W. Gordon i G. Prince, 1961) i el pensament lateral (De Bono, 1970).<sup>81</sup> En són representatius autors com Munari, Maldonado, Dorfles, Taboada i Napoli.

Asimov<sup>82</sup> (1962) descriu que els dissenyadors industrials giren els ulls cap als mètodes de l'enginyeria. Considera dues grans fases en el desenvolupament d'un mètode de disseny, que s'interrelacionen entre si. La primera s'anomena fase de plantejament i morfologia; la segona es troba dins del disseny detallat:



El mètode d'Archer<sup>83</sup> (1963) consta de llistes de comprovació que determinen el procés de disseny, que ha de contenir les etapes analítica, creativa i d'execució. Les idees d'Archer pertanyen al mètode científic. Alger i Hays (1964) van presentar una dedicació intensiva als procediments de valoració de les alternatives de projecte. Aquests mètodes de disseny es poden englobar en l'anomenat *mètode científic* i en la teoria de la informació. Per Alexander<sup>84</sup> (1964), la clau es troba en l'anàlisi rigorosa del problema i a adaptar-hi l'estructura del programa del disseny, i no a l'inrevés. Hi ha d'haver harmonia entre la forma i el context. Advoca per un racionalisme derivat de les ciències exactes. El problema se subdivideix en subgrups de problemes. La solució serà la d'aquells problemes parcials relacionats jeràrquicament. El mètode usat en l'Escola d'Ulm va ser desenvolupat per Gugelot (1963) i ampliat

<sup>81</sup> De Bono, Edward: "El pensamiento lateral" Ed. Paidós. Barcelona, 1991.

<sup>82</sup> Asimov, Morris: "Introducción al proyecto", Ed. Herrero Hermanos. Mèxic, 1970.

<sup>83</sup> Archer, Bruce: "Método sistemático para diseñadores", *Design*, 1963, i "Método sistemático per progettist" i, Marsilio Editori, Venècia, 1967.

<sup>84</sup> Alexander, C.: "Tres aspectos de matemáticas y diseño", Tusquets Editores. Barcelona, 1980.

posteriorment per Bürdek<sup>85</sup> (1976). S'ha guanyat la reputació de ser el baluard de la metodologia. Es van crear els fonaments d'una científització del procés de disseny, aplicant alguns aspectes del pensament de Leibniz (1646-1716). Informació, necessitats de l'usuari, aspectes funcionals, exploració de noves possibilitats formals, etapa de decisió presentant estudis de cost/benefici, càlcul, normes i estàndards de materials i producció, prototips.

La metodologia del disseny va contribuir a l'estabilització de la disciplina. No va poder continuar posant en pràctica mètodes creatius subjectius procedents de la tradició del disseny artístic, mentre la indústria va començar a racionalitzar cada vegada més el projecte i la producció. Per això es van integrar mètodes científics en el procés projectual, per poder ser acceptats per la indústria com a interlocutors seriosos.

### I.5.3. ÚLTIM QUART DE SEGLE

Jones (1970) no va desenvolupar pròpiament un mètode. Les seves idees sobre la necessitat d'un mètode han donat lloc a conceptes sobre el dissenyador com *caixa negra* o *caixa de cristall*. Algunes teories consideren que la part més valuosa del procés del disseny es realitza en el subconscient del dissenyador. Aquestes teories que valoren d'una manera tan important el subconscient s'han definit com la *caixa negra*. El dissenyador és capaç de produir resultats en què confia i que sovint tenen èxit, però no és capaç d'explicar com ha arribat a aquest resultat. Altres vegades, el procediment és més sistemàtic i racional i es denomina *caixa de cristall*.

A l'entorn de 1970 es va produir una fugida de metodòlegs. Jones va descobrir el 1971 que la lògica i la metodologia són incompatibles amb la naturalesa humana. Alexander s'adona que els mètodes de disseny destrueixen l'estructura mental del dissenyador.

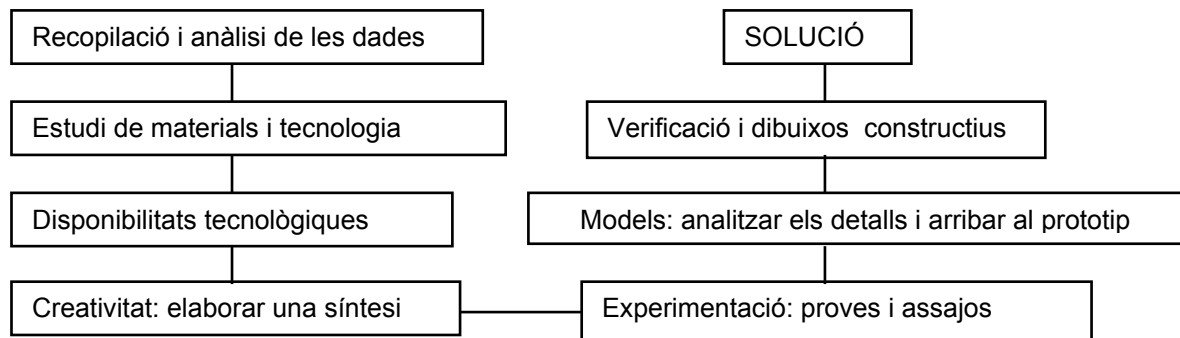
Començarà a albirar-se l'abolició de la racionalitat funcional. Als anys seixanta Tudela<sup>86</sup> proposarà el mateix. Munari<sup>87</sup> (1979), referint-se a aquest contracorrent, assenyalarà que en el camp del disseny no és correcte projectar sense mètode, buscar una idea sense fer prèviament un estudi, sense saber amb quins materials es construirà, sense el coneixement dels processos de fabricació... El mètode projectual consistirà en la realització d'una sèrie d'operacions en un ordre lògic. L'esquema de projecció no serà fix.

---

<sup>85</sup> Bürdek, Bernhard: "Introducción a la metodología del diseño". Ed. Nuevavisión. Madrid, 1976.

<sup>86</sup> Tudela, Fernando: "Conocimiento y diseño", Ed. UNAM, Mèxic, 1992.

<sup>87</sup> Tudela, Fernando: "Conocimiento y diseño", Ed. UNAM, Mèxic, 1992.

Mètode Munari<sup>88</sup>

A mitjan anys setanta va sorgir un canvi de paradigma en l'orientació metodològica. Van aparèixer posicions contràries a la consideració d'acceptar un mètode concret com a vàlid universalment. El mètode projectual és modificable. En opinió de Quarante<sup>89</sup> (1992), per a cada problema plantejat es necessitarà un esquema metodològic previ i variant en funció del mateix problema. Maldonado<sup>90</sup> (1977) fa èmfasi en la coordinació i la integració de tots els factors que participen en el procés: factors funcionals, simbòlics o culturals, de producció. Les solucions són gairebé infinites. Dorfles<sup>91</sup> (1977) té la mateixa opinió. Per Bonsiepe<sup>92</sup> (1985) només dos mètodes tenien valor instrumental per a l'activitat creativa: el mètode de la reducció de la complexitat d'Alexander i el de la recerca d'analogies o sinèctica de Gordon.

#### 1.5.4. NOVES TENDÈNCIES

En el disseny industrial els canvis han estat profunds a causa del fet que els requeriments i les activitats específiques de la disciplina han anat adaptant-se als avenços tecnicocientífics i als nous mètodes de producció i comercialització. La transformació industrial ha generat nous plantejaments en el procés de disseny de productes; en conseqüència, l'activitat ha tingut canvis tant en els aspectes metodològics com en els processos i les eines utilitzades. Són factors decisius els relacionats amb el nivell de tecnologia utilitzat, la dimensió de la producció i el temps emprat en el desenvolupament del producte. Les empreses demanen professionals amb requeriments relacionats amb noves disciplines abans no necessàries i amb l'ampliació d'activitats ja utilitzades. Aquesta situació ha generat una inquietud pels plantejaments metodològics que incorporen els avenços tecnicocientífics en el camp de la representació gràfica i la generació de models i prototips. Igualment, s'observa

<sup>88</sup> Munari, Bruno: "¿Cómo nacen los objetos?". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1983.

<sup>89</sup> Quarante, Danielle: "Diseño industrial". Ediciones CEAC. Barcelona, 1992, tom I.

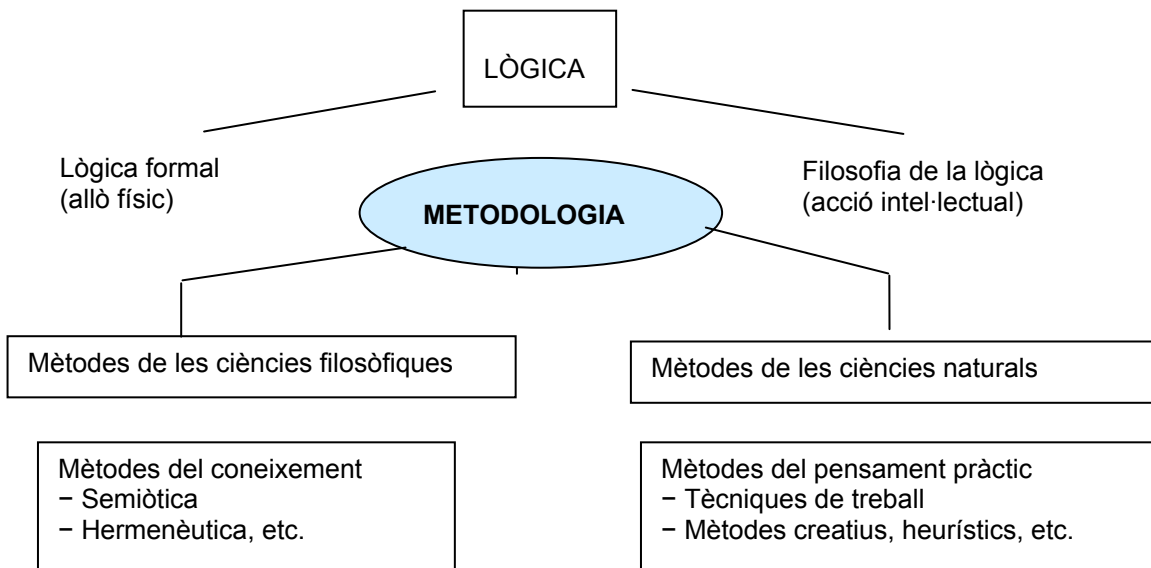
<sup>90</sup> Maldonado, Tomás: "El diseño industrial reconsiderado". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1993.

<sup>91</sup> Dorfles, Gillo: "El diseño industrial y su estética". Ed. Labor. Barcelona, 1977.

<sup>92</sup> Bonsiepe, Gui: "El diseño de la periferia". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1985.

una tendència al desembarcament de continguts i especificacions d'enginyeria (QFD, AMFE, anàlisi de valor, etc.). D'altra banda, han aparegut noves orientacions que proclamen un pas de les ciències naturals a les filosòfiques. Les noves tendències del disseny apliquen cada vegada més mètodes semiòtics (de signes) i hermenèutics (interpretatius).

### Derivació de la metodologia



### 1.5.5. PROPOSTES PER A UNA MILLOR METODOLOGIA DE DISSENY

Els entorns d'usuari poden arribar a influir fins i tot en les estratègies de la identitat corporativa de les empreses, cosa que evidencia que el tradicional disseny del producte individual ja no és una qüestió central de la disciplina. El futur de les metodologies probablement consisteix a desenvolupar sistemes que controlin i generin estratègies en col·laboració amb un bon nombre de disciplines. El problema sorgeix si es pretén fer una metodologia per a l'estètica. Aquest és un territori desconegut per la metodologia.

La metodologia significa un esforç per exterioritzar el procés de disseny en funció de: una verificació i control del procés en cada etapa, un estímul constant a la intuïció creadora i un ordenament de les necessitats contemporànies del treball en equip.

- Cap mètode no és infal·lible en termes absoluts.
- El mateix mètode pot ser correcte o no en distintes situacions.
- Els mètodes experimentats en altres projectes poden ser reutilitzats.
- Existeixen diversos mètodes per projectar segons el dissenyador i el projecte.
- Qualsevol mètode pot ser enriquit amb nous mètodes.

- Sempre es pot desenvolupar un nou mètode davant un nou projecte.
- Es pot incrementar a partir de modificacions de mètodes antics.
- El conjunt de mètodes possibles no és un nombre finit.
- Noves estructures metodològiques agrupen els processos i mètodes a l'entorn d'una estructura nova que ofereix: rapidesa, qualitat i comunicació.

## 1.6. PROCESSOS DE DISSENY I DESENVOLUPAMENT DE PRODUCTE

### 1.6.1. ASPECTES BÀSICS

Ángel Luis Arbonies<sup>93</sup> ens diu que el procés de desenvolupament de nous productes ha de ser establert en funció de l'estratègia de disseny que hàgim plantejat, però respectant com a principis els deu punts següents:

- El procés ha de ser explícit i conegut.
- El procés s'ha de dividir en fases.
- La cura en les etapes inicials és fonamental.
- El procediment és important, però la seva organització és més decisiva.
- El procés requereix una gestió professional.
- S'han d'utilitzar tècniques avançades de gestió.
- L'activitat d'identificació de necessitats i característiques dels productes té una importància especial.
- El procés és més rellevant que qualsevol fase del procés.
- L'habilitat de gestionar el procés és un avantatge competitiu.
- En sectors molt dinàmics aquest procés és el que ha de concentrar l'atenció i els recursos de l'empresa.

Félix Sanz Adán i José Lafargue Izquierdo<sup>94</sup> ens diuen que el desenvolupament del producte és el procés que s'ha de seguir per crear el dispositiu més efectiu amb el mínim cost possible.

Moltes vegades, aquest desenvolupament es basa en el redisseny, per millorar un producte determinat. L'esquema següent ens mostra els principals camps d'interacció del disseny:

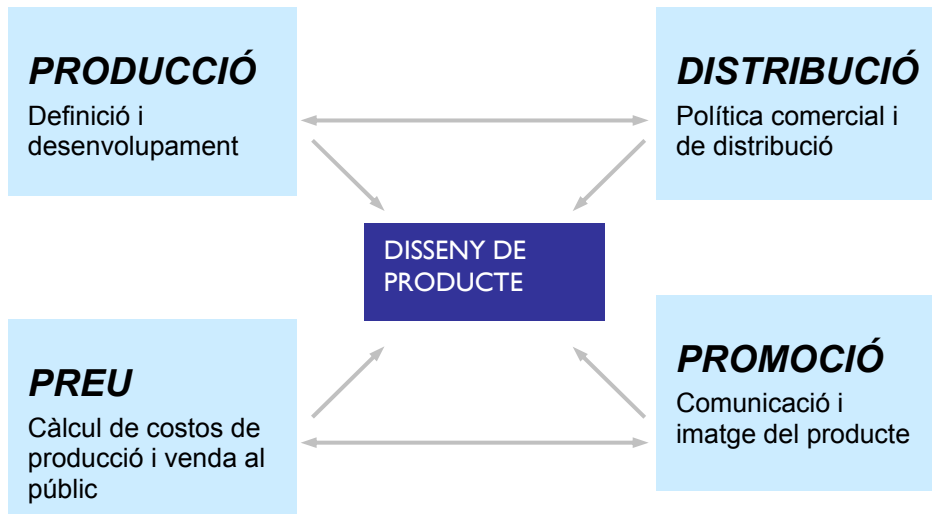
---

<sup>93</sup> Arbonies, Ángel L.: "Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial". Diputación Foral de Bizkaia, Departamento de Promoción y Desarrollo Económico, 2000.

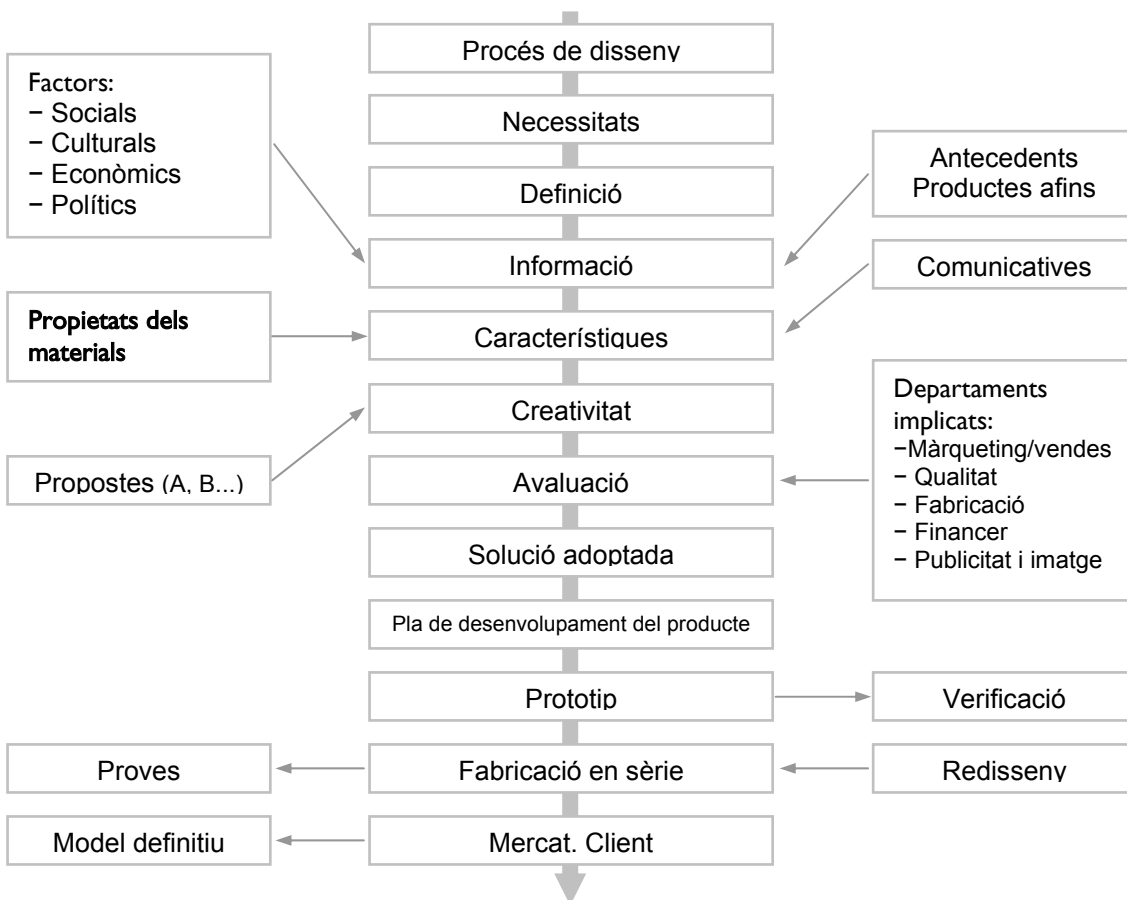
<sup>94</sup> Sanz Adán, F., i Lafargue Izquierdo, J.: "Diseño industrial, desarrollo del producto". Ed. Thomson. Madrid, 2002.



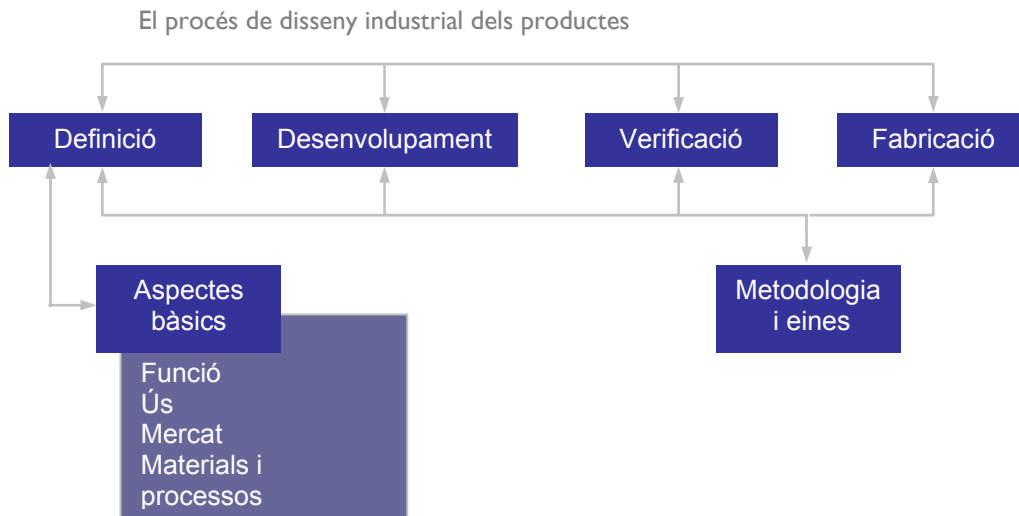
L'esquema següent ens mostra els principals camps d'interacció del disseny:



Pel que fa al procés de disseny, es mostra seqüencialment en l'esquema següent:



En el llibre *Diseño industrial. Guía práctica*<sup>95</sup> es defineix el procés de disseny de la manera següent:



En aquesta fase és on es genera el valor afegit del producte. Això es fa analitzant una sèrie d'aspectes bàsics imprescindibles per a la configuració de qualsevol producte: funcionalitat, ús, adequació al mercat, materials i processos productius, i valors formals.

En algunes situacions és aconsellable començar amb una activitat de disseny prospectiu, per avaluar la percepció i l'actitud del mercat davant propostes de producte en diferents àmbits o davant nous conceptes de producte. Aquesta activitat suposa realitzar propostes purament conceptuals, i va molt lligada al màrqueting.

## 16.2. TIPUS D'ACTIVITATS DINS LA GENERACIÓ DE PRODUCTES

En la majoria dels casos, el procés de disseny es refereix a un producte totalment nou, però existeixen altres accions projectuals en què el procés de disseny comporta alguns canvis, el desenvolupament d'altres tipus d'actuacions sobre els productes en la fase de fabricació i que enunciem a continuació, encara que el plantejament general del procés es manté.

### – Modificacions

Són petits canvis que es fan en el producte i que es plantegen per aconseguir optimitzar els aspectes funcionals, reduir despeses, facilitar els processos de

<sup>95</sup> Ubierno Castillo, J. M.: "*Diseño industrial. Guía práctica*". Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo del Gobierno de Aragón, Zaragoza, 1998.

fabricació i/o muntatge, facilitar el servei postvenda i millorar la qualitat percebuda. Aquesta activitat materialitza les propostes d'accions de millora contínua, que, a través d'una gestió adequada, poden donar molt bons resultats.

Altres vegades, les modificacions són obligades per corregir defectes del producte que en perjudiquen la funcionalitat o la seguretat. També es poden realitzar modificacions per adaptar-se al compliment d'una normativa o legislació.

Aquestes accions requereixen, en general, poca inversió i poc temps en el procés de projecció. No obstant això, és recomanable incorporar les modificacions en un bloc, amb les dates determinades per poder seguir la seva trajectòria, per evitar les possibles confusions en la línia de producció i facilitar les reparacions al servei postvenda. Aquesta recomanació no és aplicable quan es refereix a la introducció d'aspectes concrets en el producte per motius de legislació, ja que la seva aplicació està determinada per una data límit, o d'aspectes que afecten la seguretat, qualitat o fiabilitat; en aquests casos la incorporació ha de ser immediata.

#### – *Face lift*

Per a aquesta acció s'utilitza la paraula anglesa *face lift*, que podem interpretar com una acció de maquillatge d'un producte. Comporta canvis més profunds que una modificació i facilita una política de reposicionament. Es tractaria de canvis formals, canvis d'envàs, noves aplicacions de disseny gràfic, i s'incorporarien algunes prestacions de poca importància en relació amb la funció principal. Aquestes accions tenen, en general, una inversió i un temps d'execució superiors a les modificacions i moltes vegades un increment de despeses.

#### – Redisseny

Normalment, quan els competidors llancen al mercat nous productes o són molt agressius en les seves accions comercials, les empreses han de llançar nous models al mercat. Si no es pot fer per manca de finançament o de temps material per definir les característiques del possible nou producte o per dificultats de capacitat, s'han de fer redisseny que permetin defensar-se de la competència, momentàniament, i guanyar temps per a un futur llançament amb més garanties d'èxit. El redisseny implica canvis importants en el producte: es manté l'estructura bàsica del projecte inicial, però es canvien totalment parts del producte, com per exemple canvis en les prestacions i/o les funcions secundàries que incorpora. Aquesta situació influeix en el procés de disseny de manera evident, ja que obliga a grans canvis en tots els aspectes del disseny encara que les noves solucions s'integrin amb les parts que es mantenen del disseny de referència. Els redisseny obliguen a una major inversió que les accions anteriors, no sempre representen un increment de cost i el temps d'execució de projecció és menor que el d'un nou disseny.<sup>96</sup>

---

<sup>96</sup> Manzini, Ezio: “*La materia de la invención: materiales y proyectos*” Ediciones CEAC. Barcelona, 1993.

## Referències inicials

El procés de disseny de producte està condicionat per diferents aspectes, com ara:

### – Dimensió empresarial

L'aplicació d'un procés de disseny en una empresa de petites dimensions no es pot emprendre de la mateixa manera que en una de grans dimensions, encara que aquesta diferència no ha d'influir necessàriament en l'exigència dels resultats. Les solucions creatives i innovadores en els nous productes no estan directament relacionades amb la dimensió empresarial, malgrat que les petites empreses sí que tindran més dificultats per disposar de mitjans materials o humans que permetin reduir la dificultat de l'activitat projectual i la incertesa. A vegades, a les grans empreses, els equips són molt dimensionats, existeix una divisió exagerada del treball i s'utilitzen molts mitjans materials que sovint no estan justificats. Així mateix, la burocràcia intrínseca en les grans organitzacions alenteix la dinàmica dels projectes.

### – Tipologia de producte

Hi ha diferències en el procés encara que, com hem dit, segueixen una pauta general semblant. Com a referència enunciem diferents exemples: productes de consum personal, productes de cicle de vida curt, béns d'equip, mobiliari urbà, entre d'altres.

### – Tecnologia que integra

El tipus de tecnologia que integra el producte influeix de manera decisiva en el procés. Podem diferenciar entre baixa, mitjana i alta tecnologia. Dintre d'aquesta classificació podem esmentar exemples de cada tipus:

- Baixa tecnologia: productes de parament, joguines, mobiliari, il·luminació.
- Mitjana tecnologia: electrodomèstics, bicicletes, àudio, vídeo, telefonia.
- Alta tecnologia: aeronàutica, equips d'electromedicina, automoció.

En general, a mesura que el producte incorpora més tecnologia, la importància dels requeriments de disseny està més supeditada als aspectes d'enginyeria de producte.

### – Inversió i despeses

Les possibilitats d'inversió en un producte permeten un grau més alt de llibertat en la definició del disseny, ja que ofereixen més oportunitats d'utilització de processos d'industrialització de major resolució i eficiència en relació amb els acabats, l'ús de materials més sofisticats i l'obtenció de solucions formals més complexes. Les despeses són un element limitador per definir el disseny del producte, segons l'objectiu marcat per l'empresa; són vistes com una dificultat per l'equip de disseny i d'enginyeria, encara que també es poden assumir com un repte. En conseqüència, és possible que les solucions tècniques que s'incorporin tinguin un grau menor de qualitat percebuda i menys possibilitats d'incorporar funcions i prestacions amb millor resolució. Un equip de disseny que estigui molt limitat, tant en inversions com en despeses, haurà d'intentar aplicar molta creativitat i tenir un coneixement ampli i

prou experiència per aconseguir conceptes innovadors de disseny que permetin una solució adequada al producte i una correcta industrialització i encaix en els objectius previstos.<sup>97</sup>

– Nombre d'unitats per fabricar

La producció és un element que incideix en la definició d'una proposta de disseny de producte. Produccions massives condicionen la solució de disseny, per haver d'adaptar-se tant com sigui possible a facilitar els processos de transformació dels diferents elements que integren el producte, així com els aspectes que simplifiquen el muntatge i assegurin la qualitat. Una gran producció permet fer repercutir en el cost un menor valor de la tornada de la inversió o tenir més capacitat d'inversió. Així mateix, permetrà reduir despeses d'aplicació de l'economia d'escala i les corbes d'experiència i aprenentatge.

– Gamma de producte i de disseny

El disseny d'un producte normalment no és un fet aïllat, sinó que s'integra en una gamma comercial que a vegades no és idèntica a la gamma fabril de l'empresa. És a dir, sovint es presenten diferents productes que compleixen la mateixa funció principal, però amb diferents prestacions segons el segment de mercat al qual es dirigeix. En aquests casos, la solució del disseny serà la mateixa amb variants, és a dir, es mantindrà un concepte de disseny horitzontal en els diferents segments del tipus de producte i a vegades supeditant-se a un projecte de model bàsic que genera extensions, segons necessitats comercials i/o fabrils. Un exemple d'això són els automòbils, dels quals, sobre la base d'un mateix disseny conceptual i estructural (a vegades denominat *plataforma*), es defineixen models de dues portes, altres de quatre i una solució de dos volums de diferents marques de la mateixa empresa, com per exemple els models de Volkswagen i de les seves marques filials, Audi, Skoda o Seat.

La diferència entre gamma comercial i gamma fabril és que la primera integra productes propis i de tercers i la segona integra únicament la producció pròpia. La gamma de disseny intenta traslladar la conceptualització del disseny no només a una tipologia de productes, sinó a la totalitat de la gamma comercial. És a dir, s'intenta transmetre als consumidors una imatge homogènia, que identifiqui el caràcter, la identitat de productes i la marca. Alguns autors identifiquen la gamma de producte o disseny com a “programa de disseny”.

– Aspectes mediambientals

La sensibilització pel medi ambient és cada vegada més evident i existeixen normatives que regulen els tipus de materials que s'han d'utilitzar, tractaments, acabats, tipus de fabricació, ús, reciclatge o reutilització. Es tracta, doncs, d'un aspecte important l'anàlisi del cicle de vida del producte que estudia l'impacte ambiental de tots els components d'un producte i els processos des de l'extracció de

---

<sup>97</sup> Manzini, Ezio: “*La materia de la invención: materiales y proyectos*” Ediciones CEAC. Barcelona, 1993.

la matèria primera fins al reciclatge final. Aquesta situació no pot ser ignorada per l'equip de disseny ni per l'enginyeria dins del desenvolupament del producte. En conseqüència, és un factor que cada vegada més limita les solucions del projecte. Apareix així la denominació d'*ecoproductes*, que s'identifiquen amb productes que són respectuosos amb el medi ambient i intenten afavorir la sostenibilitat.

– Seguretat i riscos específics

És important garantir la seguretat i cal preveure els possibles riscos pel mal ús que es faci dels productes. Al mateix temps, cal intentar potenciar la qualitat passiva, tot això dintre del compliment de la llei de responsabilitat civil del producte i les directives europees relatives a la seguretat i la seva transposició a la legalitat dels Estats ens què se situï l'empresa. Aquests factors s'han de tenir en compte en la conceptualització i el desenvolupament d'alternatives dintre del procés de disseny.<sup>98</sup>

### 1.6.3. ESTRUCTURA D'ACTIVITATS ESPECÍFIQUES

En el procés de disseny existeixen unes fites o nusos de decisió en què flueixen els resultats de les activitats realitzades a les diferents fases en què es divideix el procés. En cada una de les fases es planteja un procediment d'actuació que consta, generalment, de les accions seqüencials següents:

A. Accions específiques que cal realitzar

Es duen a terme diferents tasques que han de complir les expectatives a cada estadi.

B. Sintetització, categorització i jerarquització

S'agruparan i se sintetitzaran els resultats obtinguts. Llavors es categoritzaran i es jerarquitzaran en relació amb la seva importància per facilitar les accions posteriors.

C. Anàlisi i valoració

S'analitzaran i es valoraran els resultats relacionant-los amb els objectius previstos i es contrastaran els resultats en relació amb criteris preestablerts.

D. Decisió i justificació

Es pren la decisió més adequada. És la fase en què es produeix una certa incertesa, per la qual cosa és important justificar per què es pren la decisió i en quins documents, estudis, anàlisis o experiències anteriors es fonamenta.

Fases del procés de disseny de producte

<sup>98</sup> *Ibíd*em

El procés de disseny s'estructura en diferents fases, que poden variar en el nombre i en la denominació segons els autors, encara que intrínsecament el procés, globalment, és similar. En el nostre cas, dividirem el procés de disseny en les fases següents:

- Fase d'informació i anàlisi
- Fase de conceptualització i alternatives
- Fase de desenvolupament d'alternativa.
- Fase d'industrialització

El procés de disseny necessita de manera imprescindible la definició del concepte de producte especificat per l'àrea de màrqueting i l'especificació bàsica de disseny, i a tall informatiu, l'especificació de producte, necessària per a l'acció global del procés de desenvolupament de producte, que, per regla general, fa l'àrea d'enginyeria de producte.<sup>99</sup>

### Concepte de producte

Amb l'orientació actual dels productes als mercats, és important conèixer l'estratègia de màrqueting que es reflecteix en el concepte de producte i si es compleixen les expectatives dels consumidors d'un segment del mercat i d'un posicionament específic. Així, es determinarà l'especificació de producte i disseny, a la qual se supeditaran les de desenvolupament de producte.

El concepte de producte es defineix mitjançant els apartats següents:

- **Públic objectiu**

Defineix a quin grup de consumidors s'orienta el nou producte.

- **Beneficis per al consumidor**

Ens indica les funcions que espera el consumidor del producte, així com les necessitats que ha de cobrir, no només físiques sinó també simbòliques, sociològiques i psicològiques.

- **Categoria de productes**

Es defineix en quin segment i com està posicionat el producte.

- **Maneres i moments de consum**

S'indica com i on s'utilitza el producte i, per extensió, en quin lloc i de quina manera es compra.

- **Nivell de preus**

---

<sup>99</sup> Hichey, L.: "Design Secrets". Rockport. Gloucester, 2002.

És important indicar el rang de preus on es vol situar el producte, ja que això definirà la seva situació en el mercat i els nivells de prestacions i qualitats que cal que compleixi respecte als seus competidors.

- Identificació d'altres productes de la gamma amb l'empresa

A vegades és important indicar si el producte ha de seguir una identitat de marca concreta o si la seva configuració s'ha d'identificar amb altres productes de l'empresa a través de la seva configuració o per la seva gamma de disseny.<sup>100</sup>

### Especificació bàsica de disseny

Sobre la base del concepte de disseny i de l'especificació general de producte, és imprescindible definir una especificació bàsica de disseny, que pot ser més o menys extensa segons la tipologia del producte. L'edició de l'especificació és important per a tot el procés, ja que evita incerteses i falses interpretacions que poden retardar el procés o orientar la trajectòria del disseny per camins no desitjats. En conseqüència, un bon redactat amb el màxim rigor, amb el màxim de detalls i amb informació complementària és bàsic per al bon funcionament de l'equip en el procés de disseny. L'especificació bàsica, que serà el punt de partida, tindrà modificacions durant el procés fins que s'arribi a l'especificació definitiva de disseny.

### Continguts de l'especificació de disseny

L'especificació es dividirà en diferents apartats. Es definiran paràmetres que en el disseny del nou producte s'hauran de complir, així com la informació complementària que faciliti les activitats i justifiqui les decisions durant el procés de disseny.

Detallem a continuació els paràmetres que considerem més importants en una especificació de disseny.

### En l'àmbit econòmic i financer:

- Nombre d'unitats que es pensa fabricar.
- Costos, inversions i temps de tornada de la inversió
- Temps de desenvolupament.
- Cicle de vida en producció.

### En relació amb el mercat:

- Tipus de producte, característiques generals (funcionals i nivell de prestacions).
- Definició de la gamma.
- Nivell de preus.
- Posicionament.

---

<sup>100</sup> Heskett, John: "El diseño en la vida cotidiana".Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 2005.



- Públic objectiu.
- Marques i productes competidors directes.
- Gamma de productes, versions i complements.
- Canals de distribució que s'utilitzin.
- Protagonisme de l'envàs i l'emalatge.
- Definició de models i versions, nom i codi comercial.
- Definició de funcions, tant principals com secundàries.

En relació amb el disseny:

- Referències de tendències de disseny.
- Dimensions màximes.
- Recomanacions estètiques.
- Sensacions que ha d'incorporar el disseny al producte.
- Aspectes relacionats amb l'usuari.
- Consideracions ergonòmiques.
- Expectatives dels usuaris i consumidors.
- Necessitats i expectatives dels usuaris.
- Definició de funcions bàsiques del producte.
- Pes aproximat del producte.
- Definició de comandaments que ha d'incorporar el producte.
- Àmbits d'ús.
- Adaptacions i integracions del producte amb el seu entorn o amb altres aparells.

En relació amb l'enginyeria i fabricació:

- Codi de projecte i de producte industrial.
- Directives, legislacions i reglamentacions.
- Normatives internes de l'empresa.
- Patents i models d'utilitat que cal tenir en compte.
- Materials i acabats.
- Processos de transformació aconsellables.
- Seguretat i qualitat del producte.
- Definició dels components interns del producte.
- Sistemes de seguretat que cal incorporar.
- Aspectes de qualitat passiva intrínsecs a la configuració.<sup>101</sup>

Pel que fa a l'organització i gestió

- Planificació de fases i temps previstos.
- Responsabilitats i funcions dels principals actors del projecte.
- Perfil de l'equip de disseny.
- Perfil i responsabilitats del gestor de disseny.

---

<sup>101</sup> *Ibidem*

Existeixen molts més aspectes del producte susceptibles de ser integrats en l'especificació, que poden ser diferents segons la tipologia de l'empresa i del producte.

L'especificació bàsica de partida és un document que permet modificacions, especialment al principi, i són conseqüència de les anàlisis fetes per l'equip de disseny i els departaments de l'empresa més implicats. Així mateix, l'equip de disseny proposa alternatives sobre la base d'un estudi inicial, de vegades abans d'acceptar el treball, i que alguns professionals del disseny denominen la *contraespecificació*.

Durant el procés de disseny, l'especificació es converteix en definitiva i a partir d'aquest moment pot tenir canvis molt petits.

## 1.6.4. DESCRIPCIÓ DE LES FASES DEL PROCÉS DE DISSENY

Una vegada definit el concepte de producte i l'especificació bàsica, es pot iniciar el procés, que s'estructura en fases amb nusos de decisió en finalitzar cada fase.

### 1.6.4.1. Fases d'anàlisi i informació

No es poden iniciar les activitats de definició conceptual sense tenir la informació de diferents aspectes que pertocquen al producte i sense haver fet una anàlisi exhaustiva sobre la base de paràmetres referencials.

L'activitat que s'haurà de desenvolupar podrà ser de dimensions diferents segons la informació del sector de què es disposi, com a conseqüència d'estudis anteriors o per la complexitat del producte, que a vegades pot obligar a un esforç més gran de cerca d'informació. Per exemple, no és el mateix desenvolupar un producte que és nou per a l'empresa i per al mercat que un producte nou per a l'empresa però no per al mercat.

Dins d'aquesta fase es farà:

- Estudi de mercat

S'intentarà conèixer els competidors, els seus productes i els seus plantejaments comercials. També es mirarà de saber la segmentació del sector de manera focalitzada i els mapes de posicionament, que, una vegada analitzats, poden donar informació valuosa per a la conceptualització del disseny.

- Estudi de tendències.

Dins d'aquest apartat, s'intentarà detectar les tendències en relació amb les prestacions, funcions i solucions formals dels productes a curt i mitjà termini.

- Estudi de situació de propietat industrial, normatives i legislació

És important investigar les patents i els models d'utilitat que poden afectar directament o col·lateralment el nou producte. La informació sobre això ens permetrà conèixer les possibles limitacions en el nostre camp d'acció.

És imprescindible conèixer les normes, directives i legislacions que afecten el nostre producte i de quina manera el limiten, així com les certificacions a què està obligat. Aquesta activitat no pot reduir-se solament a l'àmbit català o espanyol, sinó que s'ha d'ampliar a tots els països que puguin comprar el nostre producte.

- Anàlisi de producte

El producte ha d'estudiar-se en relació amb diferents aspectes, els més destacats dels quals són la qualitat percebuda del producte per part del consumidor, l'ergonomia, els aspectes biomecànics, d'ús, els aspectes relacionats amb la imatge i comunicació del producte i els aspectes funcionals i de seguretat. Pot ser interessant fer enquestes a usuaris i prescriptors, per detectar aspectes no valorats (a vegades es fan aquests tipus d'accions prèvies al començament del procés de disseny o durant una investigació de mercat, quan s'està plantejant inicialment un nou producte o durant les investigacions de mercat per poder observar tendències, necessitats, inclinacions o expectatives). Es pot completar amb estudis de *benchmarking* o de QFD. És important tenir en compte la informació dels consumidors, de centres d'investigació, fires i congressos. Una vegada analitzats i valorats tots els aspectes que poden influir de manera directa o col·lateral en el producte, es reflectiran com a punts que cal tenir en compte en el nus de decisió on finalitza la fase. A més, aquests aspectes ajuden a reduir la incertesa i, en conseqüència, garantim la viabilitat del producte.

En les fases inicials és important invertir el temps suficient a concretar el perfil del producte i evitar grans canvis quan el procés és en fase avançada, ja que el cas contrari significaria un retard en el llançament, cosa que produiria un increment de despeses a causa de la incorporació precipitada de solucions alternatives a les propostes inicials i això podria generar problemes durant tot el cicle de vida del producte. Durant les fases inicials del procés de desenvolupament d'un producte (on s'integra com hem dit el procés de disseny), es compromet entre el 70 % i 80 % del total de la inversió; en conseqüència, és imprescindible tenir informació solvent i contrastada per a la presa de decisions.

Un nombre elevat de canvis en el projecte genera desmotivació, increment de despesa i extensió en el temps. Només en les fases inicials del projecte podem permetre'ns de fer canvis; quan el projecte està avançat, els canvis poden produir excessives distorsions. Alhora, no podem estar modificant contínuament durant el procés els plantejaments de disseny i enginyeria; si s'han de fer canvis, encara que siguin intensius, s'han de fer en les fases inicials. Una quantitat excessiva de canvis en

el projecte és un indicati que els plantejaments inicials no s'han fet de manera competent. La fase acaba quan s'acorda completar o modificar l'especificació de disseny i queden aclarits tots els dubtes en relació amb el projecte; aleshores s'emet l'especificació definitiva. Les accions que es duen a terme en aquesta fase es poden fer paral·lelament, sempre que s'articuli una bona coordinació.<sup>102</sup>

#### 1.6.4.2. Fase de conceptualització i alternatives

En aquesta fase començarà la formalització del nou producte a través de la conceptualització. La recerca de configuracions de caràcter general serà una manera de donar resposta a les expectatives del nou producte. En aquesta activitat, amb alta càrrega creativa, es configuren inicialment diferents conceptes que tracten de donar resposta a les mateixes demandes empresarials reflectides en l'especificació.

El concepte, actualment, és un aspecte de l'activitat que durant la darrera dècada ha pres un major protagonisme, per tant, és important efectuar una fita de decisió intermèdia dins d'aquesta fase. Arran d'una elecció inadequada del concepte podem afirmar que el producte pot tenir dificultats de consolidació en el mercat.

Actualment, la majoria de factors que intervenen en un producte són controlables, a causa, en gran part, de la font de coneixement i les experiències existents (capital intel·lectual), a més de la quantitat de tècniques, metodologies existents i de la gran varietat d'eines instrumentals, especialment informàtiques, utilitzades en el projecte. Tot això facilita la rapidesa d'execució i la reducció de la incertesa. Les seves aplicacions són ja quotidianes en moltes empreses. Per això la seva utilització ha perdut vigència com a avantatge competitiu, és a dir, en aquests moments són obligades per romandre en els mercats, s'han convertit en el que s'anomena *comodities*. En conseqüència, l'activitat de conceptualització de disseny en concret, i de producte en general, cobra protagonisme.

L'important en els productes són les innovacions, és a dir, la plasmació de noves idees que sorprenen o entusiasmen els consumidors sobre la base del seu fàcil ús, la incorporació de noves funcions, millors prestacions amb unes despeses menors o que generen plaer en l'ús. Els aspectes posteriors de definició en detall o d'enginyeria actualment ja no generen grans dificultats en general (situació molt diferent del que passava en dècades passades). Aquesta reflexió no la podem estendre a tots els productes, ja que existeixen casos particulars amb aspectes complexos d'enginyeria.<sup>103</sup>

<sup>102</sup> Lidwell, W.: "Principios universales de diseño". Ed Blume. Barcelona, 2005.

<sup>103</sup> Chirone, E.: "Disegno tecnico industriale". Nuova Ed. Venecia, 2001.

Els diferents conceptes que genera l'equip de disseny poden ser més o menys atrevits i la selecció per part de l'empresa dependrà del seu tarannà, la seva situació momentània en el mercat o la seva capacitat per assumir riscos. En general, les empreses no elegeixen una solució extrema pel risc que comporta, pels dubtes i per les inseguretats que pot generar un concepte molt innovador o bé perquè, si no són líders, imposar al mercat una nova tendència pot tenir moltes dificultats i un alt risc que no sigui acceptada. Està comprovat que la incorporació d'innovacions comporta més dificultats, però que, en el cas de consolidar-se, els avantatges competitius que genera per a l'empresa són espectaculars. En poden ser exemples els aspiradors Dyson, els ordinadors personals, Post-it, pantalles TFT...

Els conceptes es presenten com a idees per a la definició del possible producte a través d'esbossos (*renderings*), esquemes o maquetes a escala (si cal), que permetin transmetre de manera clara i fidedigna el concepte proposat. A vegades és important definir seqüències d'ús que permetin apreciar la viabilitat de la proposta.

A vegades alguns dels conceptes tenen caràcter trencador, és a dir, qüestionen els paradigmes establerts per al producte en l'àmbit estètic, d'ús o funcional, i s'han de congelar momentàniament perquè el mercat no assumiria canvis massa bruscos. Existeix un exemple clàssic relacionat amb els ventiladors domèstics dels anys setanta. Conceptualment, es van generar solucions sense proteccions metàl·liques, amb formes paral·lelepípediques, amb materials plàstics i amb possibilitats d'orientar la direcció de l'aire, però el seu desenvolupament es va mantenir latent durant una dècada, a causa del fet que en un primer moment es va considerar que el mercat no ho acceptaria, perquè en principi no identificaria el nou concepte amb un ventilador.

Una vegada escollit el concepte, es desenvoluparan diferents alternatives, segons els aspectes relacionats principalment amb la forma i la funció, l'ergonomia, l'ús i els aspectes formals. Es presentaran diferents opcions que compleixin el concepte de producte acceptat.

En el nus decisorí s'hi presenten normalment tres opcions i se'n tria una. Aquesta pot coincidir exactament amb una de les tres propostes (potser amb algunes modificacions) o pot ser una alternativa composta d'aspectes de dues o de les tres que s'hagin presentat. En algun cas pot ser que no s'acceptin les alternatives. Si és així, es tindran en compte les reflexions i les consideracions fetes i es repetirà de nou el procés de disseny d'alternatives.

Dintre d'aquesta fase es poden utilitzar diferents tècniques, metodologies i altres activitats que detallem a continuació:

- Activitats creatives

Existeixen diferents mètodes i tècniques aplicables. Els més utilitzats són:

- Pluja d'idees (*brainstorming*).
  - Quadres morfològics o mètode de l'arbre.
  - La sinèctica o mètode Delphi.
  - Sistemes d'innovació sistemàtica (TRIZ).
- Activitats relacionades amb les funcions i l'usuari
    - Anàlisi funcional.
    - Anàlisi i seqüències d'ús.
    - Consideració de la metodologia QFD (desplegament de la funció de qualitat), ja utilitzada al principi del projecte per definir l'especificació bàsica.
    - Anàlisi ergonòmica.
    - Enginyeria i anàlisi de valor.
- Aspectes de mercat o econòmics
    - Estudi focalitzat del segment de mercat en què se situarà el producte i els mapes de posicionament.
    - Valoració d'enquestes, tests a usuaris i *focus groups*.
    - Tendències de mercat.
    - Disseny orientat al cost (DtC)
- Aspectes d'enginyeria
    - Estudis de viabilitat inicials de materials, acabats i dels processos de fabricació, així com els condicionaments generats pel disseny.

Les activitats enunciades permetran a l'equip de disseny dur a terme les seves activitats principals, que es poden focalitzar en els passos següents:<sup>104</sup>

- Cercar i definir conceptes i alternatives de disseny, mitjançant la definició estètica i volumètrica del disseny del producte.
- Adaptar les solucions formals a la funció i a l'ús.
- Facilitar l'ús i reduir el risc en la manipulació.
- Permetre el manteniment com a reparació i el posterior reciclatge sobre la base de plantejaments de sostenibilitat.
- Incloure valors que incrementin la qualitat percebuda pels consumidors.

Per a aquestes activitats es poden usar eines instrumentals d'enginyeria gràfica, com CAD 2D (actualment en franca recessió; el seu ús es manté en sectors molt concrets o per a activitats de poc compromís, ja que per a definicions volumètriques s'utilitzen

<sup>104</sup> Chirone, E.: “*Disegno tecnico industriale*”. Nuova Ed. Venecia, 2001

solucions CAS/CAD), així com de suport als esbossos (renderització). També s'utilitzen renderitzacions 3D.

És important incorporar maquetes o models formals de volum, a més dels esbossos i plànols orientatius de conjunt. En molts casos això està relacionat amb la dificultat d'identificar correctament els volums. Com que no hi ha costum de planejaments propis de la concepció espacial, pot passar que sense un model tridimensional s'accepti l'alternativa sense haver-ne assumit completament les particularitats, cosa que pot comportar una dificultat en les següents fases del procés. És a dir, no es pot aprovar amb total garantia una proposta només amb la percepció d'un suport bidimensional o la visualització en una pantalla.<sup>105</sup>

### 1.6.4.3. Fase de desenvolupament

Amb aquesta fase s'inicia un procés d'ajust que convertirà progressivament la solució tècnica en una solució fabricable.

Es fa mitjançant diferents tècniques que poden variar segons el producte:

- eines informàtiques
- processos de verificació
- programes de simulació (com Mold Flow en el cas de la injecció de plàstics)
- models o prototips de tipus formal, obtinguts de manera tradicional o per tècniques de prototipatge (estereolitografia)
- funcionals o prototips de realitat virtual

Partint de l'alternativa acceptada a la fase anterior, es comença a definir plenament el disseny del nou producte. L'objectiu d'aquesta fase és definir completament els aspectes de disseny del producte. Per regla general, en aquesta fase l'activitat de disseny és més d'execució de les solucions ja acceptades en general en la fase anterior; en conseqüència, l'activitat és més de definició concreta que de creativitat, al contrari que a la fase anterior.

En aquesta fase, la relació amb el departament d'enginyeria de producte s'incrementa i ha de ser molt estreta, ja que hi ha detalls que obliguen a una comunicació constant. La causa està molt relacionada amb diferents factors que incideixen més o menys en el disseny, com són els materials, processos, acabats, definició estructural i volumètrica, elements interns i els seus condicionaments mecànics, físics i químics, a més dels aspectes de seguretat, qualitat del producte i medi ambient.

No es pot concebre en l'actualitat una activitat de definició d'un disseny sense el concert continu de l'enginyeria de producte i del departament de màrqueting.

---

<sup>105</sup> Maier, Manfred: "Procesos elementales de proyectación". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1982.

És possible haver de relacionar-se amb departaments com els de fabricació, qualitat, logística, normalització, propietat industrial i normalització, entre d'altres. A vegades, els equips de disseny o d'enginyeria de producte no perceben o no valoren suficientment la importància d'algun detall del futur producte, que si no es té en compte pot generar grans distorsions. Per això és important que des del principi hi participin altres departaments (implicats col·lateralment) que afavoreixin la reducció de la incertesa, agilitin les activitats i redueixin el temps de desenvolupament, és a dir, cal aplicar enginyeria concurrent.

Al final de la fase, en el nus de decisió, es presentarà el disseny totalment definit amb el suport de presentacions gràfiques mitjançant modelització 3D, de realitat virtual, plànols de conjunt generals, amb detalls, amb la geometria definida de les superfícies, tot això acompanyat de model físic, que pot ser formal o funcional.

Actualment, en la majoria de les empreses d'una certa dimensió, el nus de decisió d'aquesta fase coincideix amb el de la fase de desenvolupament del producte, on es defineix totalment el producte. En aquests casos, existeix un alt grau d'enginyeria concurrent i la presentació ja no és només del disseny del producte, sinó que s'integra totalment en la presentació del projecte global del producte, juntament amb l'enginyeria de producte. En aquests casos, es presenta documentació tècnica en suports informàtics 3D derivats de la informàtica gràfica, CAD 3D, CAAD, CAS.

A vegades, per reduir incerteses, s'apliquen de manera preliminar estudis de comportament d'anàlisi per elements finits (CAD-CAE).

#### **1.6.4.4. Fase d'industrialització**

Aquesta última fase està molt interrelacionada amb l'enginyeria de producte, en què queda totalment definit el producte en els aspectes de disseny i funcionals. És a dir, es concreta totalment el producte, s'emeten les documentacions finals i es valoren amb caràcter definitiu despeses i inversions sobre la base de pressupostos concrets i temps previstos de llançament del producte.

L'activitat de disseny que es desenvolupa en aquesta fase és reduïda, si la comparem amb les anteriors. Primordialment es tracta de fer algunes modificacions o adaptacions en relació amb les necessitats de l'enginyeria de producte per reduir les dificultats en la industrialització, pròpies dels materials, processos de fabricació i muntatge; en aquest cas, els canvis són, en general, de poca complexitat i focalitzats en la geometria i acabats.

A vegades el projecte de producte, per diferents circumstàncies, ha tingut alteracions en els pressupostos, cosa que ha afectat principalment les despeses. En conseqüència,



pot passar que s'estudiïn canvis per ajustar els pressupostos. Això implica també el procés de disseny en aquesta última fase, ja que a vegades s'ha de replantejar algun material, acabat o textura o cal simplificar o reduir alguna funció o prestació.

Es fa una validació del model funcional, prototip (convencional o ràpid). L'equip de disseny valora els aspectes de què és responsable: ergonomia, ús, estètica, forma i funció (aspectes més estratègics en el disseny), i que és imprescindible controlar mitjançant una inspecció tridimensional. En la majoria dels casos, aquesta validació la realitzen també els enginyers de producte, però prioritzen altres aspectes.

Les activitats de comprovació des de l'enginyeria i el màrqueting a vegades poden condicionar el disseny definitiu. Dintre d'aquestes activitats podem remarcar les més destacades:<sup>106</sup>

- Aprovació de divergències en les primeres mostres en relació amb els aspectes estètics (forma, color, textura), dimensionalment, amb els materials i els seus acabats.
- Anàlisis definitives de comportament per elements finits (CAD-CAE).
- Assajos de laboratori i proves de vida.
- Resultats dels assajos i estudis de qualitat i fiabilitat.
- Test de mercat.
- Anàlisi de la qualitat percebuda i caràcter del disseny.
- Estudi i valoració de sèrie 0 i presèrie.

#### Finalització del procés de disseny i desenvolupament de producte

Una vegada estan resoltes les contingències, com a conseqüència de les possibles disfuncions detectades a l'última fase, respecte al que s'ha definit en l'especificació de disseny i de producte, el projecte de disseny i desenvolupament de producte arriba a la fi quan el departament de fabricació accepta el nou producte i se'n produeix la primera sèrie. En aquest precís moment, el departament d'enginyeria de producte i l'equip de disseny han de començar a treballar en el substitut del producte que s'ha llançat al mercat o preparant les modificacions o redissenys que permetran millorar-lo durant el cicle de vida en fabricació, és a dir, treballar en la millora contínua del producte.

#### 1.6.4.5. Fase de verificació

En aquesta fase s'han de fer comprovacions, proves, assajos, ajustos... que permetin garantir el compliment dels estàndards establerts a l'inici del projecte.

La principal eina que s'utilitza és el prototip. Actualment, com ja hem comentat anteriorment, hi tenen un paper molt important les tècniques de prototipatge ràpid.

---

<sup>106</sup> Lidwell, W.: "Principios universales de diseño". Ed Blume. Barcelona, 2005..

Una altra eina imprescindible en aquesta fase és el llançament d'una presèrie, també anomenada *test d'usuari*.

S'ha d'aconseguir una solució de producte definitiva i contrastada, amb plànols tècnics de fabricació. Cal garantir la qualitat del funcionament i el compliment de la normativa o homologació.

#### **1.6.4.6. Fase de fabricació**

És la fase final del procés de disseny industrial. Durant la producció en sèrie, cal continuar realitzant noves comprovacions, per vigilar l'adequació efectiva del producte resultant als usos i aplicacions per als quals va ser dissenyat. Aquestes comprovacions impliquen la validació de tots els processos definits i totes les decisions preses. També suposen el tancament d'un esquema general que pretén garantir la qualitat en el procés de disseny dels productes a través d'un procediment sistemàtic de controls, que contrasta els objectius establerts amb les realitzacions aconseguides en cada moment.

En el quadre següent podem veure l'organització bàsica del disseny industrial (tenint en compte que R: responsable; C: col·labora, participa).

RESPONSABILITATS DE CADA PARTICIPANT								
Procés de DI		Direcció	Màrquetin g	Gestor Cap proj.	D. extern	Enginyeria	I+D	Fabricació
Etapla prèvia	Estudi preliminar	C	R					
	Estudi de viabilitat			R		C	C	C
	Especificacions ( <i>brief</i> de disseny)		C	R		C	C	C
	Sol·licitud serveis externs disseny		C	R				
	Assignació de recursos al projecte			R				
	Planificació del projecte			R	C	C	C	
Definició	Informació i documentació		C	C	R	C	C	
	Creativitat				R	C	C	
	Configuració funcional i tecnològica				C	R	C	C
	Selecció d'alternatives	C	R	C	C	C	C	
	Test extern de concepte/s		R	C				
	Evolució d'alternativa o alternatives				R	C	C	
	Selecció del concepte final	C	R	C	C	C	C	
	Concreció del concepte				R	C	C	
	Decisió final continuïtat projecte	R	C	C		C		
Desenvolup.	Desenvolupament tècnic		C	R	C	C	C	C
	Elaboració plànols per a prototips				R			C
	Subcontractació externa d'eines i serveis auxiliars			R				
Verificació		C	R	C	C	C	C	
Fabricació			C			C		R

#### 1.6.4.7. Dificultats que poden sorgir en el procés

Els processos de disseny i desenvolupament de productes incorporen un alt nivell de complexitat, com a conseqüència de la interdisciplinarietat dels coneixements interrelacionats que defineixen el projecte. Aquesta circumstància obliga a una organització i gestió aplicades a l'activitat projectual molt acurades i amb accions molt definides. En el cas que existissin desviacions o distorsions en el procés, apareixerien dificultats que podrien fer perillar el nou projecte de producte.

Existeixen aspectes que poden dificultar el procés i que explicitem a continuació:<sup>107</sup>

- Poca definició del concepte de producte i de les especificacions de producte i/o disseny. En aquest cas, el projecte tindria moltes dificultats per avançar, a causa de la indefinició existent, fet que generaria un excés del nombre de reunions i de modificacions, que dilatarien més del previst la programació del projecte, amb un risc evident de fracàs.
- Modificacions constants de les especificacions. En aquests casos, es dilata el temps d'execució i es poden generar enfocaments incorrectes en la conceptualització i la definició que poden afectar la industrialització i la comercialització. També poden generar sensacions de frustració a l'equip de treball, amb les seves possibles conseqüències negatives.
- No comprovació, en les maquetes i models (físics i funcionals), les diferents propostes alternatives i la definició definitiva de l'alternativa escollida. Aquestes mancances poden produir solucions no optimitzades en els aspectes ergonòmics, d'usabilitat, de forma i funció, de funcionament i de qualitat percebuda.
- Falta de control de despeses i inversions en relació amb les sèries que es fabricaran, i, al mateix temps, del retorn de la inversió. Aquesta situació pot generar solucions de disseny no adequades als objectius econòmics i, en conseqüència, el producte resultant no estaria adequadament posicionat en el mercat, cosa que generaria dificultats de comercialització. Així mateix, pot influir en els materials, processos i acabats escollits.
- Dedicació reduïda en la fase d'informació i anàlisi. No invertir els recursos i el temps suficients en aquesta fase del procés pot dificultar el coneixement exacte de la competència, del mercat, dels desitjos i les necessitats exigits pels clients i, en conseqüència, el concepte de producte i les especificacions es definarien amb mancances evidents que afectarien el llançament del producte.

<sup>107</sup> Lidwell, W.: "Principios universales de diseño". Ed Blume. Barcelona, 2005.



## **PART II: PLANTEJAMENT DEL PROBLEMA**

## **Objectius i hipòtesis**

- 2.1. Introducció**
- 2.2. Fases**
- 2.3. Concepte d'hipòtesi**
- 2.4. Importància i funcions de les hipòtesis**
- 2.5. Formulació d'hipòtesis d'investigació**
- 2.6. Criteris per a l'elecció de la hipòtesi**
- 2.7. El disseny industrial com a factor d'èxit**
- 2.8. Objectius i hipòtesis**
  - 2.8.1. En el camp de l'empresa
  - 2.8.2. En el camp de la docència
  - 2.8.3. En el camp de les institucions
  - 2.8.4. En el camp dels especialistes professionals en disseny industrial

## **Estat de l'art**

- 3.1. Introducció**
- 3.2. Institucions**
  - 3.2.1. Centres de promoció del disseny
- 3.3. Docència**
  - 3.3.1. Centres de formació
- 3.4. Professionals**
- 3.5. Empresa**

## 2. OBJECTIUS I HIPÒTESIS

### 2.1. INTRODUCCIÓ

Una vegada ha estat acotat al camp en el qual se situa el problema que es vol investigar, es procedeix a la revisió exhaustiva de la bibliografia existent.

Aquesta frase té com a comesa proporcionar dades sobre la situació actual del problema, mitjançant la consulta i revisió sistemàtica de les fonts de documentació.

Resulta necessari conèixer allò que s'ha dit, fet o descobert sobre el que ha de ser problema d'investigació. Aquest apartat és d'interès, entre altres raons, perquè el problema podria estar ja resolt de manera satisfactòria i llavors només hauríem de recollir les aportacions al tema. L'estudi previ de l'estat de la qüestió és imprescindible.

En poques paraules, la revisió de la bibliografia i la pertinent recopilació de dades constitueixen treballs fonamentals en el procés d'investigació, per a procedir a la delimitació i concessions del problema, evitant la duplicació de dades.

### 2.2. FASES DE LA RECERCA

Havent triat el camp on se situa el problema i desenvolupat el marc teòric, les seqüències posteriors seran:



- Definir les hipòtesis que constitueixen l'objectiu de la recerca
- Conèixer l'estat de la qüestió, tant a nivell teòric com pràctic.
- Planificació de la investigació
- Realitzar la investigació
- Verificar les hipòtesis

### 2.3. CONCEPTE D'HIPÒTESI

Plantejat un problema, objecte de la recerca, l'investigador formula hipòtesis que reflecteixin la seva naturalesa. Aquesta primera consideració ens remet a què les hipòtesis són propostes provisionals que calen ser verificades. En aquesta direcció, McGuigan<sup>108</sup>, ens indica que les hipòtesis no són més que una proposició comprovable i que podria ser la solució d'un problema. Per la seva part, Fortin<sup>109</sup>, ens afirma que la hipòtesi és una suposició d'una veritat que encara no s'ha establert, és a dir, una conjuntura que es fa sobre la realitat que encara no es coneix i que s'ha formulat, precisament, amb l'objecte d'arribar a conèixer-la.

Cal considerar també el fet que les hipòtesis permetin establir relacions entre els fets i el seu valor depèn de les relacions i de la seva capacitat d'explicació. Per tant, les hipòtesis són esgraons entre teoria i realitat, que ens permeten el descobriment de nous fets. En aquest sentit s'expressen varis autors diguent que la hipòtesi és aquella explicació anticipada que permet al científic apropar-se a la realitat. Per la seva part, Goode i Halt<sup>110</sup> indiquen que “ la hipòtesi és l'esgraó necessari entre la teoria i la investigació que porta al descobriment de noves aportacions al saber”.

Una hipòtesi, doncs, suggerirà on buscar amb més profit els fets i de quina manera identificar les seves interrelacions més importants. Igualment, cal considerar que les hipòtesis formulen els resultats previsibles de l'estudi; constitueixen, per tant, els seus objectius.

### 2.4. IMPORTÀNCIA I FUNCIONS DE LES HIPÒTESIS

Les hipòtesis són d'una importància decisiva per al treball científic. Aquesta importància esdevé de l'esgraó que s'estableix entre la teoria i la realitat. Les hipòtesis, en aquest sentit, es converteixen en instruments de treball de la teoria i la investigació quant que introdueixen una coordinació entre l'anàlisi i orienten la

---

<sup>108</sup> McGuigan, F.: “Psicología experimental”. Ed Trillas, Mèxic 1983.

<sup>109</sup> Fortin, M.F. et Alt: “Introduction à la recherche. Ed Decaire, Monreal 1988.

<sup>110</sup> Goode, W. i Hatt, P.: “Métodos de investigación social”. Ed Trillas. Mèxic 1979.

recerca de les dades (Tamayo<sup>111</sup>) de manera que es poden afirmar que les hipòtesis contribueix al desenvolupament de la ciència i la pròpia investigació.

La hipòtesis serveix, com hem indicat, per orientar i delimitar una investigació, proporcionant-li una direcció definida en la recerca de la solució del problema. Les hipòtesis inclouen les variables de l'estudi identificant la població i indicant la classe d'investigació que cal realitzar.

A més a més, la importància de les hipòtesis en la investigació científica és de tal magnitud com ens venen a exposar les paraules de Visauta<sup>112</sup>, “encara que les hipòtesis es considerin falses o incorrectes, pel científic són veritablement útils. Això significa que encara que una hipòtesi pugui resultar falsa, en ser sotmesa a la prova, serveix com a instrument per fer avançar el coneixement científic”.

Com a conseqüència de tot el que hem esmentat, podem precisar una sèrie de funcions que desenvolupen les hipòtesis en el procés d'investigació:

- D'explicació inicial dels fenòmens
- D'estímul per a la investigació
- D'instrument de treball de la teoria
- De font de metodologia
- Dels criteris per valorar les tècniques d'investigació
- De principi organitzador-director de la investigació

## 2.5. FORMULACIÓ D'HIPÒTESIS D'INVESTIGACIÓ

Tota hipòtesi s'origina almenys tenint en compte la teoria, les seves implicacions, l'observació del món real, l'experiència del propi investigador i la literatura sobre el camp d'estudi.

La seva formulació no és un treball senzill ja que les hipòtesis han de reunir una sèrie de requisits. Arribats a aquest punt, cal recordar que no existeixen unes normes específiques capaces de crear hipòtesis, de funcionar de manera mecànica; només disposem de d'unes regles que dirigeixen i orienten la seva formulació. Es tracta, doncs, d'un treball difícil i complex que ha d'integrar totes les lectures, l'experiència pràctica per, d'aquesta forma, i amb un exercici de reflexió-creació sobre el marc conceptual i empíric del problema, generar-ne una proposta de solució (l'analogia, la inducció, la intuïció, la deducció són, per conseqüent, els processos mentals que hi intervenen).

---

<sup>111</sup> Tamayo, M.: “El procés de investigación científica”. Ed. Limusa. México, 1984-

<sup>112</sup> Visauta, B.: “Técnicas de investigación social”. PPU. Barcelona, 1989.

## 2.6. CRITERIS PER A L'ELECCIÓ DE LES HIPÒTESIS

Com a regla general, podem afirmar que una hipòtesi confirmada és millor que una hipòtesi no admesa. No obstant, tota hipòtesi no admesa, com ja hem indicat, també aporta suficient informació al problema objecte d'investigació, en el sentit explicatiu del que no és. No obstant, en determinades circumstàncies i en igualtat de condicions, una hipòtesi pot ser millor que una altra, essent ambdues hipòtesis confirmades. És, per això, que proposem una sèrie de criteris, no exhaustius, però que ens ajudin a l'elecció de les hipòtesis:

- **Verificabilitat.** Si admetem que tota hipòtesi és una “suposició” de la realitat empírica, la probabilitat de la veritat d'una hipòtesi ha de ser susceptible, almenys, de verificació empírica. Per tant, tota hipòtesi aporta la possibilitat de la seva comprovació empírica i, en conseqüència, quant més precisa i concreta sigui una hipòtesi, més possibilitats té de ser comprovada de forma empírica. Una hipòtesi ambigua augmenta, considerablement, el marge de possibles contradiccions respecte de les indicades implicacions.
- **Simplicitat.** Si tenim dues hipòtesis, una més simple que l'altra, i les dues tenen el mateix poder explicatiu dels fets, s'agafarà la més simple.
- **Explicativa.** A simple vista, aquest criteri sembla innecessari però s'han donat casos en què s'han proposat respostes inadequades a problemes concrets; això causa l'exigència de què la hipòtesi es refereixi als problemes a partir dels quals es va originar.

## 2.7. EL DISSENY INDUSTRIAL COM A FACTOR D'ÈXIT

En realitat, el Disseny Industrial com a factor d'èxit no ha estat suficientment aprofundit ni s'ha aplicat prou a la pràctica a les empreses Pimes. Aquest fet s'ha pogut constatar a partir de les recerques efectuades pels consultors del CIDEM Juan Palmer i Eugeni Tarré<sup>113</sup>; i per la realització d'un estudi a partir del Consell de les Cambres de Comerç de Catalunya realitzat per Xavier Ricart.

Actualment, no existeixen massa estudis que parlin del Disseny Industrial com a disciplina en relació amb les seves aplicacions pràctiques. Per altra banda, sí que en trobem de caràcter teòric amb autors com Roy Rohtwell<sup>114</sup>, Angel Arbonies<sup>115</sup>, Nigel Cross<sup>116</sup> o Tomás Maldonado<sup>117</sup> que interrelacionen d'una manera sistemàtica

---

<sup>113</sup> Palmer, Juan; Tarré, Eugeni: Entrevista personal Maig 2001.

<sup>114</sup> Rohtwell, Roy; Schott Kerry; Gardnier Paul: “*Design and the economy*”. Design Comercial. London, 1983.

<sup>115</sup> Arbonies, Angel: “*Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial*”. Departamento Firal de Producción y Desarrollo económico. Bilbao, 1991.

<sup>116</sup> Cross, Nigel: “*Métodos de diseño*”. Noriega editores. Méjico, 1991.

empreses i disseny des de la visió estratègica. Un històric expert en Disseny Industrial com Tomas Maldonado, en el Primer Congrés de l'ICSID<sup>118</sup>, ja va definir la importància del disseny per a les empreses. Ara bé, a partir de la lectura d'aquests autors i de les entrevistes realitzades pel CIDEM i les Cambres de Comerç de Catalunya, es detecta que existeix una manca d'estudi i treballs que centrin el Disseny Industrial com a factor d'èxit en la gestió de les Pimes, tant a nivell teòric com pràctic. A més, també s'observa manca de tradició en els estudis universitaris.

Podem observar iniciatives en aquesta línia en la tesi de Jordi Muntanyà<sup>119</sup> i en les inquietuds mostrades en aquest àmbit pel DZ de Bilbao que es reflecteixen en el seu manual de gestió. Tot i això, se segueix constatant la inexistència d'estratègies de disseny a l'empresa.

Això demostra un estat de dinamisme que va en relació amb les hipòtesis que configuren aquest treball.

A causa dels canvis estructurals i de mercat que s'estan esdevenint, les empreses han de millorar diferenciant els seus articles i incorporant factors d'innovació i de disseny en el desenvolupament de nous productes. Aquestes accions tracten d'obtenir avantatges competitius.

Davant d'un mercat d'oferta globalitzat, les empreses han de presentar productes amb valor afegit apreciat pels clients/usuaris. El disseny i la innovació són disciplines d'importància estratègica que permeten, a les empreses, obtenir avantatges competitives.

En aquests moments és imprescindible que les empreses innovin i incorporin factors de disseny industrial dins els seus processos de generació de nous productes.

De manera general, la societat i la indústria en particular, són coneixedors de l'excel·lència en l'aportació dins dels nous productes, d'aspectes diferenciadors propis del disseny i la innovació. No obstant això, la dimensió en relació al seu abastament i la seva amplitud no és coneguda i assolida de manera diàfana en tots els nivells i sectors de la indústria catalana.

---

<sup>117</sup> Maldonado, Tomás: "El Diseño Industrial reconsiderado". Gustavo Gili. 1975.

<sup>118</sup> ICSID (International Council of Societies of Industrial Design): Es va crear l'any 1977. [www.ICSID.org](http://www.ICSID.org)

<sup>119</sup> Muntanyà, Jordi: "Diseño y marketing de nuevos productos". La gestión de producto en la empresa industrial. UPC, 1988.

## 2.8. OBJECTIUS I HIPÒTESIS QUE ES FORMULEN EN AQUESTA TESI

### 2.8.1 EN EL CAMP DE L'EMPRESA

#### **Hipòtesi n.1. El disseny Industrial és un factor d'èxit en les PIMES**

El Disseny Industrial ha entrat des de fa uns anys en el món industrial. Al principi, va ser tractat com un element de recolzament per a la sortida de nous productes. Poc a poc, fa la impressió que la indústria ha anat reconeixent l'aportació del DI al producte dins del procés projectual.

Avui en dia, no concebem un nou producte sense una elaborada metodologia i processos propis de en la metodologia de disseny. Això ha d'animar les empreses a usar les pràctiques del Disseny Industrial.

La labor interdisciplinària de confluència en un projecte de disseny, creiem que augmenta els aspectes estètics del producte, l'orientació a un públic determinat, les millores del seu ús, la funcionalitat en els seus processos productius, aconseguix que siguin més econòmics i, per tant, que l'empresa tingui una avantatge substancial comparat amb la manera de fer d'abans. Això creiem que implica que els processos siguin més dinàmics i amb una major mobilitat. Totes aquestes millores proporcionen una major possibilitat d'èxit.

Les PIMES busquen aquesta possibilitat. Per això, creiem que Disseny Industrial actua aportant més possibilitats d'èxit en productes i les PIMES hi tenen molt a dir, atesa la seva estructura més àgil, en els possibles canvis que es vagin generant.

#### **Hipòtesi n.2. La innovació comporta la incorporació de factors propis del disseny industrial**

Creiem que el DI és un dels instruments fonamentals de tota política de procés o producte industrial basat en la innovació. Els estudis indiquen que les PIMES reconeixen el DI com a un factor clau de competitivitat. Es demostra que només el 2% de les empreses industrials han adoptat estratègies d'innovació de DI.<sup>120</sup> Sembla necessari aconseguir la introducció cultural i econòmica del disseny. Això sembla requerir un canvi d'actitud i una recerca d'esforços per part de tots els agents involucrats: empreses, administració, ensenyances i professionals.

---

<sup>120</sup> Valdecantos Monter, May: "Contexto y expectativa del D. en el proceso de innovación". Concejera delegada Sociedad Estatal para el desarrollo y la innovación. Revista Económica Industrial 2000. Ministerio de Industria y Energía.

El DI, no només ofereix una alta contribució al procés d'innovació i un eficient i eficaç desenvolupament del producte, sinó també un recolzament considerable perquè les empreses redistribueixin la seva estructura organitzativa, augmenta la motivació dels treballadors i atrau personal de gran valor.

El valor estratègic del DI i el seu important potencial a l' hora de contribuir al procés d'innovació, probablement, podrà desenvolupar-se si l'empresa ho entén i ho tracta com un mètode orientat a resoldre problemes i estableix conceptes de base i no només com una contribució visual o estètica al producte.

## 2.8.2. EN EL CAMP DE LA DOCÈNCIA

**Hipòtesi n.3. La proximitat dels centres de formació en D.I. facilita l'increment i la millora dels processos de Disseny Industrial a les empreses manufactureres.**

Des de sempre han estat apareixent centres de formació en activitats pròpies d'una zona o regió. Quan una zona posseeix un mitjà pròsper apareixen centres de formació que ajuden a mantenir i millorar aquest mitjà de riquesa. Un cas el trobem al Vallès Oriental, on una forta indústria tèxtil va generar uns estudis d'Enginyeria Tèxtil. Creiem que les empreses que generen productes industrials tenen la necessitat d'incorporar els processos de DI i, per tant, necessiten professionals que coneguin aquesta disciplina. El fet que aquests centres de formació es trobin pròxims a les empreses hauria de facilitar que els alumnes puguin treballar col·laborant en projectes reals, tant en els últims cursos com en els Projectes docents. Igualment, aquests alumnes disposen de la possibilitat de realitzar pràctiques en aquelles empreses. Això ha d' implicar que l'alumne visqui la realitat de l'empresa i es fomenti la relació "centre universitari/empresa" facilitada per la seva proximitat.

**Hipòtesi n.4 No s'utilitza tot el potencial metodològic a l'abast per millorar el procés de disseny.**

Existeixen un conjunt d'eines i metodologies totalment desenvolupades com el QFD, l'Anàlisi de Valor, DFMA, Enginyeria concurrent, Benchmarking... que han demostrat ser valuoses en el desenvolupament de molts projectes.

Aquestes metodologies han estat desenvolupades i posades en funcionament majoritàriament en grans corporacions.

El fet que calgui un equip de treball multidisciplinari, altament especialitzat, pot indicar que la seva utilització a les PIMES sigui més difícil degut a l'alta optimització de l'ús dels seus recursos.

Cal explorar el coneixement que posseeixen les PIMES d'aquestes matèries i si les PIMES les ha adoptat. És necessari avaluar les diferències en el procés de disseny, segons, la grandària de l'empresa i el tipus de complexitat dels productes.

### **2.8.3. EN EL CAMP DE LES INSTITUCIONS**

**Hipòtesi n.5 Quant al disseny, les empreses aprofiten el recolzament que ofereixen les institucions.**

Les institucions europees, nacionals, autonòmiques i regionals ofereixen un ampli catàleg d'ajudes, subvencions, plans de desenvolupament, centres de formació... dirigits a les PIMES. Algunes d'aquestes ajudes són especialment per a DI.

Cal explorar el grau de coneixements i satisfaccions de les PIMES de la mostra, respecte a aquestes ajudes.

Així mateix, s'ha de detectar si els ajuts que s'ofereixen són els més adients per a les empreses PIME.

### **2.8.4. EN EL CAMP DELS ESPECIALISTES PROFESSIONALS EN DISSENY INDUSTRIAL**

**Hipòtesi n.6. La localització de l'empresa facilita el disseny i la innovació.**

En el moment d'establir una empresa, en l'elecció de la seva localització geogràfica, caldrà basar-se en paràmetres com el preu del sol industrial, la disponibilitat d'ajudes, el transport i les vies principals de comunicació, la situació dels proveïdors...

Per a les PIMES, els paràmetres més significatius seran igualment els més importants i els altres, en principi, seran els secundaris. Moltes d'aquestes PIMES es van establir fa molts anys i es van basar en l'experiència dels seus fundadors. A mesura que ha anat passant el temps, han hagut d'especialitzar-se i professionalitzar-se. D'aquesta forma, alguns paràmetres de localització que semblaven secundaris en principi, poden passar a tenir certa importància.

S'explorarà si existeix una connexió entre la localització de l'empresa i la facilitat de posar en marxa projectes de disseny.

## 3. ESTAT DE L'ART

### 3.1. INTRODUCCIÓ

A continuació, farem referència a la situació actual del disseny en els camps de les institucions, de la docència, de l'empresa i professionals independents en disseny industrial és a dir en els camps que agrupen les hipòtesis postulades.

Actualment, s'intenta pal·liar la falta d'informació sobre el sector de serveis de disseny, amb la finalitat que ajudin a enfortir l'esmentat sector i a estendre l'ús d'aquests serveis entre les empreses espanyoles.

Es produeix un intercanvi d'experiències entre organismes públics i privats relacionats amb el disseny, tant nacionals com internacionals.

Les diferents institucions poden constituir-se com a assessors i com a agents instrumentals al servei de les polítiques de disseny i innovació de les institucions públiques i de teixit empresarial.

La localització geogràfica de l'oferta de disseny està molt concentrada. Gairebé dos terços de l'oferta es concentren en tres comunitats autònomes, essent Catalunya la comunitat del disseny per excel·lència. Aquesta comunitat acull el 37.9% de l'oferta de disseny espanyola, seguida, a una gran distància, per la Comunitat Valenciana amb un 13.7% i la de Madrid on s'hi localitza un 13.2% del total de l'oferta.<sup>108</sup>

L'estructura productiva d'una zona determina la classe de disseny implantat. El disseny de producte o industrial es concentra a Catalunya, al País Basc, a la Comunitat Valenciana i a Madrid.

---

<sup>108</sup> "El Diseño en España, estudio estratégico". Ed Federación Española de Entidades de Promoción de Diseño. 2001



## 3.2. INSTITUCIONS

Els diferents centres o departaments del nostre país representatius del disseny industrial són, un de caràcter estatal i vuit de caràcter autonòmic, tots ells componen la FEEPD ( Federació Espanyola d'Entitats de Promoció del Disseny). Les nou entitats són:

- DDI, Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación, del Ministeri d'Economia ( presidència Federació)
- IMPIVA, Instituto de la Pequeña y Mediana Industria, de la Comunidad Valenciana
- BCD, Barcelona Centre de Disseny.
- CADI, Centro Aragonés de Diseño Industrial, de la Diputación General de Aragón.
- CIS, Diseño y Tecnología, de dependència de la Xunta de Galicia.
- DZ, Centro de Diseño, de la Diputació Foral de Bizcaia.
- IDI, Institut d'Innovació Empresarial del Govern de les Illes Balears.
- IFR, Instituto de Fomento Regional de Asturias, del Principat d' Astúries.
- SADIEL, S.A. Sociedad Andaluza para el Desarrollo de la Informática y Electrónica

A l'actualitat, s'espera la integració del Centro Canario de Diseño Integrado (CCDI) que pertany a l'Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. i existeix un centre d'àmbit estatal, la Sociedad Estatal per el Desarrollo del Diseño i la Innovación (DDI)

Aquests centres basen les seves activitats en dos àmbits: recolzament al col·lectiu de dissenyadors de la regió i promoció i difusió entre les empreses perquè contractin serveis externs de disseny.

Per millorar la competitivitat del sector, aquestes institucions<sup>108</sup> proposen tres línies d'actuació, amb mesures que caldrà anar desenvolupant en un futur, després del consens entre les parts implicades:<sup>109</sup>

a) Línia de formació i conscienciació de la demanda, practicant

- Accions conjuntes amb associacions sectorials de promoció i presentació de projectes d'èxit
- Promoció i difusió dels premis atorgats a les empreses que han millorat la seva competitivitat amb la incorporació del disseny.
- Sessions informatives en escoles de negocis.

---

<sup>108</sup> DDI, IMPIVA, BCD, CADI, CIS, DZ, IDI, IFR i SADIEL

<sup>109</sup> Campos, Tontxu " Diseimuz". DZ, Centro de Diseño, n°36 Diputació Foral de Bizkaia, 2003

- Investigació de les eines de mesura de la contribució del disseny a la generació de valor a l'empresa.
- Subvenció a la contractació de disseny extern
- Assistència tècnica en el procés de contractació i seguiment del disseny extern (via assessor independent, manual de contractació, etc.)
- Subvencions per a la contractació del becaris o dissenyadors novells en la plantilla
- Accions de sensibilització a diversos mitjans per a què el disseny no aparegui a les pàgines de cultura i s'incorpori a les d'economia.
- Participació a fires sectorials on dissenyadors especialistes puguin presentar les seves aportacions al sector.
- Donar a conèixer a les empreses i les associacions sectorials l'oferta de dissenyadors.

#### b) Línia de foment de la cultura del disseny a la societat, pretén

- La introducció de conceptes d'educació formal i disseny a l'ensenyament bàsic
- Realitzen campanyes publicitàries sobre les aportacions intangibles del bon disseny.
- Promocionar la realització de fires que recullin, a nivell provincial o autonòmic, les accions d'empreses i dissenyadors en el camp del disseny

#### c) Línia d'accions de millora de l'oferta del disseny

Es detecten dues mesures<sup>110</sup>

##### c.1) Formació empresarial del dissenyador

- Recolzament a l'assistència de dissenyadors a cursos de formació bàsica.
- Creació de programes de formació de gestió específics per a dissenyadors.
- Creació d'un manual d'organització i gestió per a empreses i estudis de disseny.

##### c.2) Accions genèriques de millora de l'oferta.

- Foment de l'especialització sectorial
- Beques per a la realització de treballs , pràctiques o formació a l'estranger
- Formació en noves tecnologies ( amb especial èmfasi en el disseny gràfic)
- Millora de la comunicació i unió entre dissenyadors i foment de l'associacionisme)
- Recerca de l'equilibri entre la formació pràctica i teòrica.

---

<sup>110</sup> "Diseño en España, estudio estratégico". Ed Federación Espanyola de Entidades de Promoción de Diseño. 2001

Es defineix com a “agents del sector” al conjunt de centres públics o privats, associacions, centres de formació... que incideixen, d'una manera o altra, sobre l'estructura del sector i la seva capacitat competitiva. Se n'han seleccionat, com a més rellevants, tres: Centres de promoció del disseny, Centres de promoció internacional, Centres de promoció integrats en la federació espanyola d'entitats de promoció del disseny.

### 3.2.1. CENTRES DE PROMOCIÓ DEL DISSENY

A gairebé tots els països desenvolupats, i en particular a tots els europeus, amb l'excepció d'Itàlia, existeixen centres públics o privats sense ànim de lucre, la missió específica dels quals és difondre la importància del disseny entre les empreses i la població en general.

El disseny es mou, tradicionalment, entre les aigües de la cultura i l'economia. Per una banda, el disseny és creació i, per l'altra, l'element competitiu essencial de diferenciació en una economia globalitzada, especialment en països on les despeses de manufactura fan impossible de competir amb productes madurs.

Després de l'experiència de varies dècades ( les primeres organitzacions de promoció de disseny van néixer a Europa en acabar la segona Guerra Mundial) la balança s'està inclinant a favor del disseny com a element de diferenciació.

Un altre punt en comú de la major part dels centres de promoció de disseny, coherent amb l'anterior, és la seva focalització en el disseny de producte. Dels altres tres subsectors englobats en aquest estudi, el disseny de moda se sol impulsar i gestionar des de les associacions i centres de promoció verticals ( tèxtil, joieria) del sector: el disseny d'interiors i gràfic no solen ser objecte de tractament específic.

La justificació d'aquesta preponderància del disseny de producte prové del fet que el potencial de multiplicació del valor econòmic del bé és molt superior. No és el valor del prototip en si el que compta, sinó el dels milers d'unitats que es produeixen en sèrie quan l'objecte entra en producció.

Un tercer element comú dels centres és la seva relativa inestabilitat com a organització. El finançament sol ser un problema i la dependència dels criteris pressupostaris i les prioritats de l' Administració a cada moment fan que hi hagi canvis continus en les seves planificacions i objectius.

### 3.2.1.1. CENTRES DE PROMOCIÓ INTERNACIONAL

Hem agafat els 6 centres més importants:<sup>111</sup>

#### a) Design Council (Londres, Gran Bretanya)<sup>112</sup>

##### Origen

El Design Council (o The Council for Industrial Design, nom donat l'any de la seva creació), va ser creat després de la segona Guerra Mundial per W. Churchill per revitalitzar la indústria britànica.

Durant els anys 40 i 60 la seva principal funció va ser educar el consumidor perquè sapigués què era el “bon disseny”. Però, durant els 80, el seu rol va canviar, reorientant-se cap a la promoció del disseny a les empreses.

Durant la seva història, el Design Council ha sofert nombroses reestructuracions, però la més important va ser l'experimentada l'any 1994. Avui en dia, el Design Council segueix orientant les empreses ( el seu paper és d'assessor més que no pas de financer) però intenta recuperar alguns objectius inicials com el d'educar el consumidor sobre la base d'un bon disseny.

##### Finançament

El Design Council està finançat pel Ministeri d'Indústria i Comerç i rep uns 8 milions de lliures a l'any ( més de 12 milions d'euros). Aquesta aportació pública es justifica perquè el Ministeri opina que existeix un error en el mercat i que el disseny ajuda a eliminar-lo. Segons el Ministeri, el país obté retorns molt importants per aquests diners ( encara que mai ningú ha estat capaç de quantificar-los).

##### Activitats

El Design Council té l'objecte de promoure la millora de l'ús del disseny entre la indústria britànica, contribuint així a incrementar la competitivitat de la nació. La seva filosofia inclou al consumidor final, ja que considera que si se li ensenya el que és bon disseny, ho comprarà, la indústria ho utilitzarà amb més freqüència i les noves generacions de dissenyadors s'hi implicaran cada vegada més.

Per aconseguir aquests objectius, el Design Council promou el disseny mitjançant diverses activitats:

- Exposicions
- Seminaris
- Publicacions(*Eye Magazine, Design in Britain, Memoria Anual sobre Diseño,...*)

---

<sup>111</sup>“El diseño en España, estudio estratégico”. Op.cit.

<sup>112</sup> Design Council realitza un estudi anual sobre els avantatges competitives de l'aplicació del disseny a les empreses.

- Educació: pretén introduir el disseny en el sistema educatiu
- Actualment, experimenta amb noves formes de promoure el disseny, per exemple, produint amb Channel 4 un programa de TV anomenat *Better by Design*, en el qual dissenyadors britànics dissenyen una sèrie d'objectes.
- Investigació: té programes d'investigació a la universitat, però són fonamentalment econòmics, Estudien l'actitud de l'empresa davant el disseny.

El Design Council mai ofereix serveis directes a empreses, sinó que facilita informació a través de la Confederation of British Industry i les Agències de Desenvolupament. No representa les empreses de disseny, sinó que busca l'interès del bé nacional. No concedeix finançaments a empreses ja que aquest mètode va resultar equivocat durant la dècada dels 70.<sup>113</sup>

Actualment, el seu recolzament més important és l'exposició "Mil·leni (1.012) productes". Aquest projecte dura ja dos anys i s'hi premia l'originalitat per a concedir aquesta denominació. Els productes han estat seleccionats segons la base d'innovació que aporten. Aquesta exposició s'ha presentat a Singapur, Xina, Austràlia, França, Hongria, Índia, Espanya, Llatinoamèrica i té previst continuar a d'altres països del món.

### Sectors

Representen a tots els sectors del disseny. Però durant els últims anys s'han centrat en temes relacionats amb la moda, el disseny industrial, el disseny mediambiental i el disseny gràfic, potser pel fet que aquestes àrees són les més emergents dins el disseny o perquè altres disciplines, com l'arquitectura, tenen els seus propis òrgans de promoció.

### Relacions

El Design Council és membre del ICSID<sup>114</sup> i d'ICOGRADA<sup>115</sup>. A més a més, sol crear enllaços professionals amb altres organitzacions angleses, com la Federation of Designers i la Chartered Society of Designers. Alhora, promou el disseny britànic a l'exterior mitjançant exposicions a l'estranger.

### b) Swedish Industrial Foundation (SVID) ( Estocolm, Suècia)<sup>116</sup>

La SVID comença les seves activitats l'any 1989 després del fracàs del Swedish Design Centre (SDC), fundat l'any 1985. Després de l'experiència del SDC, les activitats del qual es van centrar principalment en actuar com a centre de reunió pels

---

<sup>113</sup> Design Council: "Royal designers on design". Design Council. London 1996

<sup>114</sup> International Council of Societies of Industrial Design

<sup>115</sup> International Council of Graphic Design Associations

<sup>116</sup> "El diseño en España, estudio estratégico". Op.cit.

dissenyadors i amb una vocació eminentment artística, la SVID opta per una orientació més dirigida al sector privat, als negocis. A diferència del SDC, la fundació del qual va ser administrada pel Ministeri de Cultura suec, la SVID va ser promoguda pel Ministeri d'Indústria i entre els seus fundadors va comptar amb la Royal Swedish Academy of Engineering Sciences, NUTEK ( Societat Estatal per a la Promoció de la Investigació i el Desenvolupament) i la Swedish Society of Crafts and Design.

### Objectius i enfoc

- En un camp com el disseny, a mig camí entre l'art i els negocis, la SVID orienta les seves activitats cap al camp del disseny industrial o de producte i, molt especialment, el relacionat amb les PIME. Aquesta focalització es deu a l'estructura del teixit suec en el qual al marge de les grans empreses tipus IKEA, Volvo, Ericsson, etc, el 80% són empreses amb menys de 200 empleats.
- Les mesures de recolzament al disseny suec es van dividir, ja en els anys 80, en dos camps diferents. Per una banda, la part més creativa corria a càrrec del Ministeri de Cultura i SDC i, per l'altra, la més relacionada amb la producció i el negoci del disseny era responsabilitat del Ministeri d'Indústria i la SVID.
- L'oferta del disseny compta amb la particularitat de ser molt especialitzada i els estudis tendeixen a ser petits.<sup>117</sup>

### Organització de la SVID

Lentament, la SVID té caràcter de fundació sense ànim de lucre, com l'objectiu de promoure la investigació i el desenvolupament dins l'àrea del disseny.

Internament, la SVID compta amb un consell que marca les línies estratègiques de la Fundació, en el qual hi estan representats tots els socis fundadors més la Federació d'Indústries Sueques. La SVID compta amb sis persones en plantilla en les seves oficines centrals i consultors free-lance a les oficines regionals. Al marge d'això, la SVID té un conveni de col·laboració amb ALMI, una empresa estatal de consulting per a les PIME amb més de 22 oficines repartides per tot Suècia. Malgrat que la participació d'ALMI en les activitats de la SVID és limitada, la xarxa de contractes de les seves vint-i-dues oficines faciliten l'apropament de la SVID a les PIME.

### Finançament de la SVID

El pressupost general de la SVID s'apropa als 35 milions de corones sueques (aproximadament 4.200.000 euros) de les quals prop de la tercera part són

---

<sup>117</sup> Degut a aquests punts, la SVID va prendre com a objectiu el disseny industrial a les PIME sueques a través de dues estratègies principals. Per una banda, el recolzament a la introducció del disseny com a estratègia empresarial a les PIME i, per l'altra, la millora del coneixement i la competència de les persones que participen en els processos de disseny.

aportacions del Ministeri d'Indústria i la resta de governs locals, associacions empresarials i empreses per projectes concrets promoguts per la SVID.

Aquesta forma de finançament canviarà en un futur proper ja que el govern suec ha mostrat la seva intenció de retirar els fons per forçar una major implicació del sector privat en el finançament de la SVID. Com una forma de compensar aquesta futura pèrdua de fons, la SVID ha començat a preparar la seva organització per a desenvolupar serveis de gestió del disseny.

### Activitats Organitzades per la SVID

L'activitat principal de la SVID es formar xarxes de treball en què participen PIME i dissenyadors. Una de les seves activitats principals és la promoció de projectes temàtics en els quals les PIME d'un sector o àmbit geogràfic particular participen juntament amb dissenyadors per, així, posar en contacte ambdues parts. La labor principal de la SVID és la definició dels projectes i activitats a incloure-hi, la selecció dels participants, la recerca d'experts i la gestió dels esdeveniments. En els projectes esmentats, la SVID participa amb el personal i amb els fons del Govern que té assignats per aquests casos. Així mateix, busca fons a nivell local i europeu que puguin completar els aportats per les empreses. La SVID no realitza exposicions ni organitza concursos de disseny.

Una altra àrea d'activitat fonamental és la promoció del disseny com a eina estratègica de desenvolupament empresarial. En aquest sentit, la SVID proporciona la formació en disseny en un sentit més ampli. No només a escoles de disseny, sinó incloent-hi escoles de negocis, enginyeria i màrqueting,--- L'objecte fonamental és formar una classe empresarial i uns tècnics en producció que entenguin la importància en el disseny i la seva gestió com a forma de facilitar la progressiva entrada del disseny en tots els àmbits de l'empresa. En aquest sentit, es realitzen cursos de gestió del disseny, es subvencionen càtedres de disseny en institucions acadèmiques, s'editen manuals i díptics...

### Oferta de disseny a Suècia

Sens dubte, l'organització de l'oferta de disseny té una característica fonamental: individualisme. Els prop de 600 professionals de disseny industrial es reparteixen en unes 450 empreses de disseny. Evidentment es tracta d'empreses individuals en la seva majoria. Tan sols hi ha dues o tres empreses de disseny que comptin amb més de deu o quinze dissenyadors. Al marge de les anteriors, les grans empreses industrial tipus IKEA, Ericsson... compten amb departaments de disseny industrial, però amb caràcter internacional.

Cal dir també que la gran majoria dels dissenyadors tenen una tendència fortament artística i una falta de formació empresarial que dificulta la comunicació entre dissenyador, enginyer i director de màrqueting.

Una característica més de l'oferta de disseny a Suècia és la seva localització. Cap, deixant de banda els dos o tres grans estudis de disseny, exporten. El dissenyador suec treballa principalment en una àrea geogràfica a través de contactes personals.

### Demanda de disseny a Suècia

La problemàtica de la demanda de disseny a Suècia està intrínsecament relacionada amb l'estructura del teixit empresarial. Les grans empreses industrials sueques compten amb el recolzament tant dels seus departaments de disseny, com el de dissenyadors internacionals. La resta del teixit empresarial, que en la seva gran majoria són PIME, tenen una falta de formació en la gestió del disseny, cosa que representa una dificultat a l'hora de reconèixer-ne la rellevància i la seva aplicació a l'estratègia empresarial.

### Futur del Sector i de la SVID

A pesar del bon nom del disseny suec, tant l'estructura de la demanda com la seva oferta dificulten enormement el seu potencial desenvolupament. Com un clar exponent d'aquesta situació apareix la falta de exportació del disseny i la forta competència que provoquen els dissenyadors d'Alemanya i del Regne Unit. Els aspectes positius s'emmarquen en els bons resultats recollits de les activitats de promoció i sensibilització desenvolupats al llarg dels últims anys. Comença a produir-se un progressiu apropament de les PIME als dissenyadors.

La SVID té format un nom entre les PIME sueques, que no dubten de posar-se en contacte amb la fundació per buscar solucions als seus problemes en el terreny del disseny, que els possibilitin la conseqüent aportació de fons amb els quals seguir la seva labor de promoció, quan el recolzament financer del Ministeri d'Indústria s'acabi.

### c) Associazione Disegno Industriale (ADI) (Milà, Itàlia)<sup>118</sup>

ADI és una associació (no un centre de promoció del disseny en el sentit de la resta) però s'ha cregut convenient comentar-la, en considerar Itàlia un país bastant important en disseny. Aquesta associació va ser fundada l'any 1954 i es va constituir com l'associació més antiga i prestigiosa de disseny industrial a Itàlia. Té un total de 700 socis, la majoria empreses i dissenyadors, però entre ells hi figuren també periodistes del sector i escoles. La seu principal és a Milà, però hi ha unes altres cinc delegacions territorials ubicades a la resta del país.

---

<sup>118</sup> "El diseño en España, estudio estratégico". Op.cit.



La principal font de finançament són els socis i les empreses. No reben ajuts per part del govern. L'administració local, en algunes ocasions molt concretes, ha donat suport financer per a la organització de determinats concursos

### Principals activitats

ADI és el patrocinador del premi Compasso d'Oro, que és un concurs d'objectes industrialitzats per empreses o dissenyadors ja presents en el mercat i està considerat com el concurs de disseny més prestigiós d'Itàlia. A més a més, ADI s'ocupa de gestionar l'arxiu històric dels objectes del concurs que són, actualment, 350. Una altra activitat que realitza és l'organització d'exposicions

Recolzament a empreses i dissenyadors.

Una de les principals ajudes que ofereix ADI als seus negocis és la possibilitat d'accedir a la informació sobre el sector de manera gratuïta. S'ha creat una potent base de dades d'empreses i dissenyadors free-lance (12.000) per respondre a la demanda i l'oferta de professionals i serveis.

A més a més, l'associació ofereix un servei de consultoria a les empreses sobre qüestions relatives a la gestió del procés de disseny.

En general, ADI proporciona el "bon disseny", que consisteix a facilitar l'ús, la seguretat en l'ús i respecte al medi ambient. Amb aquest fi s'ha creat l'Observatori del Disseny Industrial Italià, compost per nou comissions del sector, en les quals participen 50 experts a nivell nacional. Cada any s'avaluen, aproximadament, 750 propostes.

- A les empreses que produeixen productes de qualitat, se'ls ofereix la possibilitat d'utilitzar una etiqueta de qualitat.
- ADI és l'organitzadora del Consell Nacional de Disseny que desenvolupa la funció de coordinadora entre associacions sectorials: dissenyadors gràfics, industrials i de moda.
- Altres serveis donats als seus associats són:
- Assegurances contra el risc professional
- Protecció contra la falsificació i el plagi.
- Publicació d'anuncis de dissenyadors per Internet
- Oferta formativa del disseny a la regió
- L'oferta principal de la formació de disseny en la regió de Milà és:
- Facultat de Disseny Industrial
- Facultat d'Arquitectura
- PoliDesign

- Existeixen cursos privats a l' IED ( Instituto Europeo di Design) on s'hi poden preparar cursos a mida per a cada professional.
- Domus Academy: ofereix cursos a nivell de Màster.

### Demanda del servei de disseny

A Itàlia, la demanda és molt alta i distribuïda en moltes zones del territori nacional, en funció del sector industrial més desenvolupat a cada àrea.

Així, a Milà, són forts els sectors de la moda, gràfic i editorial; a Lombardia maquinària; a Udine el sector de les cadires; a Roma el sector de la comunicació i administracions públiques; a Vicenza el sector de les joies; a Florència la pell i el tèxtil; a Pàdua i Belluno l'òptica.

A nivell general, les grans empreses tenen oficines de desenvolupament intern de disseny mentre que les mitjanes solen subcontractar el disseny a gabinets.

Per la seva part les petites solen desenvolupar internament els seus productes, ja que aquests neixen de la idea de l'empresari. Hi ha una elevada presència de professionals free-lance, junt a estudis de mitjanes i de gran dimensió ( fins a 60 dissenyadors). En general el disseny sol ser una activitat interna quan el producte té una presència curta en el mercat, com és el cas de la moda, o quan és estratègicament convenient per zones de confidencialitat.<sup>119</sup>

### d) International Design Zentrum Berlín (IDZ) (Berlín, Alemanya)<sup>120</sup>

Des d'un primer moment, IDZ entén i promou una visió del disseny basada en una definició àmplia i oberta de creativitat. D'aquesta manera, IDZ concep el disseny com una forma creativa d'expressió que uneix ciència, economia, tecnologia i art.

Al llarg dels anys 90, dues han estat les fites amb què IDZ s'ha enfrontat: per una banda la realització de l'exposició Raymon Loewy – Pioneer of American Industrial Design, en la qual es va presentar una visió dels últims 50 anys del disseny a Amèrica; i, per altra banda, la participació del Centre en el procés de reunificació d'Alemanya que va finalitzar plasmant-se en una altra exposició: The East German Take Off-Economy and Design in Transition.

---

<sup>119</sup> “El diseño en España, estudio estratégico.” Op. Cit.

<sup>120</sup> IDZ neix l'any 1969 amb l'objectiu d'actuar com a una institució de promoció del disseny, més enllà de les regions alemanyes i amb clara vocació de l'esperit internacional.

## Objectiu del IDZ

IDZ neix amb la vocació de promoure el disseny a Alemanya i internacionalment entenent el disseny no d'una manera estàtica i tancada, sinó relacionat amb la sociologia, l'ecologia, l'economia i la tècnica. Originàriament aquest objectiu general s'articulava a través de dues línies generals.

- La promoció de les tendències mundials de disseny a Alemanya. Aquesta línia d'actuació ha perdut importància, degut a la facilitat d'accés a la informació que les noves tecnologies han aportat.
- Mesures d'informació i sensibilització al món empresarial en allò relatiu a la importància estratègica del disseny. En aquest sentit, el procés de reunificació alemanya ha fet més rellevant la importància del disseny com a eina de màrqueting.

## Organització de l' IDZ

A pesar de què en un principi IDZ estava fortament impulsada pel govern federal, en aquests moments es tracta d'una associació articulada entre en torn dels seus membres. D'entre els 500 que la componen, hi ha 120 companyies, dissenyadors i arquitectes locals i internacionals i estudiants. Sens dubte, el soci rellevant, per pes polític i aportació en quota, és la Càmera de Comerç de Berlín.

Dins de l'extens entramat de promoció del disseny alemany, IDZ pertany, junt al German Design Council, als centres de promoció del disseny que tenen caràcter federal. La resta dels centres s'articulen a nivell regional, realitzant activitats que es relacionen íntimament amb les característiques econòmiques de cada regió. Dins d'aquest esquema, IDZ actua com a referència per a l'intercanvi internacional d'idees amb Alemanya, així com un referent de noves formes de promoció del disseny. El German Design Council actua més com a un centre de coordinació de les activitats dels centres regionals i locals.

Encara que tan sols comptin amb instal·lacions a Berlín, IDZ col·labora amb altres centres de promoció de diferents llocs de la geografia alemanya així com de l'estranger: Suècia, Espanya, Bulgària, Àustria, Suïssa...

## Sistema de finançament de l' IDZ

El pressupost anual voreja els 1.8 milions de marcs ( uns 900.000 euros). Aproximadament, un 10% es recapten a través de les quotes dels 500 membres i una altra part semblant a través de les quotes d'inscripció a les activitats que organitza, com conferències, grups de treball... La resta dels fons es recapten a través de patrocinadors i mitjançant el finançament dels governs locals o la UE per a projectes concrets.

## Activitats organitzades per l' IDZ

Les activitats d' IDZ, són les clàssiques de promoció: conferències, tallers, exhibicions... Com ja s'ha dit, IDZ no promociona cap premi de disseny ja que en el mercat alemany n' existeixen bastants.

El centre està preparant un canvi en l'orientació de les activitats per donar cabuda a la realització de serveis de gestió del disseny així com al manteniment d'una base de dades de dissenyadors. Atès que l'activitat no pot orientar-se al disseny ja que entrarien en conflicte amb els seus membres, sí que seria desitjable actuar com a connexió entre oferta i demanda en el sector de disseny, molt especialment per a les PIME.

Des d'un bon principi, IDZ va comptar amb una biblioteca especialitzada en disseny on el públic interessat podia trobar tant llibres com revistes relacionades amb el sector. La seva continuïtat està garantida per les aportacions de patrocinadors privats.

## Demanda del disseny a Alemanya

Després d'un període en què algunes grans empreses alemanyes, com Siemens, van subcontractar el disseny dels seus productes, a l'actualitat manté un departament de disseny d'entre 100 a 350 dissenyadors. Al marge de les grans empreses que solen comptar amb un departament intern de disseny, les empreses de mida mitjana ho subcontracten tant en el mercat local com a l'estranger ( Anglaterra, principalment) El problema principal es troba en les PIME, on el procés d'incorporació del disseny siguent lent.

## Futur del sector d' IDZ

El sector del disseny alemany es troba en un procés de profunda reestructuració, amb un elevat potencial de creixement. La imatge corporativa i el disseny que comporta, tant publicitari com per Internet, està suposant un importantíssim motor d'acceleració del sector.

Per altra banda, els estudis petits de disseny de producte es troben en una posició dèbil davant la competència de països com Itàlia i Anglaterra.

Respecte la posició d'IDZ, la direcció del centre creu que en un futur proper es produirà una reestructuració del tipus de mesures de promoció i, probablement, una reducció del número de centres.

### e) Centre Portuguès de Design (CPD) ( Lisboa, Portugal)<sup>121</sup>

Els socis fundadors de la CPS són:

- Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INSTI)
- Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento (IAPMEI)
- Centro para o Desenvolvimento e Inovação Tecnológica (CEDINTEC)
- Instituto Portugues da Qualidade (IPQ)
- Fundo de Fomento Cultural (FFC)
- Instituto de Arte Contemporanea (IAC)
- Associação Industrial Portuguesa (AIP)
- Associação Industrial Portuense (AIP)
- Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento (FLAD)
- Investimentos, Comercio e Turismo de Portugal (ICEP)

Només al gener de 1990, amb la definició del pla estratègic per CPD, es va començar amb la contractació de persones. Actualment treballen en el centre 18 persones.

#### Finançament

El CPD és una empresa privada amb una gestió privada. No obté finançament pressupostari, però té accés als subsidis públics. Recorre a fons públics i fa contractes-projecte amb el govern. A més a més factura per determinats estudis o treballs que elabora per a empreses.

#### Activitats

El CPD és, abans de tot, el punt de trobada entre empreses, institucions i dissenyadors. El seu principal objectiu és garantir solucions a l'elevada qualitat en l'àmbit del disseny, on es consideren les necessitats de les empreses.

Reunint diferents recursos i coneixements tècnics, el CPD té la capacitat necessària per donar assessorament a empreses i altres institucions, ajudant-les a trobar les solucions més creatives, innovadores i adequades a les seves necessitats específiques.

Per aconseguir els objectius que es proposa, el centre té diverses àrees d'intervenció:

Promoció: dirigida a empreses, institucions públiques, dissenyadors, públic en general, promovent seminaris, editant publicacions i fent campanyes de publicitat.

---

<sup>121</sup> El Centre Portuguès de Design va ser creat l'any 1985, per decret llei del Ministeri d'Indústria, com una associació d'utilitat pública sense ànim de lucre. Els seus objectius són la promoció del disseny per divulgar i generalitzar la seva utilització dins l'àrea industrial.

Formació i perfeccionament: beques en empreses per a dissenyadors, especialitzacions, tallers, fires, etc.

Estudis d'assistència a empreses: des de l'elaboració de programes i conceptes fins a projectes corporatius, selecció de dissenyadors on CPD té les bases de dades de 2000 professionals.

Recolzament a dissenyadors: qüestions referents a la contractació, elaboració d'ofertes, drets d'autor, registre de la propietat, etc.

Sectors en què opera

Durant els primers anys, només treballava amb la indústria en sectors com el tèxtil, vidre, metall-mecànica, mobiliari i fusta. Ara, a més, treballa en el disseny urbà amb els ajuntaments i en el camp de disseny de pàgines web.

Relacions

El Centre Portuguès de Design forma part d'una xarxa internacional de formació sobre el disseny. És membre de l' ICSID ( Internacional Council of Societies of Industrial Design) i està integrat en varis projectes d'intercanvi a nivell de la Unió Europea. Compta amb bases de dades de consultors i formadors, empreses consultores i de disseny que recolzen i ajuden el desenvolupament de projectes.

#### **f) European Design Center (EDC) (Eindhoven, Holanda)<sup>122</sup>**

L'European Design Center d'Holanda desenvolupa un ventall d'activitats radicalment diferents al dels altres centres.

Algunes de les característiques diferencials són les següents:

- Empresa privada i, per tant amb ànim de lucre
- S'autofinancia el 100%
- Bolcada en noves tecnologies
- Amb mitjans humans i materials.

A l'actualitat, EDC ha sofert molts canvis. En un principi, va néixer com una petita filial de l'Acadèmia, per després independitzar-se'n totalment. Així mateix, s'han produït canvis en les seves activitats, reduint la part d'investigació i desenvolupament i augmentant la dedicació a encàrrecs de clients privats i administracions públiques.

---

<sup>122</sup> L' European Design Centre es va establir l'any 1988, sorgint la idea de l'Acadèmia de Disseny d' Eindhoven, entre les creixents sollicituds de col·laboració que s'anaven rebent en relació amb la promoció i serveis de disseny. Fins l'any 95, van rebre finançament del Ministeri d'Economia, per després arribar al seu propi autofinançament.

## Activitats actuals d' EDC

### Destaquen

1) Gestió del Disseny: s'entenen com el conjunt d'activitats que cal portar a terme en el procés de disseny i inclou les següents matèries:

- Estratègia en la Gestió del Disseny
- Promoció de la Gestió del Disseny
- Disseny Sostenible (Medi Ambient)
- Ergonomia, Funcionalitat
- Gestió del Disseny i Desenvolupament del Producte

El concepte de gestió del disseny és el que considera el disseny com una activitat que cal implicar i estendre's a tota l'empresa, i essent coherent amb l'estratègia mateixa.

Un dels projectes conegut en aquesta àrea és el MADE-IT, la denominació del qual és "La gestió del disseny a Europa utilitzant eines innovadores". Aquest és un projecte europeu en què participen nou socis, entre els quals s'hi troba per part d'Espanya DDI, BCD i ELISAVA, i el grup coordinador d'ells és EDC.

Els objectius del projecte són introduir la gestió del disseny a les PIME europees i així millorar-ne la competitivitat. Per això, s'està realitzant un estudi de casos d'empreses que han utilitzat la gestió del disseny, un premi a la gestió del disseny que reconegui aquelles empreses excel·lents i, per últim, una pàgina web que reculli tot l'anterior i alhora, sigui una eina concebuda i dissenyada per a l'ús de les PIME europees

### 2) Disseny electrònic

Sota aquest concepte, s'hi engloben tot tipus d'activitats de disseny, on les tecnologies informàtiques i de comunicacions hi juguen un paper fonamental. EDC ha estat bolcada tradicionalment en les tecnologies de la innovació

3) Negocis electrònics, destaquen les següents activitats:

- Estratègia en la gestió del disseny
- Tecnologia en la web

## 3.2.1.2. CENTRES DE PROMOCIÓ INTEGRATS EN LA FEDERACIÓ ESPANYOLA D'ENTITATS DE PROMOCIÓ DEL DISSENY

### a) Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación (DDI)<sup>123</sup>

DDI neix l'any 1992, amb l'objectiu de contribuir a estendre la cultura de la innovació en el conjunt de la societat, recolzant les petites i mitjanes empreses per a

---

<sup>123</sup> "El diseño en España, estudio estratégico". Op.cit.

què desenvolupin un esperit obert al canvi i, en definitiva, incorporin el disseny i la innovació a les seves estratègies de desenvolupament.<sup>124</sup>

Atenent a aquest objectiu, la Societat porta a terme nombroses iniciatives de promoció del disseny i la innovació dirigides, per una part, a les petites i mitjanes empreses com una manera d'incrementar la seva competitivitat i, per l'altra, difondre aquests factors en el conjunt de la societat, així com recolzar el col·lectiu de professionals del disseny.

DDI està adscrita al Ministeri d'Economia a través de la Direcció General de la Política de la Petita i Mitjana Empresa.

### Estructura i finançament

DDI és una societat anònima, amb un capital social públic de 360.000 euros, xifra que ha mantingut invariable des de la seva constitució.

Els seus accionistes són la Direcció General de Patrimoni de l'Estat (40%), el Centre per al Desenvolupament Tecnològic Industrial (30%) i l'Institut de Comerç Exterior (30%)

### Activitats:

Amb la missió de desenvolupar i coordinar actuacions i projectes destinats a la difusió i enfortir la cultura de la innovació i el disseny, entre les PIME, els professionals del disseny i la societat en general, les activitats de DDI s'agrupen en tres grans apartats.

#### 1) Gestió de programes d'Ajuda

Actua com a entitat col·laboradora de la Direcció General de Política de les PIME en la definició, difusió i gestió de diversos instruments o programes de recolzament a les petites i mitjanes empreses.

Fins al dia d'avui, ha gestionat quatre programes d'ajuda( Pla de Promoció del Disseny Industrial, Programa de Apoyo al Producto Industrial, Programa de Promoción Empresarial e Iniciativa PYME de Desarrollo Empresarial, en el seu apartat de disseny) amb un pressupost total de prop de 120 milions d'euros a través de 7000 projectes aprovats.

A l'actualitat, col·labora amb la gestió del Pla de Consolidació i Competitivitat de les PIME.

#### 2) Promoció del Disseny i la Innovació

---

<sup>124</sup> Corazón, Alberto; Gil, Emilio; Satné, Enric: "Signos del Siglo, 100 años de diseño en España". Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación. Madrid. 2000



DDI desenvolupa diverses actuacions per promoure el disseny i la innovació entre les petites i mitjanes empreses, així com per fomentar un major reconeixement d'aquests factors en el conjunt de la societat.<sup>125</sup>

- Campanyes de sensibilització
- Assessorament a empreses per al desenvolupament de projectes de disseny i millora de productes i serveis.
- Assessorament d'organismes i institucions públiques
- Jornades tècniques i seminaris per a les PIME
- Trobades entre professionals del disseny espanyols i internacionals per estudiar i debatre aspectes concrets del disseny.
- Elaboració d'estudis i manuals i edició de publicacions.
- Gestió de la modalitat de disseny dels Premis Príncep Felip a l'excel·lència Empresarial, convocats juntament amb el Ministeri d'Economia i el Ministeri de Ciència i Tecnologia.
- Exposicions

3) DDI destina una part de les seves activitats als dissenyadors espanyols i a les empreses que fan un ús intensiu del disseny i la innovació en els mercats internacionals, així com consolidar les seves relacions amb altres centres internacionals relacionada amb el disseny i la innovació.

- Participació, juntament amb altres centres europeus, en activitats promogudes pel Programa d'Innovació de la Direcció General XIII de la Unió Europea.
- Col·laboració amb ICEX en actuacions de prospectiva de nous mercats, recolzant dissenyadors espanyols a l'exterior.
- Informació i assessorament a institucions i associacions professionals iberoamericanes.
- Membre d'ICSID i amic d' ICOGRADA

#### **b) Barcelona Centre de Disseny (BCD)<sup>126</sup>**

BCD és una fundació privada sense ànim de lucre, constituïda en 1973, i la seva missió és promoure el disseny com a eina per incrementar la competitivitat de les empreses i com a disciplina que permeti una major qualitat de la vida de les persones. El patronat està format per la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Barcelona, la Càmera de Comerç de Barcelona, el Ministeri de Ciència i Tecnologia, empreses, organitzacions professionals, associacions de dissenyadors i

---

<sup>125</sup> Instituto de la Pequeña y mediana Empresa Industrial: "Actuaciones públicas de apoyo a las PYME". Ministerio de Industria y Energía, Centro de publicaciones. Madrid 1998

<sup>126</sup> "El diseño en España, estudio estratégico". Op.cit.

escoles de disseny. És membre de l' ICSID, Internacional Council of Societies of Industrial Design i de BEDA, Bureau European Designer Association.<sup>127</sup>

### Estructura i finançament

Actualment, compten amb set persones en plantilla i la col·laboració de consultors externs per a determinats projectes.

Les aportacions de determinats patrons finançaran l'activitat bàsica, aquella que beneficiï el col·lectiu empresarial i el sector de disseny en general.

Els ingressos per projectes i en venda de serveis a la empresa constitueixen el seu autofinançament.

### Objectius generals

Els objectius generals del centre són:

- Informar i assessorar les empreses en el procés d' introducció del disseny en la seva gestió
- Recopilar i difondre informació relacionada amb el disseny i sobre la seva rellevància econòmica, social i cultural
- Informar consumidors i usuaris i la societat en general sobre productes correctament dissenyats i sobre professionals i empreses de servei de disseny.
- Promocionar la posició de Barcelona/Catalunya/Espanya en el context Internacional.

### Principals activitats

Catalunya és, sens dubte, la regió espanyola amb una major activitat en el camp del disseny, tant en número de dissenyadors i estudis com en acceptació per part de les empreses d'aquest tipus de serveis.

L'estructura de BCD li permet ser un agent actiu en aquest camp, des de tres àrees d'activitats:

#### I. Area de suport de l'empresa

Assessorament per a la incorporació de disseny en empreses

Definició d'estratègies de posicionament en l'àmbit del disseny

Selecció de professionals

Formació

Investigació del contorn de disseny

Consultoria en gestió del disseny

---

<sup>127</sup> Fundación BCD: "El diseño en España: Antecedentes Históricos y Realidad Actual". Ministerio de Industria y Energía. Madrid. 1990

## 2. Àrea d'internacionalització

Accions d'internacionalització del disseny català i espanyol

Àrea d'informació i Proporció

Organització dels Premis Nacionals de Disseny conjuntament amb el Ministeri de Ciència i Tecnologia

Secretariat permanent de la Primavera del Disseny

Edicions de la publicació BDC selecció

Centre d'informació i documentació

Butlletí mensual d'informació i convocatòries

### c) DZ Centre de Disseny. País Basc<sup>128</sup>

DZ Centre de Disseny és una societat pública de la Diputació Foral de Biscaia creada l'any 1984 amb l'objectiu de proporcionar el disseny en totes les seves àrees. Es va crear amb el doble objectiu de proporcionar el disseny entre les PIME i de formar dissenyadors, essent la única societat de l'Estat espanyol que ofereix ambdós serveis conjuntament.

Des de 1985, DZ Centre de Disseny és membre de l' ICSID. L'any 1995 va ser soci fundador de la Federació Espanyola d'Entitats de Promoció del Disseny i l'any 1998 va entrar a formar part de la Xarxa Basca de Tecnologia.<sup>129</sup>

Activitats:

DZ s'organitza en dues àrees de treball: empresa i societat.

**Empresa:**

Serveis d'assessoria dirigits a les PIME:

Revisió de producte

Revisió de l'envàs

Revisió de la identitat visual corporativa

Gestió de projectes de disseny

Cada un s'ajusta a una sol·licitud concreta. La participació de DZ varia en funció de la complexitat del projecte.

Des de 1985, DZ ha realitzat més de 4000 visites prospectives, 989 empreses han sol·licitat els seus serveis i ha coordinat 379 projectes de disseny

---

<sup>128</sup> "El diseño en España, estudio estratégico". Op.cit.

<sup>129</sup> Diseinuz: DZ, Centro de Diseño, nº 38. Diputació Foral de Bizkaia.

## **Formació**

DZ imparteix diferents cursos de capacitació que tenen com objectiu preparar professionals que puguin donar resposta a les necessitats de l'empresa:

Beques de Disseny de Producte, Universitat de Coventy, dirigides a enginyers, concebudes pel departament de treball i formació de la Diputació Foral de Biscaia i el Fons Social Europeu.

Màster en Gestió de Disseny, organitzat per DZ i la Universitat del País Basc.

## **Societat**

L'àrea de societat organitza exposicions, jornades, seminaris i altres activitats de caràcter divulgatiu, a més d'editar diferents publicacions.

A més de les accions tradicionals de promoció, DZ ha posat en marxa iniciatives originals, com són els projectes d'investigació que pretenen mostrar el paper que el disseny juga en la concepció de tot tipus d'objectes. Un d'aquests treballs al Llit Hospitalari Multifunció, va merèixer el Premi Nacional d'Ergonomia l'any 1997.

### **d) Centre Aragonès de Disseny Industrial (CADI)<sup>130</sup>**

#### **Assessorament a empreses**

Aquesta és l'activitat que més s'ha desenvolupat des de la creació del CADI, que assisteix a la gestió de projectes i realitza diagnòstics previs del disseny.

Els projectes en què s'involucra estan fonamentalment orientats al disseny industrial de producte i envàs, aquest últim també en la seva vessant gràfica.

Per desenvolupar aquesta activitat s'ha articulat en els últims quatre anys una xarxa d'empreses, denominada Red CADI, formada per equips de disseny sorgits d'un programa de beques d'especialització del govern d'Aragó.

#### **Sensibilització i difusió**

Es desenvolupen jornades, taules rodones i conferències dirigides a professionals del disseny i empreses.

S'editen fulletons, publicacions, vídeos...

S'organitzen exposicions per potenciar la cultura del disseny entre la societat.

---

<sup>130</sup> CADI és una institució que sorgeix mitjançant un decret del govern d'Aragó al 1997, vinculada al Departament d'Indústria, Comerç i Desenvolupament del govern d'Aragó i amb dependència pressupostària del Servei de Foment Industrial, que pertany a l'esmentat Departament.

## Formació

Cada any s'elabora un programa de seminaris i cursos de formació dirigits a responsables d'empresa, directius i professionals del disseny.

### e) Àrea de Promoció Industrial de l'IMPIVA, de la Comunitat Valenciana<sup>131</sup>

L'objectiu de l'IMPIVA és impulsar el procés d'innovació en la indústria de la Comunitat Valenciana, per la qual cosa encara que no compta amb un departament específic de disseny, instrumenta entre les seves activitats la promoció del disseny.

#### Principals activitats

Els programes d'actuació de l'IMPIVA contempnen accions de promoció del disseny que articulen en tres línies:

Subvencions a les empreses per fomentar la contractació de dissenyadors, el desenvolupament de nous productes i la millora d'elements de comunicació/imatge.

Subvencions a entitats per al desenvolupament d'accions de promoció del disseny  
Implantació a la xarxa d'Instituts Tecnològics de serveis de recolzament per millorar el procés de disseny a les empreses.

Des de la seva creació, ha assumit accions directes de promoció com la realització d'exposicions, publicacions, premis, accions formatives, jornades divulgatives, congressos i programes de beques.

S'han organitzat serveis directes d'informació i assessorament a empreses, com el Centre de Documentació de Disseny o el Registre de Professionals, en l'obertura del qual s'està treballant després del seu tancament per obres de remodelació de l'edifici.

També s'ha treballat en la vertebració de l'oferta de disseny, amb el recolzament a la formació i manteniment d'associacions professionals que recentment s'han constituït com a Consell de Disseny.

---

<sup>131</sup> L'Institut de Mitjana i Petita Empresa Industrial Valenciana (IMPIVA) és un ens públic de la Comunitat Valenciana encarregat de desenvolupar la política de promoció industrial en l'àmbit de les petites i mitjanes empreses. Va ser creat l'any 1984 per iniciativa de la Conselleria d'Indústria i Comerç.

#### **f) Institut d'innovació Empresarial de les Illes Balears (IDI)<sup>132</sup>**

##### Estructura

Com a institut de disseny, es va crear l'any 1993, però sempre depenent del govern Balear.

##### Activitats Principals

L'activitat de l'IDI es desenvolupa en diferents àrees d'actuació: qualitat, promoció comercial, promoció industrial i disseny.

En el disseny Industrial veiem programes de promoció del disseny, entre els quals destaca, especialment, el d'impuls al disseny, amb el qual es busca fomentar l'hàbit del disseny a les illes. Està especialment orientat a tema d'envàs i embalatge i de producte. El programa inclou tutories de contractes de disseny. També s'elaboren estudis sectorials.

#### **g) Centre d'Innovació i Serveis de Galícia (CIS)<sup>133</sup>**

El Centre de promoció del Disseny va començar utilitzant la tecnologia per crear demanda. S'oferia als empresaris la possibilitat de fer servir els mitjans tecnològics a la seva disposició

Fins ara s'ha anat avançant en la línia de conscienciar les empreses i estendre l'ús de la tecnologia i sistemes de prototipat i representació 3D. El següent pas és introduir disseny, per aconseguir productes més atractius. Encara la demanda és escassa, però l'objectiu és anar generant-la entre les empreses gallegues.

##### Activitats principals

S'utilitza la metodologia del Pla Nacional (PROFIT), treballant en tres línies: Tecnologies, eines i formació.

Per això, s'han desenvolupat alguns instruments:

- Un catàleg de disseny a Galícia: Reuneix més de 1000 empreses gallegues que presenten els seus productes amb una introducció sectorial, en què es posa èmfasi en el que són bones pràctiques.
- Premi per a joves dissenyadors gallecs (<35 anys) consisteix en una assistència al centre de formació que triïn

---

<sup>132</sup> L'Institut és una empresa pública depenent de la Conselleria d'Economia, Comerç i Indústria del govern Balear. S'autofinança, en part, amb la venda de productes.

<sup>133</sup> El CIS Galícia va néixer com a CIS Disseny, a part existeix el CIS Tecnologia, amb unes instal·lacions dotades amb equips d'alta tecnologia. El centre tenia dues vessants: CIS Disseny i CIS Tecnologia

- Desenvolupament d'una base de dades de dissenyadors, per mantenir-los informats a través de circulars periòdiques sobre les activitats del CIS i altres temes rellevants en la seva professió.

#### **h) SADIEL, S.A. Andalusia<sup>134</sup>**

Respecte la promoció la promoció del disseny a Andalusia, l'entitat pública responsable és l'Institut de Foment d'Andalusia, que compta amb els serveis de SADIEL,SA per a proposar, planificar i executar les actuacions corresponents.

SADIEL, SA és una empresa del sector de tecnologies de la informació, amb capital majoritàriament privat. Els seus accionistes principals són l'Institut de Foment d'Andalusia i el Grup ENDESA, el Monte de Piedad i Caja de Ahorros de Huelva i Sevilla

#### **Activitats**

Les seves principals línies d'activitat són el disseny i desenvolupament de sistemes d'informació, la consultoria i enginyeria, assistència tècnica, integració de solucions, sistemes gràfics, telecomunicacions, formacions, dirigides a sectors com l'administració pública, sanitat, companyies elèctriques i servei públic, grans indústries, oci i grans esdeveniments i petites i mitjanes empreses.

#### **i) Centre Canari de Disseny Integrat (CCDI)<sup>135</sup>**

El centre Canari de Disseny Integrat pertany a l'Institut Tecnològic de Canàries, tant orgànicament com funcionalment. Això li permet cobrir totes les necessitats administratives sense pràcticament cap cost.

Es compta amb una base de dades de dissenyadors que serveix per posar en contacte les empreses amb els dissenyadors.

També es disposa d'un equip de ràpid prototyping que admet peces de grans dimensions i que es posa a disposició de les empreses que les requereixin.

El denominador comú de les activitats del CCDI és el seu caràcter de locomotora, en projectes que podrien considerar-se d'àmbit privat.

---

<sup>134</sup> "El diseño en España, estudio estratégico". Op.cit.

<sup>135</sup> "El diseño en España, estudio estratégico". Op.cit.

## **I) Institut de Foment Regional (IFR), Astúries**

L'Institut de Foment Regional és un organisme autònom creat a 1983 per l'administració autonòmica i actua com a principal instrument de promoció empresarial dins del Principat d'Astúries.

L'IFR, amb col·laboració amb el conjunt d'instruments de promoció de la regió, pretén contribuir a la modernització i diversificació del teixit empresarial asturià amb la fita de dotar les empreses regionals dels elements capaços de millorar la competitivitat.

Principals activitats:

- Informació empresarial i estudis
- Promoció i noves alternatives
- Incentius i innovació



### 3.3. DOCÈNCIA

La formació en disseny ha estat, tradicionalment, vinculada als estudis de Belles Art o d'Enginyeria Tècnica<sup>108</sup>. En els últims anys han proliferat escoles privades i algunes d'elles han aconseguit un important prestigi en el sector.

L'oferta de formació en disseny s'està estenent a més comunitats espanyoles i creix el número d'universitats públiques que han començat o estan preparant titulacions específiques de disseny.

Alguns exemples d'oferta formativa en disseny és Belles Arts, Arquitectura, Arquitectura Tècnica, Enginyeria Tècnica en Disseny Industrial, Graduat en Enginyeria Tècnica de Disseny Industrial i els estudis no universitaris de la Logse.

El judici dels dissenyadors espanyols més consolidats és que el nivell dels alumnes és baix; en alguns casos per un èmfasi a dissenyar sense estudiar prèviament els conceptes bàsics (sociologia, art, ergonomia, comunicació, etc.) sobre els quals s'especifica un bon disseny. En altres, perquè surten amb una excessiva vocació artística que els fa poc pragmàtics i no encaixen dins de les expectatives de les empreses.

#### 3.3.1. CENTRES DE FORMACIÓ

Totes les activitats formatives relacionades amb el disseny tenen un especial interès dins de la millora de la competitivitat en el sector. Tant l'existència d'una bona oferta de formació per a nous professionals, com la formació continuada per al reciclatge dels actuals, són una peça clau dins de qualsevol política de millora.

L'existència, fins fa poc, d'una titulació superior de disseny ha fet que no hi hagi hagut una homogeneïtat en els plans formatius, provocant grans diferències de qualitat entre la formació impartida en unes o altres escoles. Aquest fet ha provocat que el nivell de qualificació dels dissenyadors sigui molt variat i que, en molts casos, es basi tan sols en les ganes d'aprendre. Així, en el sector gràfic, molts professionals s'han fet a ells mateixos.

Dit això, es pot afirmar que l'oferta educativa és àmplia i està representada a pràcticament totes les comunitats autònomes a través d'escoles i universitats tant públiques com privades. Catalunya és la comunitat amb una oferta més extensa, seguida de Madrid i la Comunitat Valenciana.<sup>109</sup>

---

<sup>108</sup> "El diseño en España, estudio estratégico". Op.cit.

<sup>109</sup> "El diseño en España. Estudio estratégico" op. Cit.

Quant a les universitats, la facultat de Belles Arts és a la que s'hi dirigeix una gran majoria de dissenyadors gràfics, l'Escola Superior d'Arquitectura és a què s'hi dirigeixen una gran part dels dissenyadors d'interiors i, per últim, a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials han seguit els seus estudis part dels dissenyadors industrials.

L'oferta privada està menys especialitzada per tipus de disseny, essent bastant habitual que imparteixin formació en dues o tres categories. Així, encara que destaquen en un tipus de disseny, més de dos terços de les escoles formen dissenyadors en les diferents disciplines.

La falta d'homogeneïtat en els plans formatius entre unes i altres escoles fa que entre elles existeixin diferències de qualitat. De qualsevol manera, existeixen centres de reconegut prestigi tant a nivell nacional com internacional.

Les principals carències destacades, tant pels dissenyadors com pels clients, quant a la formació dels alumnes recentment titulats, giren al voltant a dos factors:

- Falta de capacitat o visió empresarial
- Descompensacions entre la formació tècnica i teòrica de conceptes.

La primera carència fa que la relació entre l'empresari i el dissenyador sigui complicada ja que parlen dos llenguatges diferents. A l'empresari el que realment li interessa és que el disseny vingui, qüestió que moltes vegades el dissenyador no té en compte. Aquest treballa, de vegades, d'esquenes al mercat, centrant el disseny en els seus gustos o habilitats.

Respecte del segon factor, la balança entre la formació tècnica i la teoria està desequilibrada. En disseny gràfic, la formació està molt centrada en el maneig de les noves tecnologies (software del disseny) i els recents titulats accedeixen al mercat amb formació escassa en tipografia, ús dels colors, maquetació...

En disseny de producte, es produeix una situació inversa a l'anterior. Els alumnes surten ben preparats en els aspectes més teòrics o de concepte, mentres que la formació en coneixements tècnics caldria completar-se, per a què a més a més del treball conceptual, els alumnes adquireixin habilitats en l'execució.

El panorama descrit, en els pròxims anys, pot canviar com a conseqüència de la recent aprovació de la titulació superior de disseny no universitària. Aquesta titulació la regulava ja la LOGSE ( Ley de Ordenación del Sistema Educativo) a l'article 49.2 establint els estudis de disseny amb la consideració d'estudis superiors atorga el títol de disseny al nivell equivalent, a tots els efectes, de diplomatur universitari. Com a resposta a aquest article, el Reial Decret 1496/99 de 24 de setembre desenvolupa les

bases d'aquests estudis superiors de disseny, la prova d'accés i els aspectes bàsics del currículum d'aquest estudi.<sup>110</sup>

### 3.3.1.1. Metodologia dels centres de formació

A l'apartat 3.2.1. Centres de Promoció, s'havia comentat que les principals carències destacades, tant pels dissenyadors com pels clients quant a la formació dels alumnes recentment titulats, giren al voltant de dos factors:

- Falta de capacitat o visió empresarial
- Descompensacions entre la formació tècnica i teòrica de conceptes.

Dins el món empresarial es busca la integració d'aquests postgraduats en diferents punts:

- Domini de les eines
- Domini de la metodologia de treball
- Pràctiques d'empresa
- Capacitat d'aprenentatge (segons les diferents demandes de l'empresa)

En el món empresarial és difícil valorar els postgraduats de disseny industrial. A diferència d'altres carreres, on els plans d'estudis són similars indiferentment de les universitat o escoles on es cursen, les que imparteixen estudis de disseny industrial tenen plans d'estudis diferents. Això fa que els professionals en Disseny Industrial tinguin coneixements molt diferenciats segons on cursin els estudis.

Actualment, hi ha diferents carreres i estudis universitaris que poden formar professionals del disseny industrial:

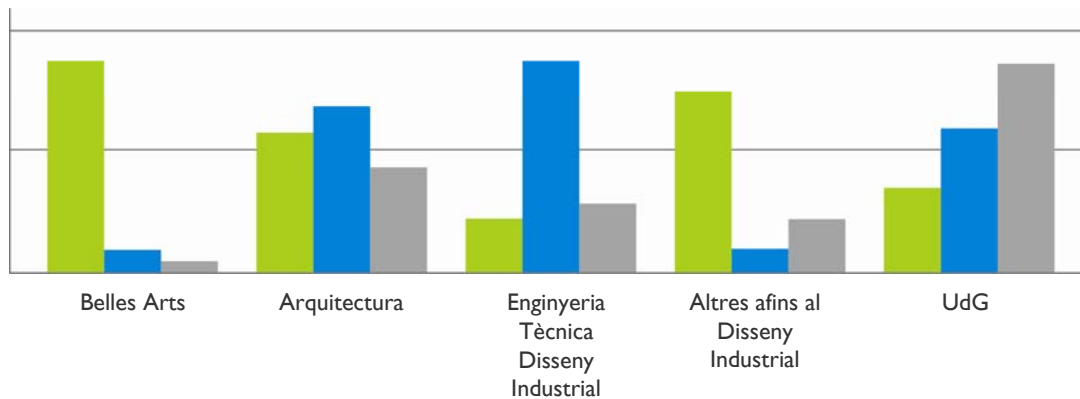
- Escoles de Belles Arts
- Escoles d'arquitectura (només en temes d'arquitectura efímera, mobiliari urbà...)
- Escoles d'Enginyeria Tècnica en Disseny Industrial
- Altres estudis afins al Disseny Industrial
- UdG Graduats en Disseny Industrial

---

<sup>110</sup> "El diseño en España. Estudio estratégico" op. Cit.

La principal diferència entre elles és el pla d'estudis. Els crèdits que componen els diferents plans d'estudis es poden dividir en tres grans grups:

- Crèdits formals i estètics ■
- Crèdits tecnològics ■
- Projectes. Pràctiques empresa ■



Tal i com es pot comprovar a la gràfica, els estudis impartits a la UdG, contempnen al seu pla d'estudis un equilibri entre crèdits tecnològics i crèdits artístics i formals que, a més, es complementen amb un nombre elevat de crèdits pràctics i de pràctiques amb empresa.

La característica principal d'aquests estudis és que formen professionals preparats per enfrontar-se al món empresarial i que hi saben donar resposta a les seves necessitats.

El fet que el 90% dels estudiants trobi feina al llarg dels 2 primers anys d'acabar la carrera ho corrobora.

Els estudis de Graduat en Enginyeria del Disseny Industrial i Desenvolupament del Producte, tenen el reconeixement oficial de la Universitat de Girona com a títol propi, en virtut de les facultats que li atorga la legislació vigent de l'Estat i de la Generalitat de Catalunya

Duració: 3 anys acadèmics (6 quadrimestres)

Crèdits: 240 (2.400 hores lectives)

Accés: Batxillerat i PAU, FP2 (algunes especialitats), Graduat d'Escoles d'Arts i Oficis, Majors de 25 anys, Accés des d'altres estudis universitaris i Cicles Formatius de Grau Superior

Si analitzem amb més profunditat totes les assignatures de cada curs, podem veure que el tipus d'assignatures que s'imparteixen tenen majoritàriament un caràcter pràctic.

1er CURS		Crèdits + crèdits teòrics Pràctics	
1er. QUADRIMESTRE	Física I	4+2	Assignatures teòriques
	Materials	3+0	
	Matemàtiques I	3+3	
	Dibuix Tècnic I	4+3,5	
	Disseny I	2+1	Assignatures pràctiques
Maquetes, Models i Prototips I	1,5+3		
Projectes Bàsics	3+6		
Pràctiques i Seminaris Integrats I	0,5+0,5		
2on. QUADRIMESTRE	Física II	4+2	Assignatures teòriques
	Matemàtiques II	3+3	
	Tecnologia Mecànica	2+1	
	Dibuix Tècnic II	4+3,5	
	Disseny II	2+1	Assignatures pràctiques
	Projectes Bàsics II	3+6	
	Pràctiques/ Seminaris Integrats II	0,5+0,5	
Informàtica	1,5+3		

2on CURS		Crèdits + Crèdits Teòrics pràctics		
1er. QUADRIMESTRE	Expressió gràfica i Imatge I	1+2	Assignatures teòriques	
	Mètodes Informàtics aplicats disseny I	1,5+3		
	Tecnologia, fabricació i processos I	2+1		
	Màrqueting I	3+1,5		
	Resistència de materials I	3+1,5		
2on. QUADRIMESTRE	Projectes I	3+9	Assignatures pràctiques	
	Ergonomia	1,5+1,5		
	Maquetes, Models i Prototips II	1,5+3		
	Pràctiques, Seminaris Integrats III	0,5+0,5		
1er. QUADRIMESTRE	Expressió gràfica i Imatge II	1+2	Assignatures teòriques	
	Tecnologia, fabricació i processos II	2+1		
	Màrqueting II	3+1,5		
	Tecnologia elèctrica	3+1,5		
	Resistència de materials II	2+1		
	Mètodes Informàtics aplicats disseny II	1,5+3		Assignatures pràctiques
	Projectes II	3+9		
Disseny de plàstics I	1,5+3			
2on. QUADRIMESTRE	Pràctiques, Seminaris Integrats IV	0,5+0,5	Assignatures pràctiques	

3er CURS		Crèdits + crèdits teòrics Pràctics	
1er. QUADRIMESTRE	Organització i Gestió del Disseny	2,5+2	Assignatures teòriques
	Qualitat i Disseny	2+1	
	Organització d'empreses	4+2	
	Disseny de Plàstics II	1,5+1,5	
	Projectes III	6+9	
Identitat Corporativa i Imatge d'Empresa I	1+2		
Pràctiques i Seminaris Integrats V	1+1,5		
Anàlisis d'ús	1,5+1,5		
2on. QUADRIMESTRE	Organització d'Empreses II	4+2	Assig. Teor.
	Identitat Corporativa i Imatge d'Empresa I	3+1,5	Assignatures pràctiques
	Projectes IV	5+7	
	Pràctiques i Seminaris Integrats VI	1+2	
	Envàs i Embalatge	1+1,5	
	Projecte Final de Carrera	4+8	

A continuació, veiem una taula amb la relació d'assignatures i plans d'estudis entre ens cursos de Graduat en Enginyeria del Disseny Industrial i Desenvolupament del Producte que es cursen a la UdG, i les assignatures dels estudis homologats en Enginyeria Tècnica en Disseny Industrial.

Enginyer Tècnic en Disseny Industrial				
Troncal i descripció	Crèdits			Àrea de coneixement
	Teòrics	Pràctics	Total	
<b>Aspectes econòmics i empresarials del Disseny</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	
Anàlisis del mercat, producció i comercialització				
<i>Màrqueting I</i>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>	Comercialització i Investigació de Mercats
<i>Màrqueting II</i>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>	
<i>Organització d'empreses I</i>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	Organització d'empreses
<i>Organització d'empreses II</i>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
<i>Organització i gestió del disseny</i>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	<b>4,5</b>	
<i>Identitat corporativa i imatge d'empreses I</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<i>Identitat corporativa i imatge d'empreses II</i>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>	
<b>Disseny assistit per ordinador</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	
Modelat. Simulació. Aplicacions.				
<i>Mètodes informàtics aplicats al disseny I</i>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>	Expressió Gràfica a l'enginyeria
<i>Mètodes informàtics aplicats al disseny I</i>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>	Llenguatges i Sistemes Informàtics
<i>Informàtica</i>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>	
<b>Disseny i producte</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	
Ergonomia. Envàs i embalatge. Impacte ambiental.				
<i>Ergonomia</i>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	Expressió Gràfica a l'enginyeria
<i>Envàs i Embalatge</i>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	
<i>Anàlisis d'ús</i>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	
<i>Pràctiques i seminaris integrats VI</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>Estètica i disseny industrial</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	
Idees estètiques i la seva evolució. Estètica i funcionalitat. Història del disseny.				
	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	

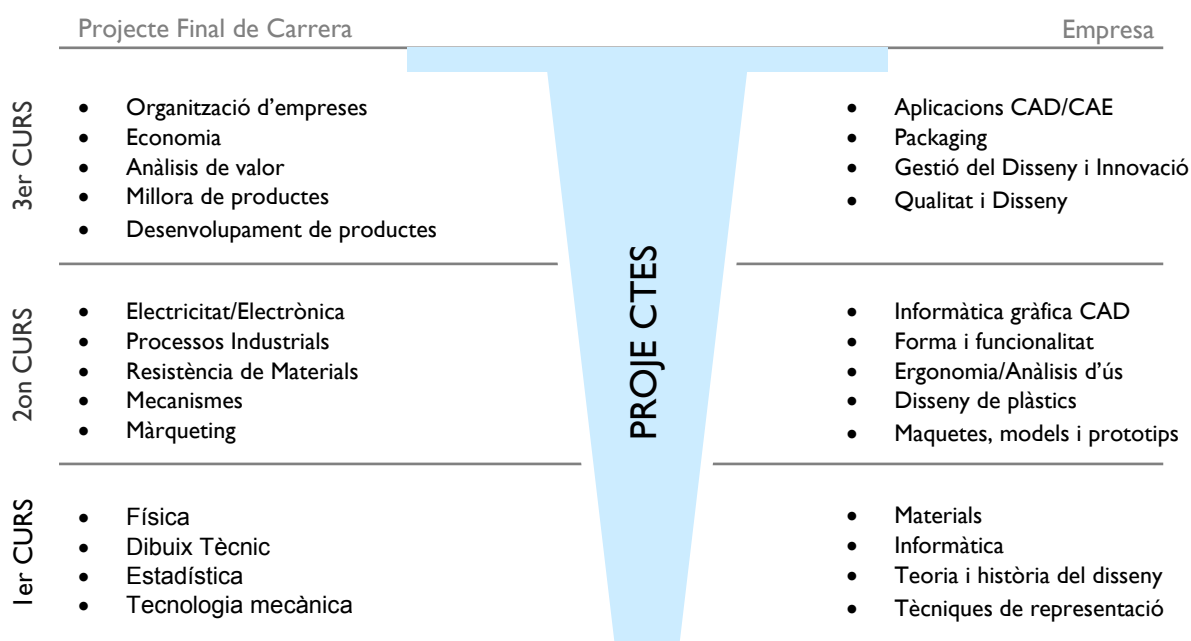
<i>Disseny I</i>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Expressió Gràfica a l'enginyeria
<i>Disseny II</i>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	
<i>Pràctiques i seminaris integrats I</i>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	
<i>Pràctiques i seminaris integrats II</i>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>1</b>	
<i>Pràctiques i seminaris integrats III</i>				
<b>Expressió Artística</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	
Composició i anàlisi de formes. Forma i color.				
<i>Projectes Bàsics I</i>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	Expressió Gràfica a l'enginyeria
<b>Expressió Gràfica</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	
Geometria. Sistemes de representació. Normalització.				
<i>Dibuix Tècnic I</i>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>7,5</b>	Expressió Gràfica a l'enginyeria
<i>Dibuix Tècnic II</i>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>7,5</b>	
<i>Expressió gràfica i imatge I</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<i>Expressió gràfica i imatge II</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>Fonaments de la Física</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	
Mecànica. Electricitat. Calor y Fred. Òptica.				
<i>Física I</i>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	Física Aplicada
<i>Física II</i>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
<b>Fonaments Matemàtics de l'enginyeria</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	
Àlgebra lineal. Càlcul infinitesimal. Càlcul integral. Equacions diferencials.				
<i>Matemàtiques I</i>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	Matemàtica Aplicada
<i>Matemàtiques II</i>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
<b>Materials</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	
Característiques, comportament i aplicació dels materials.				
<i>Materials</i>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	Enginyeria Mecànica
<i>Disseny de plàstics I</i>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>	Expressió Gràfica a l'enginyeria
<i>Disseny de plàstics II</i>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	
<i>Pràctiques i seminaris integrats V</i>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	

<b>Metodologia del Disseny</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	
Sistemes d'anàlisi i síntesis de disseny. Models i prototips.				
<i>Maquetes, models i prototips I</i>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>	Expressió Gràfica a l'enginyeria
<i>Maquetes, models i prototips II</i>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	<b>4,5</b>	
<i>Projectes bàsics II</i>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	
<b>Processos Industrials</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	
Processos de fabricació. Mètodes de manufactura. Qualitat i manteniment. Processos avançats.				
<i>Tecnologia de fabricació i processos I</i>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Enginyeria Mecànica
<i>Tecnologia de fabricació i processos II</i>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
<i>Qualitat i Disseny</i>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Organització d'empreses
<b>Sistemes mecànics</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	
Elements mecànics. Mecanismes. Resistència de materials.				
<i>Resistència de materials / mecanismes I</i>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>	Mecànica de Mitjans Continus i Teoria d'Estructures
<i>Resistència de materials / mecanismes II</i>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
<i>Tecnologia Mecànica</i>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Enginyeria Mecànica



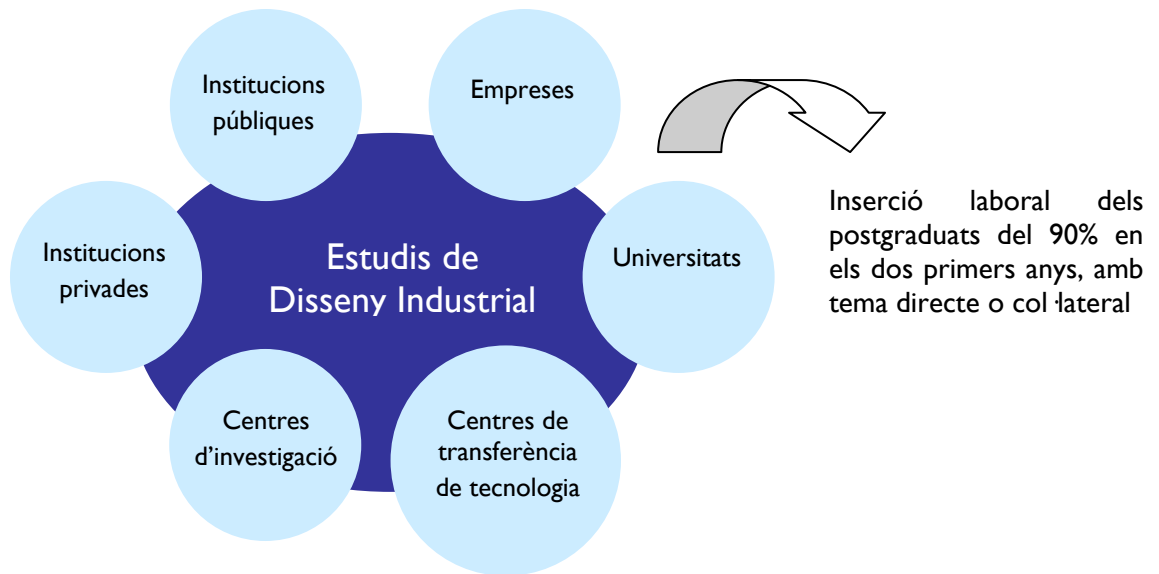
En el següent gràfic, veiem que la principal característica del pla d'estudis, és que tota la carrera es basa en una assignatura troncal "Projectes", que és una assignatura de caràcter pràctic on s'hi realitzen diferents projectes. Tota la resta d'assignatures la complementa a i dona diferents coneixements a l'alumne per incrementar la dificultat dels projectes al llarg dels cursos.

Els coneixements impartits, augmenten amb els cursos, de tal manera que es comença el primer curs amb un nivell molt bàsic i, quan l'alumne presenta el Projecte de Final de Carrera, els seus coneixements estan anivellats amb els de l'empresa, de tal manera que està totalment capacitats per entrar al món laboral.



Cal destacar que els projectes realitzats a tercer curs es fan en col·laboració amb empreses, d'aquesta manera l'alumne entra en contacte amb el món empresarial i l'acosta a aquesta realitat.

Al voltant d'aquests estudis, s'ha desenvolupat una xarxa d'interaccions entre diverses universitats, institucions, centres d'investigació i recerca que permeten intercanviar coneixements.



### 3.3.1.2. Metodologia d'un projecte

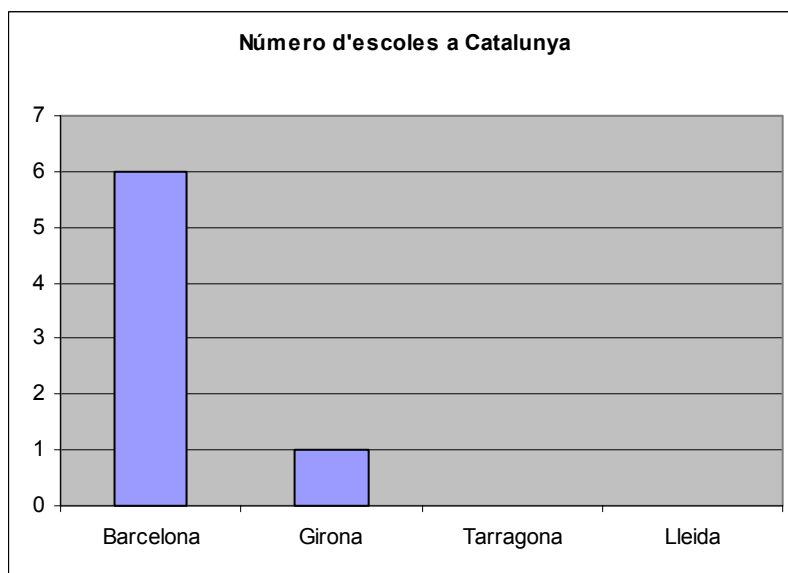
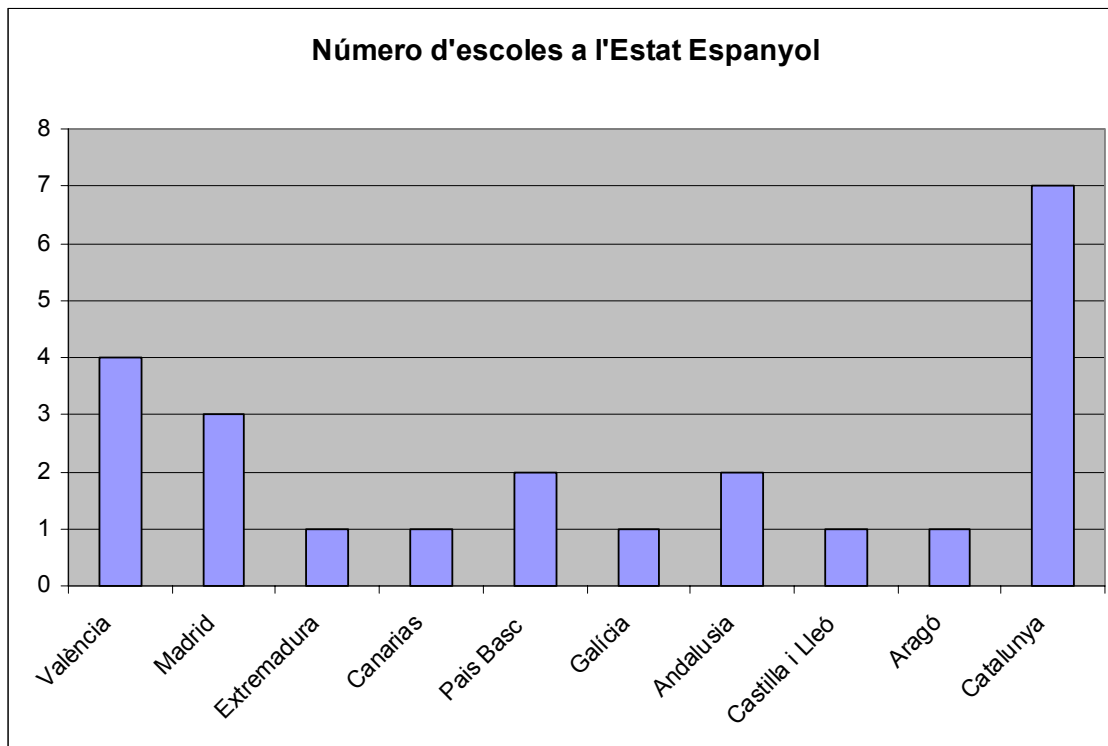
Cada curs consta de 2 quadrimestres, i a cada quadrimestre es realitzen dos projectes. Encara que el nivell de dificultat augmenti amb els cursos, a cada projecte se segueix la mateixa metodologia.

Cada projecte té les següents fases:

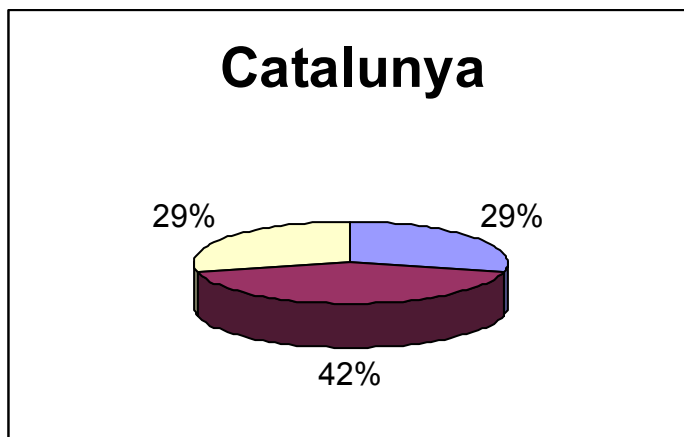
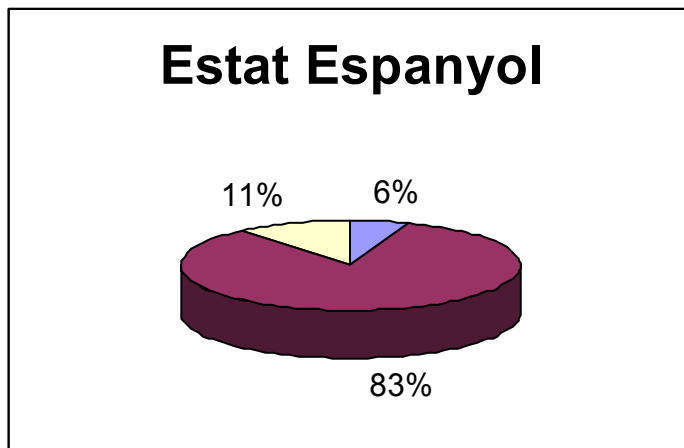
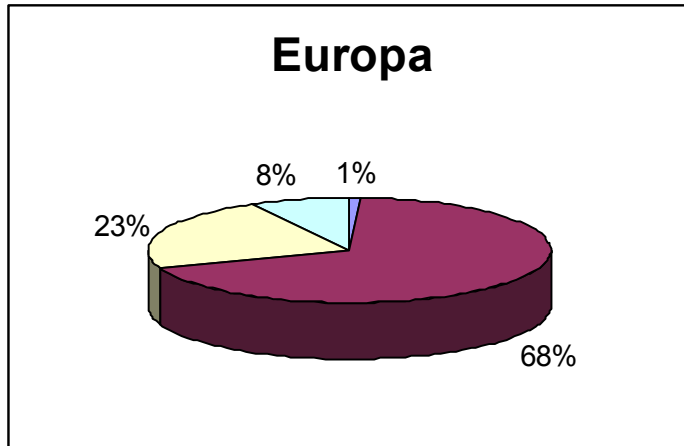
1. Fase d'informació i anàlisi
2. Fase conceptual
3. Fase d'alternatives i desenvolupament
4. Fase d'informació

Aquestes fases es troben desenvolupades en els annexes, pàgina 458.

### 3.3.3 Gràfics nº escoles



### 3.3.4. N° d'anys acadèmics



### 3.4. PROFESSIONALS

El sector de serveis de disseny a Espanya ocupa una col·lectivitat d'unes 4240 empreses, estudis i autònoms amb prop de 20.000 dissenyadors professionals dels quals uns 2.440 són de producte. La facturació del sector ronda els 82 milions d'euros. Aquesta estimació pot tenir algunes aproximacions ja que és difícil dividir la part de la facturació que correspon en exclusiva als serveis de disseny i quina a la gestió de serveis.

Un estudi mig de disseny té entre quatre i cinc dissenyadors i factura 300000 euros a l'any per serveis de disseny. Han de comptar, però amb unes despeses d'estructura petits, lloguer del local, secretaria i material d'oficina. Aquesta forta atomització és generalitzada: existeixen nombrosos free-lance i molts pocs estudis amb una plantilla superior a 15-20 persones. Aquesta estructura del sector és habitual a la resta d'Europa, a part de tres països: Gran Bretanya, Alemanya i Itàlia, que tenen estudis de disseny més grans i estructurats fins a 200 persones, això els permet de tenir una activitat exportadora molt rellevant.

Els estudis més importants en disseny de producte es localitzen a Barcelona, Madrid al País Basc, València, Balears i Aragó. A la resta de regions espanyoles hi ha identificada una escassa oferta de disseny industrial.

Els estudis de disseny espanyols treballen fonamentalment en l'àmbit local. Els contractes s'aconsegueixen mitjançant contactes personals del titular de l'estudi i el grau de fidelitat client-dissenyador és molt alt. En molt pocs casos apareix la figura del comercial i existeixen tan sols alguns estudis amb delegacions en punts diferents de la geografia. Només s'exporta en casos puntuals. La xifra d'exportació del sector s'estima per sota de 60 milions d'euros.<sup>108</sup>

La falta de dimensió fa que el nivell d'incorporació de noves tecnologies, no sigui alt, encara que existeix la possibilitat de complementar els medis interns amb la col·laboració de centres públics d'investigació que posen a l'abast del dissenyador, a un cost assequible, equips de prototipat ràpid, maquinària CAD/CAM...

La principal mancança dels estudis de disseny és l'escassa orientació empresarial. Gairebé mai no apareix la figura del gerent no dissenyador.

Quant a la demanda dels serveis de disseny, l'empresari espanyol té una percepció del disseny equivocada i tendeix a veure'l des de la seva component més artística que el fa compatible amb el pragmatisme amb el qual s'ha de gestionar una empresa. En conseqüència, solen ser les grans empreses i corporacions les que contracten amb regularitat disseny extern.

---

<sup>108</sup> "El diseño en España. Estudio estratégico" op. Cit.

La qualitat de servei dels dissenyadors espanyols és alta, sobretot en les facetes més innovadores i creatives, encara que tinguin menors mitjans tècnics que els competidors europeus.

És difícil quantificar el sector de disseny ja que, com que majoritàriament està format per professionals independents i microempreses, les fonts d'informació existents són disperses i la recopilació de l'oferta de dissenyadors depèn més de la voluntat dels propis dissenyadors i centres de promoció del disseny de les respectives comunitats autònomes que d'una labor censal.

Una altra dificultat es troba en què una gran part dels dissenyadors es dedica a diversos subsectors, un 16.2% de l'oferta total. Aquest fet dificulta la quantificació de l'oferta de cada subsector ja que, en aparèixer un dissenyador en diferents subsectors, ha calgut fer un treball de depuració per evitar errors de duplicació.

Dit això, s'estima que el sector el conformen aproximadament 4230 empreses (estudis i autònoms), dels quals un 12.2% són de disseny de producte.

Dins del percentatge multidisseny, 16.2%, hi trobem que la gran majoria es comparteix amb disseny de producte. Un 3,3% es dedica a producte gràfic, un 4,3% al gràfic-producte-interior i un 2,5% al producte-interior.

El disseny de producte és un dels sectors més estables, a l'igual que els sectors on va dirigit, comparat amb la creixent oferta momentània de l'interiorisme i el gràfic.

Cada vegada més les empreses tendeixen a globalitzar els seus serveis (dins la seva estructura recolzant-se en col·laboradors) ja que quan es treballa per a un client és habitual que se sol·liciti un servei integral (imatge corporativa, distribució d'espais, mobiliari...)

El sector de disseny està dirigit, en gran mesura, per professionals independents (free-lance) o amb estudi propi, al voltant del 80%:<sup>109</sup>

Professionals Independents	48%
Professionals amb estudi propi	33%
Empreses de disseny	19%

L'impacte de les noves tecnologies és crucial en el sector del disseny, no només per les noves possibilitats que ofereix, sinó per la reducció de temps i despeses que la seva utilització comporta. En general, el nivell d'equipament tecnològic dels estudis

---

<sup>109</sup> "El diseño en España. Estudio estratégico" op. Cit.

de disseny és alt. Quant a equips informàtics, gairebé tots compten amb ordenadors més o menys actualitzats.

Les noves tecnologies permeten no haver de ser especialista en aspectes tècnics (càlcul d'estructures, resistència de materials) ja que el mercat ofereix programes informàtics molt específics per resoldre aquests càlculs. Els software existents obren noves possibilitats de disseny per alguns productes com ara el plàstic. Proporcionen reduccions de temps i despeses en el sector molt importants.

Els dissenyadors, en ocasions, es troben que el fabricant veu el disseny com a un estrany que no comprèn les seves necessitats. A més a més, la baixa consideració de les enginyeries cap al dissenyador (veuen tan sols la seva part artística) dificulta enormement la col·laboració entre ambdós. Aquesta visió parcial del treball del dissenyador provoca que no se'l tingui massa en compte al llarg de tot el procés de desenvolupament del producte, involucrant-lo, tan sols, en els seus aspectes més superficials.

Existeixen un conjunt d'associacions de dissenyadors i sectorials, instituts de foment regionals i centres tecnològics que tenen com a objectiu promocionar el disseny i fomentar la seva utilització entre les empreses del sector. Recentment s'ha constituït la Federació Espanyola d'Associacions Professionals (FEADP). L'objectiu d'aquesta Federació és el d'actuar com a entitat coordinadora de totes les associacions de dissenyadors d'Espanya, que posseeixin la suficient representativitat per operar entre les empreses i organismes administratius, polítics i judicials. Aquesta representativitat possibilitarà també la posada en marxa de determinats projectes d'interès general per el col·lectiu que, de forma aïllada, serien inviàbles.

Els objectius principals de les associacions es pot resumir en els següents:<sup>110</sup>

- Promoció i defensa del disseny.
- Difusió de pràctiques de rigor i qualitat professionals.
- Promoure la difusió i la dignificació de la professió i dels professionals a nivell social.
- Facilitar un contacte mutu entre els professionals i les seves activitats promocionant la seva oferta de serveis a les empreses.

Les activitats o serveis que ofereixen als socis se centren en les següents qüestions<sup>111</sup>:

- Assessorament jurídic i fiscal.
- Informació als associats sobre concursos, exposicions, fires del sector.
- Cursos de formació adaptats a les necessitats de les empreses.
- Celebració de jornades, retrobaments i seminaris entre diferents agents del sector.

---

<sup>110</sup> Campos, Tonxu: "Diseinuz". N°40. Diputació Foral de Bizkaia.2003

<sup>111</sup> "El diseño en España, estudio estratégico". Op.cit.

A través de la investigació, portada a terme entre els professionals de sector, s'ha detectat que una gran majoria està vinculada a alguna associació. Malgrat això el grau d'utilització dels serveis ofertats per les associacions és bastant baix.

Per la banda de la demanda, pràcticament la totalitat dels empresaris consultats desconeix l'existència d'aquestes associacions i, per tant, els serveis que ofereixen.



### 3.5. EMPRESA

Sota la denominació genèrica de disseny s'hi inclou un gran nombre d'activitats amb un denominador comú: la creació específica de solucions a problemes concrets, afegint al resultat final aportacions estètiques, d'ús i d'economia de producció. El dissenyador no recorre a solucions estàndard: cada problema requereix un tractament concret i específic. Però, això no significa que s'hagi de partir de zero ni tampoc que el treball de creació hagi de ser anàrquic.

Precisament, la consolidació de l'activitat de disseny com una àrea econòmica d'interès, ha sorgit des del moment en què professionalitza i sistematitza el procés de disseny i creació de productes i s'assumeix que la transcendència del procés de disseny exigeix un nivell de preparació i coneixements multidisciplinars.

En aquest procés de canvi d'evolució i professionalització de l'activitat, els centres de promoció del disseny han jugat un paper decisiu, tant a través d'estratègies de pull com de push.

El sector en el seu conjunt ha estat, tradicionalment, un enigma quant al seu volum, valor econòmic agregat, treball generat i posició competitiva. El sector del disseny aporta personal qualificat específicament, es dirigeix a clients diferents, està més o menys organitzat cooperativament i fins i tot, compleix amb diferents funcions en el procés de creació: des del disseny de prototips fins a la gestió integral del procés constructiu.

Però, curiosament, les forces motrius del disseny, els fonaments en què es basa són comuns i provoquen que, des de la seva inicial especialització, molts dissenyadors passin a treballar en altres camps del disseny.

El disseny a Espanya va tenir una època de creixement espectacular al llarg dels anys 80 que, probablement va conduir cap a una certa banalització del propi concepte i una desinformació social del seu significat i importància. A la persona no iniciada li arribava la imatge distorsionada d'un disseny frívol i artístic i, en tot cas, bastant superflu i prescindible.

Aquesta explosió del disseny a Espanya va tenir la seva decadència a principis dels anys 90. La crisi del 92-93 va marcar fortament el sector ja que va enfrontar molts estudis a estructures sobredimensionades, davant una demanda que no havia interioritzat la importància de la funció del disseny en el seu negoci, el considerava una despesa, no una inversió i, per tant, una de les primeres activitats a suprimir per afrontar la recessió. Després d'aquest període de crisi i depuració, han anat quedant els dissenyadors més organitzats, que són els que formen la part més consolidada de l'oferta de disseny a Espanya.

Cal dir, també, que l'empresa espanyola ha avançat poc en la integració del disseny en la seva activitat quotidiana. Òbviament, hi ha diferències importants quant a sectors i tipus de disseny però, en general, encara no es veu el disseny com a part fonamental en la competitivitat de les empreses. Per això segueix essent necessària una labor educativa entre l'empresari espanyol i això ho coneixen bé els responsables dels centres de promoció del disseny de tot Espanya.

Els principals sectors d'empreses consumidores de disseny de producte són:

- Indústria d'automoció
- Indústria electrònica
- Sector del moble
- Sector ceràmic
- Indústria mecànica

El disseny de producte s'ocupa de projectar béns d'equip i de consum, facilitant que els usuaris entenguin el seu funcionament, interactuïn amb aquests béns i els acceptin culturalment. La seva principal missió es troba a definir les característiques físiques i funcionals necessàries per a què un producte pugui fabricar-se industrialment, complint la seva funció amb la màxima eficàcia i qualitat. És, per tant, una activitat projectual, tecnològica i creativa, en què es consideren i resolen problemes, necessitats i requisits que incideixen en la formalització d'un producte, determinen la seva qualitat industrial i permeten la seva adequada inserció en el mercat.

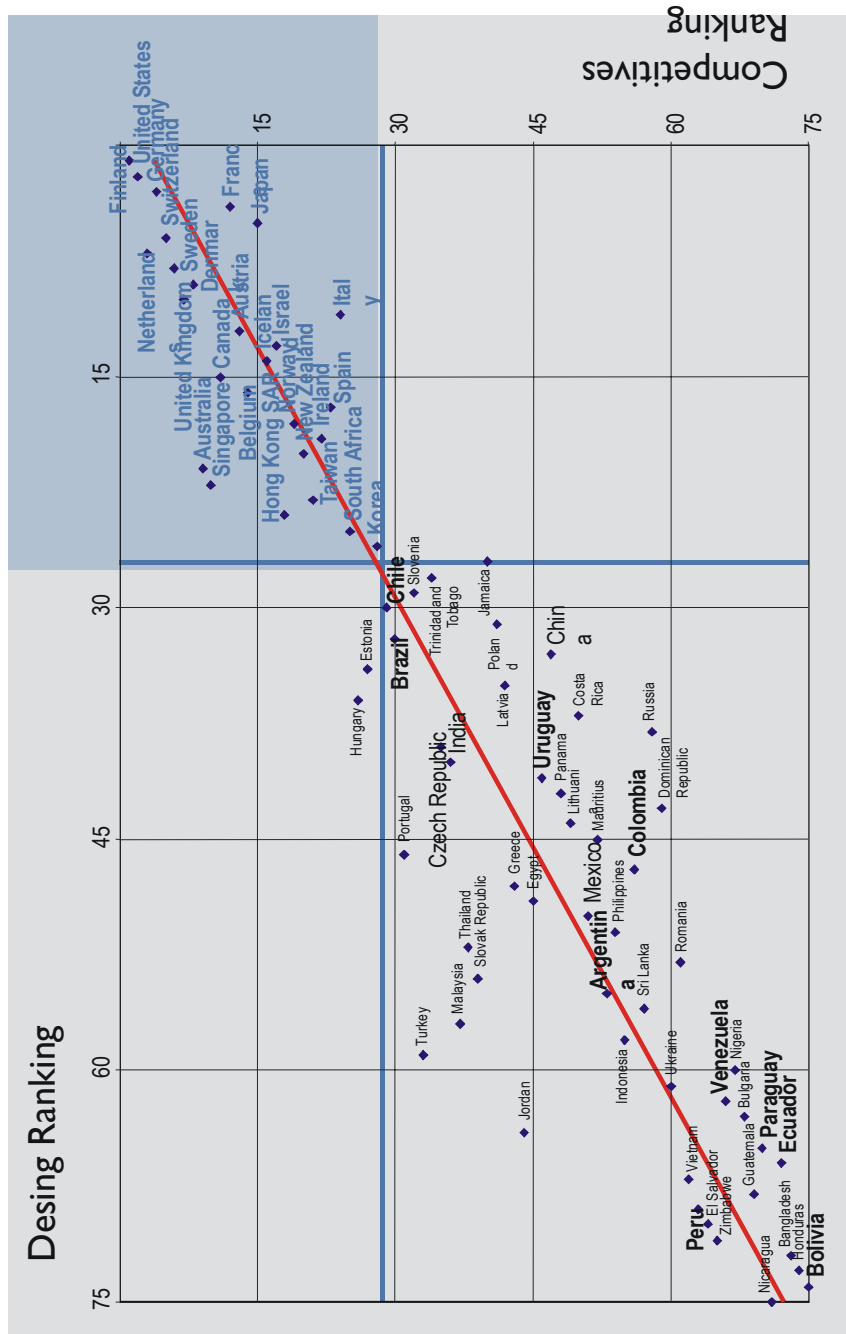
A la pràctica, sovint, el disseny està intervenint per convertir una solució tècnica de taller en un producte d'aparença moderna i relativa ergonomia. El procés de mentalització de l'empresa espanyola a favor del disseny de producte comença perquè almenys practiquen aquesta activitat que, sense arribar a esdevenir diners en un sentit estricte, és un primer pas en el bon camí. La progressiva acceptació dels seus avantatges permet esperar que aquestes empreses evolucionin fins a assumir que el dissenyador ha de participar des de l'inici del projecte i replantegin el seu procés d'innovació i desenvolupament de nous productes.

El disseny de producte és una activitat molt vinculada a la indústria i es considera una variable fonamental per a la creació d'avantatges competitius a les empreses de caràcter industrial. Encara que els no iniciats tendeixen a veure-ho com a una eina de millora estètica, hi ha altres facetes d'igual o major importància a les quals un bon disseny de producte pot contribuir decisivament: ergonomia, funcionalitat, identitat d'empresa, integració de gamma, innovació, etc en un procés integral de desenvolupament de producte amb participació de totes les àrees de l'empresa. En el següent estudi comparatiu<sup>108</sup> es pot observar que les vint principals economies

---

<sup>108</sup> ICSID International Design Center's Exchange - Gwangju International Design Conference / Korea 2004  
Colaboración entre la Academia y la Empresa en la Economía Chilena: Una Contribución a la Competitividad Nacional en el Mercado Latinoamericano.

del planeta (sobre el requadre blau) estan fortament vinculades al desenvolupament de Programes i Polítiques de Disseny.



La seva importància estratègica fa que diverses disciplines hagin de participar en el procés de desenvolupament racional del producte, i sigui necessària l'aplicació de tècniques més complexes en què intervinguin totes les àrees de l'empresa a la recerca d'una solució òptima que satisfaci de forma eficient els objectius de màrqueting i fabricació. L'increment de qualitat i quantitat de dissenyadors de producte independents i empreses de disseny al servei de les empreses industrials pot ajudar a suprimir aquestes carències internes, amb la decisiva ajuda dels centres de promoció del disseny que, en aquest camp, compleixen amb dues funcions bàsiques:

- Formar dissenyadors
- Promocionar la importància del disseny entre les empreses, per vèncer la seva natural resistència a contractar serveis externs, a través de presentacions, premis, subvencions, etc.

Existeix una important demanda en sectors de gran consum en els quals el factor estètic juga un paper important. Aquest factor està molt valorat en els dissenyadors espanyols.

Actualment, en el nostre país hi ha poques empreses industrials amb un producte propi, cosa que provoca que els processos d'innovació i desenvolupament de nous productes siguin molt escassos. L'industrial espanyol tendeix molt a la còpia. Això és degut a una escassa cultura de disseny entre l'industrial espanyol i entre els responsables de les àrees tecnicoproductives de l'empresa. Encara hi ha molt poca consciència de la incidència del disseny en la competitivitat del producte. Aspectes tals com funcionalitat, reducció de despeses, millora del procés de fabricació... no estan lligats als serveis de disseny.



## **PART III: LA RECERCA**

## **4. Metodologia de la recerca**

### **4.1. Consideracions generals**

### **4.2. Estudi de metodologies aplicables**

4.2.1. Cap a una classificació de la metodologia

### **4.3. Investigació quantitativa/qualitativa**

4.3.1. Nivell filosòfic epistemològic

4.3.2. Nivell metodològic

### **4.4. Metodologia descriptiva**

4.4.1. Estudi de casos

4.4.2. Estudi d'enquestes

4.4.2.1. El qüestionari

### **4.5. Metodologia de la recerca**

## **5. Descripció del treball de camp**

### **5.1. El qüestionari a partir de l'opinió dels professionals**

### **5.2. Tipologia de l'estudi**

5.2.1. Eines d'anàlisi utilitzades

5.2.2. Determinació de la mostra. Criteris per a la tria d'empreses

5.2.3. Criteris de selecció de la mostra

5.2.4. Població d'empreses que compleixen amb els criteris de la tria

### **5.3. La mostra**

5.3.1. Representativitat de la mostra

5.3.2. Llistat d'empreses que formen part de la mostra

### **5.4. Anàlisi Tipològica de la mostra**

5.4.1. Distribució provincial

5.4.2. Classificació sectorial

5.4.3. Dimensió de les empreses

5.4.4. Dimensió econòmica de les empreses

5.4.5. Els productes: línies, gammes, vida mitjana i grau d'èxit en el llançament

5.4.6. El mercat: àmbit geogràfic i quotes

## **6. Anàlisi quantitativa i qualitativa de les respostes de l'enquesta**

### **6.1. Visió general de l'anàlisi**

### **6.2. Posicionament de les empreses respecte el mercat**

### **6.3. El procés de desenvolupament de producte**

6.3.1. Grau d'importància de diferents aspectes dintre del desenvolupament del producte

6.3.2. Estratègia de producte

6.3.3. Departament de desenvolupament de producte

### **6.4. El procés de disseny a l'empresa**

6.4.1. Grau de sensibilització vers el disseny als diferents departaments de l'empresa

6.4.2. Importància del disseny a l'empresa

6.4.3. Grau de col·laboració entre els departaments de disseny, màrqueting i enginyeria de producte

6.4.4. Importància del disseny gràfic per a l'empresa

### **6.5. Recursos humans i disseny**

6.5.1. Persones de l'empresa implicades en el disseny de producte

6.5.2. Grau d'externalització de les activitats de disseny i pàckaging

6.5.3. Utilització de professionals externs

6.5.4. Grau de satisfacció amb els professionals externs de disseny

6.5.5. Dificultats per contactar dissenyadors

- 6.5.6. Dissenyadors gràfics i comunicació
- 6.6. Coneixements i experiències de disseny**
  - 6.6.1. Coneixements de disseny
  - 6.6.2. Grau d'utilització de diferents metodologies i estudis de disseny
    - 6.6.2.1. Fase d'informació i anàlisi
    - 6.6.2.2. Fase conceptual i alternatives
    - 6.6.2.3. Fase de desenvolupament de l'alternativa
    - 6.6.2.4. Fase d'industrialització i llançament
- 6.7. Resultats de l'aplicació del disseny**
  - 6.7.1. Valoració de l'aplicació del disseny
  - 6.7.2. Propietat intel·lectual
  - 6.7.3. Quantificació dels beneficis derivats de l'aplicació del disseny
  - 6.7.4. Conseqüències sobre el temps de desenvolupament d'un nou producte
  - 6.7.5. Temps de retorn de la inversió en el desenvolupament d'un nou producte
  - 6.7.6. Cost de desenvolupament del producte i disseny
  - 6.7.7. Incentius fiscals, ajuts al disseny i accions formatives

## **7. Conclusions**

## **8. Nous camps d'investigació**





## 4. METODOLOGIA

### 4.1. CONSIDERACIONS GENERALS

El Mètode és la característica principal que permet diferenciar el coneixement científic del que no ho és. El coneixement científic s'obté (Pongué 1985)<sup>178</sup> mitjançant "...el mètode de la ciència, i pot tornar a sotmetre's a prova, enriquir-se, i arribat el cas, superar-se mitjançant el mateix mètode". Mario Bunge, físic i filòsof argentí, en el seu tractat de filosofia bàsica publicat a la Universitat de Quebec suggereix diferenciar el mètode científic general dels mètodes i tècniques especials. El primer és general i es refereix a la seqüència de qualsevol procés investigador de caràcter científic: "...és l'estratègia de la investigació científica que afecta a tot el cicle complet d'investigació i és independent del tema en estudi" (Bunge 1985), en canvi els mètodes especials responen a la necessitat d'abordar i resoldre problemes específics.

Bunge considera que tota disciplina que utilitzi el mètode científic amb la finalitat de trobar estructures generals o lleis pot considerar-se ciència. De manera similar Schumpeter (1971)<sup>179</sup> considera que ciència és qualsevol tipus de coneixement que hagi estat objecte d'esforços conscients per a perfeccionar-lo: "...aquests esforços produeixen hàbits mentals, mètodes o tècniques, i un domini dels fets descoberts per aquestes tècniques".

En la descripció de qualsevol mètode científic general poden diferenciar-se una sèrie d'etapes que constitueixen els passos principals que s'han de donar en tot procés d'investigació científica (Bunge 1985):

---

<sup>178</sup> Bunge, Mario: *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires. Ed. Siglo XX. 1985.

<sup>179</sup> Schumpeter, Joseph Alois: *Historia del análisis económico*. Barcelona. Ed. Ariel 1971.

- “Enunciar preguntes ben formulades i verosímilment fecundes”
- “Arbitrar conjectures fundades i contrastables amb l'experiència per a contestar a les preguntes”.
- “Derivar conseqüències lògiques de les conjectures”.
- “Arbitrar tècniques per a sotmetre les conjectures a contrastació”.
- “Sotmetre a la vegada a contrastació aquestes tècniques per a comprovar la seva rellevància i la fe que mereixen”.
- “Contrastar i interpretar els resultats”.
- “Estimar la veritat de les conjectures i la fidelitat de les tècniques”.
- “Determinar els dominis dins del que valen les conjectures i tècniques i formular els nous problemes originats per la investigació”.

El mètode científic general pot ser aplicat a tots els camps del coneixement però l'objecte d'una investigació particular pot generar dificultats. Això ha provocat l'aparició de metodologies científiques especials que han aprofundit en els aspectes bàsics així com el llenguatge científic, el coneixement i la metodologia.

Es consideren, entre altres, dos grans corrents de pensament, l'empirisme i el racionalisme. Bacon<sup>180</sup> (1561-1626) i Descartes<sup>181</sup> (1596-1650), proposen els mètodes inductiu (empirista) i deductiu (racionalista), respectivament. Consideren que la ciència es configura com una piràmide de proposicions i que a la seva base se situen els principis menys generals, essent els més extensos al vèrtex.

Bacon tracta de descobrir les lleis generals a partir de lleis i principis menys generals localitzats a prop de la base i ascendir fins a enunciar aquells que estan al cim, mentre que Descartes comença enunciant les lleis més generals i amb el seu mètode deductiu pretén arribar a establir la base de la piràmide.

Tots dos autors van ser els primers a assenyalar la importància del mètode científic, que no és un receptari de tècniques, sinó que s'interessa per la lògica de l'avaluació, per aportar criteris de progrés científic i investigar els mètodes utilitzats en les contrastacions sistemàtiques a què s'ha de sotmetre tota idea nova abans que pugui sostenir-se seriosament.

L'empirisme admet l'experiència com a l'única font del coneixement, essent Bacon el seu principal valedor. Bacon defensa la substitució de la lògica deductiva per una altra experimental i inductiva, el mètode inductiu, que permet establir lleis universals que formen les teories científiques els postulats de les quals s'autoritzen per la pròpia experiència empírica. Del particular al general i d'allà tornar al particular és el recorregut a realitzar pel científic empirista.

---

<sup>180</sup> Bacon, Francis (1561-1626): *The works of Francis Bacon.* , Edició Faksimile-neud. Publicació Stuttgart: Friedrich Frommann. 1963.

<sup>181</sup> Descartes, René (1596-1650) : *Discourse de la méthode.* Pub. Paris, Bordas 1975.

El racionalisme, representat per Descartes, té en consideració la raó per sobre de l'experiència, i a partir d'uns "principis evidents", dedueix un sistema de veritats que expliquen la realitat. El mètode deductiu explica els casos particulars partint de les construccions generals establertes mitjançant un procés de deducció lògica.

Kant<sup>182</sup> (1724-1804), posteriorment, fa convergir tots dos corrents en proposar que la ciència s'elabora sobre una base lògica, que sorgeix del coneixement racional, i l'experiència. Així mateix, considera que el coneixement pot ser "a priori", o "a posteriori", basat en la lògica o fonamentat en l'experiència mitjançant judicis analítics i sintètics.

## 4.2. ESTUDI DE METODOLOGIES APLICABLES

Un estudi de recerca sobre les condicions externes de les empreses podria ser teòric, és a dir, que les implicacions particulars, les constatacions de les empreses entrades en la base es deduïssin de principis sustentats pel coneixement científic i fossin definits teòricament. També l'estudi pot ser deductiu; llavors es pot basar en un treball de camp que recull les impressions particulars de la base per fer-ne una teoria. Repassem abans de definir el mètode les possibles metodologies utilitzables.

### 4.2.1. CAP A UNA CLASSIFICACIÓ DE LA METODOLOGIA

Els diferents mètodes d'investigació podrien agrupar-se seguint diversos criteris, encara que el fet d'utilitzar un mètode no significa sempre l'exclusió d'un altre.

No ens haurien d'estranyar, doncs, les diferències que s'observen en el conjunt de les classificacions, ni la seva arbitrarietat, fins al punt que tots i cadascun dels autors inclouen la seva pròpia classificació, totes elles vàlides en relació al criteri utilitzat.

Intentem passar revista als diferents mètodes que en aquest àmbit se solen utilitzar. Per familiaritzar el lector amb la terminologia utilitzada en la literatura d'aquest tipus, tal com s'expressa en la taula I de síntesi a partir d'uns criteris presentats per Bisquerra<sup>183</sup>.

---

<sup>182</sup> Kant, Immanuel (1724-1804): *Crítica de la raz3n pura*. Publ. Madrid. Ed. Alfaguara 1996. *Crítica de la raz3n pr3ctica*. Publ. Salamanca. Ed Sígueme 1997.

<sup>183</sup>Bisquerra Alzina, Rafael. : "Medotodologia de la investigacion educativa" Ed la Muralla, Barcelona 2004

<b>Criteri</b>	<b>Mètode</b>	<b>Descripció</b>
Segons el procés formal	Deductiu	Es parteix d'una premissa general per extreure conclusions d'un cas particular. Es posa l'èmfasi en la teoria, en l'explicació, en els models teòrics, en l'abstracció; no en la recollida de dades, observació o experimentació.
	Inductiu	A partir de casos particulars, s'obtenen conclusions de caràcter general. La finalitat és l'obtenció de generalitzacions i teories mitjançant l'observació sistemàtica de la realitat. Dins d'aquesta modalitat podrien incloure's els estudis descriptius, correlacionals, l'etnografia i la investigació acció.
	Hipotètic- deductiu	A partir de l'observació de casos particulars es planteja un problema a través de la inducció. Posteriorment, mitjançant la deducció, s'intenta validar empíricament. Per sintetitzar podríem dir que és la combinació entre inducció i deducció. Els estudis experimentals i Ex post facto solen seguir el raonament hipotètic-deductiu.
Segons el grau d'abstracció	Investigació bàsica	Es preocupa per l'increment de la teoria ( nous coneixements) en detriment de les possibles aplicacions pràctiques o de la resolució d'un problema pràctic ja plantejat
	Investigació aplicada	S'encamina a la resolució de problemes pràctics sense preocupar-se tant de la generalització o el creixement del corpus científic.
Segons la manipulació de les variables	Descriptiu	No existeix cap tipus de manipulació de variables. L'investigador es limita a observar i descriure els fenòmens tal i com es presenten.
	Experimental	Implica la manipulació de la variable independent, a més d'un rigorós control de la situació per part de l'investigador, amb l'objectiu de verificar la influència de

		la variable manipulada.
	Ex post facto	L'investigador no manipula la variable independent, però aquesta ha influït sobre la dependent. L'investigador analitza a posteriori i el fenomen de la influència.
Segons la dimensió històrica	Històric	Es preocupa de fenòmens que van passar en el passat. La clau es troba en les fonts d'informació. Utilitza metodologies qualitatives.
	Descriptiu	Descriu els fenòmens tal i com passen a la realitat actual
	Experimental	Prediu el que passarà, inclouen algunes modificacions en les condicions actuals. És una investigació projectada cap al futur.
Segons l'objectiu	Descriptiu	L'objectiu és descriure un fenomen a partir de l'observació. És el primer nivell de coneixement científic.
	Explicatiu	No només es descriu el fenomen sinó que també s'explica la causa del seu succés. Arribar a conèixer les causes és el fi de qualsevol investigació.
	Experimental	L'objectiu és controlar un fenomen, per la qual cosa s'impliquen sofisticats dissenys.
	Predictiu	L'objectiu és predir els fenòmens. Per això es basen en coneixements anteriors i tècniques d'anàlisi apropiades.
Segons el lloc	Laboratori	L'objectiu és aconseguir el màxim control de la situació, fins al punt que pot resultar una situació antinatural, amb l'eliminació de variables que afecten al fenomen d'estudi.
	Camp	L'objectiu consisteix a analitzar una situació el més natural possible. El fenomen allà on es produeix.
Segons la temporització	Transversals	Realitza talls estratificats de tal manera que la investigació es pot realitzar en un temps breu, amb diferents mostres d'edat que presentin el fenomen d'estudi al llarg del temps.
	Longitudinals	Estudia un grup d'individus al llarg del temps i s'analitza l'evolució en relació als fenòmens estudiats.
Segons el número	Estudis de grup	Es basen en mostres grans que han estat seleccionades per algun sistema de

d'individus		mostreig que representen la població origen.
	Estudis de cas únic	S'analitza un sol individu ( a vegades un grup molt reduït) sense preocupar-se per la representabilitat sinó més bé per l'anàlisi en profunditat del fenomen en un cas particular.

**Taula I.** Criteris presentats per Bisquerra

Com es pot comprovar a la taula anterior, són diferents els criteris implicats en la classificació establerta pels diferents mètodes d'investigació. De fet, a la pràctica tampoc s'opera amb una metodologia tan pura; generalment se solen integrar característiques d'una o altra categoria classificatòria. Així, per exemple, podem trobar estudis que integren dins d'allò quantitatiu, una investigació aplicada o un treball de camp...

Com a gran resum, podem clarificar els diferents mètodes entorn a dues grans metodologies: experimental i descriptiva.

En tot cas, els objectius de la investigació i la naturalesa del problema són els determinants principals per a moure's dins "l'espectre metodològic"<sup>184</sup> i si la recerca es basa en un treball de camp és indispensable conèixer la metodologia de l'anàlisi qualitativa i quantitativa.

### 4.3. INVESTIGACIÓ QUANTITATIVA/QUALITATIVA<sup>185</sup>

Per processar dades obtingudes d'enquestes fetes a una població d'empreses, ens enfrontem a un dels assumptes més estudiats i més parlats en els últims temps. Això sol passar perquè s'hi barregen diverses dimensions que van des de la concepció de la realitat, relacions entre subjectes i objectes d'investigació, els procediments metodològics utilitzats i, fins i tot, les actituds dels propis investigadors que s'adhereixen a un tipus o altre de criteri .

<sup>184</sup> Espectre que careix de divisions explícites i , a més a més, quan es barregen totes les freqüències s'obté la llum blanca. Bisquerra. Métodos d'investigació Educativa Barcelona Ed. CEAC

<sup>185</sup> Tejada Fernández, José: "El proceso de investigación científica". Ed Fundación la Caixa. Barcelona 1997.

En aquest sentit, cal diferenciar dos nivells d'anàlisi: el nivell filosòfic<sup>186</sup> i el nivell metodològic<sup>187</sup>.

### 4.3.1. NIVELL FILOSÒFIC EPISTEMOLÒGIC

En aquest nivell és on les diferències s'accentuen més i tenen a veure sobretot amb el criteri de científicitat que impliquen tant el plantejament d'investigació qualitativa com el d'investigació quantitativa. No és aquest un problema nou, sinó que ja podem trobar antecedents en el segle XVII i, sobretot, a finals del XIX, quan els científics, filòsofs i teòrics de la ciència es qüestionaven si en les ciències socials calia, o no, operar amb les metodologies pròpies de les ciències naturals o físiques.

No entrarem en profunditat en aquest debat perquè escapa a les pretensions d'aquest apartat, únicament mencionarem ambdues perspectives d'investigació a partir de models matemàtics i estadístics amb dissenys fixos (experimentals, quasi experimentals, de correlació, etc.). El mètode científic natural és el prototip i la generalització a partir d'estudis d'un gran nombre de casos cosa que constitueix la clau per a la explicació i la predicció.

### 4.3.2. NIVELL METODOLÒGIC

Si bé a nivell filosoficoepistemològic, es perceben unes marcades diferències entre els mètodes qualitius i quantitius no estem tan segurs que aquest antagonisme tingui la mateixa consistència a nivell metodològic en camins prospectius.

Obviem, de moment, l'anàlisi d'ambdues metodologies així com els propòsits, procediments, tècniques i instruments que comporten ja que el que ara ens interessa és l'oposició mateixa, que resulta no tant del mètode en si com de l'adscripció a un enfocament d'investigació o a un altre. Si bé és cert que des d'ambdues perspectives s'ha generat metodologia específica d'investigació, no ho és menys que una determinada perspectiva en disposi de l'ús exclusiu, això signifiqui que no pugui ser utilitzada en l'altra perspectiva. La creença contrària resultaria fal·laç perquè equivaldria a connectar paradigma amb mètode.

Moltes més raons podrien afegir-se entorn a la desconexió entre mètode i perspectives, tenint present que les perspectives no són els únics determinants per a l'elecció dels mètodes qualitius i quantitius, sinó que el mètode d'investigació cal

---

<sup>186</sup> Smith, J.K.: Quantitative versus qualitative research: An attempt to clarify the issue. Educational research. 1983

<sup>187</sup> Smith, J.K. and Heshusius, L.: "Closing down the conversation. The end of quantitative-qualitative debate among educational inquirers. Educational Researcher. 1986



que depengui també de les exigències de la situació d'investigació que es tracti, cosa que exigeix una capacitat d'adaptació i flexibilitat per part de l'investigador.

Així doncs, els dos tipus de procediments metodològics poden fer-se servir conjuntament, segons les exigències de la situació.<sup>188</sup>

#### 4.4. METODOLOGIA DESCRIPTIVA

La metodologia descriptiva és, probablement, la més utilitzada en l'àmbit de les Ciències Humanes. Com s'ha indicat, l'investigador s'apropa a la realitat tractant de descriure i documentar com són els fenòmens que en ella s'hi desenvolupen. Es basa, doncs, en l'observació que es realitza en l'ambient natural on es produeixen els fenòmens.

Els estudis descriptius varien de complexitat segons el nombre de variables implicades, la quantitat de subjectes implicats, els instruments i tècniques de recollida d'informació... Per tant, aquests estudis comporten la utilització tant de dades qualitatives com quantitatives.

Aquesta diversitat fa que sota la denominació de metodologia descriptiva puguem incloure-hi diferents tipus d'estudis o aproximacions que per si mateixos presenten diferències rellevants.

La metodologia descriptiva presenta un seriós inconvenient: no sempre és possible d'observar objectivament, obtenir totes les dades necessàries o organitzar el conjunt d'observacions o informació obtinguda a través dels diferents instruments. La generalització, a més a més, queda limitada pel número de subjectes implicats i la seva representativitat, sobretot en estudis de casos, en els quals també s'hi sol evidenciar la dificultat de rèplica de l'estudi.

---

<sup>188</sup> Campbell, que indica que el divorci entre qualitatiu i quantitatiu ha estat un error, refereix que el coneixement quantitatiu depèn del qualitatiu i es queixa de que les ciències socials hagin privat d'obtenir en allò qualitatiu un reforç de validació pel bon sentit que podrien haver-les enriquit.

#### 4.4.1. ESTUDI DE CASOS

Consisteix en una exploració en profunditat d'una unitat d'estudi simple ( sigui una persona, una família, un grup, una comunitat...) en la qual totes les variables calen ser estudiades.

L'objectiu és identificar els models de comportament a fi de documentar i analitzar tots els aspectes de la informació amb els quals establir generalitzacions sobre la població a la qual pertany.

Cal tenir present que l'estudi de casos no és exclusiu de la metodologia descriptiva, sinó que també podem trobar-lo dins de la metodologia experimental i quasi experimental.. També se solen combinar amb altres modalitats metodològiques com, per exemple, els estudis de desenvolupament, en els quals s'estalvia temps, material i diners ja que se centren en un sol cas.

El principal inconvenient d'aquest tipus d'estudis és el relatiu a la seva representabilitat i la dificultat afegida de la seva rèplica.

#### 4.4.2. ESTUDIS D'ENQUESTES

En aquest tipus d'estudis l'investigador recull les dades d'una mostra de població amb el propòsit d'examinar les seves característiques, opinions o intencions.

A vegades se'l denomina exploratori ( també de consulta) perquè l'investigador pretén explorar dominis d'investigació, teòricament poc desenvolupats, per intentar identificar les qüestions, clarificar els conceptes o formular les hipòtesis que posteriorment seran verificades.

Els instruments de recollida de dades més utilitzades són l'entrevista i l'enquesta. Amb aquests instruments es recull informació sobre dades personals ( edat, professió, sexe...), les dades del context, les opinions, les actituds, les creences...en relació amb l'objecte d'estudi.

El principal avantatge d'aquest tipus d'estudis és la recollida d'informació en ambients naturals, podent, gràcies als sistemes de mostreig, obtenir mostres representatives, això proporciona que les despeses de realització no siguin excessivament elevades.

El seu principal inconvenient, a més de la impossibilitat per a aprofundir en l'estudi, pot raure en l'escassa col·laboració dels subjectes.

#### 4.4.2.1. EL QÜESTIONARI, BASE DE LES INVESTIGACIONS BASADES EN ESTUDIS D'ENQUESTES O TREBALLS DE CAMP

Per a realitzar el treball de camp cal primer establir un qüestionari per entrevistar les empreses que han de facilitar la informació. Per confeccionar-lo, podem utilitzar una metodologia prospectiva.

Quan el que es pretén no és preveure l'evolució de les tecnologies existents sinó l'aparició d'innovacions que representen un canvi profund en el panorama tecnològic, o bé, quan el període pel qual es vol fer la previsió és suficientment llarg per no permetre'ns estar segurs de què les tendències actuals es puguin mantenir, per elaborar un qüestionari es fa necessari recórrer a la imaginació de les persones. Els mètodes que s'exposen a continuació tenen per objectiu intentar llimar el caràcter purament subjectiu de les senzilles opinions personals per atorgar un caràcter imparcial als resultats obtinguts.

##### a) El brainstorming d'experts

Es basa a obtenir l'opinió d'un grup d'experts, junts (brainstorming) o per separat, amb la finalitat d'aconseguir un conjunt d'opinions autoritzades davant una situació de mancança de dades utilitzables.

El principal avantatge d'aquest mètode és la seva simplicitat i el fet que pot donar resultats suficientment bons si les persones consultades disposen de les qualitats de conèixer la matèria i tenir imaginació. Els problemes que es poden presentar procedeixen de la previsible gran diversitat de les opinions i, en el cas que aquestes s'expressin en una reunió, de la influència que pot exercir un individu sobre la resta del grup.

##### b) El mètode Delfos<sup>189</sup>

Amb la finalitat de superar els inconvenients del mètode anterior, dos investigadors, Helmer i Dulkey, van introduir l'any 1953 el mètode d'iteració amb realimentació controlada, que van anomenar Delfos, en record al famós oracle de l'antiga Grècia.

El procés comença per la selecció d'un grup d'experts i l'elaboració d'un qüestionari, que cal que estigui redactat amb claredat i precisió per assegurar que tots els experts l'interpretin de la mateixa manera. Seguidament, es trameten els qüestionaris acompanyats per un manual d'instruccions i s'esperen les respostes. Una vegada rebudes les respostes, el cap de l'experiment, que és l'única persona que coneix la identitat de l'autor de cada resposta, elabora un segon qüestionari on inclou informació dels resultats de la primera per veure si els experts, amb la visió dels resultats de la majoria, modifiquen o mantenen la seva primera opinió i així s'evolucioni cap a una major convergència.

---

<sup>189</sup> Paul Stonich, J. "Como implementar la estrategia". Ed Instituto de Empresa. Madrid, 1983.

El procés es repeteix fins que la dispersió de les respostes es redueix suficientment per extreure'n uns resultats compresos en un marge acceptable. El número de voltes necessari pot variar entre una i cinc, depenent del temps disponible, la convergència desitjada.... i la paciència dels experts.

Els successius qüestionaris poden constar de les mateixes preguntes inicials amb la realimentació de resultats, o bé, incloure nous apartats, després de demanar als mateixos experts que formulin noves qüestions per incloure a les voltes següents, també es poden exigir explicacions per a les respostes molt allunyades de la mitjana.

Així doncs, el mètode Delfos permet salvar els principals inconvenients del simple dictamen dels experts a canvi d'allargar el procés en el temps i, lògicament, de donar més feina a l'equip encarregat de l'estudi. Aquest mètode el proposarem per a la redacció del qüestionari.

## 4.5. METODOLOGIA DE LA RECERCA

Per a un correcte desenvolupament d'aquesta etapa i per testar les hipòtesis presentades es preveu la realització del següents passos:

- a) Confecció del qüestionari seguint el mètode Delfos<sup>190</sup>
  - Estudiar i aprovar la llista d'experts participants.
  - Confeccionar el primer qüestionari i impulsar la participació activa dels experts.
  - Analitzar les respostes dels experts, corregir i preparar els qüestionaris successius i facilitar el feedback oportú.

Una vegada determinat el qüestionari final, es procedirà a continuar amb el treball de camp realitzant els passos següents.

- b) Determinació de la població d'empreses a analitzar

La determinació de la mostra d'empreses és conseqüent a un estudi previ del CIDEM que descriurem més endavant. El nivell de resposta de les empreses determinarà el grau de confiança efectiu de les conclusions.

- c)Processament de les dades

Es practicarà una anàlisi quantitativa i, si procedeix, una anàlisi Cluster per obtenir conclusions d'agrupament.

- d)Validació de les hipòtesis a partir dels relats de l'enquesta (acotant el camp de validesa si s'escau)

- e)Proposta de futurs camps d'investigació.

---

<sup>190</sup>Paul Stonich, J. "Como implementar la estrategia". Ed Instituto de Empresa. Madrid, 1983.

## 5. DESCRIPCIÓ DEL TREBALL

### 5.1 EL QÜESTIONARI A PARTIR DE L'OPINIÓ DELS PROFESSIONALS

Amb antelació a l'aplicació formal del mètode Delfos es va realitzar una taula rodona per enfocar el tema i fixar els principals apartats de la consulta. Es van concloure els següents apartats:

1. Caracterització del sector en el qual es desenvolupa l'activitat
2. Característiques de l'empresa
3. El procés de disseny a l'empresa
4. Coneixements i experiència en disseny
5. Resultats de l'aplicació del disseny
6. Relacions institucions/empresa
7. Formació

L'aplicació del mètode Delfos ha comptat amb la col·laboració dels següents professionals de reconegut prestigi:

- *Dr. Mikel Sorli*. Responsable de projecte de recerca de Labein.<sup>178</sup>
- *Dr. Fernando Julián*. Professor de la Universitat de Girona , especialista i doctorat en Disseny Industrial.

---

<sup>178</sup> LABEIN és una organització amb una experiència de 50 anys aproximadament en Investigació i Desenvolupament sota contracte, la missió de la qual és donar suport a la capacitat innovadora de les empreses a través de la tecnologia com a eina de competitivitat.

- *Dr. Angel Arbonies*. Cap de projectes de recerca en gestió del coneixement del grup Mondragón.<sup>179</sup>
- *Dr. Martín Zurimendi*. Doctor en medicina especialista en ergonomia. Presta els seus serveis com a freelance.
- *Xavier Ricard*. Director de l'àrea de desenvolupament empresarial de la Cambra de Comerç de Barcelona.<sup>180</sup>
- *Josep Lagares*. Director gerent de l'empresa Metalquimia.<sup>181</sup>
- *Thomas Hofmann*. Llicenciat en Disseny, professor universitari i gerent de l'empresa Hofmann y asociados<sup>182</sup>
- *Marius Gamisans*. Director de Soler&palau.<sup>183</sup>
- *Jean Pierre Vitrac*. Dissenyador industrial, director de Design-Pool<sup>184</sup>, Premi Nacional de Disseny de França.
- *Dr. Carlos Hinrichsen*. Director de l'Institut Professional DUOC<sup>185</sup>, director executiu de ICSID<sup>186</sup>.

Tots ells desenvolupen les seves activitats en diferents tipologies d'empreses i productes per poder tenir, d'aquesta manera, també unes conclusions més horitzontals i genèriques degut a no estar condicionats per un àmbit concret. Aquestes opinions es basen en el seu criteri d'experiència contrastada, facilitant una anàlisi més global i estratègica que enriqueix i complementa la versió empresarial del present estudi.

En base a la realització inicial de deu entrevistes personals amb un qüestionari guia, s'exposen les opinions més compartides i, en alguns casos, també els aspectes més contradictoris. Cal indicar que les opinions es refereixen a l'activitat del disseny de producte en diferents àmbits d'aplicació com són: el professional, el formatiu i el de la promoció.

Una de les propostes fetes per un dels experts va ser la introducció d'escenaris per estudiar situacions futures, per la qual cosa ens sembla oportú d'especificar breument en què consisteixen.

---

<sup>179</sup> MONDRAGÓN CORPORACIÓN COOPERATIVA, MCC, constitueix un grup empresarial integrat per 228 empreses i entitats estructurades a la vegada en tres grups sectorials: financer, industrial i distribució, conjuntament amb les àrees de investigació i formació.

<sup>180</sup> La Cambra Oficial de Comerç, Indústria i Navegació de Barcelona és una institució centenària - va ser fundada l'any 1886 -, però té uns antecedents històrics, com el Consolat de Mar o la Reial Junta Particular de Comerç, que es remunten directament fins a l'edat mitjana. La Llei bàsica de les cambres oficials de comerç, indústria i navegació (Llei 3/1993, de 22 de març) expressa la seva naturalesa de corporació de dret públic

<sup>181</sup> Premi a la Innovació tecnològica l'any 2001 pel CIDEM. Situada a Girona, Espanya, i fundada l'any 1971, METALQUIMIA es considera pels seus clients líder global en tecnologia i fabricació de línies completes "per la producció de productes càrnics cuits o marinats.

<sup>182</sup> Hofmann+asociados, estudi de disseny industrial.

<sup>183</sup> Empresa fundada l'any 1951, és líder mundial en ventilació incidint en la investigació, innovació, i desenvolupament de producte en els seus projectes.

<sup>184</sup> Design-Pool, estudi de disseny industrial.

<sup>185</sup> Universitat Catòlica de Xile

<sup>186</sup> International Council of Societies of Industrial Design

La utilització d'escenaris va ser proposada per Kahn i Wiener l'any 1967, segons Godet<sup>187</sup> i són una representació de la realitat futura, per il·luminar l'acció present a la llum dels futurs possibles i desitjables.

Segons Herman Kahn, els escenaris presenten els avantatges següents:

- Criden l'atenció sobre les diferents possibilitats que cal considerar quan s'explora el futur.
- Posen de relleu la interacció dels factors psicològics, socials, econòmics, culturals, polítics i militars.
- Obliguen a tenir en compte detalls o elements de la dinàmica que serien oblidats en un plantejament més abstracte.

Quant a la classificació dels escenaris, se'n distingeixen dos grans tipus: els escenaris exploratoris, que parteixen de les tendències passades i presents i presenten un futur verosímil, i els escenaris d'anticipació o normatius, construïts a partir de diferents imatges del futur.

Com a punt de partida es va realitzar un estudi Delfos amb professionals vinculats directament o col·lateralment amb el disseny, per crear un marc comú de coneixement, aclarir conceptes i discutir algunes hipòtesis de partida i entreveure alguns punts crítics relacionats amb la identificació del disseny per part de les empreses.

Alguns d'aquests punts es poden veure recollits a la introducció de l'estudi a mena de suport informatiu i amb una voluntat normalitzadora quant a la definició del disseny i a les activitats que li són pròpies, al mateix temps que determinen les diferències respecte altres conceptes com l'art i artesanía i, en conseqüència, evitar les possibles indefinicions i confusions

Com a resultat de l'estudi Delfos, repetit fins a la tercera ronda, es va realitzar l'estructuració final del qüestionari a partir del qual s'entrevistaria les empreses i les seves respostes servirien d'imput per a l'anàlisi posterior. El treball recollirà, doncs, l'anàlisi de les respostes de les empreses entrevistades. Segons el qüestionari elaborat, la informació ha quedat classificada en set blocs conceptuals:

- a) Caracterització del sector en el qual es desenvolupa l'activitat
- b) Característiques de l'empresa
- c) El procés de disseny a l'empresa
- d) Coneixements i experiències de disseny
- e) Resultats de l'aplicació del disseny
- f) Relacions entre institucions i empresa
- g) Formació

---

<sup>187</sup> Godet, Michel: "De l'anticipation à l'action" Dunod. París, 1991.

## 5.2. TIPOLOGIA DE L'ESTUDI

D'acord amb el contingut del qüestionari, es tracta d'un estudi descriptiu, que mostra els fets tal i com s'estan produint i poden evolucionar, amb una forta vessant d'estudi de camp ja que s'obtenen els coneixements directament de les empreses i professionals cara a poder generalitzar els resultats cap a situacions afins. A partir dels resultats obtinguts en l'estudi de camp es realitzarà un tractament estadístic de les dades que permetrà formular observacions de tipus:

- a) **Quantitatiu:** Centrades en els aspectes directament observables, quantificables i mesurables, utilitzant l'estadística com a eina principal per a l'anàlisi.
- b) **Qualitatiu:** Orientades al significat de les accions, utilitzant una metodologia interpretativa a partir de l'anàlisi quantitativa de les dades.

### 5.2.1. EINES D'ANÀLISI UTILITZADES

La principal eina utilitzada ha estat SPSS V12, que és un programa que permet gestionar dades i aplicar tècniques i procediments d'anàlisi estadística. Aquesta eina permet realitzar tant anàlisis descriptives com exploratòries de la mostra.

Les **anàlisis descriptives** mostren de forma quantitativa l'aportació i característiques de la mostra, tant en nombre absolut d'empreses que compleixen una especificació concreta com en percentatges. La informació es presentarà tant en forma de taula com en forma de gràfica de barres.

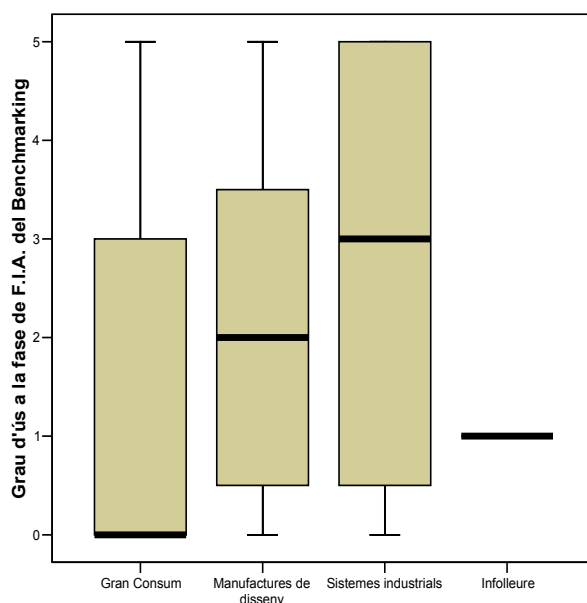
Les **anàlisis exploratòries** mostren la relació existent entre dues variables, i permeten comprovar supòsits i caracteritzar diferències entre subgrups.

Així, ens permet mostrar si existeixen valors extrems, discontinuïtats a les dades o altres peculiaritats a la mostra que estudiem. Aquest tipus d'anàlisi es representa a través dels diagrames de caixes, atès que representa un seguit de caixes, on cada una mostra la mitjana, els quartils i els valors extrems de cada subgrup.

Els resultats es mostraran en format de gràfica de caixes. Cada caixa mostra la mitjana, els quartils i els valors extrems d'una categoria, d'aquesta manera, la ratlla horitzontal que es marca dintre de la capsula marca la mitja de les respostes de la mostra, la capsula conté com a mínim el 50% de les respostes de la mostra, i en el cas de existir casos externs, són reflectits per les perllongacions en forma de T que surten de la capsula. Aquestes perllongacions mostren les respostes donades pel 99% de la mostra. Si hi ha alguna resposta que marxi d'aquest interval, es mostrada en forma d'asterisc.



D'aquesta manera, i si ens fixem en el la figura 2 d'aquest capítol, ens trobem amb una gràfica que intenta reflectir el grau d'ús del Benchmarking a la fase d'informació i anàlisi, discriminats a la vegada les respostes respecte l'ordenació per noves categories. L'eix horitzontal mostra la dita discriminació, mentre que el vertical mostra les diferents respostes a la pregunta (es pot consultar l'annex amb el qüestionari per a tenir més informació), el significat de cadascuna de les respostes està al peu de la gràfica.



0. Desconegut. 1. Conegut però no utilitzat. 2 utilitzat poques vegades 3. Utilitzat en el 50% dels projectes. 4. Utilitzat pel 75 % dels projectes. 5. Utilitzat pel 100% dels projectes

**Gràfic:** Mostra de gràfica de caixes

Si examinem la gràfica, podem, veure que les empreses que es defineixen com a “manufactures de disseny, en mitjana utilitzen poques vegades aquesta tècnica (resposta 2), i que el 50 % d’elles estan entre un ús marginal i un ús pel 50% dels projectes. Un anàlisi ampliat al 99% d’elles, ens mostra que hi ha companyies que han respost tot l’espectre.

## 5.2.2. DETERMINACIÓ DE LA MOSTRA . CRITERIS PER A LA TRIA D’EMPRESSES

A continuació, presentem una descripció de la mostra d’empreses que s’han seleccionat per fer aquest estudi, amb informació sobre els criteris de selecció i les

característiques de les empreses quant a sector d'activitat en el qual s'insereixen, la seva dimensió, algunes dades econòmiques, els productes que fabriquen i distribueixen i el mercat on estan localitzades.

L'objectiu perseguit amb aquestes entrevistes és el de conèixer l'opinió global dels experts respecte dels aspectes actuals i futurs del disseny, relacionats amb l'oferta de professionals, la demanda empresarial de disseny de producte, la valoració dels consumidors, la situació de l'oferta específica de formació i les tendències de futur. Aquests professionals, com a regla general, no estan lligats a una activitat industrial concreta i tenen una visió més generalista, aportant a l'estudi una òptica diferent, amb més abast, amplitud i profunditat .

Els instruments a utilitzar en ambdós casos seran les entrevistes base a un qüestionari. El qüestionari per als professionals té un format de punts a tractar, mentre que el qüestionari amb les empreses té un format més rígid (veure Annex A). Totes les entrevistes s'han realitzat de forma personalitzada mitjançant una visita a l'empresa o al professional<sup>188</sup>.

### 5.2.3. CRITERIS DE SELECCIÓ DE LA MOSTRA

La base de dades usada per a la generació de la població ha estat el SABI (Sistema d'Anàlisi de Balanços Ibèrics), base d'anàlisi financera que recull i analitza la informació general i els comptes anuals (balanços i dades qualitatives) de més de 550.000 empreses espanyoles. Inclou les companyies que presenten els seus comptes al Registre Mercantil amb una facturació superior a 601.012,10 € o amb més de 10 treballadors.

Les empreses que s'inclouen en aquesta base són no consolidades, és a dir, no es tenen en compte els grups empresarials, sinó les empreses individuals.

Les últimes dades disponibles d'aquesta base són les corresponents als comptes anuals de 2002, dipositats al Registre Mercantil fins al 31 de juliol del 2003 (7 mesos des de la data de tancament de l'exercici, en cas que l'exercici s'acabi el 31 de desembre).

De l'univers d'empreses espanyoles, s'han seleccionat només aquelles que tenen la seva seu a Catalunya, ja que és l'àmbit geogràfic d'aquest estudi. També hem fet una selecció per dimensió de l'empresa, considerant només les empreses que siguin pimes (menys de 250 treballadors) i d'entre aquestes, aquelles que tenen més de 20 treballadors perquè considerem que requereixen una estructura mínima per poder formalitzar tot el procés i gestió del disseny.

---

<sup>188</sup> La visita i el tracte personal faciliten d'extreure informació qualitativa extra a partir de l'intercanvi d'impressions respecte els punts tractats.

Així mateix, només s'han tingut en compte les empreses industrials, considerant tant les empreses que tenen un CNAE industrial principal com aquelles que en tenen un de secundari. D'entre tots els CNAEs industrials, finalment se n'han descartat alguns que no aportaven valor a aquest estudi per tractar-se de primeres matèries, productes no acabats, no susceptibles d'incorporar elements de disseny o perquè eren empreses que ofereixen serveis productius a tercers i no desenvolupaven cap mena de producte propi, així, s'han descartat:

- El CNAE 14 d'extracció de minerals no metàl·lics ni energètics.
- El CNAE 23 de coqueries de refinament de petroli i tractament de combustibles nuclears
- El CNAE 26 d'indústria d'altres productes minerals no metàl·lics.
- El CNAE 40 de producció d'energia elèctrica, gas, vapor i aigua calenta.
- El CNAE 41 de producció i distribució de vapor i aigua calenta
- El CNAE 50 de venda, manteniment i reparació de vehicles de motor

Hem considerat com a empreses d'èxit aquelles que compleixen els següents requisits en quant a vendes i a rendibilitat:

- Xifra mínima de vendes. Tenir una xifra de vendes de l'últim any disponible (en general, 2002) d'un mínim de 2,5M€ i un màxim de 40M€ (aquest màxim és degut a la limitació que posa la definició de pime, no tant a un criteri d'èxit).
- Creixement sostingut de les vendes. Assolir un creixement a la seva xifra de vendes durant els darrers tres anys (2000, 2001 i 2002) d'un mínim anual del 8%.
- Creixement sostingut de la rendibilitat. Mostrar una rendibilitat econòmica durant els darrers tres anys (2000, 2001 i 2002) d'un mínim anual del 5%.

#### **5.2.4. POBLACIÓ D'EMPRESSES QUE COMPLEIXEN AMB ELS CRITERIS DE TRIA**

Vists tots els requisits anteriors, el nombre d'empreses que compleixen les condicions i, per tant, poden ser referenciades com a empreses d'èxit i són la base (mostra) d'aquest estudi s'eleva a un total de 145.

Aquestes 145 empreses es distribueixen en sectors de la forma que es detalla a la taula 2, la qual recull el número del CNAE amb la descripció del sector, el número

d'empreses de la subpoblació de cada sector en valor absolut i en tant per cent i el percentatge d'empreses que pertanyen a aquell sector segons el teixit empresarial català (any 2002) i utilitzant com a font el Directori Central d'Empreses (DIRCE).

D'aquesta comparativa, podem afirmar que la mostra utilitzada per aquest estudi es correspon de forma molt fidel amb l'estructura sectorial catalana, tot i que existeixen alguns sectors sobrerrepresentats degut als criteris d'èxit que s'han fixat.

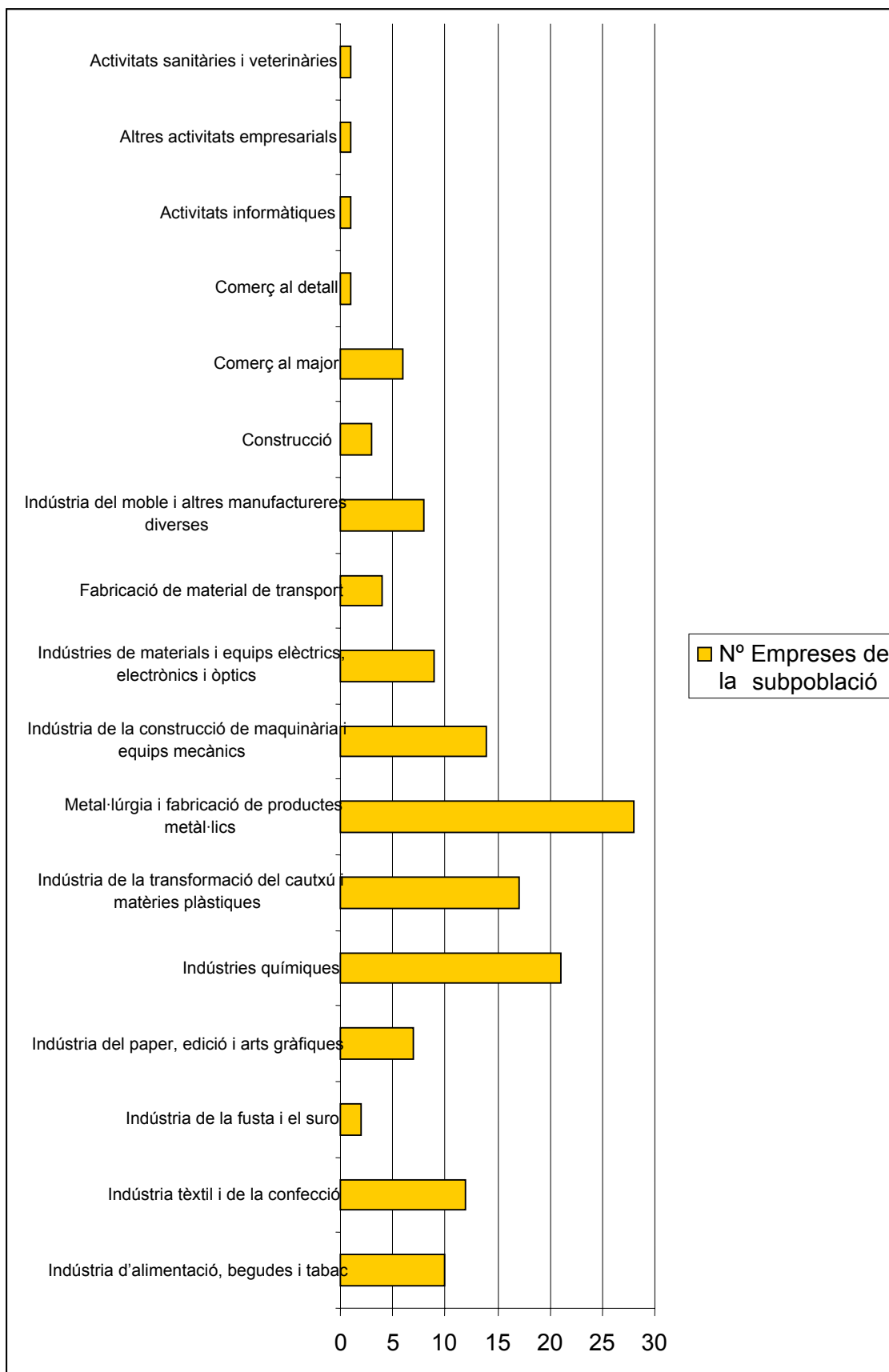
Recordem que aquests CNAE que es llisten a continuació són els principals i que tots van relacionats amb un CNAE industrial que pot ser principal o secundari, per tant, no és d'estranyar que apareguin alguns CNAEs de serveis en aquest llistat.

CNAE	Sectors	Empreses de la subpoblació	% d'empreses de la subpoblació	% d'empreses de tota la població <sup>189</sup>
15 i 16	Indústria d'alimentació, begudes i tabac	10	6,90%	5,02%
17, 18 i 19	Indústria tèxtil i de la confecció	12	8,28%	7,81%
20	Indústria de la fusta i el suro	2	1,38%	1,05%
21 i 22	Indústria del paper, edició i arts gràfiques	7	4,83%	4,96%
24	Indústries químiques	21	14,48%	3,44%
25	Indústria de la transformació del cautxú i matèries plàstiques	17	11,72%	3,26%
27 i 28	Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics	28	19,31%	7,65%
29	Indústria de la construcció de maquinària i equips mecànics	14	9,66%	4,93%
30, 31, 32 i 33	Indústries de materials i equips elèctrics, electrònics i òptics	9	6,21%	2,99%
34 i 35	Fabricació de material de transport	4	2,76%	1,53%

<sup>189</sup> Aquestes dades fan referència al número d'establiments d'entre 20 i 250 treballadors.

36 i 37	Indústria del moble i altres manufactures diverses	8	5,52%	2,41%
45	Construcció	3	2,07%	18,50%
51	Comerç al major	6	4,14%	13,19%
52	Comerç al detall	1	0,69%	6,65%
72	Activitats informàtiques	1	0,69%	1,59%
74	Altres activitats empresarials	1	0,69%	9,39%
85	Activitats sanitàries i veterinàries	1	0,69%	5,65%
<b>Total</b>		<b>145</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

**Taula 2.-** Divisió sectorial de les empreses que formen la població de l'estudi

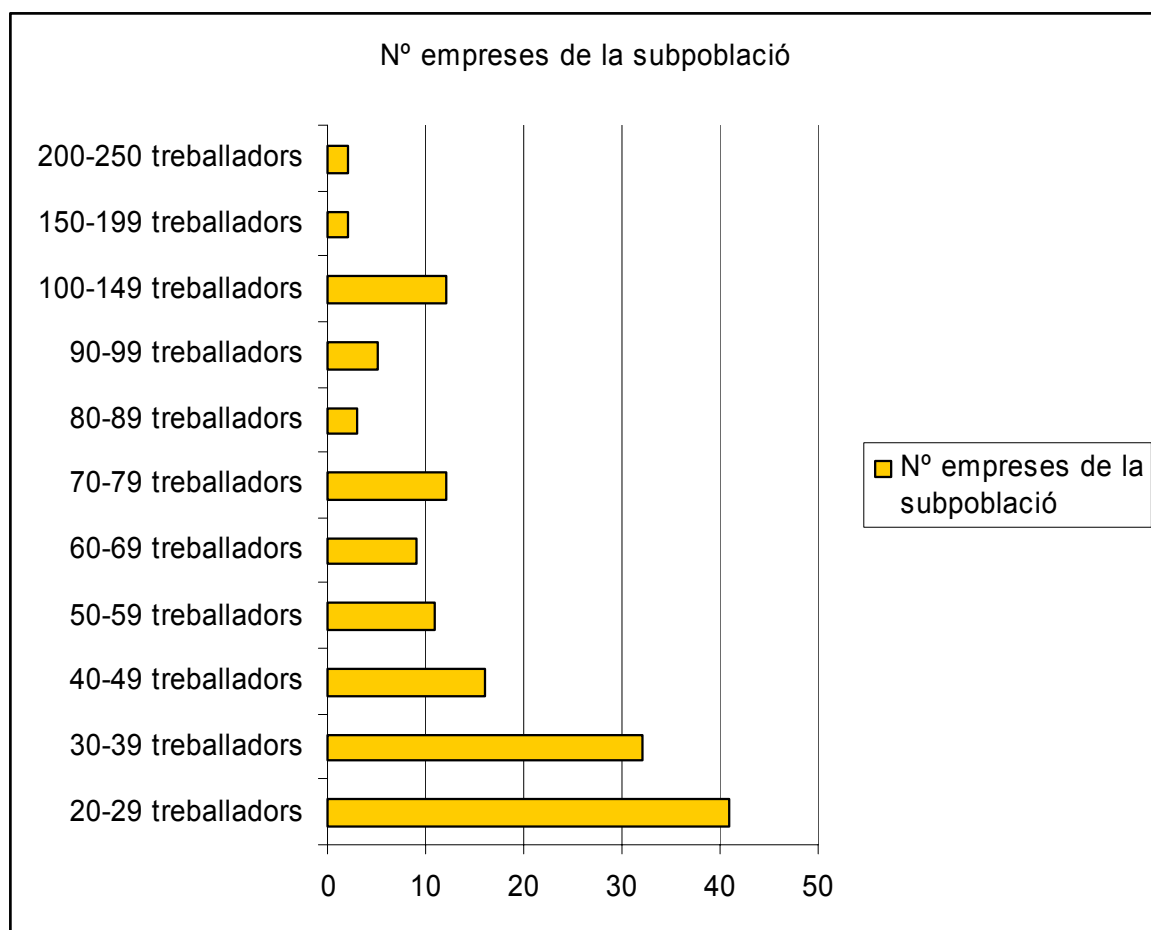


**Gràfic 2.-** Empreses de la sub població segons els Sectors

Si la mateixa informació anterior la classifiquem en funció del nombre de treballadors de l'empresa, veiem les dades a la taula 3, a on es pot observar que la majoria d'empreses de la població tenen menys de 50 treballadors (61,38%), mentre que les empreses amb 150 o més treballadors estan poc representades (2,76%).

Nº treballadors de les empreses	Nº empreses de la sub població	% d'empreses de la mostra
20-29 treballadors	41	28,28%
30-39 treballadors	32	22,07%
40-49 treballadors	16	11,03%
50-59 treballadors	11	7,59%
60-69 treballadors	9	6,21%
70-79 treballadors	12	8,28%
80-89 treballadors	3	2,07%
90-99 treballadors	5	3,45%
100-149 treballadors	12	8,28%
150-199 treballadors	2	1,38%
200-250 treballadors	2	1,38%
Total	145	100,00%

**Taula 3.-** Percentatge d'empreses respecte en Ne de treballadors



Gràfic 3.- Nº d'empreses de la subpoblació segons el Nº de treballadors

### 5.3. LA MOSTRA

La mostra estarà formada pel conjunt d'empreses de la població que han estat entrevistades i han contestat al qüestionari específic. De les 145 empreses que formaven la població, s'ha demanat i/o han acceptat l'entrevista 70, és a dir, gairebé el 50%.

Les empreses de la població que han estat desestimades ho han estat per diverses raons, entre les quals:

- Empreses que fabriquen matèries primeres i, per tant, no incorporen el disseny industrial en el seu procés productiu, perquè no s'enfoquen cap al client usuari final.
- Empreses que ofereixen serveis productius a tercers, i no desenvolupen cap mena de producte propi.
- Empreses no interessades a contestar l'enquesta.



### 5.3.1. REPRESENTATIVITAT DE LA MOSTRA<sup>190</sup>

La mostra queda formada pel conjunt d'empreses de la població que han estat entrevistades i han contestat al qüestionari específic. El seu nombre és 70.

Si fem una anàlisi de representativitat i precisió, podem comprovar, que el marge d'error és aproximadament el 4%<sup>191</sup>, extrapolable a la població.

Atès que :

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

- n: tamany de la mostra
- N= tamany de la població
- Z= Valor corresponent a la distribució de Gauss 1,96 per a  $\alpha=0,05$
- P= Probabilitat esperada del paràmetre a avaluar. En cas de desconèixer-se, aplicar l'opció més desfavorable ( $p=0,5$ ), que fa major la grandària de la mostra.
- $q= 1-p$  (Si  $p=0,3$ ,  $q=0,7$ )
- d= Error que es permet cometre. Per exemple, per a un error del 10%, introduïrem en la fórmula el valor 0,1.<sup>192</sup>

Si investiguem només les 70 empreses de la mostra en comptes de la població (145) a quin error ens exposem per no haver-les tingut en compte totes?

Amb un nivell de confiança del 95% (en el 5% dels casos no és veritat) el resultat obtingut en les enquestes pot variar una quantitat “d” que es diu error de la mostra.

Si  $n=70$ ;  $N=145$ ;  $Z=1.96$ ;  $p=0.5$ ;  $q=0.5$  resulta  $d=0.08$ , es a dir l'error màxim pot ser del 4%.

---

<sup>190</sup> Tejada Fernández, José: “El proceso de investigación científica”. Fundación la Caixa, Barcelona, 1997.

<sup>191</sup> S'ha suposat un nivell de confiança (Z) del 95% i una proporció(p) del 50%

<sup>192</sup> Carrasco JL. El método estadístico en la investigación médica. 5ª ed. Madrid. Editorial Ciencia. Hulley SB, Cummings SR. Diseño de la investigación clínica. Ed Doyma. Barcelona 1993.

### 5.3.2. LLISTAT D'EMPRESSES QUE FORMEN PART DE LA MOSTRA.

El llistat d'empreses que han estat entrevistades i formen part de la mostra és el que podem veure a la taula següent. S'hi especifica el nom o raó social, la població de la seu central i el codi CNAE corresponent.

	Nom Empresa	Població	CNAE
1	AMENITIES PACK S.A.	Terrassa	74.82
2	ARLEX S.A.	Les Franqueses del Vallès	36.12
3	ASCENSORES MARVI, S.L.	Lleida	29.22
4	BERMAQ S.A.	Avià	29.51
5	BIOSYSTEMS S.A.	Barcelona	24.42
6	CATALANA DE EMBUTIDOS S.A.	Balsareny	15.13
7	COLL VERD PRODUCTOS DEL ANEC S.A.	Vilamalla	15.13
8	CONFECCIONES PAZ TORRAS S.A.	Sabadell	18.22
9	DACAME S.L.	La Galera	28.12
10	DIFUSIÓN HIDRÁULICA LLUÍS S.A.	Figueres	29.12
11	DINACIL S.L.	Centelles	29.12
12	DURAN HIDALGO PASTISSERIA ARTESANAL S.L.	L'Espluga de Francolí	15.81
13	ECLER. LABORATORIO DE ELECTRO-ACÚSTICA S.A.	Barcelona	32.30
14	ESPIROFLEX S.A.	Santa Perpètua de la Mogoda	25.21
15	ESTAMP S.A.	Terrassa	28.40
16	FERRALLATS ARMENGUÉ S.A.	Celrà	28.11
17	FUSTERIA MOYA S.L.	Vilanova i la Geltrú	17.54
18	GEDIA ESPAÑA S.L.	Sta. Margarida i els Monjos	28.75
19	GLOBALCAP SPAIN S.L.	Sant Miquel d'Olèrdola	28.75
20	HOUSEDIET S.L.	Barcelona	15.89
21	INDUSTRIAL NAVARRETE S.A.	Barcelona	17.54
22	INDUSTRIAS COSMIC S.A.	Caldes de Montbui	51.70
23	INDUSTRIAS IRIS S.A.	Barberà del Vallès	52.45
24	INGEPERFIL.S.A.	Castellbisbal	28.11
25	INSTRUMENTOS TESTO S.A.	Cabrils	51.70
26	J. VIGAS S.A.	Palafrugell	20.52
27	JULIAN ARUMI S.L.	Vic	45.21
28	KILUVA S.A.	Barcelona	15.89
29	LABIANA LIFE SCIENCES S.A.	Terrassa	24.42
30	LABORATORIO ALDO UNIÓN S.A.	Esplugues de Llobregat	24.42
31	LABORATORIO JAER S.A.	Sant Vicenç dels Horts	24.42
32	MACLA S.A.	Argentona	25.13

33	MADEL AIR TECHNICAL DIFFUSION S.A.	Centelles	29.23
34	MANUFACTURAS TERMOPLÁSTICAS NEMO S.A.	L'Arboç del Penedès	25.24
35	METALQUIMIA S.A.	Girona	29.53
36	MOBEPACK SISTEM S.L.	Tordera	29.53
37	MOBI CENIA S.A.	La Sènia	36.14
38	MOBLES JJP S.A.	Ulldecona	36.14
39	MOTOPLASTIC S.A.	Granollers	34.30
40	NOBEL PLÀSTIQUES IBERICA S.A.	Sant Joan Despí	34.30
41	OMNIPACK S.L.	Sant Andreu de la Barca	47.32
42	OXITER GIRONA S.L.	Girona	28.51
43	PALVI S.L.	Agramunt	28.21
44	PAU EDUCATION S.L.	Barcelona	22.11
45	PLÁSTICOS GONZÁLEZ S.A.	Vidreres	25.24
46	POLTANK S.A.	Tortella	25.24
47	PREICAR S.A.	Sant Gregori	36.63
48	PRODUCTOS DIETÉTICOS Y DE RÉGIMEN SORRIBAS S.A.	Polinyà	15.88
49	PUBLISERVEI S.L.	Cornellà de Llobregat	22.25
50	REJILLAS CALIBRADAS S.A.	Martorelles	28.75
51	ROBERLO S.A.	Riudellots de la Selva	24.66
52	ROLDAN GRÁFICAS S.L.	Terrassa	22.22
53	RÖS'S ESTÉTICA Y ELECTROMEDICINA S.A.	Barcelona	31.62
54	SACOPA S.A.	Sant Jaume de Llierca	25.24
55	SEMAI	Barcelona	32.10
56	SENSIENT IMAGING TECHNOLOGIES SPAIN S.L.	Barcelona	24.66
57	SIBEL S.A.	Barcelona	33.20
58	SOCIEDAD DE TRANSFORMACIÓN DE PLÁSTICOS S.A.	Terrassa	25.24
59	STENCO INDUSTRIAL S.L.	Barcelona	24.66
60	STIL CONDAL S.A.	Montcada i Reixach	28.12
61	STILDUX S.A.	Cerdanyola del Vallès	28.12
62	SUCESORES VIUDA ENRIQUE FAJEDA S.L.	Olot	36.63
63	TALLERES MASIAS	Sant Joan les Fonts	29.54
64	TECHOS VALENZA ESPAÑA S.L.	Martorell	28.75
65	TECNITOYS JUGUETES S.A.	Barcelona	51.47
66	TEFISA	Piera	17.25
67	TUPESA	Cornellà del Terri	29.54
68	VÀLVULES I RACORDS CANOVELLES S.A.	Parets del Vallès	25.24
69	VANGUARD GRAFICS	St Adrià del Besòs	22.25
70	VSL SPAM S.A.	Barcelona	28.11

Taula 3. Empreses que formen part de la mostra

## 5.4. ANÀLISI TIPOLÒGICA DE LA MOSTRA

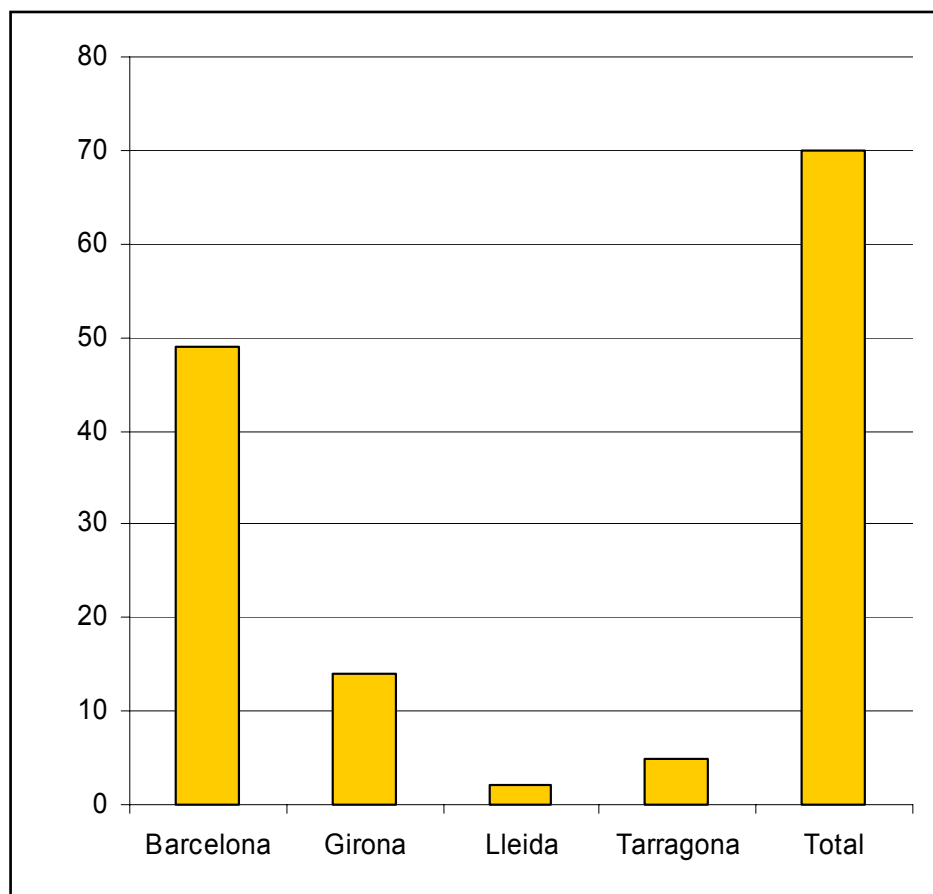
### 5.4.1. DISTRIBUCIÓ PROVINCIAL

Respecte a la distribució provincial d'aquestes empreses (taula i gràfic 4), podem afirmar que hi ha una clara prominència de la província de Barcelona per damunt de les altres, com és d'esperar, atesa la forta concentració d'empreses en aquella àrea.

Si comparem els resultats amb l'índex industrial per províncies, o àdhuc amb el nombre d'indústries manufactureres a cada província (Taula 5), es manté la posició de Barcelona en primer lloc. Comparant les dades de l'índex industrial entre províncies hom esperaria més representació per part de les indústries tarragonines respecte les lleidatanes i gironines. El fet que la dimensió de la mostra sigui petit i que les restriccions de la selecció de la població siguin severes, fa difícil la representativitat de les províncies amb menys individus, donant molta més representativitat a la província de Barcelona

Províncies	Nº empreses	Percentatge
Barcelona	49	70,0
Girona	14	20,0
Lleida	2	2,9
Tarragona	5	7,1
Total	70	100,0

Taula 4.- Distribució provincial de la mostra



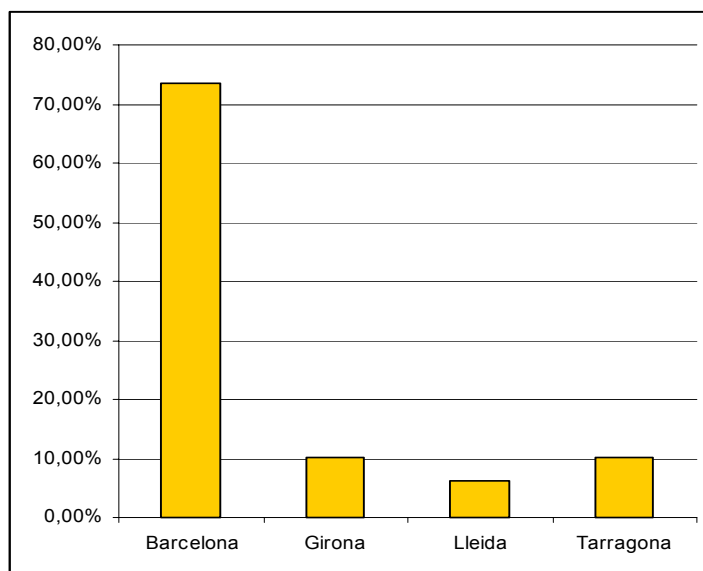
Gràfic 4.- Distribució provincial de la mostra

Províncies	Quota de mercat	Nº indústries manufactureres	Índex industrial	Índex d'activitat econòmica
<b>Barcelona</b>	73,49%	78,53%	71,26%	76,20%
<b>Girona</b>	10,28%	8,49%	8,13%	8,32%
<b>Lleida</b>	6,13%	5,29%	5,90%	5,62%
<b>Tarragona</b>	10,10%	7,69%	14,71%	9,87%
<b>Total Catalunya</b>	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

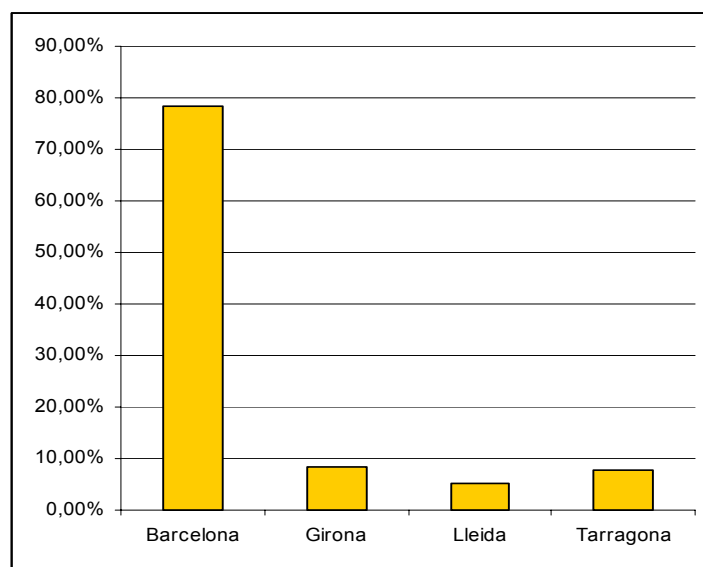
Taula 5.- Indicadors econòmics per províncies expressats en base 100 pel total de Catalunya i dades 2002. Font: La Caixa

L'índex industrial de la taula 5 es calcula en funció de les quotes tributàries de l'IAE de la indústria.

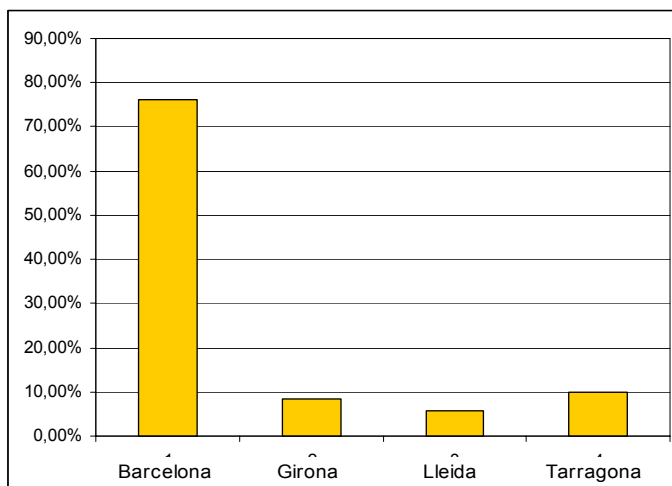
L'índex d'activitat econòmica de la taula 5 es calcula en funció de les quotes tributàries de l'IAE del total de les activitats econòmicoempresarials i professionals.



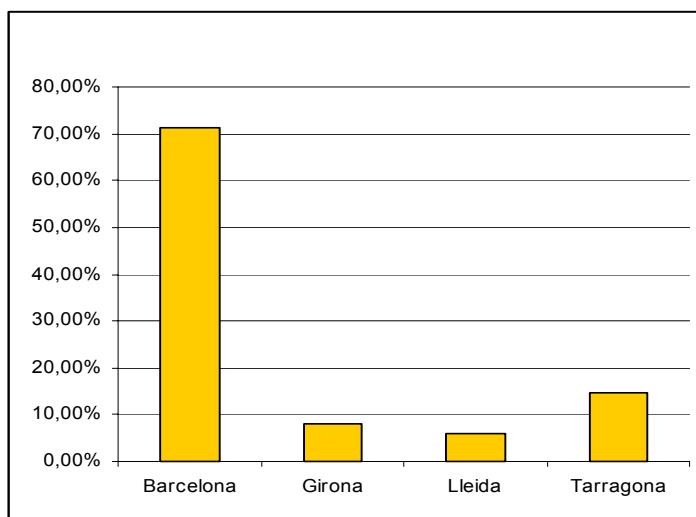
Gràfic 5.1.- Quota de mercat per províncies



Gràfic 5.2.- Nº d'indústries manufactureres per províncies



Gràfic 5.3.- Índex d'activitat econòmica per províncies



Gràfic 5.4.- Índex industrial per províncies

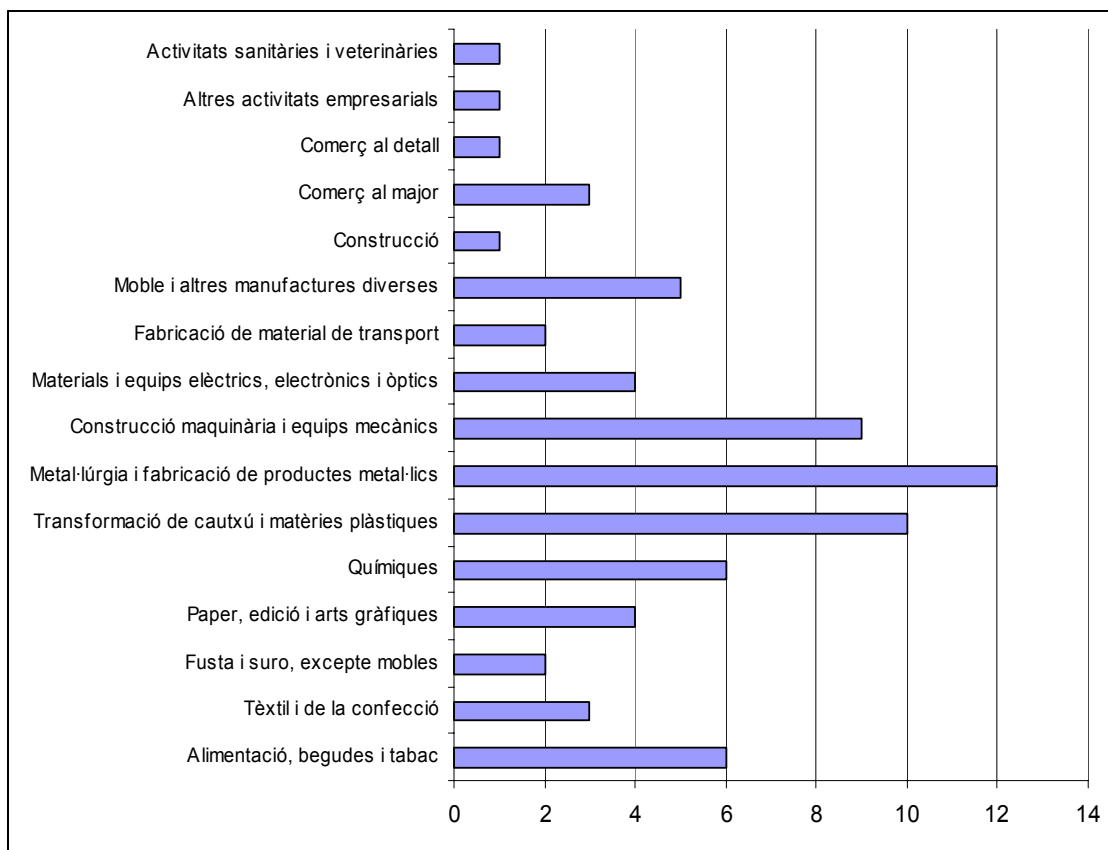
## 5.4.2. CLASSIFICACIÓ SECTORIAL

Les 70 empreses enquestades es reparteixen en sectors econòmics com es pot observar a la taula 6, essent els sectors amb més empreses els de la metal·lúrgia, transformació de matèries plàstiques, construcció de maquinària i químic. La correlació amb la taula 2 que defineix la població és força correcta, essent els sectors assenyalats (Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics, Transformació de cautxú i matèries plàstiques i Construcció de maquinària i equips mecànics) els més presents a ambdues taules.

	Nº empreses	Percentatge d'empreses
Alimentació, begudes i tabac	6	8,57%
Tèxtil i de la confecció	3	4,29%
Fusta i suro, excepte mobles	2	2,86%
Paper, edició i arts gràfiques	4	5,71%
Químiques	6	8,57%
Transformació de cautxú i matèries plàstiques	10	14,29%
Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics	12	17,14%
Construcció maquinària i equips mecànics	9	12,86%
Materials i equips elèctrics, electrònics i òptics	4	5,71%
Fabricació de material de transport	2	2,86%
Moble i altres manufactures diverses	5	7,14%
Construcció	1	1,43%
Comerç al major	3	4,29%
Comerç al detall	1	1,43%
Altres activitats empresarials	1	1,43%
Activitats sanitàries i veterinàries	1	1,43%
Total	70	100,00%

Taula 6.- Sectors d'activitat representats a la mostra d'empreses enquestades





**Gràfic 6.-** Sectors d'activitat representats a la mostra d'empreses enquestades

Així com 145 empreses formen un conjunt amb entitat per a realitzar un estudi i 70 una mostra significativa del mateix, el fet que a molts dels sectors d'activitat el nombre de representats sigui menor de 10, fa que extrapolar sectorialment alguna de les conclusions sigui poc realista. Degut a això, i cara a l'estudi, es proposa una nova divisió en cinc sectors, segons el grau de disseny (taula 7) que incorporen els productes de cada un dels sectors.

1) **GRAN CONSUM:** empreses que estan competint per tenir un espai en el lineal de les grans superfícies i que estan lluitant per captar l'atenció del consumidor des del lineal.

- Sectors industrials: alimentació, begudes, drogueria, cosmètica, etc.
- Variable clau per al client (variable clau de mercat): el consumidor té uns segons per decidir-se pel producte i només té present la imatge física del producte (envàs + etiqueta) i les accions de màrqueting de l'empresa.
- Coneixements de disseny que ha de tenir l'empresa: especialista en packaging amb els següents coneixements:
  - Màrqueting: estudis de mercat, anàlisi de la conducta del consumidor, etc.
  - Producte
  - Materials d'envasat

- Procés de fabricació i logística (emmagatzematge, transport, espai de distribució, etc.)

2) MANUFACTURES DE DISSENY: empreses que estan competint per atraure un públic objectiu mitjançant la creació d'un ambient o estil determinat en el punt de venda (producte físic + prestatges + decoració botiga, etc.). Són sectors amb una important component de moda.

- Sectors industrials: moble, tèxtil, il·luminació, joguines, calçat, etc.
- Variable clau per al client (de mercat): La gestió del megaproducte (producte + punt de venda).
- Coneixements de disseny que ha de tenir l'empresa: estilitzadora del punt de venda amb els següents coneixements:
  - Màrqueting
  - Producte
  - Gestió de marca de canal: gestió de la marca a les botigues
  - Fluxos de processos
  - Sistemes d'informació: funcionament de les botigues (control estocs, facturació, articles més venuts, etc.).

3) SISTEMES INDUSTRIALS: empreses que estan competint per diferenciar-se en el desenvolupament tècnic del producte.

- Sectors industrials: motocicletes, electrodomèstics, audio-video-hifi, maquinària, etc.
- Variable clau per al client (variable de mercat): el desenvolupament tècnic del producte.
- Coneixements de disseny que ha de tenir l'empresa: en funció del tipus de client, la necessitat de disseny incideix en aspectes diferents:
  - Client industrial (ús òptim, fàcil manteniment, etc): Necessitem un facilitador de tecnologia amb els següents coneixements:
    - Tecnologia
    - Producte
    - Pedagogia: conèixer la psicologia de les persones per fer una tecnologia amigable, fàcil d'utilitzar.
  - Client particular (estètica del producte): Especialista en màrqueting.

4) SERVUCIÓ: empreses que estan competint per garantir l'èxit del contacte amb el client mentre dura la producció del servei.

- Sectors industrials: salut, banca i turisme, etc.
- Variable clau per al client (variable de mercat): la gestió de la imatge corporativa, és a dir, tot allò que envolta el moment de desenvolupar el servei: lloc, temps màxim que farà cua el client, preguntes que es faran, etc.

- Coneixements de disseny que ha de tenir l'empresa: sincronitzadora de serveis amb els següents coneixements:
  - Estratègia de l'empresa
  - Organització de persones
  - Qualitat de servei, control de processos
  - Recursos humans, motivació de les persones
  - Sistemes d'Informació: informació per a la gestió

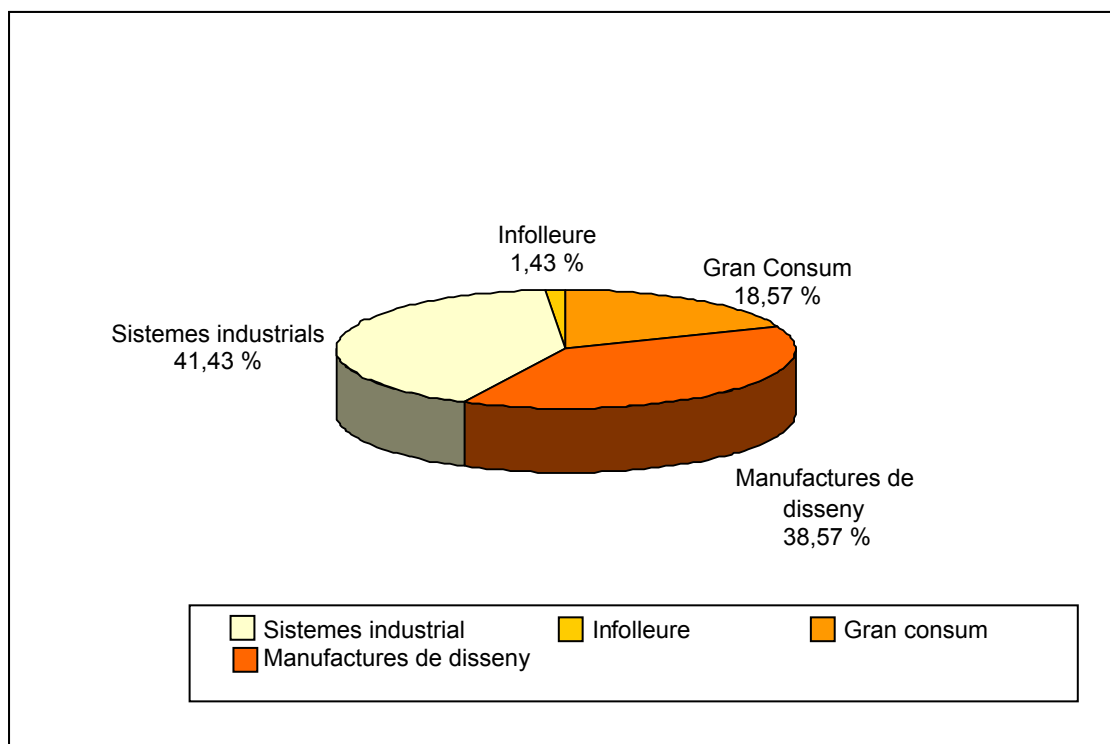
5) INFOLLEURE: empreses que estan competint per provocar la interacció amb el públic per poder desenvolupar-se amb èxit. Inclou totes aquelles empreses dedicades a informar, divulgar i/o entretenir.

- Sectors industrials: televisió, ràdio, editorials, cultura, etc.
- Variable clau per al client (variable de mercat): la gestió del contingut i del mitjà comunicador.
- Coneixements de disseny que ha de tenir l'empresa: facilitadora d'interacció amb coneixements sobre:
  - Psicologia
  - Producte
  - Tècnica

Tenint en compte aquesta nova classificació, la distribució de les empreses enquestades queda de la següent manera:

	Nº d'empreses	Percentatge d'empreses
Gran Consum	13	18,57%
Manufactures de disseny	27	38,57%
Sistemes industrials	29	41,43%
Infolleure	1	1,43%
Total	70	100,00%

**Taula 7.-** Ordenació de la mostra segons les noves categories

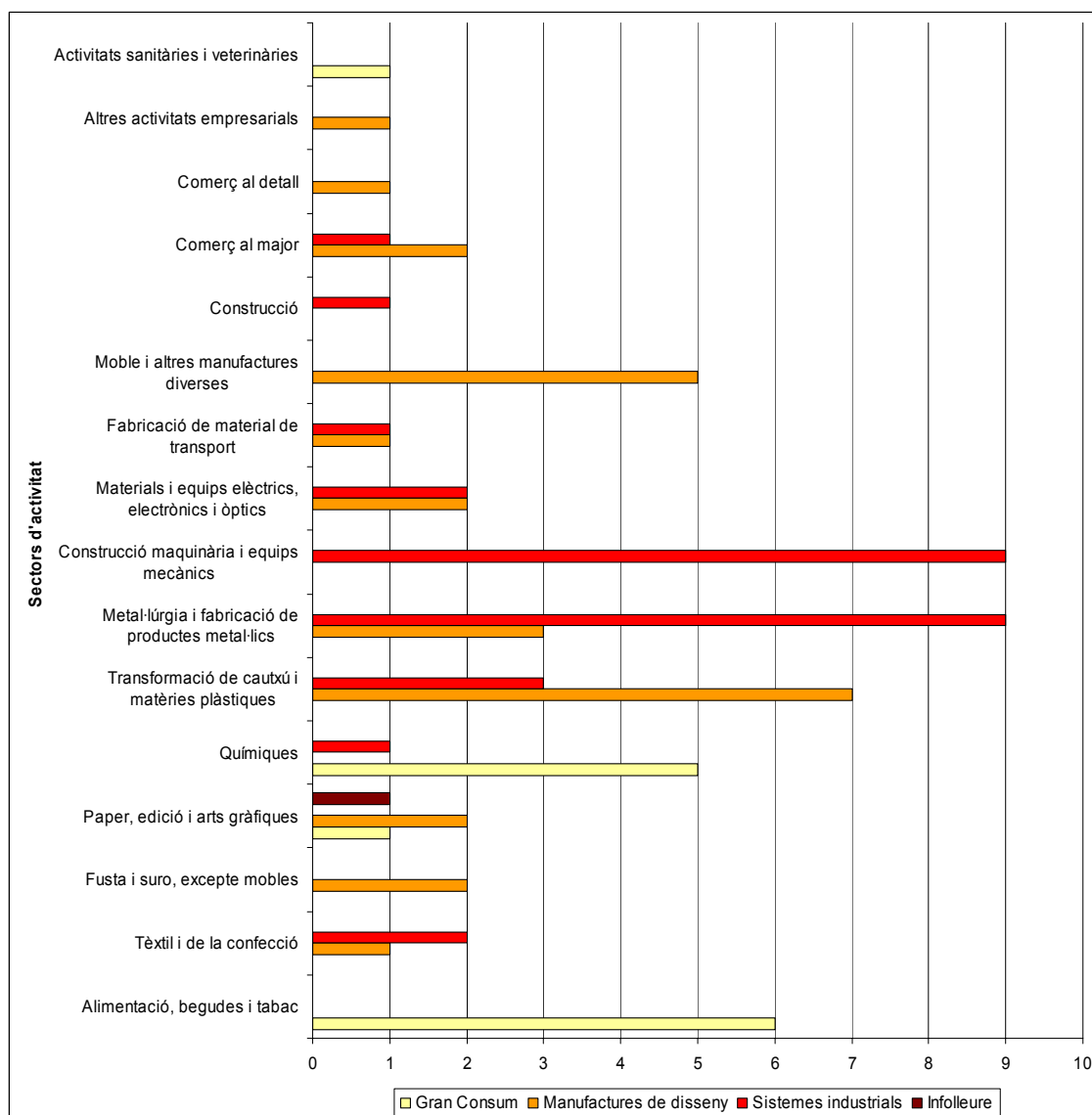


**Gràfic 7.-** Ordenació de la mostra segons les noves categories

A continuació a la taula 8 mostrem la correspondència entre les dues classificacions sectorials: tradicional i la nova en funció del grau de disseny.

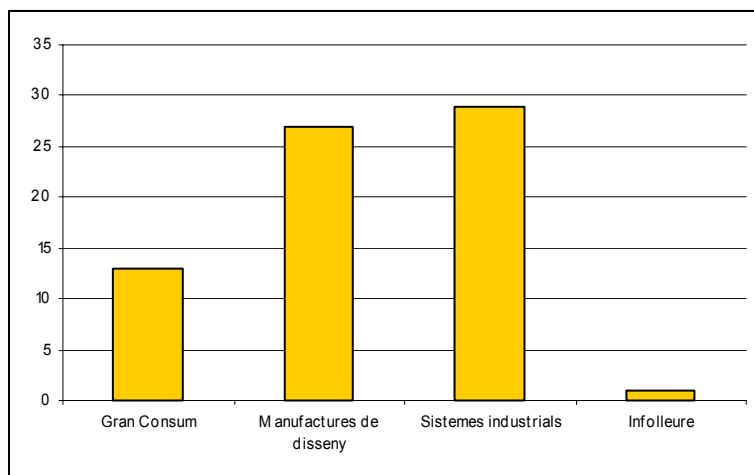
	Ordenació en noves categories				
	Gran Consum	Manufactures de disseny	Sistemes industrials	Infolleure	Total
Alimentació, begudes i tabac	6				6
Tèxtil i de la confecció		1	2		3
Fusta i suro, excepte mobles		2			2
Paper, edició i arts gràfiques	1	2		1	4
Químiques	5		1		6
Transformació de cautxú i matèries plàstiques		7	3		10
Metal·lúrgia i fabricació de productes metàl·lics		3	9		12
Construcció maquinària i equips mecànics			9		9
Materials i equips elèctrics, electrònics i òptics		2	2		4
Fabricació de material de transport		1	1		2
Moble i altres manufactures diverses		5			5
Construcció			1		1
Comerç al major		2	1		3
Comerç al detall		1			1
Altres activitats empresarials		1			1
Activitats sanitàries i veterinàries	1				1
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>70</b>

**Taula 8.-** Aportació dels sectors d'activitat a les categories definides



Gràfic 8.- Aportació dels sectors d'activitat a les categories definides

Amb la nova ordenació (gràfic 8.1) obtenim una distribució més estable de les empreses enquestades. Aquesta ordenació serà utilitzada per a sectoritzar algunes de les anàlisis estadístiques a realitzar.



Gràfic 8.1.- Ordenació de la mostra segons les noves categories

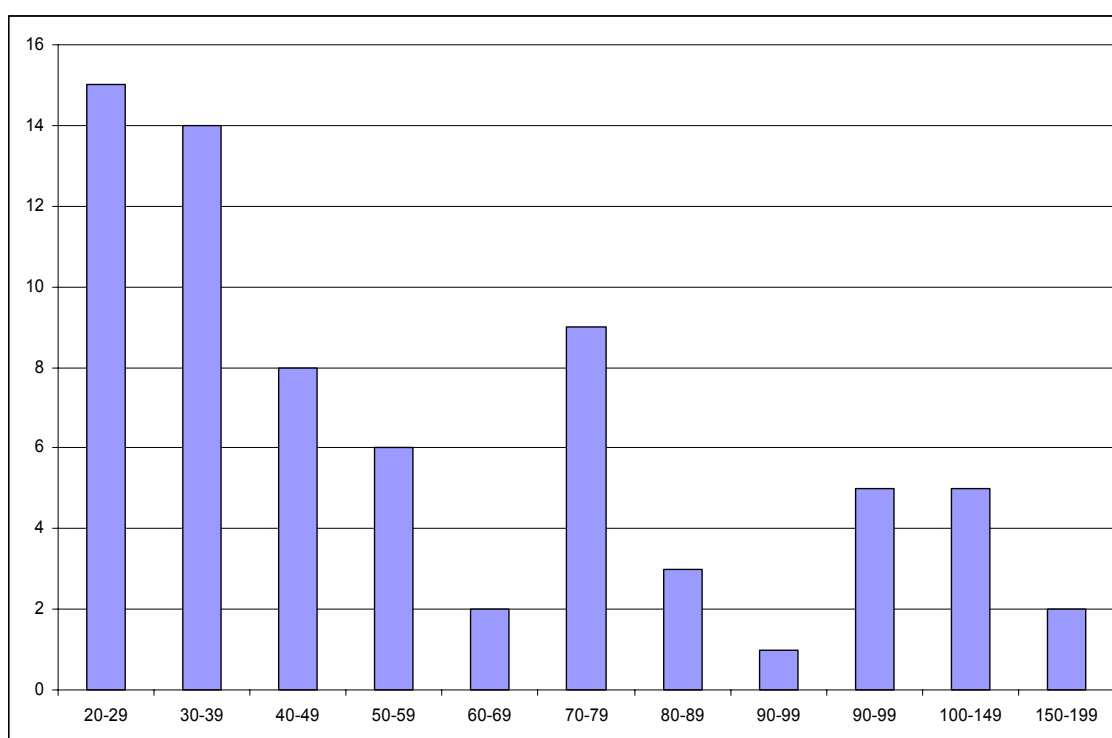
### 5.4.3. DIMENSIÓ DE LES EMPRESES

Les empreses de la mostra se situen, majoritàriament (més del 60% acumulat), entre 20 i 59 treballadors, (taula i gràfic 9) essent les aportacions dels altres trams menys importants, com es pot apreciar fàcilment a la gràfica 2. L'estudi, per tant, està més centrat en petites que en mitjanes empreses, des del punt de vista del nombre de treballadors que ocupen. A partir del tram d'entre 90 i 99 treballadors, i tenint en compte que els trams són més amplis, la distribució de les empreses queda força espaiada. No hi ha cap de les empresa a la mostra que tingui 200 o més treballadors.

Nº de treballadors	Nº d'empreses	Percentatge d'empreses	Percentatge acumulat
20-29	15	21,43%	21,43%
30-39	14	20,00%	41,43%
40-49	8	11,43%	52,86%

50-59	6	8,57%	61,43%
60-69	2	2,86%	64,29%
70-79	9	12,86%	77,14%
80-89	3	4,29%	81,43%
90-99	1	1,43%	82,86%
90-99	5	7,14%	90,00%
100-149	5	7,14%	97,14%
150-199	2	2,86%	100,00%
Total	70	100,00%	

Taula 9.- Percentatge d'empreses en trams d'ocupació



Gràfic 9.- Percentatge d'empreses en trams d'ocupació

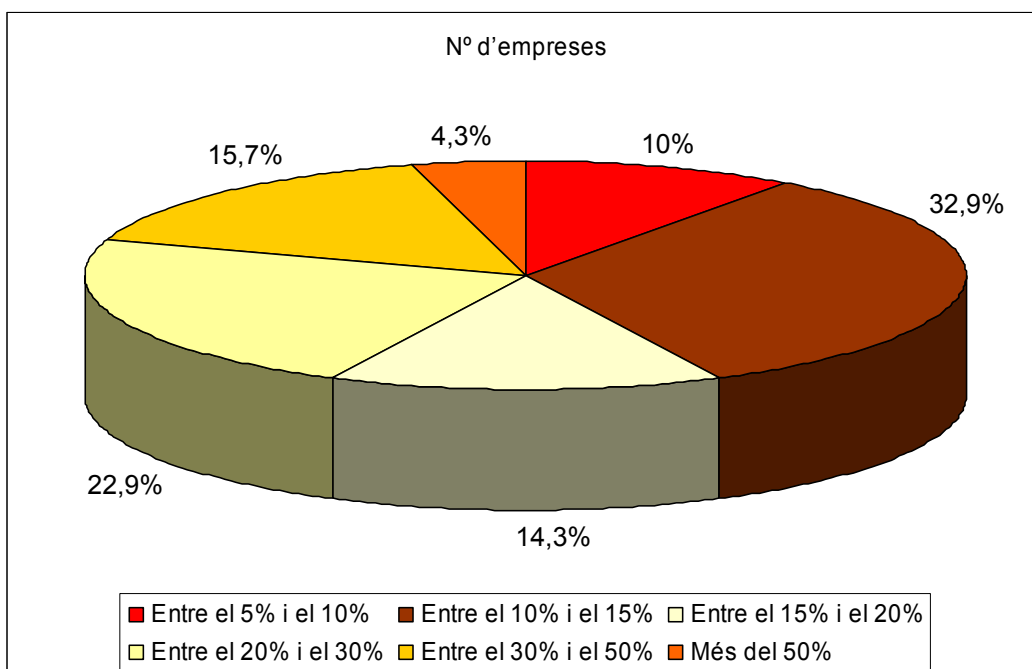
#### 5.4.4.DIMENSIÓ ECONÒMICA DE LES EMPRESES

Si avaluem el creixement de les vendes de les empreses durant l'últim any disponible, podem veure (taula 10) que aproximadament un terç de les empreses de la mostra tenen un creixement d'entre el 10% i el 15% respecte al darrer any. Hem de comentar en aquest sentit, que hi ha tres empreses de la mostra que han tingut un creixement superior al 50%.



	Creixement de les vendes 2001 / 2002	Nº d'empreses	Percentatge d'empreses	Percentatge acumulat
1	Entre el 5% i el 10%	7	10,0%	10,0%
2	Entre el 10% i el 15%	23	32,9%	42,9%
3	Entre el 15% i el 20%	10	14,3%	57,1%
4	Entre el 20% i el 30%	16	22,9%	80,0%
5	Entre el 30% i el 50%	11	15,7%	95,7%
6	Més del 50%	3	4,3%	100,0%
	Total	70	100,0%	

Taula 10.- % Creixement vendes últim any

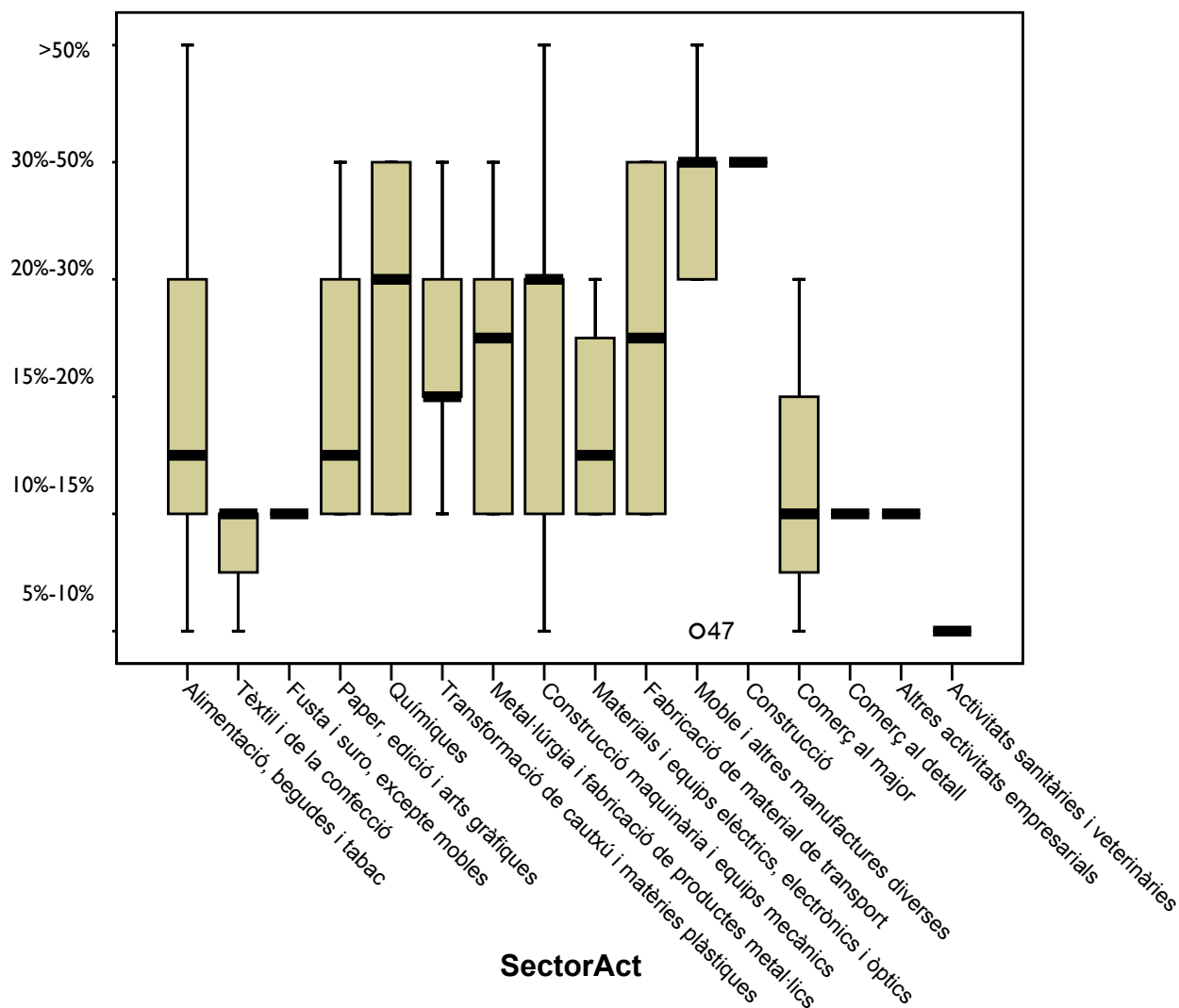


Gràfic 10.- % Creixement vendes últim any

Si realitzem una anàlisi exploratòria de dependències entre creixement de les vendes i sector d'activitat (gràfica 3), podem observar que no existeix una relació generalitzada entre una i altra variable. No obstant, es pot veure que el sector del moble presenta un clar creixement: la mitjana del creixement de vendes se situa en un 30% respecte de l'any anterior. El sector que experimenta un creixement menor

de les vendes és el tèxtil<sup>178</sup>. La resta de sectors es situen en creixements mitjans de 15% al 30%.

### % Creixement Vendes Últim Any



Gràfic II.- Relació entre creixement en vendes i sectors d'activitat.

Si ens hi fixem, per exemple, a les empreses del sector alimentació, begudes i tabac, observem que de mitjana (ratlla gruixuda negra) presenten un creixement de vendes d'un 12,5% aproximadament respecte al darrer any.

<sup>178</sup> Cal tenir en compte que sempre parlem de la mostra i que els sectors esmentats estan representats per 5 empreses del moble i 3 empreses del tèxtil i que, per tant, la representativitat és baixa.

La caixa ofereix també informació addicional:

- La distància entre el punt inferior de l'eix i la part inferior de la caixa representa el primer quartil de la submostra, és a dir, el punt fins al qual s'acumula el primer 25% de les empreses d'aquest sector (i, per tant, el punt fins a on s'acumulen els creixements de vendes més baixos d'aquell sector).
- La distància entre la part inferior de la caixa i la mitjana (ratlla gruixuda negra) representa el segon quartil (acumula el 25% de valors següents: mig-baixos). Recordem que la mitjana deixa el 50% de les empreses per sota i el 50% restant per sobre).
- La distància entre la mitjana i la part superior de la caixa representa el tercer quartil (acumula el 25% dels valors següents: mig-alt). En total, a la part superior de la caixa hi queda acumulat el 75% del casos.
- Per tant, la caixa en si, que està compresa entre el primer i el tercer quartil, acumula el 50% dels valors de la mostra.

En aquest sentit, una primera conclusió que s'extreu de la gràfica és que la meitat de les empreses definides en el sector alimentació, begudes i tabac, se situen en un interval de creixement de vendes respecte al darrer any d'entre un 10% i un 30%.

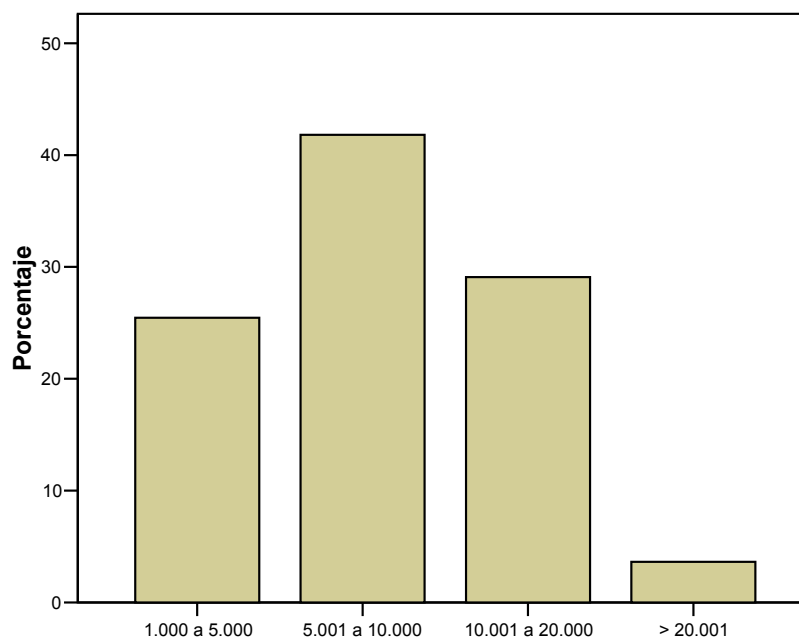
D'altra banda, aquest tipus de gràfic ens permet observar que existeixen valors extrems que no queden recollits a la caixa. Aquests són els valors mínim i màxim, representats per la línia vertical (bracket) que queda fora de la caixa. Quant més petita sigui la longitud de la línia més concentrat estarà el creixement de les vendes de les empreses i quant més llarga sigui tindrà valors més extrems.

Així, observem que per la submostra d'alimentació, begudes i tabac, existeix una empresa que presenta un creixement de vendes d'entre un 5% i un 10% (valor mínim) i una altra que té un creixement superior al 50%. En canvi, el sector tèxtil està molt més concentrat, assumint valors entre el 5% i el 10% (valor mínim) i el 10% i el 15% (valor màxim).

Si s'examinen les xifres de vendes en valor absolut, referenciades, en general, al 2002 i en milers d'euros, observem que les més freqüents, però no de forma destacada, són les empreses que facturen entre 5 i 10 milions d'euros. De la mostra estudiada, (gràfic 12) només dues de les setanta empreses facturen més de 20 milions d'euros, per tant estem parlant de petites-mitjanes<sup>179</sup> empreses.

---

<sup>179</sup> Recordem que es considera petita empresa, entre d'altres criteris, aquella que factura fins a 7 milions d'euros i mitjana aquella que factura fins a 40 milions d'euros.



Gràfic 12- Xifres de vendes en milers d'euros.

#### 5.4.5. ELS PRODUCTES: LÍNIES, GAMMES, VIDA MITJANA I GRAU D'ÈXIT EN EL LLANÇAMENT

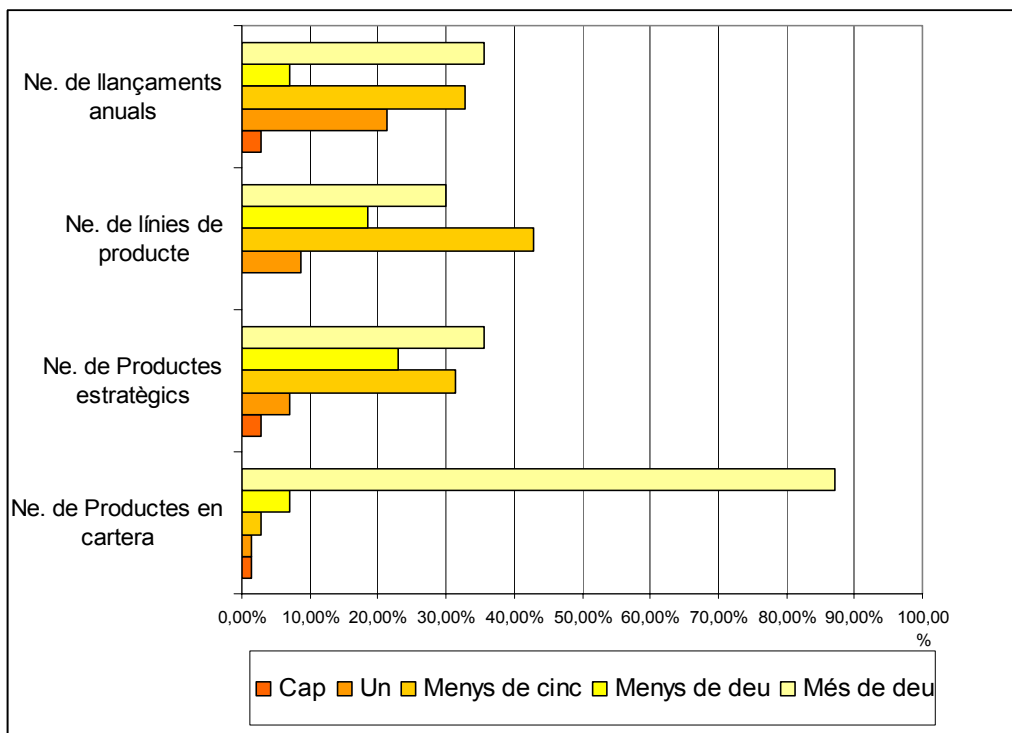
Pel que fa als productes i a les línies de producte, (taula 13) més de 8 de cada 10 empreses de la mostra han declarat tenir més de 10 productes en cartera en el moment de respondre l'entrevista. Al mateix temps, pràcticament la meitat de les empreses tenen menys de 5 línies de producte. Això indica que aquestes companyies estan clarament especialitzades en subproductes d'una mateixa família de producte.

Per altra banda, aquelles empreses que declaren un menor nombre de línies de producte (una), també estan altament especialitzades perquè presenten pocs productes en cartera o perquè produeixen béns d'equipament de grans dimensions.

També el fet de que el 35,7% de les empreses de la mostra facin més de 10 llançaments de producte l'any, demostra que es tracta d'empreses innovadores.

	Ne. de Productes en cartera	Ne. de Productes estratègics	Ne. de línies de producte	Ne. de llançaments anuals
Cap	1,43%	2,90%		2,90%
Un	1,42%	7,10%	8,57%	21,40%
Menys de	2,91%	31,40%	42,88%	32,90%
Menys de	7,12%	22,90%	18,56%	7,10%
Més de	87,12%	35,70%	29,99%	35,70%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Taula 13.- Dades sobre el nombre de productes i línies de les empreses.



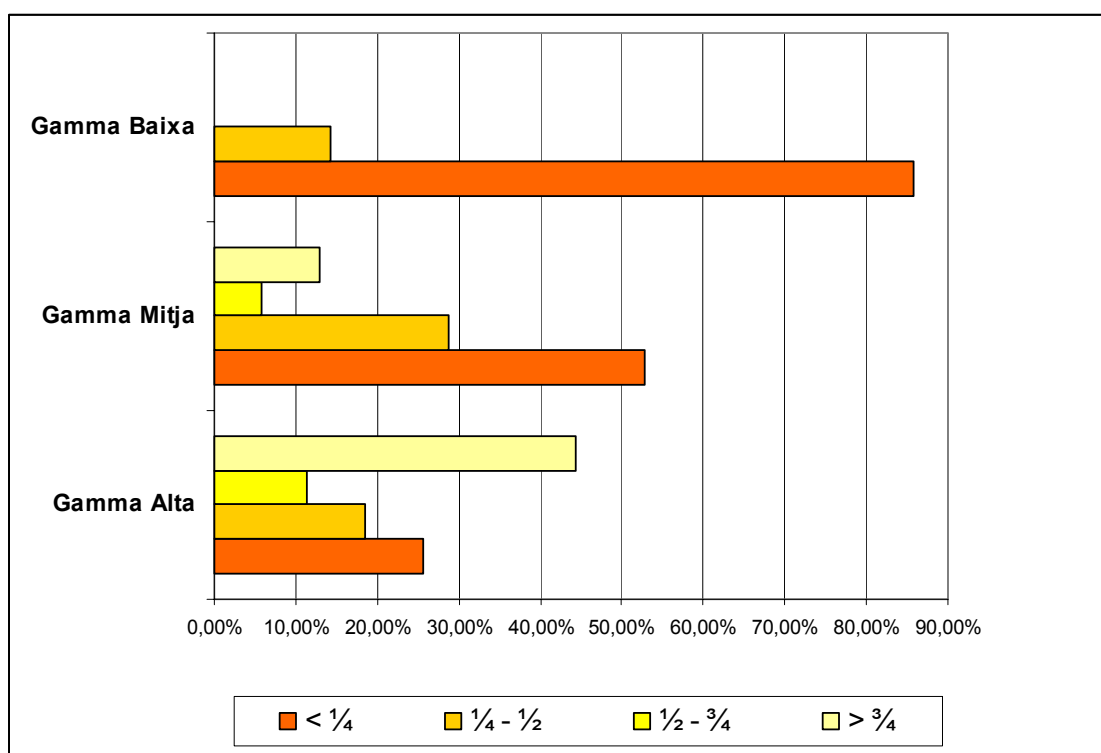
Gràfic 13.- Dades sobre el nombre de productes i línies de les empreses.

Pel que respecta a les gammes de producte, (Taula 14) les empreses estan fortament polaritzades. Són molt poques les empreses que tenen productes presents a les tres gammes (alta, mitjana i baixa) i poques les que en produeixen a més d'una. Els casos més habituals a la mostra són els d'empreses que produeixen a gamma alta i mitjana, o gamma mitjana i baixa.

En general, les empreses que produeixen a la gamma alta, com es pot veure a la taula 14, es diferencien pel major ús de tecnologia i per un major grau de qualitat dels seus productes. Un 44,3% de les empreses de la mostra declara dedicar més de  $\frac{3}{4}$  de la seva producció total a fabricar productes de gamma alta.

% de dedicació de la Producció	Gamma Alta	Gamma Mitja	Gamma Baixa
$< \frac{1}{4}$	25,70%	52,82%	85,70%
$\frac{1}{4} - \frac{1}{2}$	18,60%	28,63%	14,30%
$\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$	11,40%	5,74%	0%
$> \frac{3}{4}$	44,30%	12,83%	0%
	100,00%	100,00%	100,00%

Taula 14.- Producció de les empreses segons gammes de producte



Gràfic 14.- Producció de les empreses segons gammes de producte

Com veiem a la gràfica 14 la presència a la gamma baixa és força testimonial entre les empreses de la mostra. Com podem observar, cap de les empreses dedica més de la meitat de la seva producció a fabricar aquest tipus de producte. Més important és el fet que, d'aquestes empreses que produeixen a la franja de gamma baixa de productes, prop d'un 86% ho fa en menys d'un quart de la seva producció total.

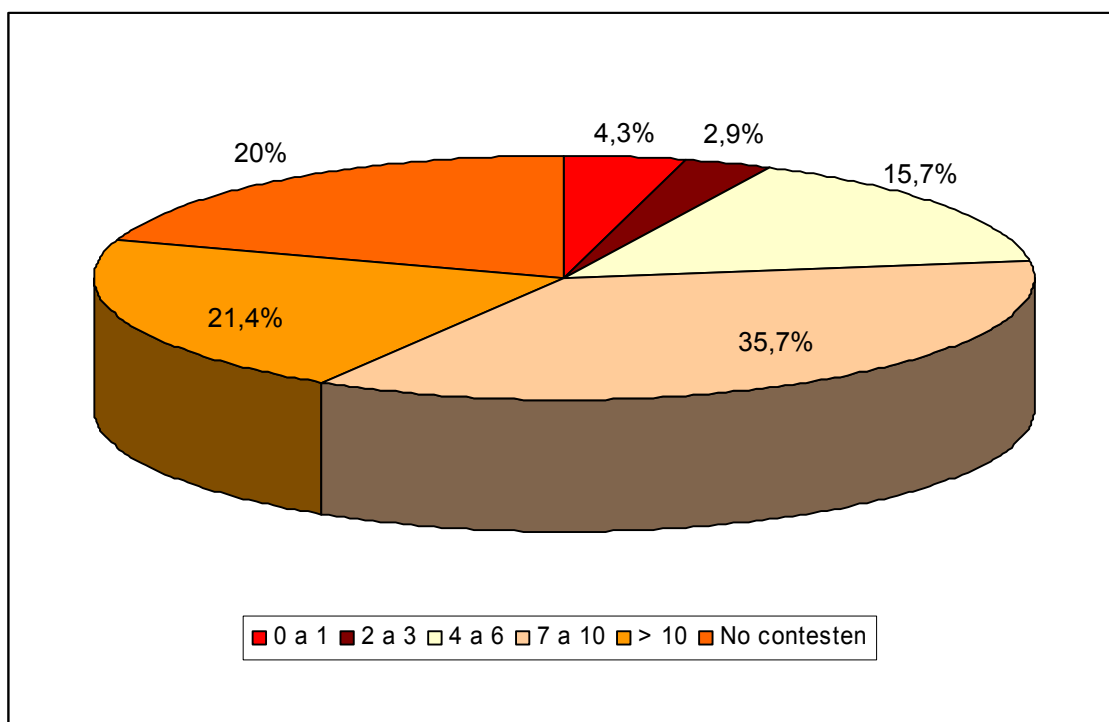
Cal destacar el fet que cap de les empreses de la mostra produeix exclusivament productes de gamma baixa, tot i que un 31% produeix exclusivament a la gamma alta i un 12% a la gamma mitjana.

La vida mitjana dels productes fabricats per les empreses , que podem observar a la taula 15, està majoritàriament situada entre 4 i 10 anys. La majoria, un 40,3% se situen a la zona d'entre 7 i 10 anys, que és un període de vida de producte relativament elevat. No cal oblidar els productes situats a la zona de més de 10 anys, amb algunes empreses que manifesten tenir en cartera, en el seu catàleg, productes amb una vigència de 50 anys. Normalment, aquests productes amb llarga vigència estan relacionats amb la indústria farmacèutica.

Els productes amb vigència menor (menys de 4 anys) s'identificarien amb els fets a mida o els relacionats amb la moda, com poden ser el moble i el vestit..

Anys de vida del producte	Núm empreses	Percentatge
0 a 1	3	4,3%
2 a 3	2	2,9%
4 a 6	11	15,7%
7 a 10	25	35,7%
> 10	15	21,4%
No contesten	14	20,0%
Total	70	100,0%

**Taula 15.-** Vida mitjana dels productes



Gràfic 15.- Vida mitjana dels productes

Sobta, també, el gran número d'empreses que no saben o no han contestat sobre els anys de vida dels seus productes (el 20% de les empreses de la mostra).

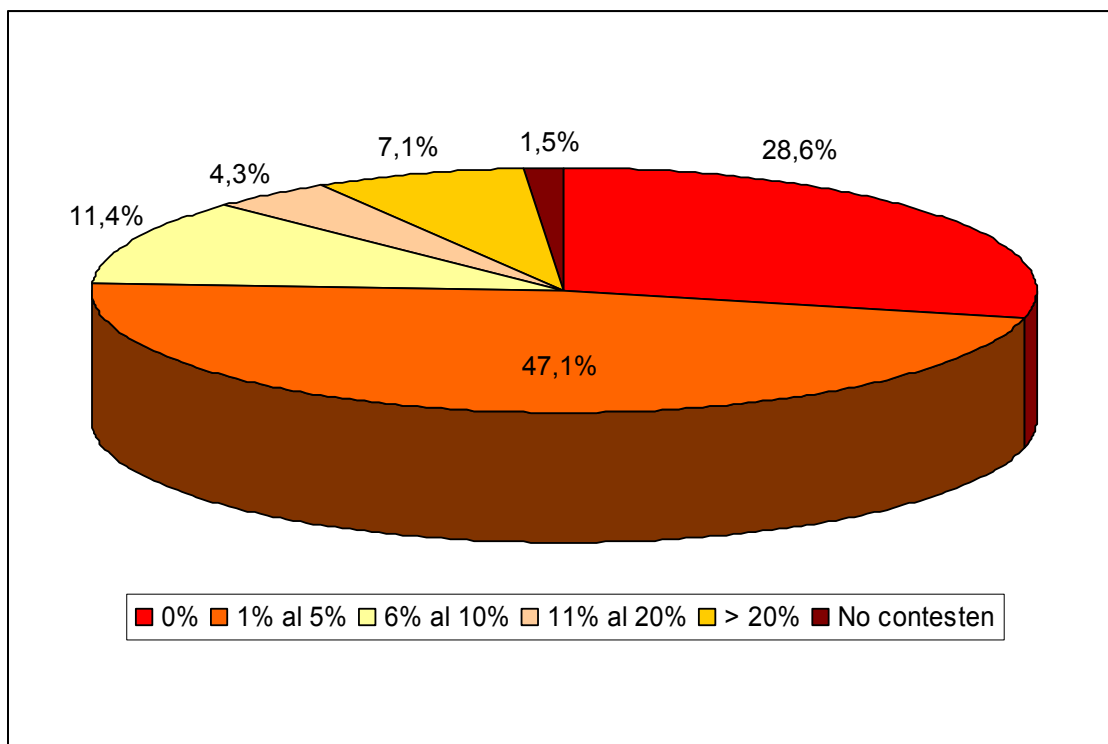
Pel que fa referència a l'èxit dels productes llançats ( taula 16), segons les respostes donades per les empreses, s'aprecien valors baixos de projectes no finalitzats o productes no llançats. La majoria de les PIME (76,8%) desestimen un percentatge menor al 5% dels projectes estudiats. Això és una mesura de l'efectivitat i coneixement que tenen, tant del producte com del mercat en el qual estan situades.

Aquelles companyies que declaren alts percentatges de projectes no finalitzats els justifiquen degut a canvis en tecnologies o estudis de viabilitat i/o homologació que desaconsellaven seguir invertint en el projecte.



% productes no llançats	Freqüència	Percentatge	Percentatge acumulat
0%	20	28,6%	28,6%
1% al 5%	33	47,1%	75,7%
6% al 10%	8	11,4%	87,1%
11% al 20%	3	4,3%	91,4%
> 20%	5	7,1%	98,6%

Taula 16.- % de productes no llançats respecte de la cartera de productes



Gràfic 16.- % de productes no llançats respecte de la cartera de productes

### 5.4.6. EL MERCAT: ÀMBIT GEOGRÀFIC I QUOTES

Quant a l'àmbit geogràfic en el qual es mouen les empreses, podem destacar que menys del 10% de les empreses no tenen cap activitat exportadora com veiem a la taula 17.

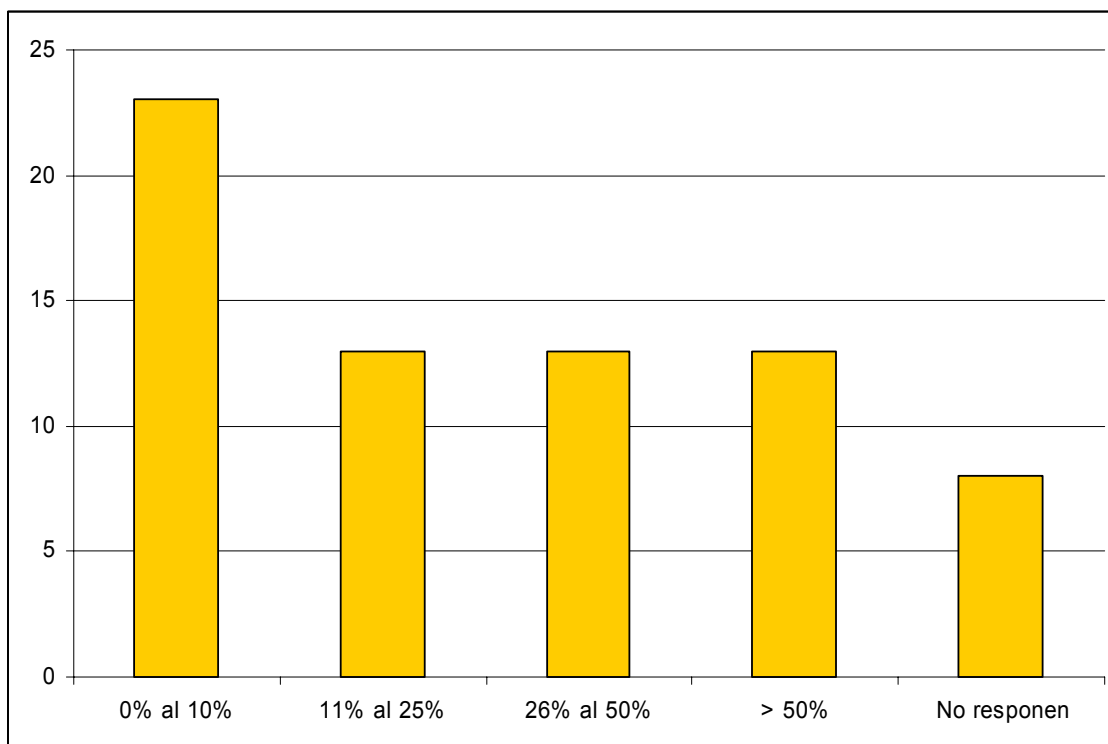
De les empreses que col·loquen part de la seva producció en el mercat internacional, observem que es reparteixen a parts iguals (21%) entre aquelles que n'exporten més del 10%, aquelles que n'exporten més del 25% i aquelles que n'exporten més del 50%.

Les empreses fortament exportadores declaren que en el període 2000 – 2004 s'ha produït un fort creixement, essent el mercat principal els països que formen part de la Comunitat Europea i essent els països de l'est i Amèrica del Sud, mercats en expansió.

Totes les empreses de la mostra manifesten com a objectiu augmentar aquesta xifra o bé entrar en nous mercats

% d'exportacions sobre producció	Núm empreses	Percentatge	Percentatge acumulat
0% al 10%	23	32,9%	32,9%
11% al 25%	13	18,6%	51,4%
26% al 50%	13	18,6%	70,0%
> 50%	13	18,6%	88,6%
No responen	8	11,4%	100,0%
Total	70	100,0%	

Taula 17.- % Exportació respecte la producció



**Gràfic 17.-** % Exportació respecte la producció

No totes les companyies són capaces de definir la seva quota de mercat nacional, essent una dada que, fins i tot aquelles companyies que responen la fan amb força reserves i conscients de la poca precisió de la seva apreciació.

En el cas del mercat global, com podem veure en el gràfic 17, el nombre d'empreses que poden avaluar la quota és menor i la precisió amb què s'avalua la resposta és encara més baixa.

Es pot dir segons el gràfic 17, que la majoria de les empreses desconeixen aquesta dada amb precisió i només en tenen una lleugera idea basada en publicacions sectorials i en l'avaluació del volum de producció de les seves competidores.

El coneixement a fons de les quotes de mercat és una assignatura pendent que defineixen explícitament moltes de les empreses visitades.

## 6. ANÀLISI QUANTITATIVA I QUALITATIVA DE LES PREGUNTES DEL QÜESTIONARI RELACIONADES AMB LES HIPÒTESIS

### 6.1.VISIÓ GENERAL DE L'ANÀLISI

A continuació exposem els comentaris globals de la valoració de les entrevistes en relació a diferents blocs d'actuació:

**En relació al coneixement i a la implantació del disseny a les empreses** podem dir que, en general, les empreses no valoren el disseny com una activitat estratègica per a l'èxit del seus productes, fins i tot n'hi ha moltes que no detecten encara la necessitat del seu ús intensiu i diferenciador.

Els aspectes relacionats amb la qualitat, el cost i el preu són encara objectius estratègics i el disseny no s'aprecia com un factor diferenciador que pot generar avantatges competitiu. No obstant, la majoria dels entrevistats coincideixen a dir que les empreses o sectors clarament exportadors i/o competitiu de productes manufacturats, incorporen de manera efectiva i creixent factors relacionats directament o col·lateralment amb el disseny industrial.

Moltes vegades les empreses identifiquen les activitats de disseny amb un tractament purament de caire estètic del producte, dintre de les activitats constitutives, sense valorar les moltes possibilitats de tipus diferenciador i innovador que pot aportar.

Existeixen casos en què les empreses intueixen la necessitat d'incorporar factors estrictament de l'àmbit del disseny però no saben com articular-la degut a què no tenen la suficient experiència o coneixements específics. Moltes vegades, dintre de les empreses, les persones preocupades per introduir o consolidar estratègies o polítiques concretes de disseny tenen la incomprensió o la falta d'interlocutors dintre dels equips directius. Per a la majoria dels entrevistats, aquesta situació pot ser conseqüència de la poca importància que els directius i els departaments de desenvolupament de productes han donat històricament al disseny.

En general, s'aprecia una falta de cultura del disseny dintre de l'empresa i, en alguns casos, una minsa preocupació per aprofundir en la introducció o consolidació del disseny industrial dintre dels processos de generació de nous productes.

També s'identifica el poc valor donat per part de les empreses a les activitats de disseny en termes econòmics, és a dir, s'hi destinen molts menys recursos que a d'altres activitats professionals, com poden ser la publicitat i el màrqueting. Això impossibilita o disminueix, moltes vegades, la qualitat o abast del resultat que es poden obtenir degut a la manca de recursos utilitzats.

**En relació a les possibilitats dels factors de disseny com a atributs diferenciadors del producte**, les opinions tornen a referir-se a les empreses netament exportadores indicant que són les que realment detecten, i en conseqüència valoren, la seva importància. Els aspectes més treballats són els relacionats amb les solucions formals adaptades a la funció, sense donar encara una importància als aspectes intangibles i simbòlics. Només en els casos en que les empreses han tingut experiències positives, consideren el disseny com un factor determinant per millorar la seva competitivitat i incrementen la seva implicació en el procés de desenvolupament de producte.

Per regla general, a les empreses els és difícil d'adjectivar i valorar els factors propis del disseny industrial degut a la falta de referències i coneixement específics, en conseqüència, tenen necessitats de col·laborar amb professionals experts per aconseguir-ho.

**En relació a la identificació del disseny com a factor estratègic d'innovació**, la majoria dels entrevistats consideren que, en general, les empreses no ho valoren, excepte en els casos en què l'activitat exportadora és prou important o en sectors en què les solucions externes a nivell formal i funcional són decisives per a la decisió de compra. Això es dona, especialment, en productes per a ús personal (àudio, vídeo, línia blanca, il·luminació, mobiliari, automoció, etc. Es pot dir que les empreses desconeixen amb profunditat el rol estratègic del disseny a causa que molts professionals se centren només en les activitats operatives, ja que en nombrosos casos associen la innovació amb la ruptura tecnològica, sense valorar la conceptualització dels productes i els programes de disseny com a factors generadors d'avantatges competitiu.

**En els aspectes relacionats amb l'organització i la gestió del disseny**, les opinions ens indiquen que les empreses no tenen una estructura definida per poder afrontar els factors de disseny dintre dels processos de desenvolupament de producte. Les empreses, en general, no tenen un procés ni uns procediments de tipus sistemàtic que, a més a més, s'interrelacioni amb l'activitat projectual d'enginyeria de producte, amb els processos de transformació de materials i amb el muntatge. Manca de manera urgent aclarir el concepte de disseny aplicat al producte i les seves interrelacions amb altres activitats implicades en la generació de nous productes; no obstant, s'aprecia des de principis del anys 90 un tímid increment d'activitats per millorar la seva organització.

Reflexionant respecte de l'organització, gestió i aplicació de procediments, apareixen aspectes que es valoren com a febles en els següents aspectes:

- Dins de l'organització del desenvolupament de producte, els dissenyadors no tenen poder de decisió .
- En nombroses ocasions, els professionals de disseny realitzen tasques no relacionades amb el disseny.
- Existeixen dificultats per gestionar de manera integral les activitats disseny.
- Apareix un domini de les filosofies pròpies d'activitats d'enginyeria i poca atenció als plantejaments de màrqueeting i disseny.

En aquest sentit, en canvi, els aspectes valorats com a forts són els següents:

- Algunes empreses consideren el disseny com una activitat important per als seus processos d'excel·lència.
- Bona capacitat i predisposició per treballar amb professionals de disseny externs a l'empresa.

**En el camp de la formació específica de disseny**, la majoria d'entrevistats, clarament sensibilitzats en aquesta qüestió, van mostrar molta preocupació al respecte. Un dels temes més comentats va ser la poca adaptació dels perfils curriculars acadèmics universitaris a la demanda empresarial, la qual cosa frena la implantació i/o creixement del disseny dintre del processos de generació de productes.

Al mateix temps, s'indica la necessitat d'introduir una oferta de segon cicle universitari molt professionalitzada, que permeti donar resposta a les demandes empresarials i obtenir una major eficàcia del nous professionals dintre de l'empresa productiva. També manifesten la necessitat de desenvolupar una oferta de formació contínua per a postgraduats en camps d'importància creixent o emergent (com el

prototipatge ràpid, les eines amb interfície tipus “haptic”: TRIZ, QFD, etc.) que influeixen de manera directa o col·lateral en les activitats de disseny de producte. En alguns casos, es comenta també la major exigència dins de les empreses als nous postgraduats de disseny, molt superior a altres col·lectius (com poden ser economistes i enginyers júnior) que participen en el procés de desenvolupament de producte.

Concretament, un dels aspectes preocupants per als professionals és l'excés de nombre d'estudiants de disseny focalitzats a activitats bàsiques de la professió i allunyats dels aspectes més lligats a les necessitats empresarials i als aspectes més conceptuals i estratègics; és a dir, existeix una formació molt enfocada a la cultura del projecte, a la resolució simple de problemes amb una sobrevaloració de les eines instrumentals que realment incorporen poc valor afegit .

La majoria dels consultats opinen que són necessaris nous plantejaments curriculars acadèmics per donar resposta als requeriments de les empreses, especialment en els aspectes relacionats amb la gestió del disseny i de la innovació, així com en els aspectes relacionats amb l'enginyeria de producte.

**Als comentaris relacionats amb el valor que donen els consumidors als factors de disseny**, apareixen diferents punts de vista. Per una banda, alguns dels professionals opinen que existeixen alguns consumidors experimentats (madurs), amb capacitat de compra, que valoren els factors globals de disseny com a elements que potencien la seva estima mentre que els altres consumidors (la majoria) no tenen una idea clara de què és el disseny de producte.

Altres professionals creuen que els consumidors, en general, han incrementat en els darrers anys el seu criteri per valorar els factors específics de disseny, prioritzant els següents aspectes: estètics, d'ús, forma i funció, simplicitat de les solucions exteriors del producte; sense oblidar la qualitat percebuda que transmet promeses de satisfacció. No obstant, els nivells d'exigència dels consumidors envers el disseny encara no es poden considerar alts.

Es coincideix a dir que els missatges del mitjans de comunicació, en general, han transmès una idea de disseny molt allunyada de la realitat industrial i professional, derivant cap a una idea de disseny més cultural i lúdica que ha desdibuixat la incorporació del disseny al producte com a atribut diferenciador.

**En relació a les tendències de futur en el disseny de producte**, apareixen una gran quantitat d'opinions. Citem a continuació les més comentades:

- a) Major interrelació del disseny amb les noves tecnologies, en especial les relacionades amb els sistemes de la informació.
- b) Preocupació creixent pels aspectes relacionats amb el cicle de vida del producte
- c) Major importància futura de l'ecologia i la sostenibilitat

- d) Major importància del disseny de producte per la “marca” i amb molta més sofisticació
- e) Valoració creixent de l’usuabilitat i la qualitat percebuda del producte

Els professionals, davant de la irrupció d’una economia global, creuen que les activitats de disseny hauran de tenir en compte nous grups de consumidors o nous públics objectius que, actualment, no es valoren prou i que, realment, poden generar moltes oportunitats.

**En els camps de la promoció i la consolidació de les activitats específiques de disseny de producte**, es coincideix en la necessitat d’introduir nous plantejaments, abandonant antigues receptes basades en la realització de seminaris, xerrades, etc. per les empreses. Algunes propostes al respecte són recolzar les empreses amb activitats bàsiques de disseny a través de diagnòstics, auditories i accions de conceptualització, propiciant la realització de workshops relacionats amb la definició de productes i l’organització i gestió del disseny. També es comenta la realització d’accions que possibilitin la normalització de les activitats de disseny dins dels processos de desenvolupament de producte.

En relació als consumidors i usuaris, es comenta la necessitat de promoure campanyes de sensibilització per transmetre als consumidors, i al públic en general, els avantatges d’aplicar als productes aspectes relacionats amb el disseny.

Una opinió molt generalitzada en el camp de la promoció, és la d’incrementar, en els perfils curriculars dels estudis de les escoles de negocis i d’enginyeria, els coneixements relacionats amb la cultura i els processos de disseny així com emfatitzar la seva importància per obtenir productes més competitius.

**En els aspectes relacionats amb l’oferta de professionals al mercat**, les opinions dels entrevistats indiquen que existeix una oferta suficient per un mercat reduït i opac que s’adapta a les necessitats dels clients perquè el nivell d’exigència és molt baix. També es coincideix a dir que falten especialistes d’organització i gestió de disseny. Existeix una opinió generalitzada en considerar que, darrerament, l’oferta professional ha millorat de manera substancial i que està molt més integrada en el procés de desenvolupament de productes.

**Respecte al binomi innovació i èxit del mercat**, tots els entrevistats coincideixen de manera afirmativa. Tots els entrevistats coincideixen a afirmar que les empreses que més diners inverteixin en disseny i innovació seran les més exitoses perquè relacionen de forma directa la innovació, la competitivitat i l’èxit econòmic, encara que consideren necessari que existeixi una estratègia de disseny i una activitat contínua ben organitzada i gestionada. Afirmen que aquesta relació no es pot circumscriure a una qüestió econòmica, sinó que també ha d’existir originalitat a més d’una cultura empresarial de projecte i d’orientació a l’usuari.



Així mateix, molts dels entrevistats indiquen que, per tenir èxit al mercat, és bàsic saber comunicar els aspectes innovadors i el disseny als consumidors, en cas de no aconseguir-ho, no s'obté l'èxit esperat.

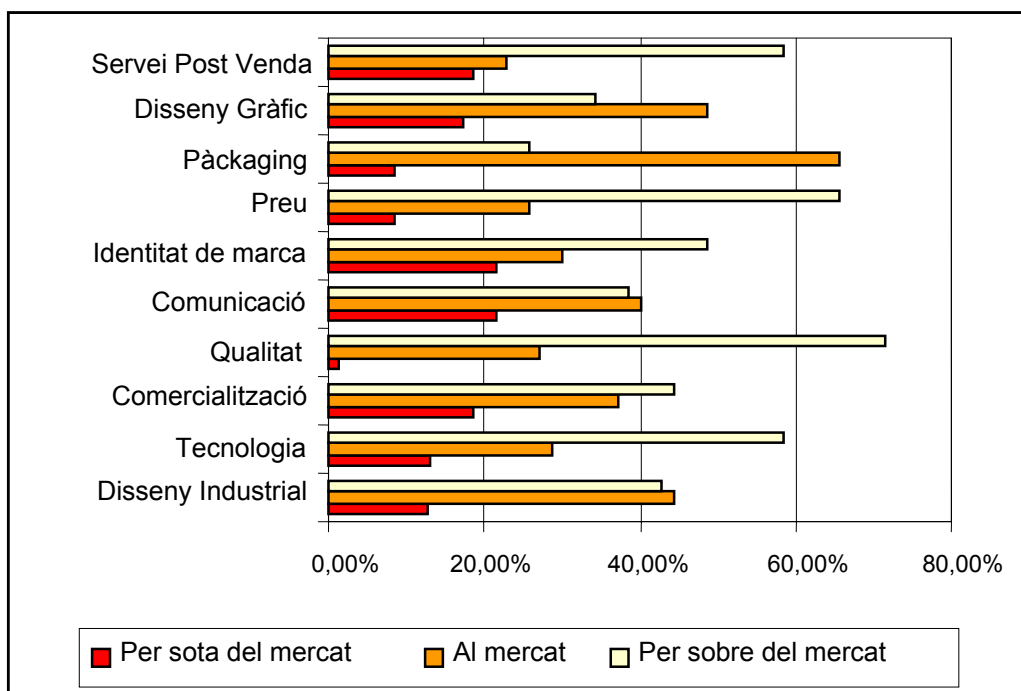
En un altre ordre, alguns dels entrevistats afegeixen que en algunes circumstàncies es pot aconseguir l'èxit al mercat sense fer innovacions radicals de producte, és a dir, es pot treballar amb productes de caire clàssic i tenir acceptació al mercat aplicant factors relatius a la millora contínua i aplicant sistemes d'organització i gestió més eficaços.

## 6.2 POSICIONAMENT DE LES EMPRESES RESPECTE EL MERCAT

Les empreses pensen, en general, que són líders en el mercat nacional a causa de la seva alta especialització (Taula 18), essent la seva competència grans multinacionals que ofereixen productes semblants però estàndards. Aquest fet explica l'agilitat de les PIME visitades en l'aplicació d'innovacions i adaptació dels seus productes a les necessitats dels clients (ocupant nínxols de mercat). S'han donat força casos en els quals les mateixes multinacionals eren clients de les PIME, aprofitant la facilitat d'aquestes per produir productes especials o bé sota requeriments no estàndards.

	Disseny Industrial	Tecnologia	Comercialització	Qualitat	Comunicació	Identitat de Marca	Preu	Packaging	Disseny Gràfic	Servei Postventa
Per sota del mercat	12,80%	12,90%	18,60%	1,40%	21,40%	21,50%	8,60%	8,60%	17,20%	18,50%
Al mercat	44,30%	28,60%	37,10%	27,10%	40,00%	30,00%	25,70%	65,70%	48,60%	22,90%
Per sobre del mercat	42,90%	58,50%	44,30%	71,50%	38,60%	48,50%	65,70%	25,70%	34,20%	58,60%

**Taula 18:** Posicionament de l'empresa respecte el líder del mercat en diferents categories.



**Gràfic 18.-** Posicionament de l'empresa respecte el líder del mercat en diferents categories.

Si es fa una anàlisi més acurada dels factors presents, es pot veure segons el gràfic 18, que una gran majoria es posicionen per sobre del mercat en aspectes com qualitat, preu, tecnologia i servei postvenda. Podem dir, per tant, que les polítiques i normes que certifiquen la qualitat estan plenament assimilades per les companyies que formen el conjunt de l'estudi. La majoria de les empreses ofereixen uns preus o bé homologables als de mercat o lleugerament millors. En la majoria dels casos, no obstant, aquest no és el seu principal factor competitiu, sinó que és una conseqüència de l'aplicació de sistemes de disseny i producció altament optimitzats. Els casos en els quals les empreses declaren clarament preus més alts que la mitjana del mercat, reflecteixen un clar interès per la qualitat com a factor de diferenciació per sobre del preu.

Tan sols un 18,5%, com es veu en el gràfic 18, de les empreses enquestades declaren tenir un servei postvenda pitjor que la mitjana del mercat. La resta de les empreses se situa o bé al nivell del mercat o de la competència o en posicions favorables. Per a la majoria dels entrevistats, el servei postvenda no és un factor de diferenciació, és un factor obligatori per a la permanència i manteniment de la competitivitat. El mateix passa amb la xarxa de comercialització, com a factor de permanència. Hi ha algunes empreses que manifesten que l'ús de les TIC els ha permès d'ampliar l'àmbit del seu mercat d'una forma espectacular en els últims 5 anys, evolucionant des de nivells d'exportació marginals a nivells del 60% de la seva producció enfocada al mercat exterior.

Pels factors de disseny gràfic, pàckaging i disseny industrial les empreses es declaren a un nivell mitjà o de mercat i en relació als seus competidors, però manifesten la seva voluntat de posicionar-se en cotes superiors.

## 6.3 EL PROCÉS DE DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE

### 6.3.1 GRAU D'IMPORTÀNCIA DE DIFERENTS ASPECTES DINTRE DEL DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE

Per a la majoria de les empreses enquestades com veiem a la taula i gràfic 19, la **qualitat funcional** és el principal aspecte que diferencia i dona valor al seu producte (el 58,60% de les empreses consideren aquest factor com a decisiu). Cal buscar la raó d'aquest resultat en el fet que la majoria de les empreses fabriquen semielaborats o productes altament especialitzats, essent els seus clients l'administració, especialistes, altres empreses o instal·ladors. La decisió de compra en aquests casos està basada en el preu i en el compliment d'un conjunt estàndard de normatives de qualitat i normalització (ISO 9000 i altres normes sectorials).

Sembla que les campanyes de sensibilització per incrementar la qualitat i la millora productiva efectuades per les institucions públiques i privades als principis de la dècada dels 90 han tingut el seu efecte i es veuen reflectides en les respostes de les empreses, encara que en aquest moments estan perdent vigència com avantatges competitiu.

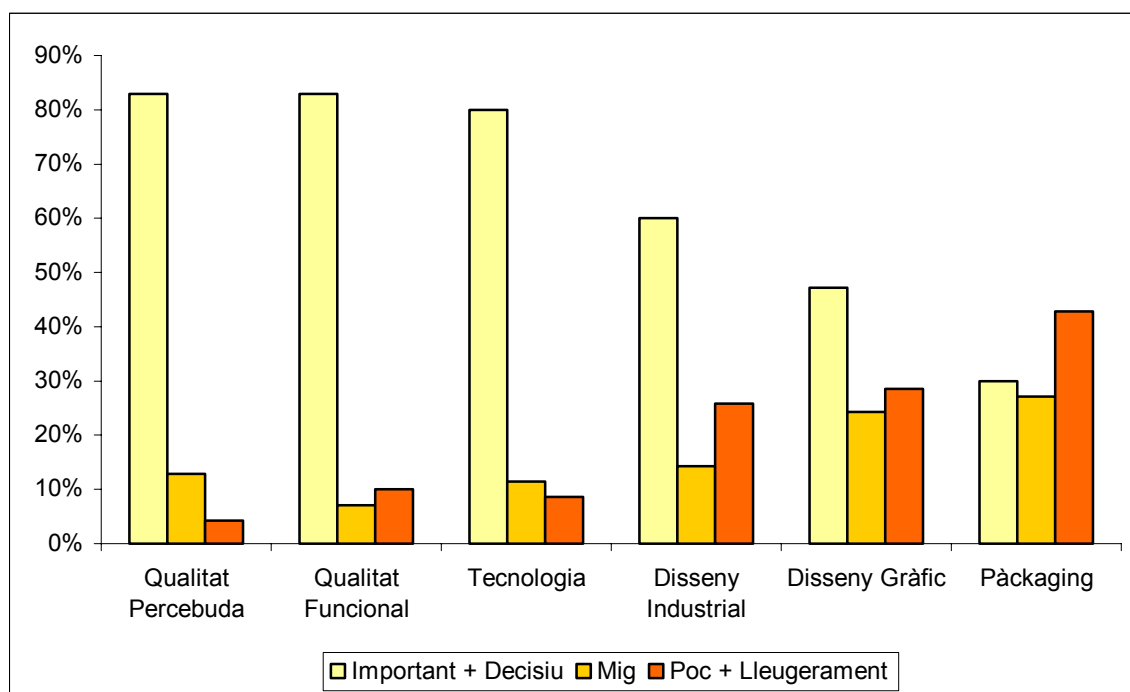
El segueix, de molt a prop, la incorporació de tecnologia en el producte i la qualitat percebuda pel client. Si considerem els factors decisius i importants alhora, les conclusions són molt similars.

Grau d'importància	Disseny Industrial	Tecnologia	Pàckaging	Disseny Gràfic	Qualitat Funcional	Qualitat Percebuda
Poc	12,90%	2,90%	17,10%	7,10%	2,90%	2,90%
Lleugerament	12,90%	5,70%	25,70%	21,40%	7,10%	1,40%
Mitjanament	14,30%	11,40%	27,10%	24,30%	7,10%	12,90%
Important	32,90%	22,90%	17,20%	28,60%	24,30%	34,30%
Decisiu	27,00%	57,10%	12,90%	18,60%	58,60%	48,50%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

**Taula 19:** Importància de diferents aspectes en el desenvolupament d'un producte en el seu sector d'activitat i ordenació de menor a major importància.

Resulta sorprenent comprovar que el pàckaging i el disseny industrial ocupen per aquestes empreses les últimes posicions en quant a grau d'importància. Hi ha un 17,10% de les empreses (taula 19) que consideren que el pàckaging té poca importància perquè creuen que és tan sols un embolcall que ha de cobrir el seu producte durant el transport, sense cap mena de valor comunicatiu, només amb requisits de conservació i protecció.

Així mateix, si considerem els factors que menys afecten al desenvolupament del producte per part de les empreses (poc o lleugerament), també ens trobem amb el packaging i el disseny gràfic.



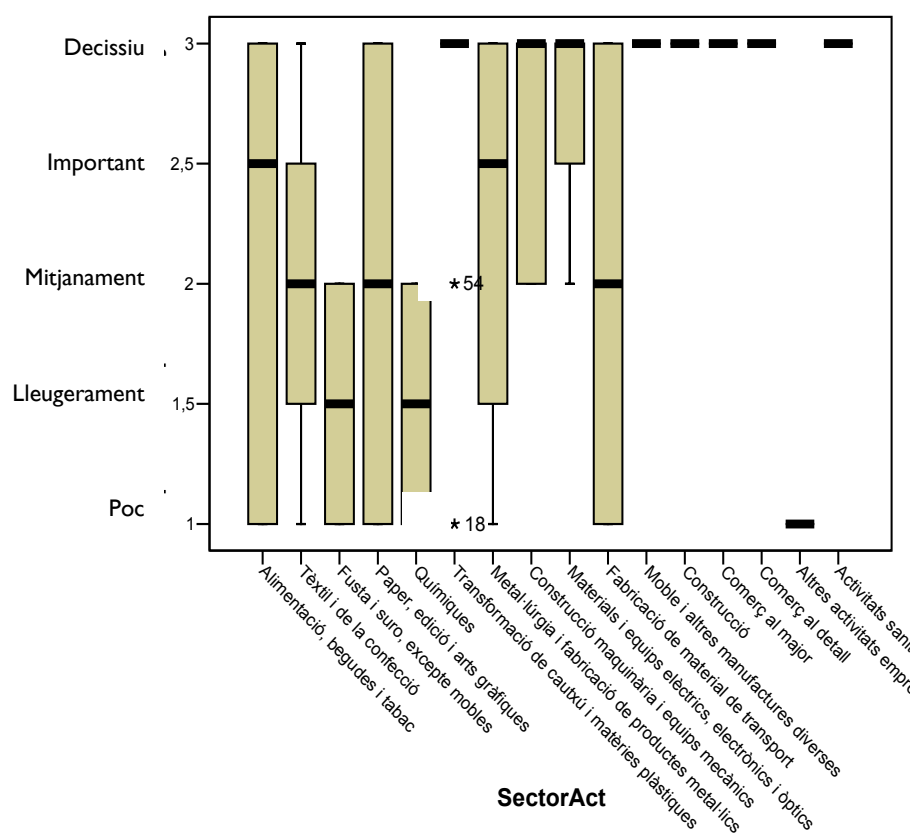
**Gràfic 19.-** Importància de diferents aspectes en el desenvolupament d'un producte en el seu sector d'activitat i ordenació de menor a major importància.

De totes maneres, hi ha un nombre significatiu d'empreses (Gràfic 19) per a les quals el disseny industrial és decisiu com a factor de diferenciació i definició. Aquestes empreses estan generalment més obertes al mercat de consum i donen, alhora importància, no sempre decisiva però sí significativa, al disseny gràfic i al pàckaging.

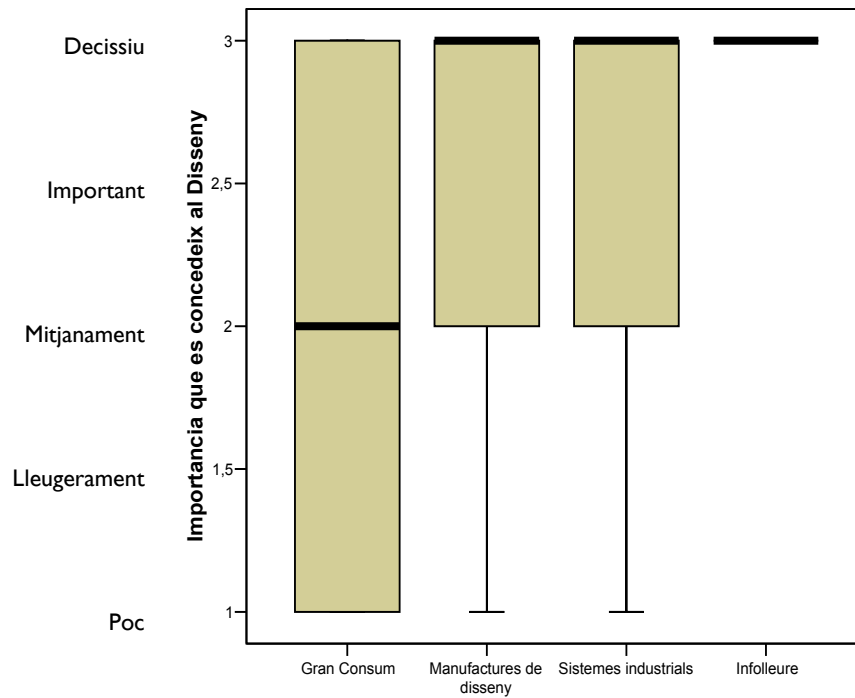
Els industrials enquestats (Gràfics 20) declaren que l'atenció que presten al disseny industrial no té la mateixa tradició i/o nivell d'atenció dintre les empreses que la qualitat i la tecnologia, però que ha crescut ràpidament els últims 10 anys, i que ha de seguir creixent en importància com a factor de diferenciació i competitivitat.

Realitzant una anàlisi exploratòria, basada en la classificació sectorial, s'observen els següents fets:

- Els sectors corresponents al moble, a la construcció de maquinària i el de materials elèctrics, electrònics i òptica donen majoritàriament una gran importància al disseny com a factor de competitivitat en el seu sector d'activitat, essent pel sector del moble clarament definitòria.
- Els sectors de la fusta i la química donen poca importància al disseny en el desenvolupament dels seus productes.
- La resta de sectors tenen respostes repartides en un espectre molt ampli.
- Els sectors considerats com a gran consum no defineixen clarament la importància del disseny, ja que presenten un espectre molt ampli de respostes.
- Els sectors considerats com a manufactures de disseny i sistemes industrials, clarament defineixen el disseny industrial com a definitori i important per a caracteritzar el seu sector d'activitat.



Gràfic 20.- Importància que es concedeix al disseny



**Gràfic 20.1.-** Importància que es concedeix al disseny

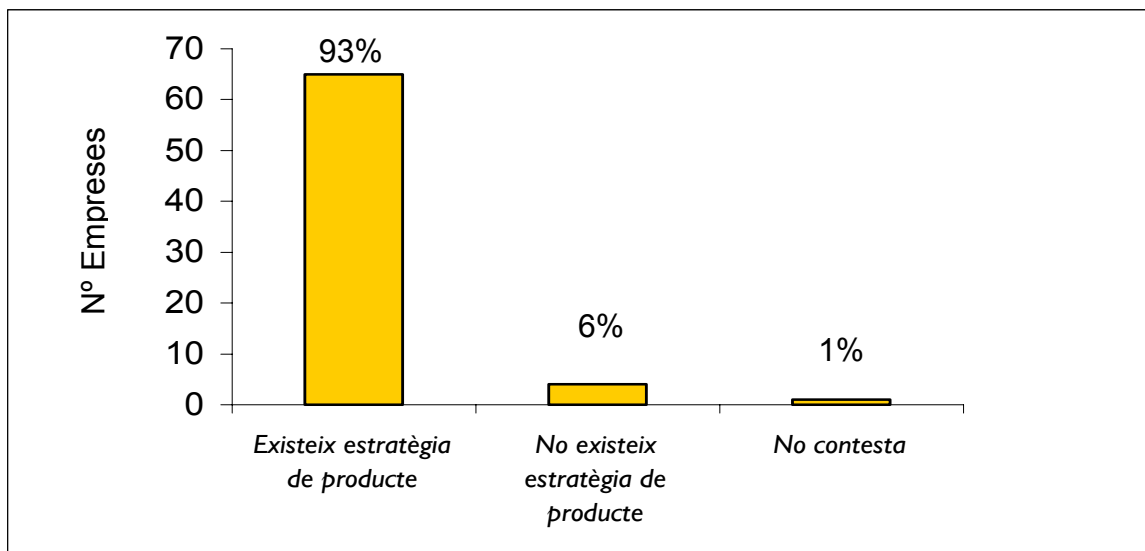
Sembla, doncs segons les gràfiques 20 i 20.1 , que es perfilen dues tipologies d'empreses a l'estudi, aquelles més tecnificades, i que basen la seva diferenciació i, per tant, la quota de mercat en la innovació tecnològica, i aquelles que aposten per diferenciar-se afegint atributs de disseny industrial als seus productes. La importància de la qualitat és compartida per les dues tipologies d'empresa, essent molt poques les empreses que li donen una importància petita.

No s'aprecien, però, empreses que interrelacionin la innovació tecnològica amb l'aplicació de factors de disseny per obtenir un avantatge competitiu global. També es demostra que les empreses que donen poca importància a algun dels factors analitzats són molt poques, ubicant-se la majoria a les zones entre importància mitjana a alta.

Es podria concloure que els principals factors que caracteritzen els sectors d'activitat són la tecnologia i la qualitat, ubicant-se en segon lloc i a gran distància el disseny industrial

### 6.3.2. ESTRATÈGIA DE PRODUCTE

Per altra banda, les PIME enquestades manifesten que tenen majoritàriament una estratègia de producte sòlida, que sols canvia degut a variacions en normatives o girs bruscos en el mercat. Tenen clara quina és la seva missió així com en quina tipologia de productes hauran d'invertir i desinvertir a mig termini.



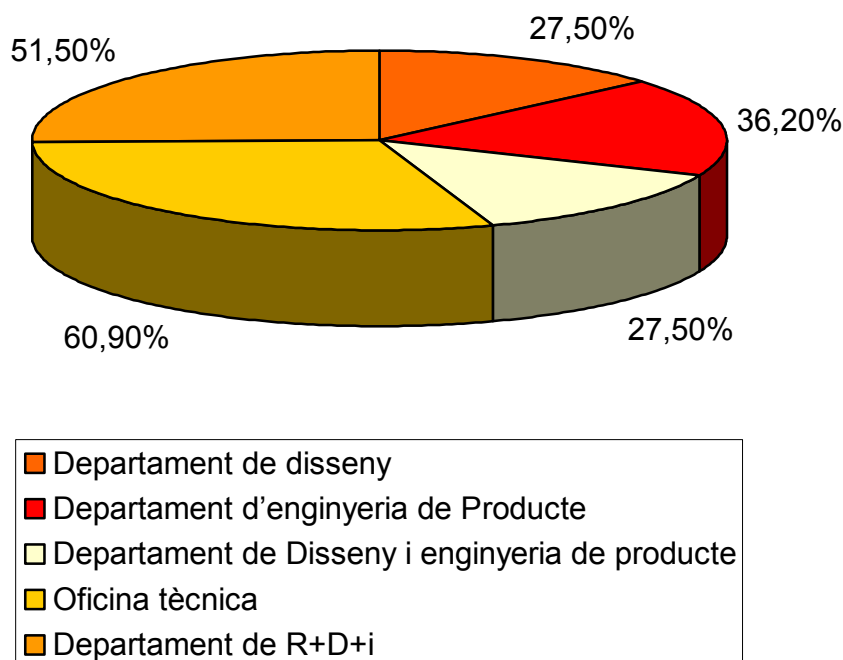
Gràfic 21.- Estratègia de producte

### 6.3.3. DEPARTAMENTS DE DESENVOLUPAMENT DE PRODUCTE

És més comú entre les empreses de la mostra trobar oficines tècniques o departaments de recerca, desenvolupament i innovació (aquest últim fet demostra que són companyies innovadores) que departaments de disseny o enginyeria 8 taula 22) La majoria d'empreses tenen una oficina tècnica i és allà on s'hi desenvolupen tots els projectes i productes que després es fabricaran.

	Departament de disseny	Departament d'enginyeria de Producte	Departament de Disseny i enginyeria de producte	Oficina tècnica	Departament de R+D+i
Existeix	27,50%	36,20%	27,50%	60,90%	51,50%
No existeix	72,50%	63,80%	72,50%	39,10%	48,50%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

**Taula 22** Departaments de desenvolupament de producte presents a les empreses



**Gràfic 22.-** Departaments de desenvolupament de producte existents a les empreses

El baix percentatge relatiu a l'existència de departaments responsables de disseny i d'enginyeria que veiem a la gràfica 22, és degut a què alguns sectors i/o tipologies de productes no necessiten d'una gran intensitat d'activitat específica o perquè el nombre de llançaments és reduït. En aquests casos, l'empresa externalitza els projectes o rep un recolzament extern per part de consultors o professionals.

Així mateix, podem apreciar una dificultat per establir una frontera clara entre les responsabilitats dels diferents departaments que intervenen en la creació de nous productes.



## 6.4. EL PROCÉS DE DISSENY A L'EMPRESA

### 6.4.1 GRAU DE SENSIBILITZACIÓ VERS EL DISSENY ALS DIFERENTS DEPARTAMENTS DE L'EMPRESA

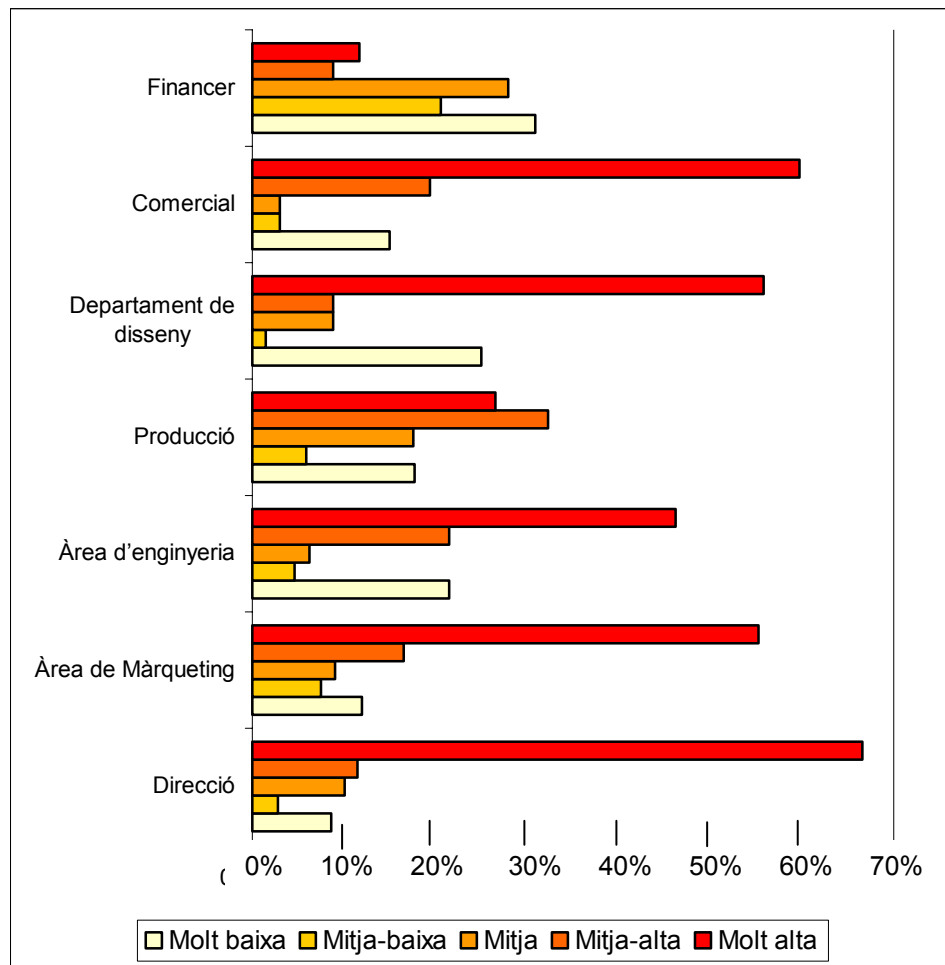
El grau de sensibilització vers el disseny varia segons el departament de l'empresa com veiem a la taula 23. S'ha de tenir en compte que no totes les empreses enquestades tenen una divisió clara entre departaments o, a vegades, fins i tot els en manca algun, o són nominals i assignats a una persona; arribant al límit d'estar tots ells representats i exercits pel gerent de l'empresa.

	Direcció	Àrea de Màrqueti ng	Àrea d'enginy eria	Producci ó	Departa ment de disseny	Comerci al	Financer
Molt baixa	8,60%	12,00%	21,50%	17,70%	25,00%	15,00%	30,90%
Mitja-baixa	2,80%	7,30%	4,60%	5,90%	1,50%	3,00%	20,60%
Mitja	10,50%	9,00%	6,20%	17,60%	8,80%	3,00%	27,90%
Mitja-alta	11,50%	16,50%	21,50%	32,30%	8,90%	19,40%	8,80%
Molt alta	66,60%	55,20%	46,20%	26,50%	55,80%	59,60%	11,80%

**Taula 23** Grau de sensibilització vers el disseny als diferents departaments de l'empresa

És important destacar que el grau de sensibilització en termes de disseny per part de la direcció és alt (taula 23) i això és positiu ja que ha de ser la direcció de les empreses la que promogui una cultura del disseny dintre les companyies.

A la resta de departaments, la sensibilització és majoritàriament alta, apreciand-se com un factor de diferenciació i, per tant, acumulador de valor en el producte.

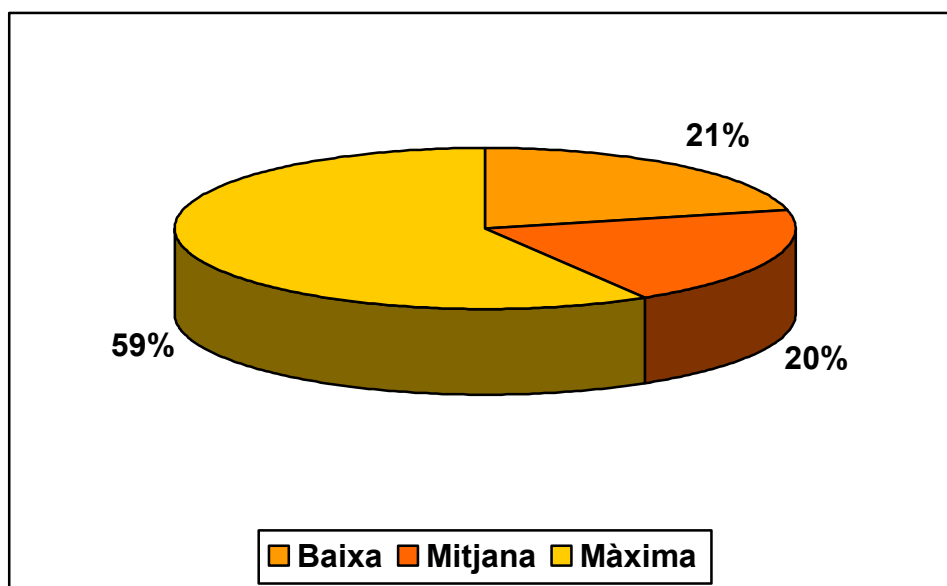


**Gràfic 23.-** Grau de sensibilització vers el disseny als diferents departaments de l'empresa

Pot semblar estrany veure casos de sensibilització molt baixa (un 25% de les empreses) vers el disseny al departament de disseny (Gràfic 23). Aquest fet té dues explicacions, la primera té a veure amb les empreses que no disposen de departament de disseny (simplement no realitzen aquest tipus de treball o el tenen subcontractat) i la segona, està relacionada amb els casos en què el departament de disseny i el d'enginyeria són un de sol. Tot plegat, l'origen del problema és la interpretació errònia del terme de disseny o la poca importància que alguns responsables de desenvolupament de producte li presenten enfront d'altres atributs o característiques com el cost o les prestacions.

No és d'estranyar que el departament de finances sigui el menys sensibilitzat (gràfic 23) respecte el disseny ja que, de fet, és el menys relacionat amb el producte. No obstant, la poca importància que li donen pot afectar, de vegades, a les decisions estratègiques sobre inversions respecte el disseny i les polítiques de producte, en no valorar-lo amb el rigor suficient, sigui per desconeixement o per prejudicis injustificats. El seu interès és lateral i vindrà imposat pel fet que productes millor dissenyats poden estalviar despeses posteriors i incrementar les vendes.

## 6.4.2. IMPORTÀNCIA DEL DISSENY A L'EMPRESA



Gràfic 25.- Importància del disseny a l'empresa

Queda clar que gairebé un 60 % de les PIME (gràfic 25) que formen part de la mostra donen una gran importància al disseny i pensen que és un factor de diferenciació (això contrasta amb una altra pregunta anterior on les empreses deien que no és un factor diferencial). El fet de considerar el disseny com un factor clar de diferenciació, fa que les empreses que formen aquest grup hagin apostat fortament per la seva aplicació, cercant, com es veurà en un apartat posterior, avantatges competitiu de diferents tipus. Per tant, es pot afirmar que les empreses de la mostra, recordem que són empreses d'èxit, majoritàriament perceben el disseny com un factor clar de diferenciació i competitivitat (a l'apartat anterior es percebia que els factors de diferenciació eren la qualitat i la tecnologia).

La pregunta que cal fer-se, però, és "Existeixen productes que no tinguin cap mena de disseny?". Tots els productes tenen una component específica de disseny que es considera constitutiva, però en molts casos existeix un èmfasi especial, que es pot definir com una activitat suplementària, que permet incorporar atributs diferenciadors generadors d'avantatges competitiu relacionats amb una vessant innovadora. El disseny com a element constitutiu l'incorporen tots els productes; en canvi com a factor de diferenciació les empreses l'activen o l'incentiven allà on detecten que pot afavorir de manera clara l'èxit al mercat.

Concretament, els directors i gerents de les empreses de la mostra tenen clara la importància que per a la seva empresa i per al seu futur té el disseny (un 97,1%

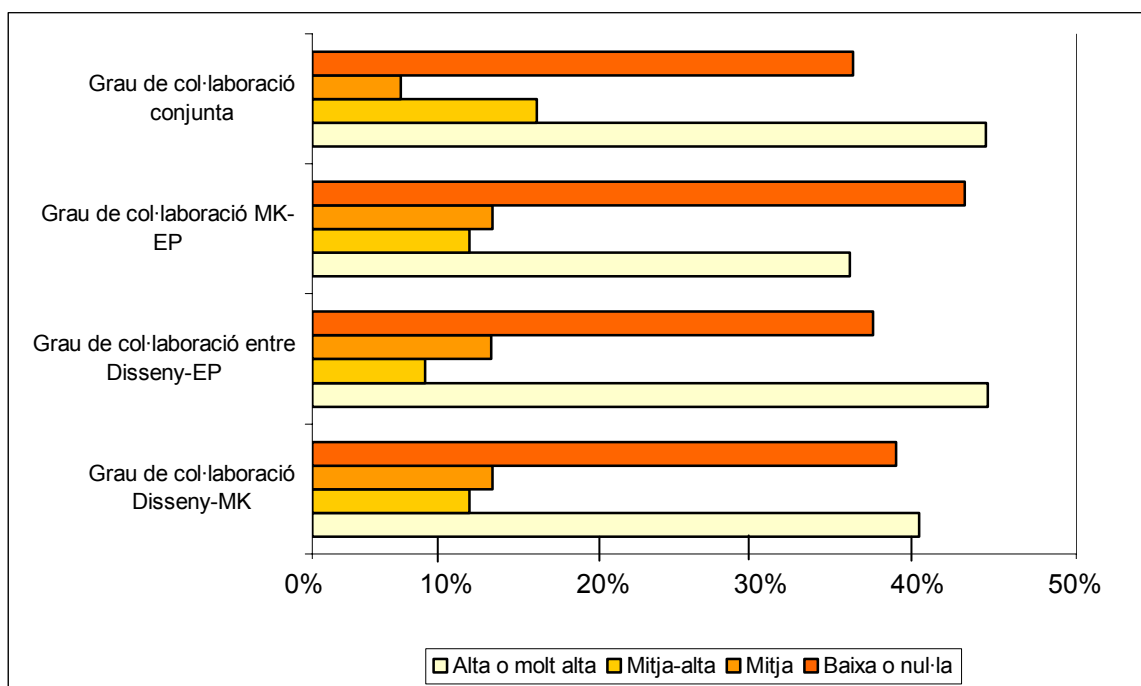
d'aquestes persones manifesten tenir clara la importància del disseny). Aquesta afirmació no significa que el disseny sigui important per a totes, sinó que la resposta a la anterior pregunta és clara i sense matisos. Les empreses estan convençudes de la importància dels aspectes estratègics relacionats amb la incorporació de factors de disseny. Com a principals dinamitzadors de l'empresa, és interessant que els directores i gerents tinguin clara la importància del disseny, ja que seran ells els que decidiran les inversions i accions a realitzar.

### 6.4.3 GRAU DE COL·LABORACIÓ ENTRE ELS DEPARTAMENTS DE DISSENY, MÀRQUETING I ENGINYERIA DE PRODUCTE

En un principi, el resultat de la taula 21 sembla indicar una falta total de col·laboració entre departaments, existint una franja de col·laboració nul·la molt extensa. L'explicació a aquest fet està directament relacionada amb què moltes empreses no disposen d'aquests departaments i, per tant, la col·laboració és impossible. Si ens fixem en la franja mitjana-alta, podem observar que les àrees d'enginyeria i disseny acostumen a treballar plegades mentre que la col·laboració amb màrqueting no és generalment tan fluida.

	Grau de col·laboració Disseny-MK	Grau de col·laboració entre Disseny-EP	Grau de col·laboració MK-EP	Grau de col·laboració conjunta
Alta o molt alta	39,70%	44,20%	35,20%	44,10%
Mita-alta	10,30%	7,40%	10,30%	14,70%
Mitja	11,80%	11,80%	11,80%	5,90%
Mitja-baixa	1,50%	2,90%	1,50%	3,00%
Baixa o nul·la	36,70%	33,70%	41,20%	32,30%

**Taula 21** Grau de col·laboració entre els departaments de disseny, màrqueting i enginyeria de producte



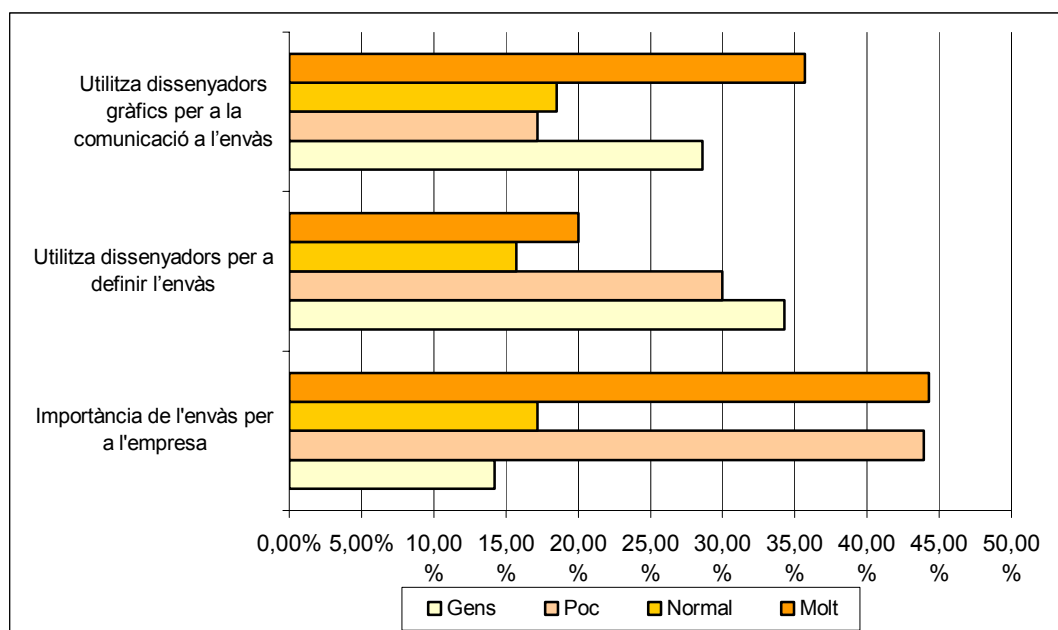
**Gràfic 26.-** Grau de col·laboració entre els departaments de disseny, màrqueting i enginyeria de producte

El departament de màrqueting s'identifica amb persones amb una formació i un llenguatge diferent a les d'enginyeria i disseny, implicant que la col·laboració sigui més difícil.

Una causa que evidencia la falta d'interrelació entre departaments, és la inexistència d'una cultura comuna de les activitats pròpies del treball en equip i, especialment, la poca implantació de l'enginyeria concurrent.

S'hauria de crear un marc comú d'interès i de comunicació que acabés eliminant aquestes barreres. Els dissenyadors industrials, amb una formació altament interdisciplinària, poden facilitar una consolidació de les actuacions d'interacció entre departaments, especialment amb els de màrqueting i d'enginyeria. Una altra possibilitat podria ser la potenciació de la figura del gestor de disseny o de producte que facilitaria una major eficàcia en els processos projectuals.

Cal dir que una major aproximació entre els professionals del màrqueting, disseny i enginyeria tindria resultats molt positius, com la reducció del temps de desenvolupament dels productes, una major adaptació de les característiques del producte a les necessitats dels consumidors, una optimització de les qualitats dels materials emprats i els seus acabats, prestacions i qualitats funcionals etc. és a dir, una orientació més propera al mercat que permetria un increment del valor apreciat pels consumidors i, en molts casos, una reducció dels despeses associades.

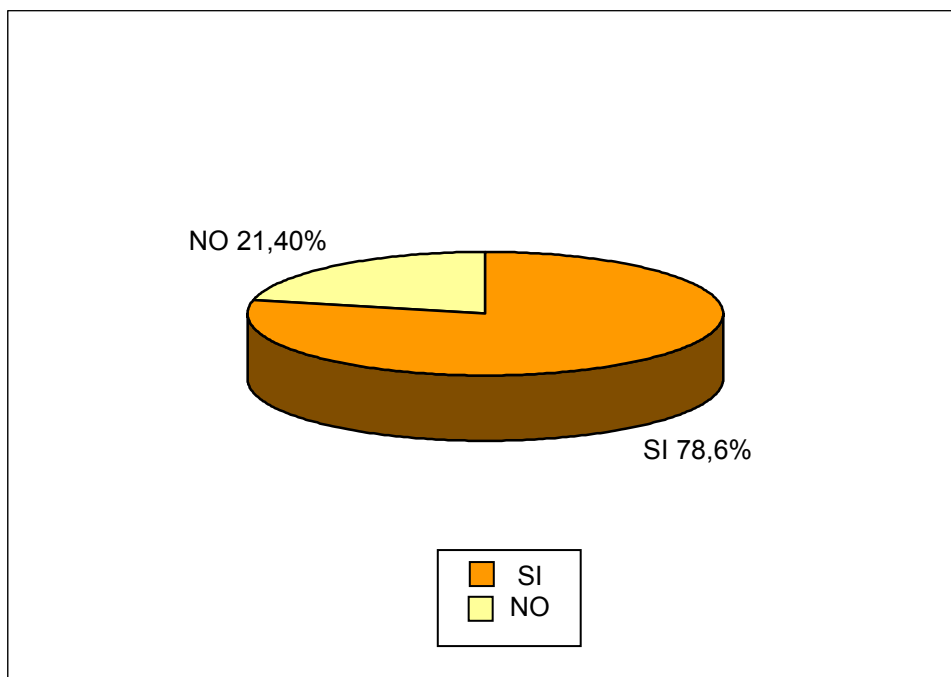


Gràfic 27.- Importància del packaging en el disseny de producte

#### 6.4.4. IMPORTÀNCIA DEL DISSENY GRÀFIC PER A L'EMPRESA

Les aplicacions del disseny gràfic a les empreses i els seus productes s'han intensificat en els darrers anys. Això és degut a la importància creixent que les empreses donen als factors de comunicació. La comunicació esdevé una activitat fonamental per a mantenir la competitivitat i incrementar la identitat, el producte i marca de l'empresa.

Aquestes observacions es veuen reforçades pel fet que, quan es va preguntar a les empreses enquestades si el disseny gràfic era un element important per al desenvolupament de l'activitat de l'empresa, un no menyspreable 77% va respondre afirmativament.



Gràfic 28.- És important per a la seva empresa el disseny gràfic?

## 6.5 RECURSOS HUMANS I DISSENY

### 6.5.1 PERSONES DE L'EMPRESA IMPLICADES EN EL DISSENY DE PRODUCTE

Hi ha una nombre important d'empreses (15,9% podem veure a la taula 22) que no tenen cap persona interna directament implicada en aspectes relacionats amb el disseny. Aquestes empreses, o bé treballen amb dissenyadors externs o no l'apliquen. Per a aquestes últimes, caldria estudiar més profundament les respostes obtingudes i establir si realment és cert que el disseny no els ajuda a ser més competitives o poden perdre la possibilitat de diferenciar-se i, per tant, afegir avantatges competitiu ja que moltes vegades s'efectuen tasques que es consideren pròpies de disseny i no s'entenen així.

	Persones implicades directament en el Disseny a l'empresa	Persones implicades indirectament en el Disseny a l'empresa
0	15,90%	4,40%
1-2	37,80%	33,80%
1	15,90%	16,20%
2	21,90%	17,60%
3-4-5	34,70%	30,90%
3	17,40%	5,90%
4	13,00%	13,20%
5	4,30%	11,80%
> 5	11,6%	30,9%
Total	100,00%	100,00%

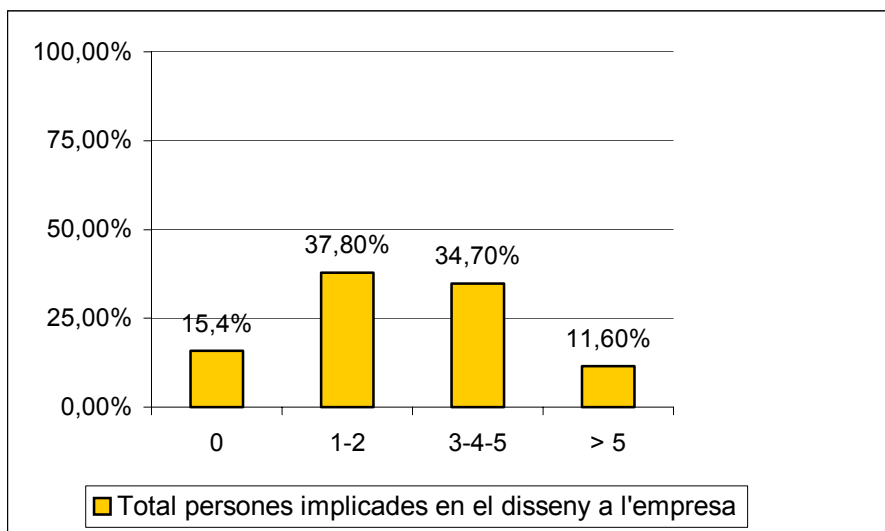
**Taula 22** Persones de l'empresa implicades en el disseny de producte

La majoria de les empreses estan representades en l'espectre que va d'1 a 2 treballadors implicats directament en el disseny a l'empresa. Aquest nombre de persones és força satisfactori per a una PIME industrial, per tant podem considerar-ho bastant correcte per a les empreses de l'estudi. El fet que les companyies (representades a l'entrevista majoritàriament pel seu director o gerent) siguin capaces d'identificar els treballadors implicats directament en disseny reforça el coneixement i implicació respecte al disseny.

Tot i amb això, la implicació directa o indirecta en disseny no significa implicació exclusiva; ja que la majoria de les persones internes implicades són enginyers de diferents disciplines i caps de divisió o gerència.

A continuació veiem la implicació total (directa + indirecta) en el disseny dintre de les empreses de la mostra i continua destacant el segment d'entre 1-2 treballadors, seguit del de 3-5 treballadors



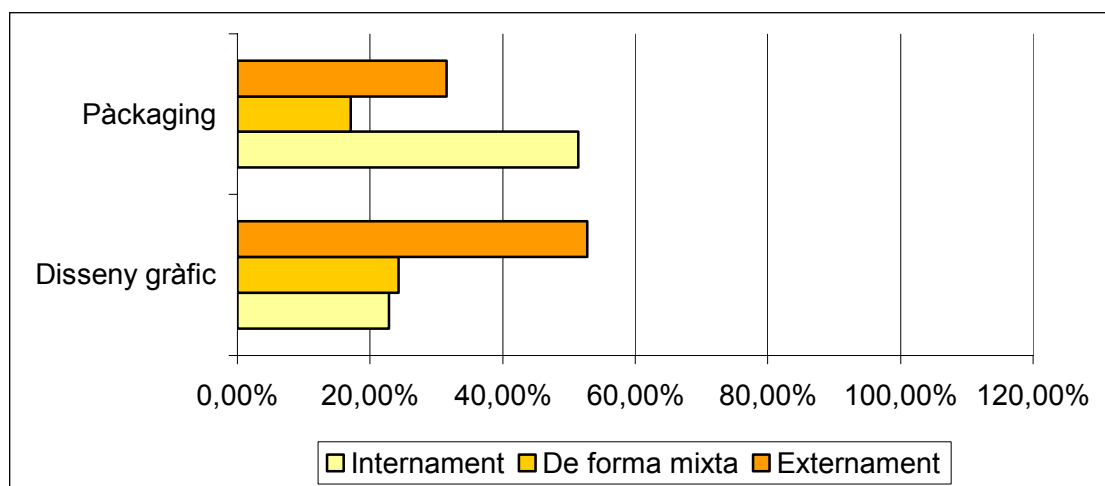


**Gràfic 29.-** Persones de l'empresa implicades en el disseny de producte

Un dels principals problemes detectats entre les persones implicades directament i indirectament correspon a la dificultat de comunicar conceptes de disseny entre ells. Aquest fet s'aguditza quan els dissenyadors són externs. Manca, per tant, un marc de comunicació que permeti establir mecanismes de culturització respecte al disseny a les empreses.

## 6.5.2 GRAU D'EXTERNALITZACIÓ DE LES ACTIVITATS DE DISSENY I PÀCKAGING

Respecte les accions de disseny industrial, la majoria de les empreses les realitzen de forma interna o mixta, augmentant aquest aspecte quan s'analitza el disseny de producte (entès com una vessant del disseny industrial focalitzada en els béns d'equip i productes de consum dintre del marc de producció industrial seriada).

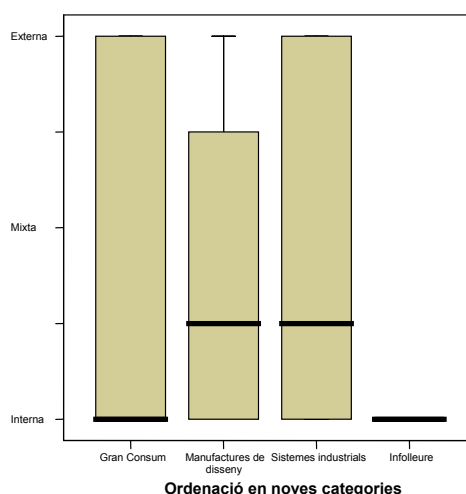


**Gràfic 30.-** Grau d'externalització de les activitats de disseny i pàckaging

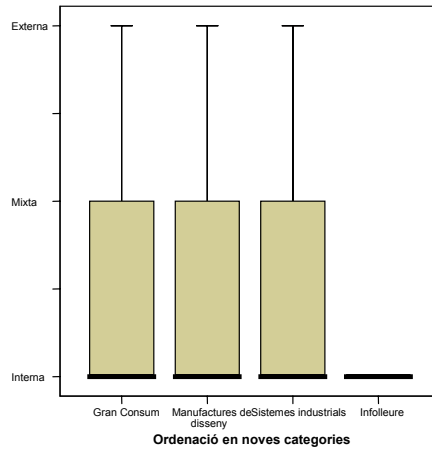
Respecte al disseny gràfic, s'observa un comportament oposat, essent majoria les empreses que externalitzen aquest tipus d'activitats. Una causa d'aquesta situació és que l'activitat de disseny gràfic és, generalment, més horitzontal i generalista, no existint grans diferències en las demandes de les empreses encara que siguin de sectors diferents.

El pàckaging està fortament polaritzat entre empreses que l'externalitzen i les que el realitzen internament. En línies generals, les empreses que externalitzen aquesta activitat són les que valoren l'envàs com un factor important per a la decisió de compra. Per aprofundir en les conclusions obtingudes i cercar una resposta a les diferents polaritzacions es realitza la següent anàlisi sectorial.

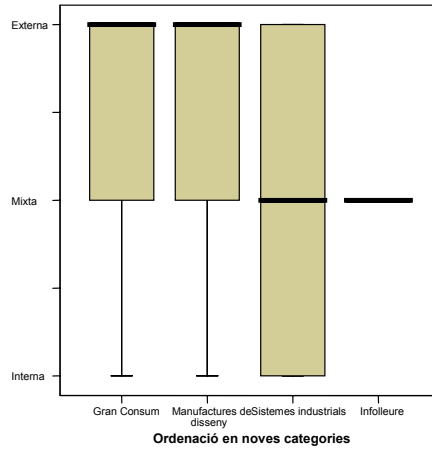
**Externalització de les feines de Disseny Industrial**



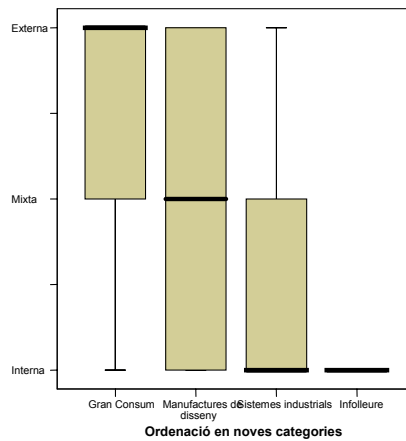
### Externalització de les feines de Disseny de producte



### Externalització de les feines de Disseny Gràfic



### Externalització de les feines de Packaging



Respecte a les accions de disseny industrial i disseny de producte, no es pot donar cap conclusió, ja que tots els sectors presenten un comportament semblant. El fet d'externalitzar o no aquestes activitats estarà més relacionat amb la cultura i procediments de les empreses, juntament amb el fet de comptar o no amb professionals especialitzats en plantilla, que amb el sector d'activitat que representen.

La majoria de les empreses visitades tenen una cultura interna i un historial de projectes que els permet de realitzar, totalment o en part, les accions de disseny. Tot i amb això, el fet de no treballar amb equips externs de disseny implica una renúncia per part de les empreses a reexplorar els seus conceptes de producte i, d'aquesta manera, augmentar els seus avantatges competitius.

Moltes de les empreses que actualment declaren una gestió mixta del disseny, ho realitzen fa pocs anys, de manera que una vegada explorada la possibilitat d'externalitzar el disseny, i si l'experiència ha estat positiva, és un camí sense retorn. Els avantatges per a les companyies que ho han realitzat són suficientment convincents com per a canviar els seus processos de disseny i desenvolupament.

En un futur immediat, podria ser que les empreses trobin que els seus coneixements i experiències en el camp del disseny, que havien donat molt bons resultats, poden no ser suficients per als nous projectes de producte. Les exigències del mercat obliguen a presentar productes amb solucions de disseny més innovadores, integradores i cohesionades, molt lligades a la qualitat percebuda i als aspectes conceptuals, cosa que obligarà a una major contractació de professionals externs per poder donar una resposta als nous requeriments.

En el cas del disseny gràfic sí que s'observa un comportament diferent depenent del sector. Així, aquells que es dirigeixen a un mercat de consum, com poden ser gran consum i manufactures del disseny, externalitzen majoritàriament el disseny gràfic, confiant en professionals externs tota la seva comunicació, tant d'empresa com de producte. En el sector de sistemes industrials, s'hi aprecia un comportament mitjà, amb clara tendència a créixer en l'externalització d'aquesta activitat.

El pàckaging, també mostra un comportament característic, de manera que les empreses de gran consum, que estaran representades a lineals o aparadors i, per tant, que donen gran importància al pàckaging dels seus productes, externalitzen majoritàriament aquesta tasca. Aquest fet ha d'incrementar i optimitzar tant la comunicació com la qualitat percebuda dels seus productes, juntament amb la seva diferenciació respecte dels competidors.

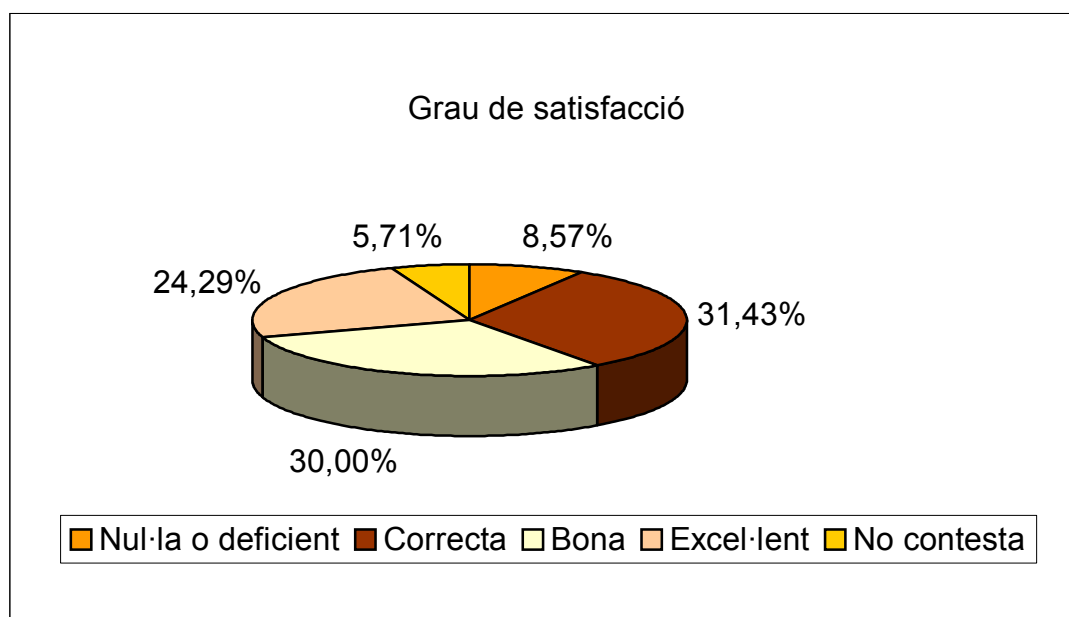
El sector de manufactures del disseny, depenent del públic objectiu al qual es dirigeix, dóna més o menys importància al pàckaging. El sector de sistemes industrials, majoritàriament, defineix el pàckaging com un embolcall que ha de permetre enviar els seus productes al client sense que es deteriorin durant el transport. Per a ells, el

pàckaging no té cap valor afegit i, per tant, el realitzen majoritàriament de forma interna.

### 6.5.3. UTILITZACIÓ DE PROFESSIONALS EXTERNS

	Professionals de l'enginyeria de producte	Professionals del Disseny Industrial	Professionals del Disseny Gràfic i Comunicació	Professionals del Pàckaging
No els utilitzen	48,50%	47,10%	27,50%	54,40%
Els utilitzen esporàdicament	10,30%	13,20%	10,10%	16,20%
Els utilitzen algunes vegades	13,20%	16,20%	11,60%	4,40%
Els utilitzen per a la majoria de projectes	2,90%	2,90%	13,00%	4,40%
Els utilitzen sempre	25,10%	20,60%	37,80%	20,60%
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

**Taula 23** Utilització de professionals externs



**Gràfic 31.-** Utilització de professionals externs

Com ja hem comentat anteriorment, existeix una baixa contractació de professionals externs relacionats amb les activitats pròpies del disseny com podem observar a la taula 23. Les causes poden ser la falta de cultura en la contractació de aquest tipus de professionals, la inexistència d'una oferta específica per a les necessitats empresarials, dificultats per definir i valorar en concret les activitats a externalitzar o be creure que les estructures internes són suficientment eficients per donar una resposta als requeriments dels projectes i els mercats.

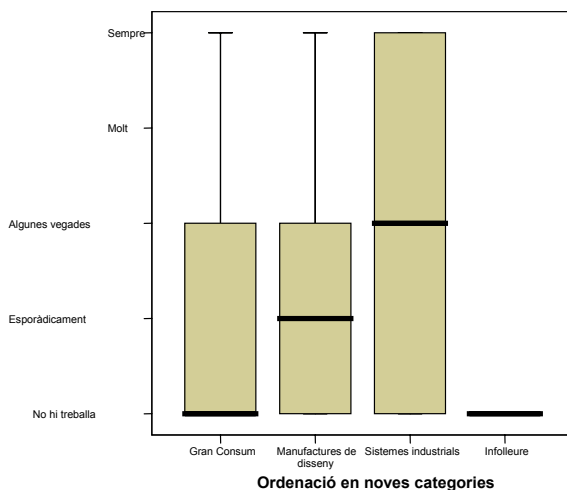
Clarament, les empreses que declaren a l'anterior pregunta que externalitzen les diferents activitats són les que en aquest apartat declaren treballar amb aquests tipus de professionals. Les diferències entre les xifres vénen donades per una certa indefinició per part dels professionals a l'hora d'ubicar correctament el seu lloc específic en el mercat laboral; d'aquesta manera es donen situacions en què hi ha enginyers realitzant treballs de disseny industrial i disseny de producte o dissenyadors industrials, realitzant feines de disseny gràfic, etc.

Aquest fet reforça l'aportació dels professionals de prestigi, els quals diuen que el dissenyador encara ha de trobar realment el seu lloc dintre les empreses i, al mateix temps, les empreses han de ser capaces d'identificar aquelles feines per a les quals un dissenyador pot optimitzar la seva aportació.

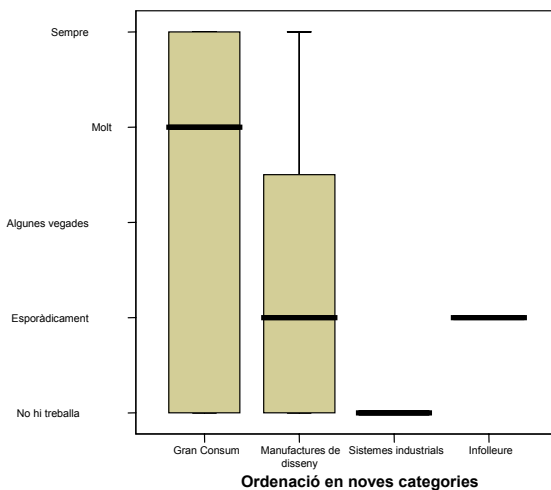
Entre tots els professionals, els més clarament diferenciats han estat els dissenyadors gràfics (potser perquè el procés i els procediments propis de la seva activitat són molt més coneguts i es realitzen a tot tipus d'empresa). La resta representa per a les empreses una indefinició quant a les seves atribucions i experteses. D'aquesta

manera, algunes empreses situen els dissenyadors més propers a un artista i altres els equiparen a enginyers especialistes.

Professionals de l'enginyeria de producte



Professionals del Pàckaging



Existeix una relació directa entre alguns dels professionals externs i la tipologia de les empreses, destacant els resultats obtinguts pels professionals d'enginyeria de producte i els professionals de pàckaging; la resta de professionals mostra una

representació força semblant per a totes les categories. Així doncs, en empreses que realitzen projectes de disseny de sistemes industrials complexos, la importància dels enginyers de producte va creixent, disminuint per a les empreses de gran consum.

De la mateixa manera, quan el client objectiu és el mercat de consum, davant de clients professionals, el pàckaging va prenent importància, i és aquí on la majoria de les empreses definides com de gran consum utilitzen els serveis de professionals del pàckaging. Per a la majoria de les empreses de sistemes industrials enquestades, el pàckaging era tan sols un embolcall que permetia enviar el seu producte al client. A la categoria de manufactures del disseny, s'hi troben posicions més distribuïdes.

#### 6.5.4 GRAU DE SATISFACCIÓ AMB ELS PROFESSIONALS EXTERNS DE DISSENY

S'aprecien uns nivells de satisfacció bastant elevats entre les empreses: un 30% de les empreses declaren que la relació és bona i un 24,29% que és excel·lent. Tot i així, hi ha un percentatge important d'empreses, el 31,43%, que declaren que la relació ha estat "correcta", la qual cosa denota que els resultats de les solucions aportades pels professionals en alguns casos no han complert totalment les expectatives dels empresaris quant a la millora esperada als nous productes.

Aquest fet ha pogut provocar que algunes de les empreses enquestades declarin que en aquests moments no treballen amb professionals ni equips externs de disseny. Per altra banda, aquelles empreses que hi treballen, o hi han treballat i que declaren que la relació ha estat satisfactòria, mostren una alta inèrcia a establir una relació professional duradora

La majoria de les empreses que mostren estar poc satisfetes (nül·la o deficient) amb la feina realitzada pels dissenyadors expliquen que això és degut a què els dissenyadors tenen dificultats per entendre el que la empresa espera d'ells, trobant-se amb situacions com:

- Dissenys no realistes.
- Bons dissenys, des del punt de vista gràfic, però poc adaptats a les necessitats o capacitats de producció de les empreses.
- Dissenys no adaptats a les especificacions inicials

Això reflecteix dues realitats:

a) D'una banda, l'existència de professionals amb una formació potser massa instrumental (per exemple, alt grau d'expertesa en l'ús d'eines com programes CAD) i poc conceptualitzadora, molt orientada al projecte limitant-se en molts casos als aspectes formals i estètics.



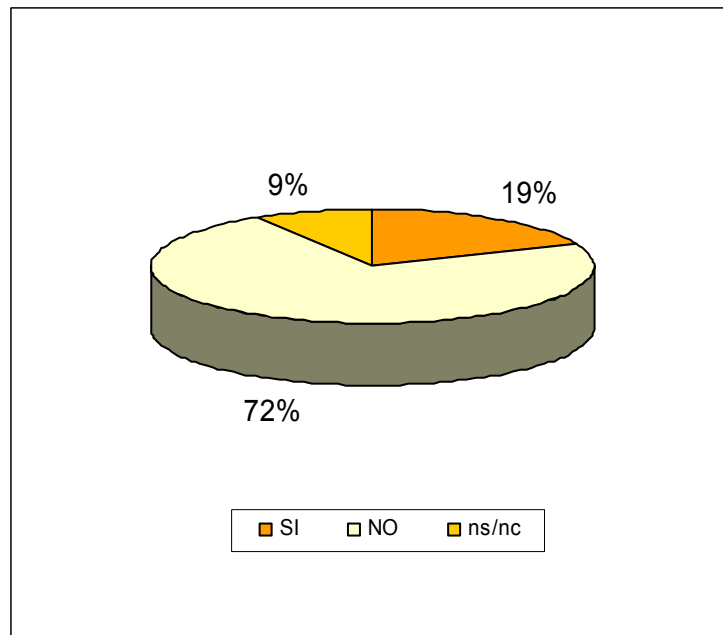
b) I, per l'altra, una cultura limitada per part d'algunes empreses en els aspectes relacionats amb el disseny, amb el seu procés i les seves interrelacions amb el desenvolupament de producte, cosa que dificulta la definició de les especificacions de producte i disseny.

D'aquesta manera, les empreses es troben amb bons dissenys, fins i tot excel·lents, però poc realistes si es tenen en compte les necessitats del mercat o les capacitats i mitjans de producció de les empreses. Pensem que, de vegades, potser és més fàcil dir que "El dissenyador no entén el que necessitem", que reflexionar sobre el tipus d'informació que se li ha subministrat. Acceptar una feina de disseny sense unes bones especificacions del producte converteix el dissenyador en una mena d'endeví que ha d'encertar el que vol l'empresa i no ha estat capaç de comunicar-li.

### 6.5.5. DIFICULTATS PER CONTRACTAR DISSENYADORS

Una anàlisi més en profunditat sobre les dificultats existents per a contractar dissenyadors certifica que més del 70% de les empreses no han tingut cap dificultat en la seva contractació, com es pot observar a la gràfica. Tot i això, també declaren que no sempre han encertat amb els equips o els professionals a la primera i que, una vegada troben un equip que els funciona, difícilment el canvien. La majoria dels problemes han estat deguts a:

- La dificultat que suposa la transformació de les idees de l'empresa en especificacions concretes per part del dissenyador.
- Generació d'expectatives massa altes, tant per part de l'empresa com per part dels mateixos dissenyadors.
- Falta de concreció en l'especificació del producte.



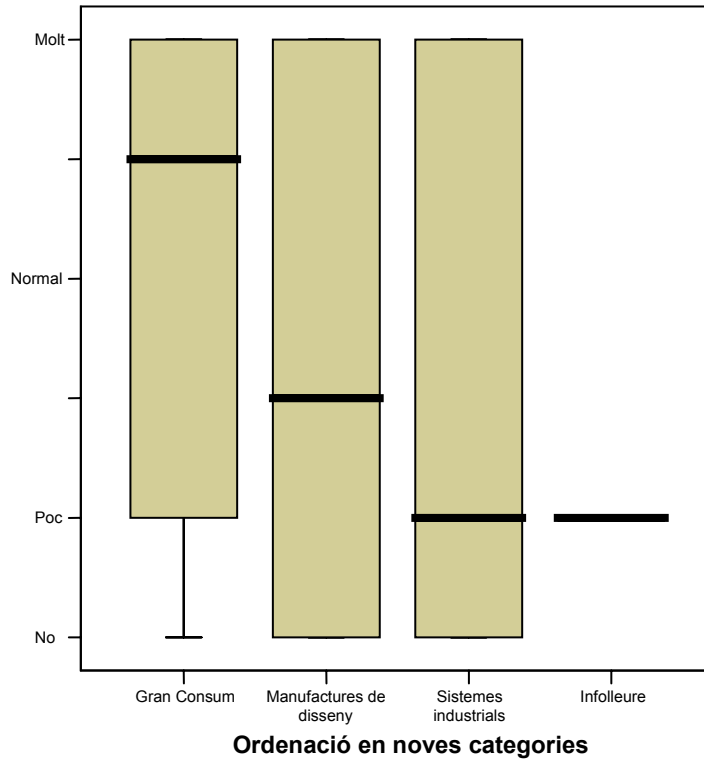
**Gràfic 32.-** Contractació de dissenyadors: La seva empresa ha tingut dificultats a l'hora de contractar dissenyadors?

Aquests fets (gràfic 32) no haurien de ser un problema ni per a les empreses ni per als dissenyadors ben formats. Per tant, aquestes observacions haurien de donar lloc a una reflexió sobre la idoneïtat dels plans de formació dels estudis de disseny. No tots els dissenyadors són capaços d'entendre tots els nivells de llenguatge de les empreses i transformar-los en especificacions. També cal dir que cada producte, amb les seves particularitats, suposa una dificultat afegida al projecte encarregat.

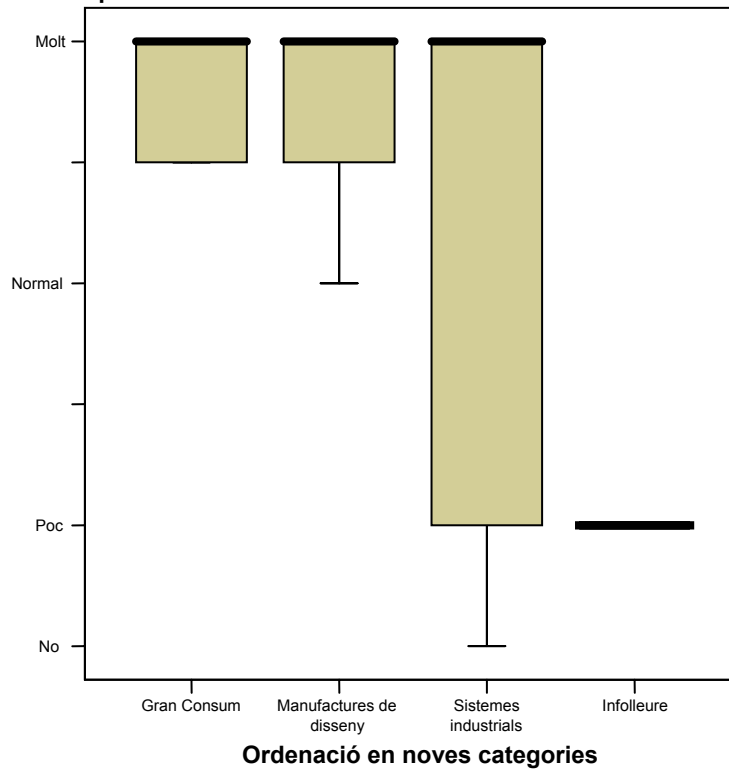
### 6.5.6. DISSENYADORS GRÀFICS I COMUNICACIÓ

Tal i com succeïa amb la valoració que feia l'empresa sobre l'envàs o pàckaging, les empreses que més intensivament utilitzen dissenyadors gràfics per a dur a terme activitats de comunicació són aquelles que necessiten d'aquestes activitats per a arribar al públic i per a donar a conèixer els seus productes i marques. Tant les empreses dedicades al gran consum, com a les manufactures de disseny, com a sistemes industrials, utilitzen gairebé sempre dissenyadors gràfics a l'hora de dur a terme activitats de comunicació a l'empresa, sobretot, aquelles referents al disseny de catàlegs i pàgines web.

**Utilitza dissenyadors gràfics en el desenvolupament de producte**

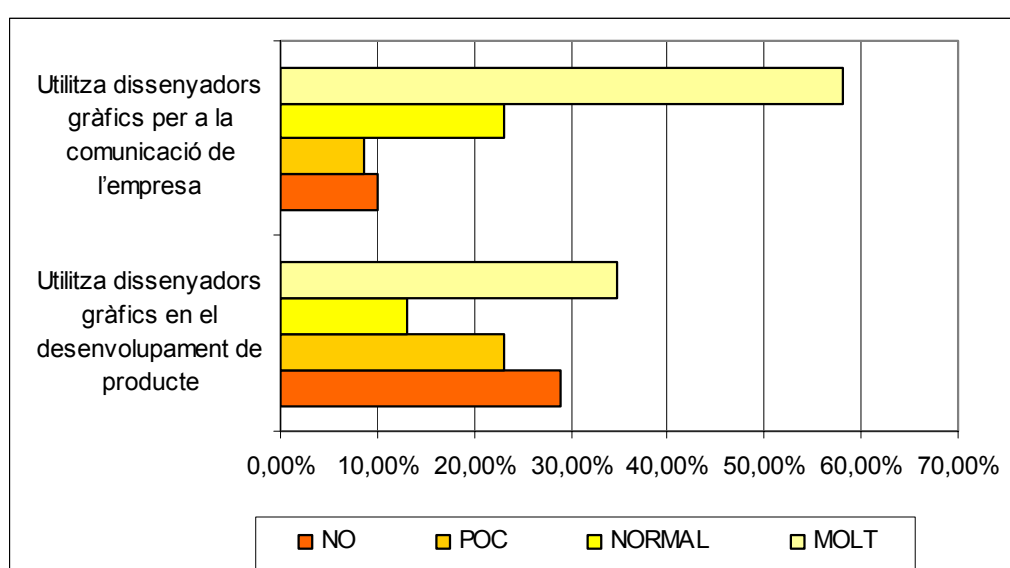


**Utilitza dissenyadors gràfics per a la comunicació de l'empresa**



Aquesta tendència, però, no està tan estesa pel que fa a desenvolupament de producte. Així, trobem que les empreses que operen en el sector gran consum utilitzen en major mesura dissenyadors gràfics en el procés de desenvolupament del producte que no pas les empreses dedicades a manufactures de disseny, sistemes industrials i infolleure.

Una visió global d'aquestes observacions ens permet concloure mirant el gràfic 33 que un 35% de les empreses entrevistades utilitza dissenyadors gràfics en el procés de desenvolupament del producte i gairebé un 60% ho fa en les activitats de comunicació de l'empresa.



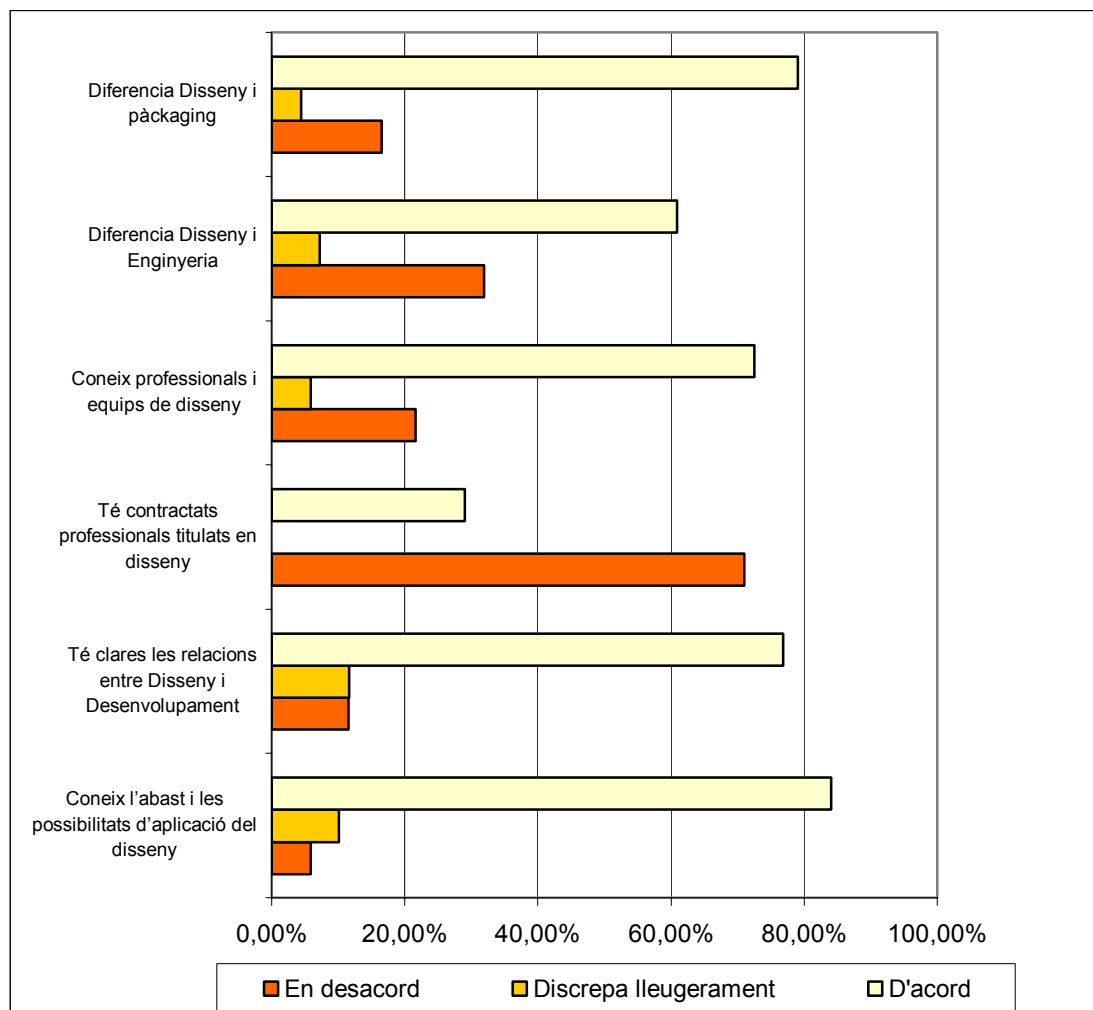
**Gràfic 33.-** Dissenyadors gràfics, desenvolupament del producte i comunicació.

## 6.6. CONEIXEMENTS I EXPERIÈNCIES DE DISSENY

### 6.6.1. CONEIXEMENTS DE DISSENY

La majoria de les empreses estudiades declaren tenir molt clar l'abast i les possibilitats de l'aplicació del disseny en la generació de productes. En general, es detecta una doble visió respecte el disseny. D'una banda, el disseny es pot entendre com a element constitutiu, ja que tots els productes i serveis han estat dissenyats d'alguna forma o, per l'altra també podem entendre el disseny com a element de diferenciació. Des d'aquest darrer punt de vista, el disseny s'utilitza de forma conscient per a afegir atributs competitiu al producte.

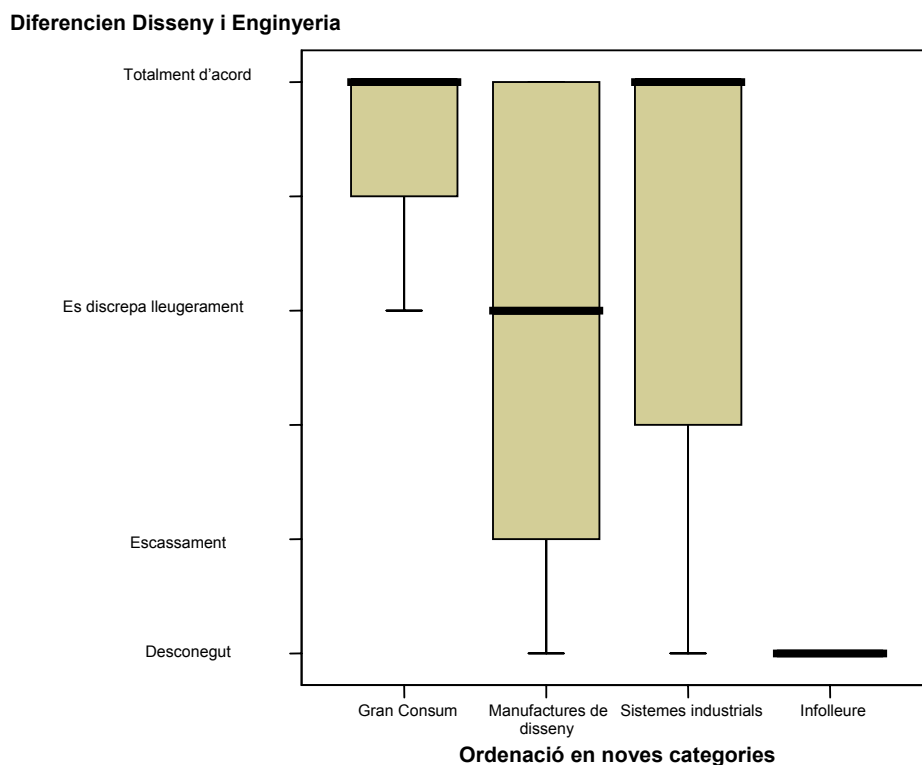
Com podem observar a la taula, la major part de les empreses (més d'un 75% com veiem en el gràfic 34 ) tenen clares les relacions entre disseny i desenvolupament de producte, és a dir, entenen que el disseny és un factor d'importància a l'hora de desenvolupar un producte.



Gràfic 34.- Diferència entre Disseny i Enginyeria

D'altra banda, un 30% de les empreses ha declarat no saber amb certesa la diferència entre el disseny i l'enginyeria, és a dir, on es troba la frontera entre ambdós, o si un forma part de l'altra. No tenir clares aquestes fronteres, pot provocar que es menystingui el disseny, o bé que s'esperin solucions i respostes que no estan dintre del seu àmbit. Moltes vegades es confon l'enginyeria i les seves capacitats i possibilitats amb el disseny, i encara més si es parla de disseny industrial.

Si estudiem aquesta percepció segons els sectors d'activitat, observem que les empreses que operen a gran consum i a sistemes industrials són les que, de mitjana, comprenen millor la diferència entre disseny i enginyeria. Una raó explicativa d'aquest fet pot ser la major utilització d'ambdues tècniques en els seus processos productius. Per contra, les que menys diferencien entre disseny i enginyeria són les empreses dedicades a Infolleure, segurament pel fet que el desenvolupament d'aquestes activitats no necessita d'aquestes tècniques.



**Gràfic 35.-** Diferència entre Disseny i Enginyeria

Com a contraposició a aquests fets, la majoria de les empreses de la mostra diferencien totalment entre disseny i pàckaging, tenint molt clars els seus àmbits d'aplicació. Les empreses tenen un ampli coneixement de la funció del pàckaging i quan afegeix valor o no al producte.

D'altra banda, la majoria de les empreses declara no tenir contractats professionals de disseny, però sí conèixer professionals i equips externs de disseny. Aquest fet és degut a la possibilitat de treballar amb equips externs de disseny (contractació externa de les activitats de disseny). No es descarta, però, que a mida que la visió del disseny com a element important en el desenvolupament dels productes prengui més importància, el nombre de dissenyadors contractats a dins les pròpies empreses que presenten necessitats de disseny, augmenti.

Un altre fet que cal esmentar és que només deu de les setanta empreses de la mostra ha tingut algun estudiant universitari, titulació en disseny, en pràctiques. Aquest baix nombre d'estudiants no és degut a què les empreses no tinguin interès a contractar-los, sinó que és degut al fet que, depenent de la ubicació geogràfica de l'empresa és molt difícil contractar estudiants o professionals titulats. Així, les empreses situades al voltant (20km a la rodona) de Barcelona, Girona, Tarragona i fins i tot Granollers, no tenen dificultats per a contractar tècnics titulats. Concretament, de les deu empreses de la mostra que han contractat estudiants de disseny, sis es troben a Barcelona i quatre a Girona.

Les empreses situades a altres zones, especialment al sud de Tarragona, nord de Girona i Lleida, tenen molts problemes per a contractar tècnics superiors.

## **6.6.2. GRAU D'UTILITZACIÓ DE DIFERENTS METODOLOGIES I ESTUDIS DE DISSENY**

### **6.6.2.1 Fase d'informació i Anàlisi**

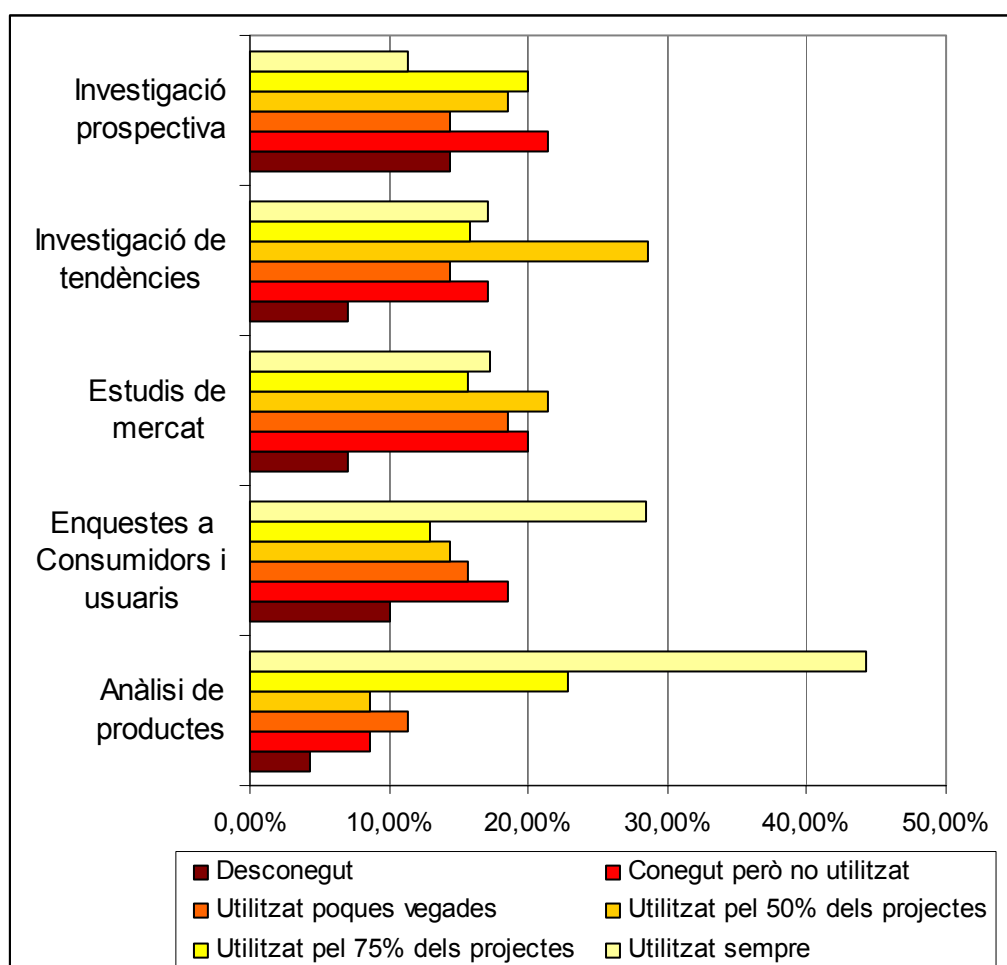
#### **Metodologies**

El fet que la majoria de les empreses confirmi que la qualitat és un dels eixos principals que defineix la competitivitat dintre del seu sector d'activitat, que declari majoritàriament estar per damunt dels estàndards del mercat i que, a la vegada, reconeguin, en un 67,1% (taula i gràfic 24) de les empreses que desconeguin la metodologia QFD (Quality Function Development-Desenvolupament de la Funció de Qualitat) és força impactant.

Això pot significar que es coneixen molt bé les demandes de qualitat del mercat i les empreses són capaces d'optimitzar aquest fet, o bé que s'està oferint sobrequalitat al mercat i, per tant, perdent esforços en una direcció errada. D'altra banda, també pot passar que les empreses s'orientin al producte i no al mercat en no poder detectar, categoritzar, jerarquitzar i valorar les necessitats dels consumidors que, al cap i la fi, són els que donen valor als productes.

Grau d'utilització	Anàlisi de productes	Enquestes a Consumidors i usuaris	Estudis de mercat	Investigació de tendències	Investigació prospectiva
Desconegut	4,30%	10,00%	7,10%	7,10%	14,30%
Conegut però no utilitzat	8,60%	18,60%	20,00%	17,10%	21,40%
Utilitzat poques vegades	11,40%	15,70%	18,60%	14,30%	14,30%
Utilitzat pel 50% dels projectes	8,60%	14,30%	21,40%	28,60%	18,60%
Utilitzat pel 75% dels projectes	22,90%	12,90%	15,70%	15,80%	20,00%
Utilitzat sempre	44,20%	28,50%	17,20%	17,10%	11,40%

Taula 24 Grau d'utilització de diferents metodologies i estudis de disseny



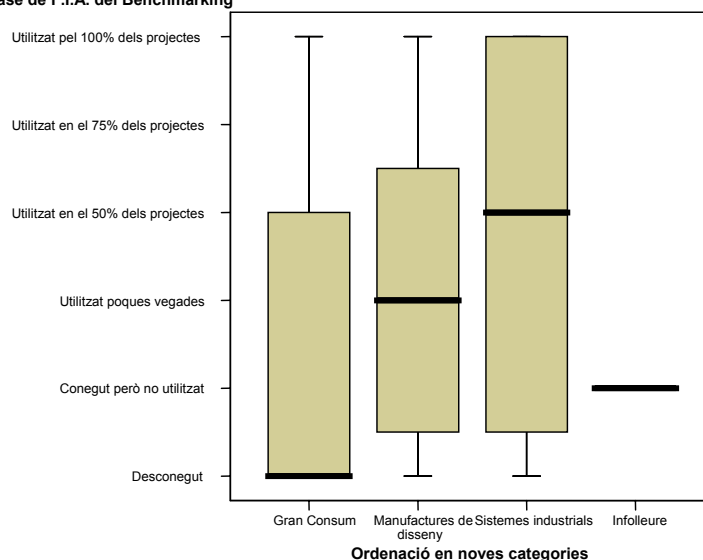
Gràfic 36.- Gra d'utilització de diferents metodologies i estudis de disseny



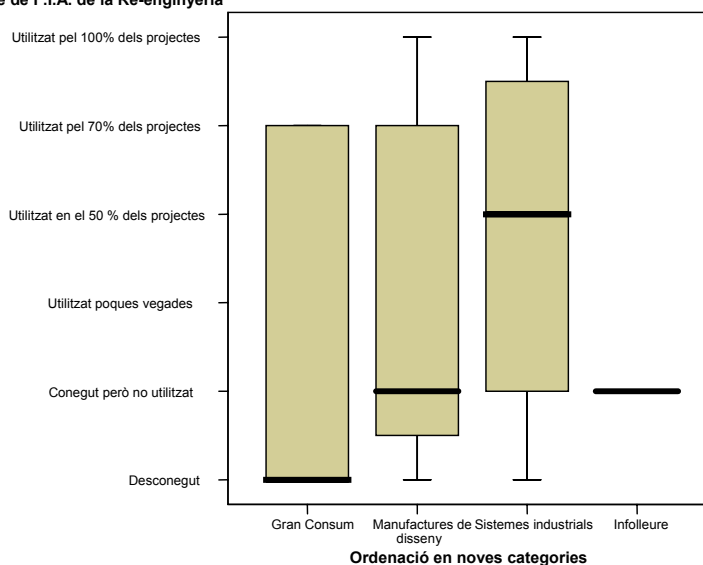
Les dues restants metodologies, tant el Benchmarking com la Reenginyeria són almenys conegudes per la majoria de les empreses. Generalment, tant una com l'altra s'utilitzen més al sector de sistemes industrials, mitjanament al de manufactures de disseny i menys o testimonialment al de gran consum.

El fet que la reenginyeria sigui més usada per les empreses de sistemes industrials és l'esperat, però esperàvem un ús més generalitzat del Benchmarking. El fet que l'ús del Benchmarking sigui tan escàs augmenta la sensació de desconeixement o falta d'inquietud per conèixer maneres diferents d'actuar d'altres tipologies d'empreses (en especial els líders del sector) que poden ajudar a reflexionar o a millorar sistemes, procediments o maneres de fer. Les empreses coneixen els seus competidors però estan perdent l'oportunitat de conèixer-los molt millor utilitzant una metodologia que s'ha mostrat altament efectiva.

Grau d'ús a la fase de F.I.A. del Benchmarking



Grau d'ús a la fase de F.I.A. de la Re-enginyeria



## Estudis

Grau d'utilització	Anàlisi de productes	Enquestes a Consumidors i usuaris	Estudis de mercat	Investigació de tendències	Investigació prospectiva
Desconegut	4,30%	10,00%	7,10%	7,10%	14,30%
Conegut però no utilitzat	8,60%	18,60%	20,00%	17,10%	21,40%
Utilitzat poques vegades	11,40%	15,70%	18,60%	14,30%	14,30%
Utilitzat pel 50% dels projectes	8,60%	14,30%	21,40%	28,60%	18,60%
Utilitzat pel 75% dels projectes	22,90%	12,90%	15,70%	15,80%	20,00%
Utilitzat sempre	44,20%	28,50%	17,20%	17,10%	11,40%

Taula 25 Grau d'utilització en els estudis

El grau de coneixement dels diferents estudis realitzables és alt com veiem a la taula 25, no així el seu ús. Mentre que l'anàlisi de productes és àmpliament utilitzada per la majoria de les empreses, les enquestes a consumidors i usuaris, juntament amb els estudis de mercat i les investigacions de tendències, ho són en menor mesura, i mai per al 100% dels productes de l'empresa.

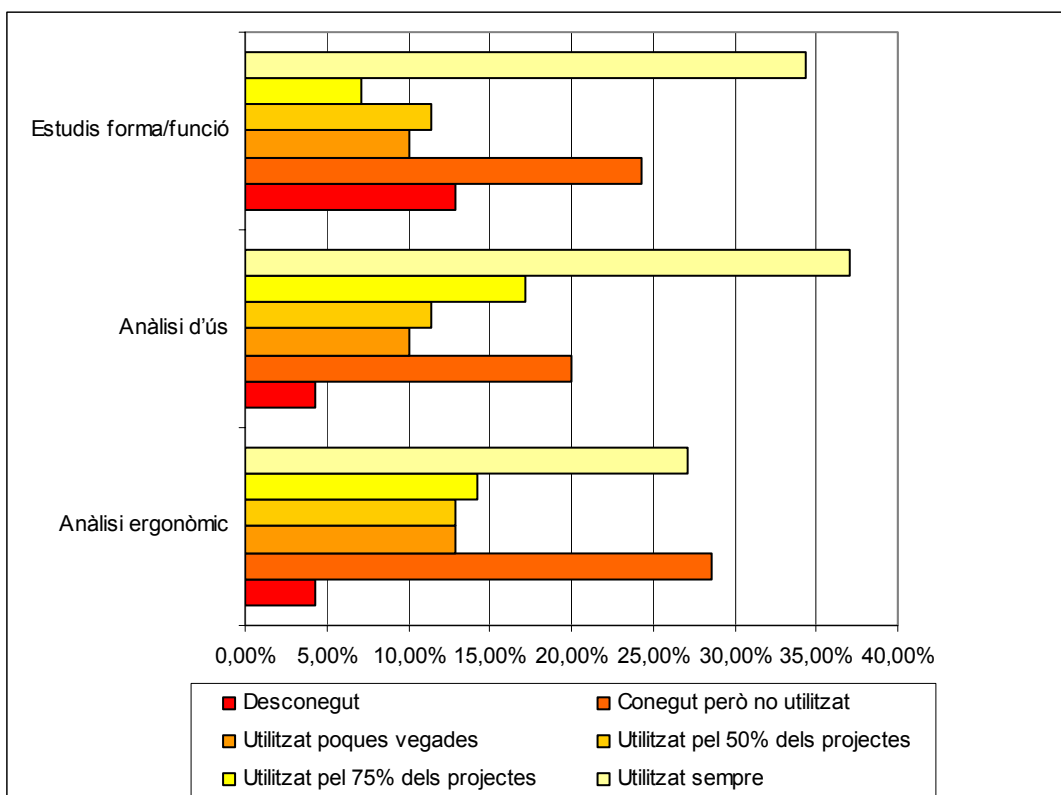
La realització d'aquests estudis mostra (taula 25) l'afany per part de les empreses de conèixer la realitat del mercat i les seves necessitats. De totes maneres, el grau d'ús d'aquests estudis, atenent el fet que poden, en una fase inicial del projecte, donar idea de la seva idoneïtat, és baix. La generalització i augment en la intensitat de realització d'estudis ha de permetre llançar al mercat productes o serveis realment adaptats a les seves necessitats, mentre que un estudi realitzat parcialment, pot donar productes que satisfacin tan sols parcialment les necessitats del mercat i que, per tant, siguin més febles davant els competidors.

Les activitats relacionades amb la prospectiva i anàlisi de tendències són poc utilitzades, moltes vegades perquè es considera que aquestes activitats són més pròpies de les grans empreses; no obstant, avui dia, amb el desenvolupament de la competència estratègica, aquestes activitats es poden considerar essencials i l'increment del seu ús pot donar orientacions i nous plantejaments per el futur

### Interacció Producte / Usuari

Grau d'utilització	Anàlisi ergonòmic	Anàlisi d'ús	Estudis forma/funció
Desconegut	4,30%	4,30%	12,90%
Conegut però no utilitzat	28,60%	20,00%	24,30%
Utilitzat poques vegades	12,90%	10,00%	10,00%
Utilitzat pel 50% dels projectes	12,90%	11,40%	11,40%
Utilitzat pel 75% dels projectes	14,20%	17,20%	7,10%
Utilitzat sempre	27,10%	37,10%	34,30%

Taula 26 Grau d'utilització en l'interacció producte/usuari



Gràfic 37.- Graó d'utilització en l'interacció producte/usuari

Es detecta una falta de consideració i aplicació d'activitats pròpies del disseny molt conegudes com l'ergonomia, l'ús del producte i l'adaptació de la forma a la funció (taula 26). No tenir en compte aquests factors, d'importància capital per part dels usuaris a l'hora de valorar els productes, pot suposar una pèrdua de competitivitat.

La falta de consideració d'aquests factors dificulta, en gran manera, les possibilitats de presentar nous productes amb atributs que afavoreixin el valor apreciat pels consumidors. A nivell de projecte, aquestes activitats haurien d'estar totalment assumides i consolidades. Dintre del disseny ja es consideren com a factors operatius i en general no es plantegen com a atributs diferenciadors.

Els estudis d'interacció producteusuari són coneguts per quasi la majoria de les empreses (taula 26) i aquelles que declaren no utilitzar-los són capaces de justificar-ne la causa. El problema sorgeix quan es detecta en quina etapa del projecte es realitzen aquests estudis, ja que moltes vegades són realitzats en fases ja avançades que obliguen a realitzar canvis costosos, que es podrien haver previst amb anterioritat.

De totes maneres, la majoria de les empreses són conscients de la necessitat de realitzar aquests tipus d'estudis i més si tenen a veure amb la seguretat del producte, tant activa com passiva. No obstant, a vegades no es relaciona de manera directa amb el grau de satisfacció que pot tenir el consumidor degut a un fàcil ús o la sensació d'amigabilitat que pot transmetre una bona solució que relacioni forma amb funció.

En conclusió, els resultats en relació a l'aplicació de les diferents activitats pròpies de la fase d'informació i anàlisi que faciliten la definició del concepte de producte i de les especificacions de producte i disseny són baixos. Es detecta una falta de dedicació a les tasques d'anàlisi, especialment a les relacionades amb el mercat i els usuaris.

Aquesta situació és deguda a la manca d'estructura per portar a terme els processos de desenvolupament de producte o a l'escassa valoració d'aquestes activitats per part dels responsables del projectes. En ocasions les empreses poden creure que coneixen molt bé el producte i el mercat, però a mitja o llarg termini pot portar conseqüències no desitjades si no es fa de manera metodològica i procedimentada.

## 6.6.2.2. Fase conceptual i d'alternatives

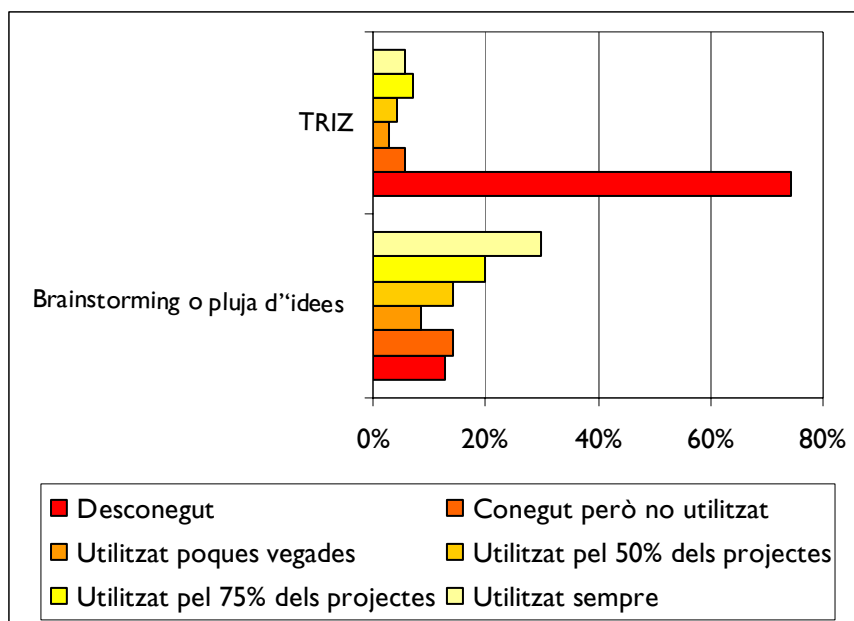
### Tècniques de creativitat

El brainstorming o pluja d'idees és una tècnica altament coneguda i usada per la majoria de les empreses, encara que n'hi ha un 12,9%, com veiem a la taula 27 que no en coneixen el nom tècnic<sup>178</sup> Aquesta tècnica s'utilitza a les reunions de treball per a solucionar problemes o buscar noves idees i solucions creatives. De totes maneres, una formalització i una pràctica mes organitzades, podrien augmentar-ne la seva eficiència dintre d'aquestes empreses.

Grau d'utilització	Brainstorming o pluja d'idees	TRIZ
Desconegut	12,90%	74,30%
Conegut però no utilitzat	14,30%	5,70%
Utilitzat poques vegades	8,60%	2,90%
Utilitzat pel 50% dels projectes	14,20%	4,30%
Utilitzat pel 75% dels projectes	20,00%	7,10%
Utilitzat sempre	30,00%	5,70%

Taula 27 Grau d'utilització tècniques de creativitat

<sup>178</sup> En molts casos, i no tant sols pel brainstorming, algunes empreses tenen dificultats per a associar una certa tècnica o eina amb el seu nom. Una vegada se'ls fa una petita introducció sobre les seves implicacions, fases, etc. són capaces d'identificar-les, i assumir-les com a pròpies.



**Gràfic 38.-** Grau d'utilització tècniques de creativitat

El TRIZ és majoritàriament desconegut, essent molt poques les empreses que l'utilitzen. Això demostra que les tècniques d'innovació sistemàtica com el TRIZ no són aplicades a les empreses, pel que existeix una oportunitat d'incrementar els valors dels productes en relació a la incorporació d'innovacions a l'activitat del disseny, en particular, i del desenvolupament de producte, en general.

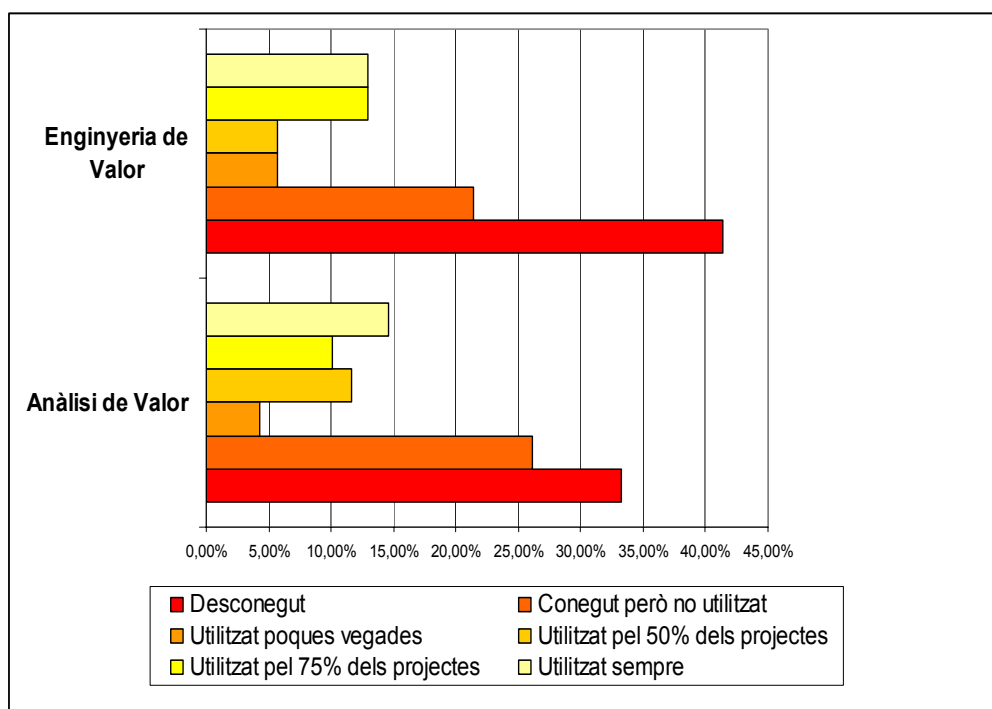
En conjunt, es detecta la necessitat d'intensificar totes les activitats que afavoreixen els aspectes relacionats amb la creativitat, per intentar trobar noves solucions que permetin superar els nivells de prestacions ja assolits, ja siguin de tipus convencional o rupturista, ja que actualment és imprescindible que els productes incorporin un grau d'innovació i de diferenciació elevats.

### Tècniques de gestió del valor

Les metodologies relacionades amb la gestió del valor no estan gens assumides per les empreses, com s'observa a la taula 28. Concretament, es percep una sensació que les activitats que necessiten d'una atenció reflexiva, focalitzada i amb un procés concret no siguin valorades com a prioritàries a les activitat de disseny i desenvolupament de producte. L'anàlisi i l'enginyeria de valor són bàsiques per afavorir l'increment del valor del producte en relació a la qualitat (funcional i percebuda) i al cost, que permet incorporar productes de més valor al mercat i, en conseqüència, estar més ben posicionats i tenir avantatges respecte als competidors.

Grau d'utilització	Anàlisi de Valor	Enginyeria de Valor
Desconegut	33,30%	41,40%
Conegut però no utilitzat	26,10%	21,40%
Utilitzat poques vegades	4,30%	5,70%
Utilitzat pel 50% dels projectes	11,60%	5,70%
Utilitzat pel 75% dels projectes	10,10%	12,90%
Utilitzat sempre	14,60%	12,90%

Taula 28 Grau d'utilització tècniques de gestió del valor.



Gràfic 39.- Graó d'utilització tècniques de gestió del valor

Si el cost dels productes i la qualitat funcional i percebuda són factors que repercuteixen directament sobre la rendibilitat de la companyia, totes les tècniques que tractin aquests aspectes haurien de ser conegudes i utilitzades per la majoria de les empreses; sobretot per aquelles que competeixen en preu.

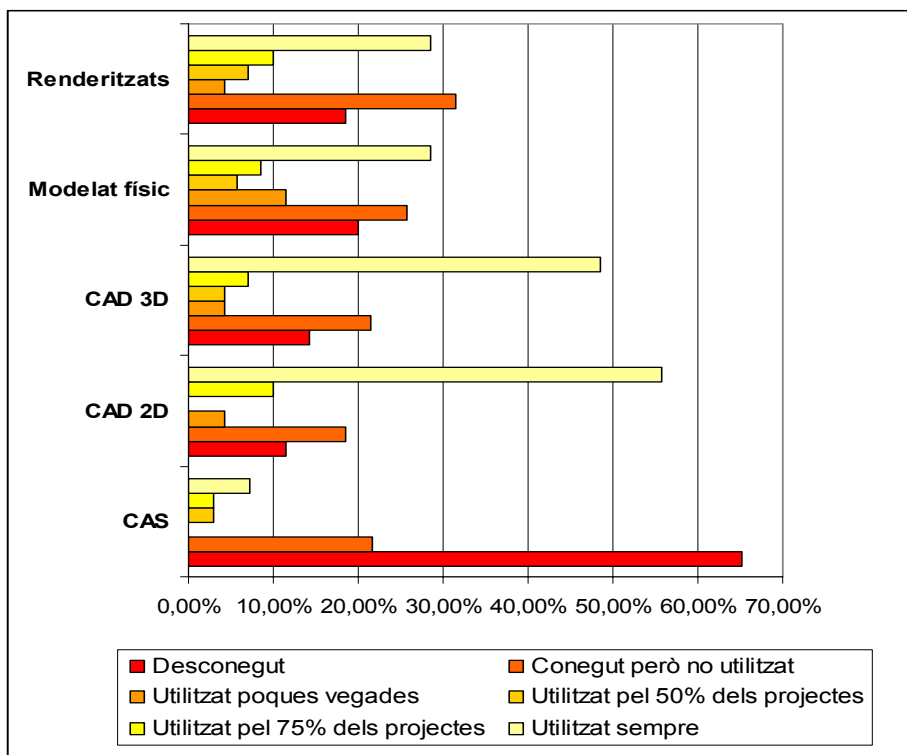
Aquestes tècniques no són fàcils d'aplicar, però els seus resultats (sempre que l'equip de treball sigui adient) poden ser espectaculars aconseguint, en molts casos, reduccions de les despeses per damunt dels 20%.

### Eines instrumentals

Grau d'utilització	CAS	CAD 2D	CAD 3D	Modelat físic	Renderitzats
Desconegut	65,20%	11,40%	14,30%	20,00%	18,60%
Conegut però no utilitzat	21,70%	18,60%	21,40%	25,70%	31,40%
Utilitzat poques vegades	0	4,30%	4,30%	11,40%	4,30%
Utilitzat pel 50% dels projectes	2,90%	0	4,30%	5,70%	7,10%
Utilitzat pel 75% dels projectes	2,90%	10,00%	7,10%	8,60%	10,00%
Utilitzat sempre	7,30%	55,70%	48,60%	28,60%	28,60%

Taula 29 Grau d'utilització eines instrumentals





Gràfic 40.- Grau d'utilització eines instrumentals

Tant el CAD 2D com el CAD 3D estan totalment assumits per les PIME enquestades (gràfic 40), les quals les usen al llarg de totes les etapes de desenvolupament del producte. Només les empreses químiques o alimentàries sembla que no els coneixen o no els utilitzen. L'enginyeria inversa (de la maqueta al 3D) no s'està utilitzant, només destaca en el sector de l'automoció.

Com a conseqüència de l'ús d'aquestes eines, algunes de les empreses opten per la realització de models físics o renderitzats a partir dels models digitals o bé de models formals o funcionals.

Queda força clara la generalització en l'ús de CAD 3D enfront del CAD 2D, essent el primer el que ha desenvolupat un major creixement durant els últims 5 anys. A partir de la informació en 3D es realitzen els plànols, la utilització d'un CAD 3D quasi implica la utilització d'un 2D. Tot i amb això, hi ha un grup d'empreses que encara utilitzen només CAD 2D, sent aquest pràcticament una *commoditie* per a les PIMEs.

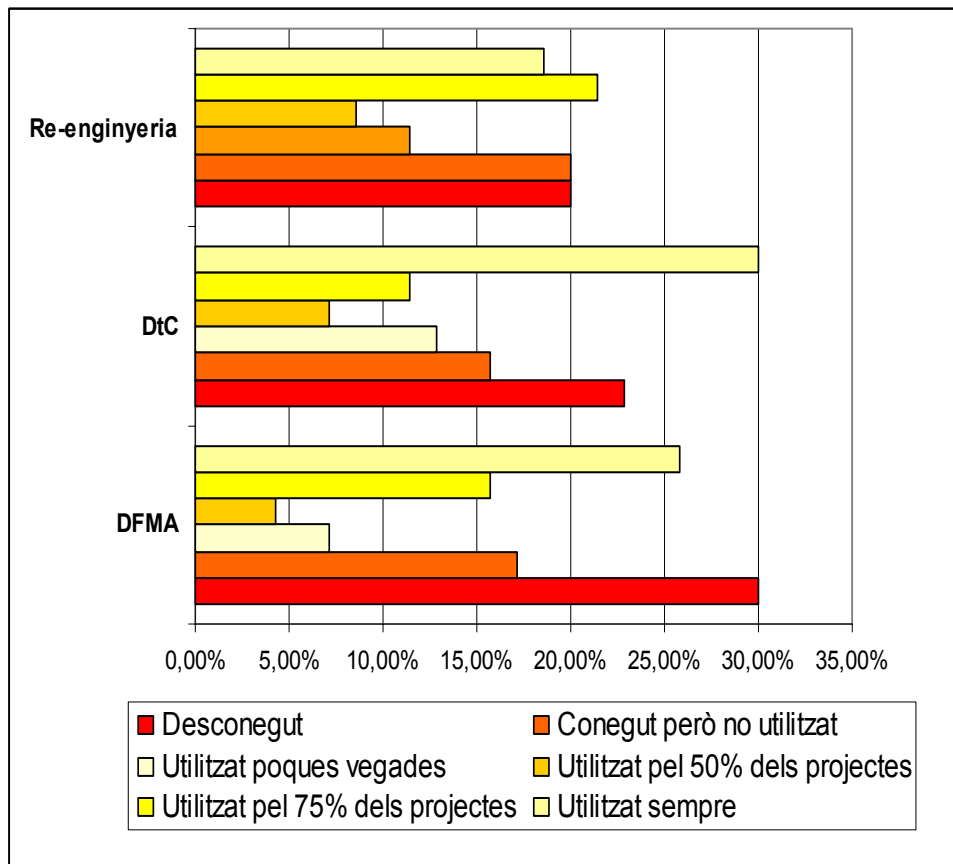
Una altra posició és la que mostren els programes CAS, de generació de superfícies complexes d'alta qualitat. El fet que aquestes eines siguin tant poc utilitzades es justifica pel fet que les PIME en tenen prou, per ara, amb la potència de modelat dels programes CAD, o els dissenyadors prefereixen la realització de renderings manuals. No descartem que, en el futur, aquests programes vagin guanyant posicions a les PIME, a mesura que el mercat demani productes amb una major qualitat percebuda i dissenys més agosarats.

## 6.6.2.3 Fase de desenvolupament de l'alternativa

## Metodologies

Grau d'utilització	DFMA	DtC	Re-enginyeria
Desconegut	30,00%	22,90%	20,00%
Conegut però no utilitzat	17,10%	15,70%	20,00%
Utilitzat poques vegades	7,10%	12,90%	11,40%
Utilitzat pel 50% dels projectes	4,30%	7,10%	8,60%
Utilitzat pel 75% dels projectes	15,70%	11,40%	21,40%
Utilitzat sempre	25,80%	30,00%	18,60%

Taula 30 Grau d'utilització metodologies



Gràfic 41.- Grau d'utilització metodologies

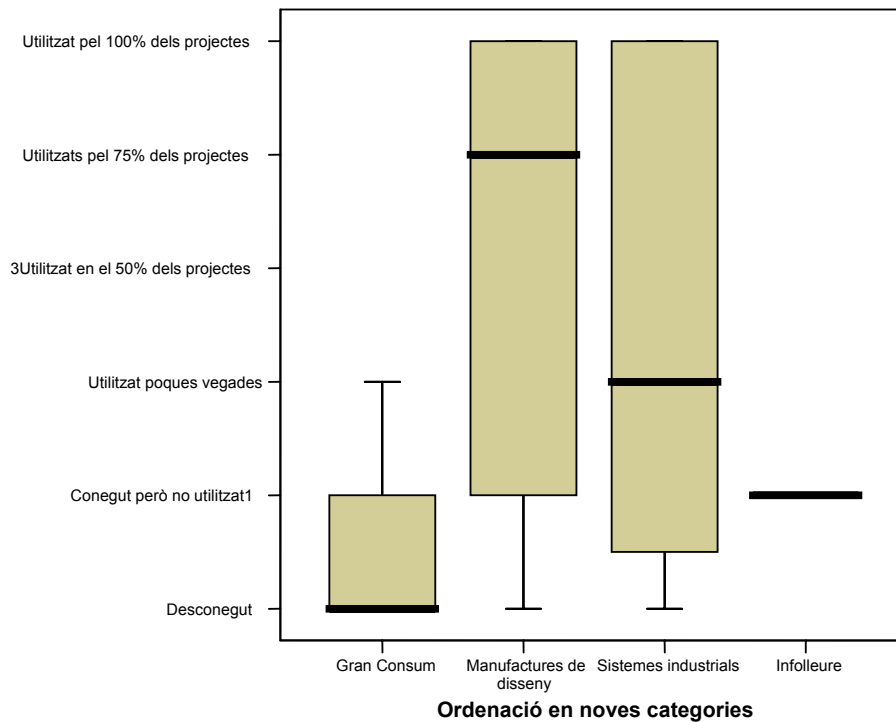
Existeix una forta polarització en l'ús del DFMA (Disseny per Fabricació i Muntatge) per part de les empreses de la mostra (taula 30): es poden diferenciar, d'un banda, les empreses de manufactures del disseny (sèries grans), i de l'altra, les de gran consum que l'utilitzen molt poc perquè no és una tècnica aplicable als seus productes ja que no utilitzen línies de muntatge. El nombre de peces dels productes i el cost de producte compromès durant el seu muntatge, determinen l'ús d'aquesta tècnica. Tot i amb això, és important tenir en compte que a vegades, una solució de disseny més sofisticada, encara que incrementi la inversió es pot justificar per una major facilitat de muntatge, reduint temps i, en conseqüència cost, i facilitant millors nivells de qualitat funcional i de producció.

El DtC (Disseny pel Cost), en canvi, és utilitzat per quasi totes les categories d'empreses, augmentant el seu ús en aquelles que es diferencien per preu i disminuint en les que es diferencien per producte. Per a algunes empreses, la necessitat de complir estàndards de qualitat i requeriments legals o de mercat passa per sobre del cost del producte. Però, en ocasions, també passa que les empreses s'orienten al producte i no al mercat, generant despeses més altes per prestacions que els clients no valoren en la seva decisió de compra.

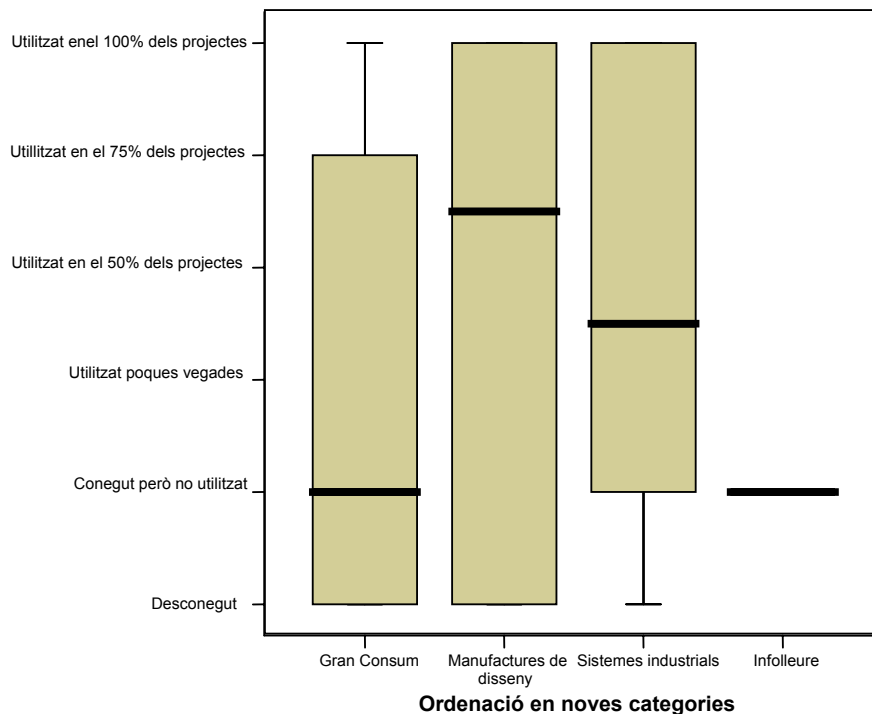
Moltes vegades, aplicar DtC permet donar als departaments de disseny i desenvolupament objectius i/o orientacions que d'alguna manera obliguen a limitar les solucions possibles del projecte o són punts de referència i de suport per a la definició del producte.

La reenginyeria és una metodologia, que permet actuar prioritàriament a les actuacions properes a la millora continua dels productes i processos i que facilita una optimització general de producte i els factors col·lateral implicats. Aquesta metodologia, però, es pot considerar encara poc utilitzada i en algunes tipologies d'empreses podria ser un element de millora substancial, encara que ha perdut vigència com a eina competitiva.

**Grau d'ús a la fase de F.D.A. del DFMA**

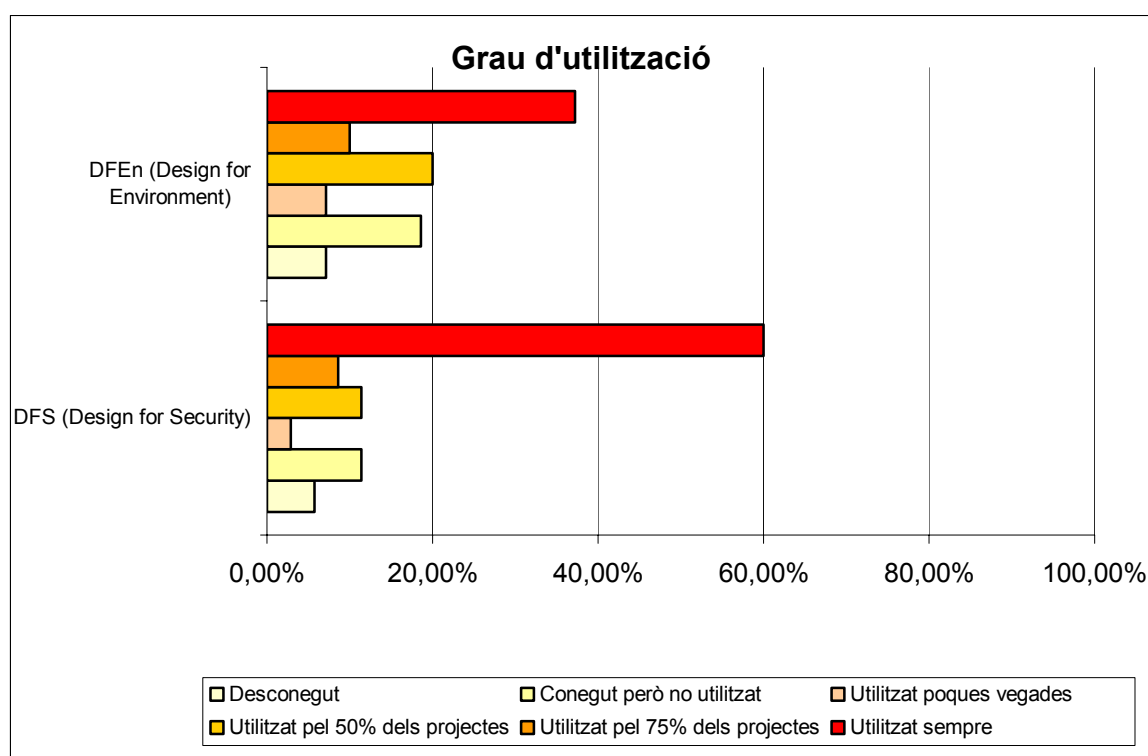


**Grau d'ús a la fase de F.D.A. del DtC**



## Interacció producte / usuari / medi

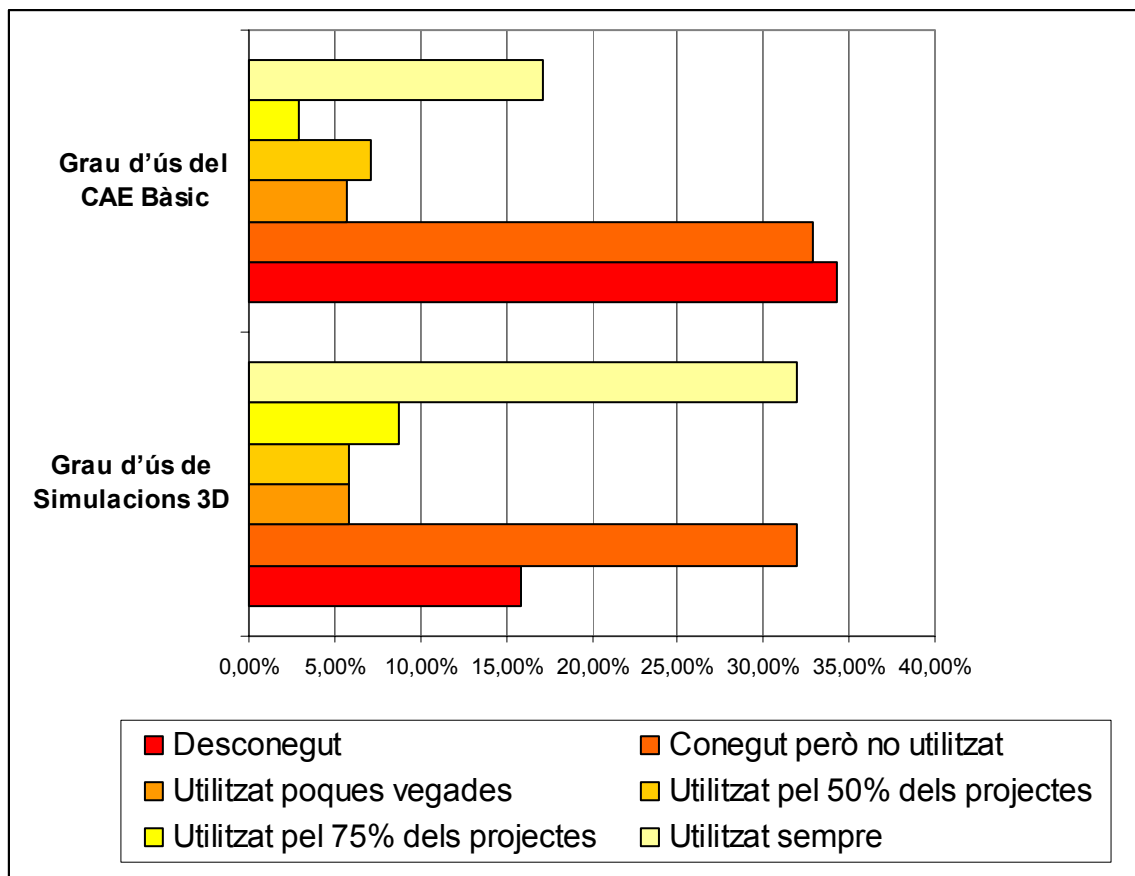
L'aplicació de les directives de seguretat de producte i l'obligatorietat del marcatge CE dels productes ha fet que totes aquelles empreses que fabriquen màquines o productes definits per normatives específiques, vigilin aquests aspectes. La seguretat de producte és un concepte assumit i aplicat per la majoria de les empreses enquestades( taula 31). Aquelles que, o bé no l'apliquen o bé el desconeixen, són empreses productores de peces industrials intermitges que, com a tals, no són potencialment perilloses, o no es té capacitat de decisió sobre el seu disseny.



**Gràfic 42.-** Grau d'utilització en l'interacció producte/usuari/medi

	Grau d'ús de Simulacions 3D	Grau d'ús del CAE Bàsic
Desconegut	15,90%	34,30%
Conegut però no utilitzat	31,90%	32,90%
Utilitzat poques vegades	5,80%	5,70%
Utilitzat pel 50% dels projectes	5,80%	7,10%
Utilitzat pel 75% dels projectes	8,70%	2,90%
Utilitzat sempre	31,90%	17,10%

Taula 31 Grau d'utilització en l'interacció producte/usuari/medi



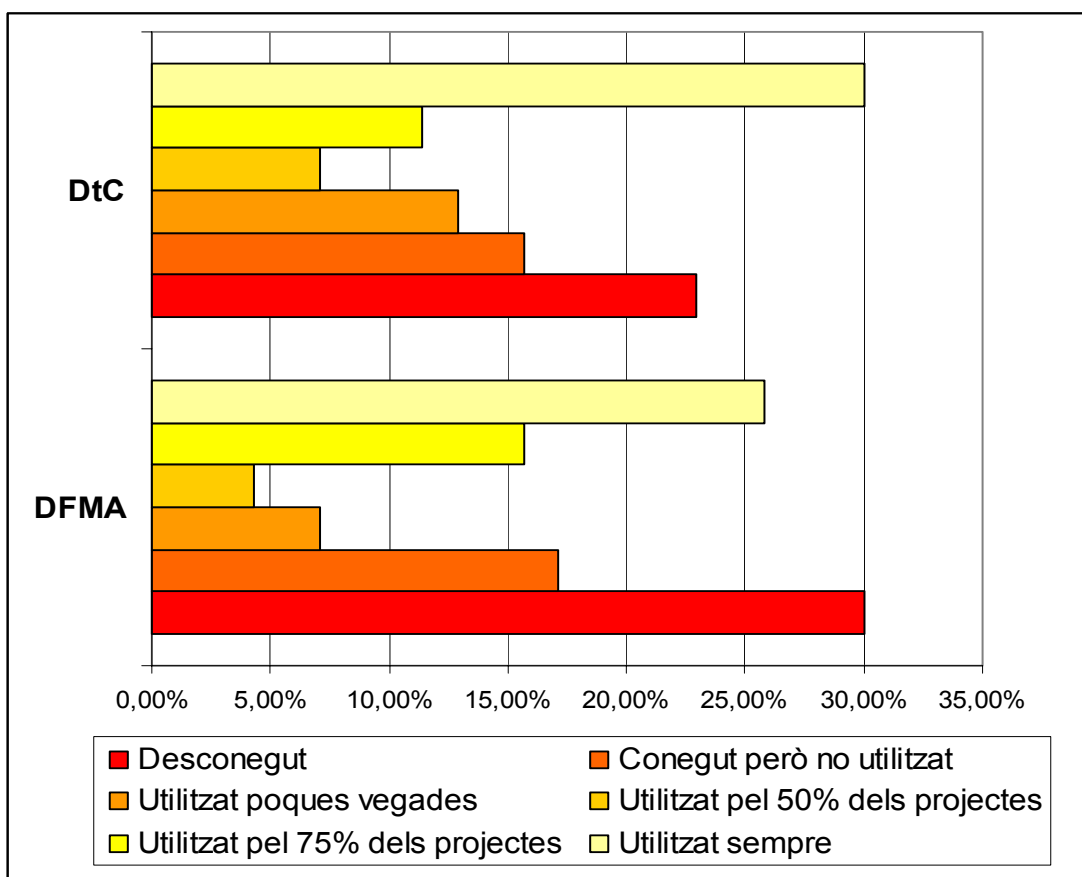
Gràfic 43.- Graü d'utilització en l'interacció producte/usuari/medi

### 6.6.2.4. Fase d'industrialització i llançament

#### Metodologies

Grau d'utilització	DFMA	DtC
Desconegut	30,00%	22,90%
Conegut però no utilitzat	17,10%	15,70%
Utilitzat poques vegades	7,10%	12,90%
Utilitzat pel 50% dels projectes	4,30%	7,10%
Utilitzat pel 75% dels projectes	15,70%	11,40%
Utilitzat sempre	25,80%	30,00%

Taula 32 Grau d'utilització de metodologies



Gràfic 44.- Grau d'utilització de metodologies

No hi ha una diferència apreciable entre les empreses que utilitzen el DtC en aquesta fase i a les altres; de fet, el seu ús és generalitzat a totes les fases del procés de disseny per les PIMEs entrevistades (taula 32). Aquest fet es pot explicar perquè les empreses tenen una concepció lineal del desenvolupament d'un nou producte sense unes fases realment definides, de manera que es passa d'una fase a l'altra d'una forma difusa.

Una altra explicació ve donada pel fet que les persones implicades en el procés són poques i de manera implícita utilitzen aquestes eines, o s'avancen a la seva utilització, durant fases primàries del desenvolupament. En cap cas aquest fet és negatiu ja que d'aquesta manera els professionals s'avancen a possibles problemes que poden aparèixer en altres fases. Tanmateix, els permet una aproximació més laxa al concepte de les diferents eines, adaptant-les a les seves necessitats. Difícilment trobem l'eina desenvolupada al 100% segons està definida; normalment s'apliquen parts de les metodologies que aporten més (segons criteris dels tècnics) a l'empresa.

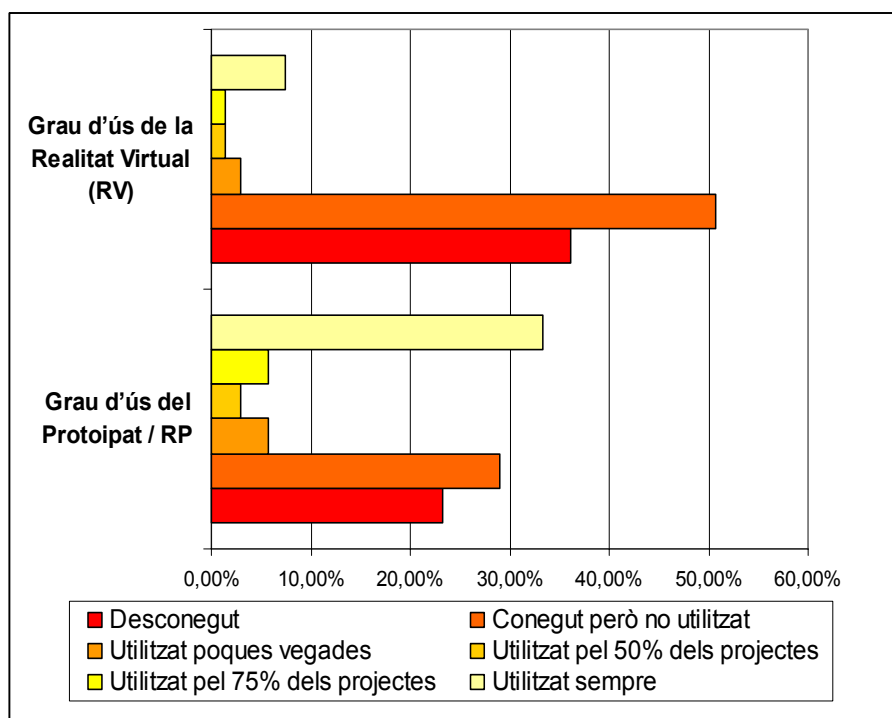
Quant a l'AMFE, destaca la seva poca utilització. Això és conseqüència de què els tècnics i participants en el procés de disseny, degut al seu coneixement dels processos i productes de l'empresa, són capaços d'anticipar-se als problemes durant fases inicials del projecte. L'ús d'aquesta metodologia és molt recomanable ja que permet anticipar-se d'una forma més segura a possibles errors a la vegada que es genera nou coneixement a l'empresa, d'una forma explícita, mentre que del contrari són decisions que formen part del coneixement tàcit dels tècnics, o de l'equip de disseny i desenvolupament.

### Eines instrumentals

Grau d'utilització	Grau d'ús del Protoipat / RP	Grau d'ús de la Realitat Virtual (RV)
Desconegut	23,20%	36,20%
Conegut però no utilitzat	29,00%	50,70%
Utilitzat poques vegades	5,80%	2,90%
Utilitzat pel 50% dels projectes	2,90%	1,40%
Utilitzat pel 75% dels projectes	5,80%	1,40%
Utilitzat sempre	33,30%	7,40%

**Taula 33** Grau d'utilització d'eines instrumentals





Gràfic 45.- Grau d'utilització d'eines instrumentals

El RP (Rapid Prototyping) va essent cada vegada més conegut per les PIME (taula 33), principalment per la reducció de preus i l'augment d'empreses que ofereixen aquests serveis. La possibilitat de comptar amb un model de producte per poder comprovar la bondat del model digital és cada vegada més apreciada per les PIME. Quan s'utilitza aquesta tècnica, es detecta una reducció evident de la incertesa i del temps emprat al projecte i, en conseqüència, dels costos associats. Els avenços tècnics en aquest camp, tant en materials com en precisió, fan preveure que el seu ús tendirà a generalitzar-se entre les PIME.

La RV (Realitat Virtual) està essent poc utilitzada en aquests moments per les PIME (taula 33). La principal raó és l'elevat cost i la baixa rendibilitat per a peces petites enfront el RP. No obstant això, a mesura que els aparells necessaris per a recrear un entorn virtual baixin de preu i es generalitzin també es preveu una normalització del seu ús per part de les PIME.

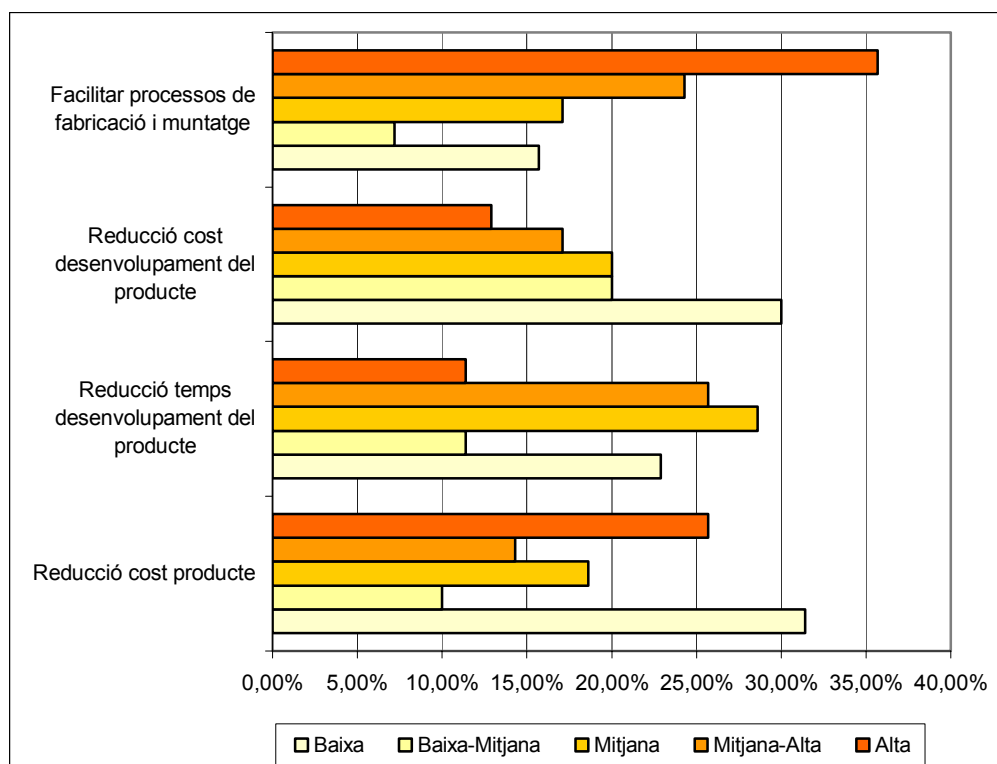
## 6.7 RESULTATS DE L'APLICACIÓ DEL DISSENY

### 6.7.1. VALORACIÓ DE L'APLICACIÓ DEL DISSENY

En aquest apartat s'analiza la valoració per part de les empreses dels beneficis derivats de l'aplicació del disseny en les seves activitats i processos.

Com podem observar a la primera gràfica, el més valorat per les empreses és l'ús del

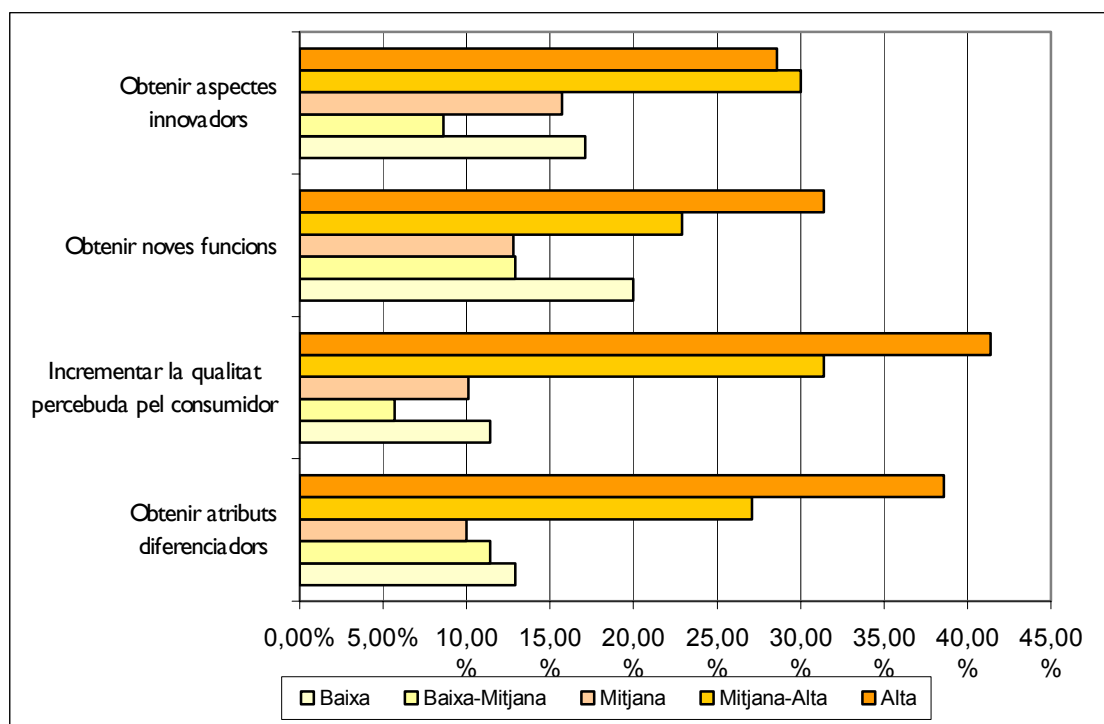
disseny amb la finalitat de facilitar els processos de fabricació i de muntatge (60% de les empreses en fa una alta valoració). La reducció del temps de desenvolupament del producte no és una finalitat gaire valorada, i menys encara la reducció del cost de desenvolupament del producte, tot i que la reducció del cost del producte globalment sí que és una característica derivada del disseny que les empreses valoren força.



**Gràfic 46.-** Valoració de l'aplicació del disseny (I).

En la segona gràfica s'exposen encara algunes valoracions més pel que fa a beneficis derivats de l'aplicació del disseny a l'empresa. Les característiques més valorades són incrementar la qualitat percebuda pel consumidor, d'una banda, i obtenir atributs diferenciadors, de l'altra. Deduïm, doncs, que les empreses confien en el disseny com a l'element que farà incrementar la positiva percepció dels consumidors sobre aquell producte, que farà que aquests s'identifiquin i que el producte sigui capaç de transmetre noves sensacions que fidelitzin el client.

Generalment, les empreses que competeixen en qualitat, a partir del disseny específic d'un producte, entren en un procés de millora contínua que els permet reduir el cost del producte.



Gràfic 47-. Valoració de l'aplicació del disseny (II).

Un 50% (gràfic 47) de les empreses atribueixen la diferenciació dels seus productes a l'aplicació del disseny ( productes més amigables, atributs diferenciadors, aspectes innovadors, noves idees i noves funcions).

Sembla, doncs, que el més important serà crear, gràcies al disseny, productes d'alta qualitat, amb una seguretat d'ús certificable i que puguin diferenciar-se suficientment respecte dels de la competència.

## 6.7.2 PROPIETAT INTEL·LECTUAL

Les patents són les regulacions o requisits governamentals que atorguen a un individu o organització el dret o títol de propietat sobre un nou invent<sup>179</sup>. Així doncs, les patents són utilitzades per a assegurar-nos que, des del moment en què tenim una idea fins que la desenvolupem, estiguem protegits de forma que ningú més en pugui dur a terme el seu desenvolupament.

Pel que fa al disseny, el sistema de patentació es configura com un element essencial, atès que el disseny en si incorpora grans dots d'innovació i, des que tenim la idea del que seria un disseny concret fins que la veiem plasmada en un producte, pot passar molt de temps.

<sup>178</sup> Definió segons el National Human Genome Research Institute. Maryland, EE.UU (<http://genome.gov>)

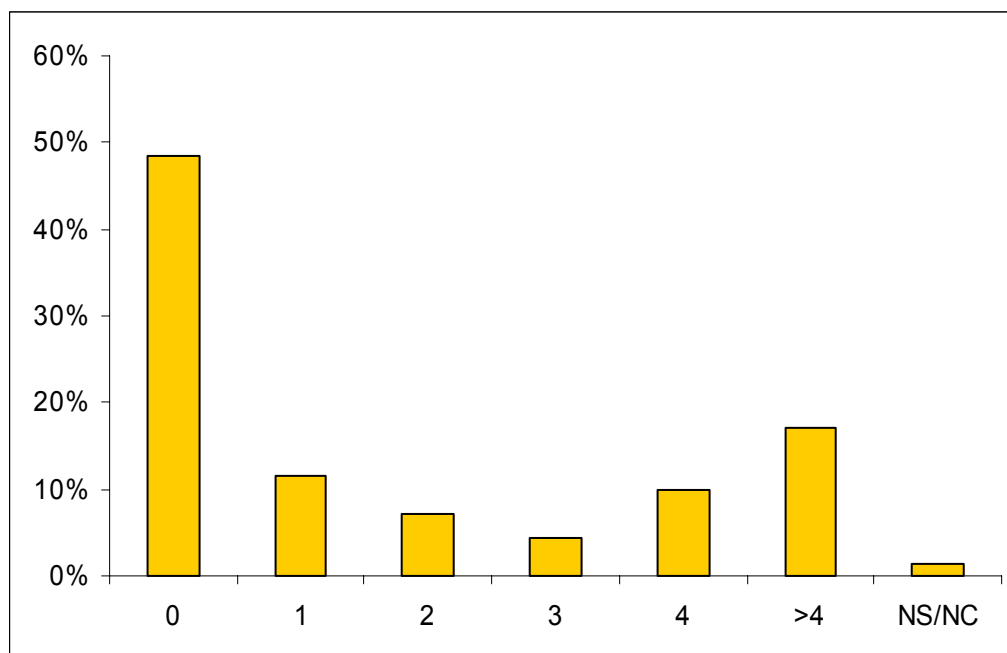
Tot i això, arran de l'estudi dut a terme, hem pogut constatar que existeix a la societat una falta de confiança en el sistema de patents i models utilitzats. Les principals causes que explicarien aquesta reticència són la facilitat de violació de les patents i models utilitzats, la vigència temporal dels productes de mercat (existeixen productes amb una vigència menor a un any i en aquest cas, la patent no queda justificada) i la poca claredat del propi procés de patent.

Algunes de les empreses entrevistades (taula 34) declaren haver detectat casos d'espionatge industrial, cosa que els porta a confiar més en la pròpia capacitat de mantenir els seus processos en secret que en la protecció que els ofereix una patent. No obstant això, aquelles empreses que realitzen activitats en R+D+i d'alt cost (sobretot químiques i farmacèutiques) són les més entusiastes en l'ús de les patents.

A continuació s'analitza, de les empreses de la mostra, quin ha estat el seu grau d'utilització de patents en els darrers tres anys. Podem observar que un no menyspreable 50% no ha sol·licitat cap patent en aquest període. D'altra banda, però, cal destacar el fet que un 17% de les empreses entrevistades, al llarg del mateix període de temps, ha sol·licitat més de quatre patents.

Patents sol·licitades	Nº Emp.	% sobre total
0	34	48,57%
1	8	11,43%
2	5	7,14%
3	3	4,29%
4	7	10,00%
>4	12	17,14%
NS/NC	1	1,43%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100,00%</b>

**Taula 34** Sol·licitud de patents.



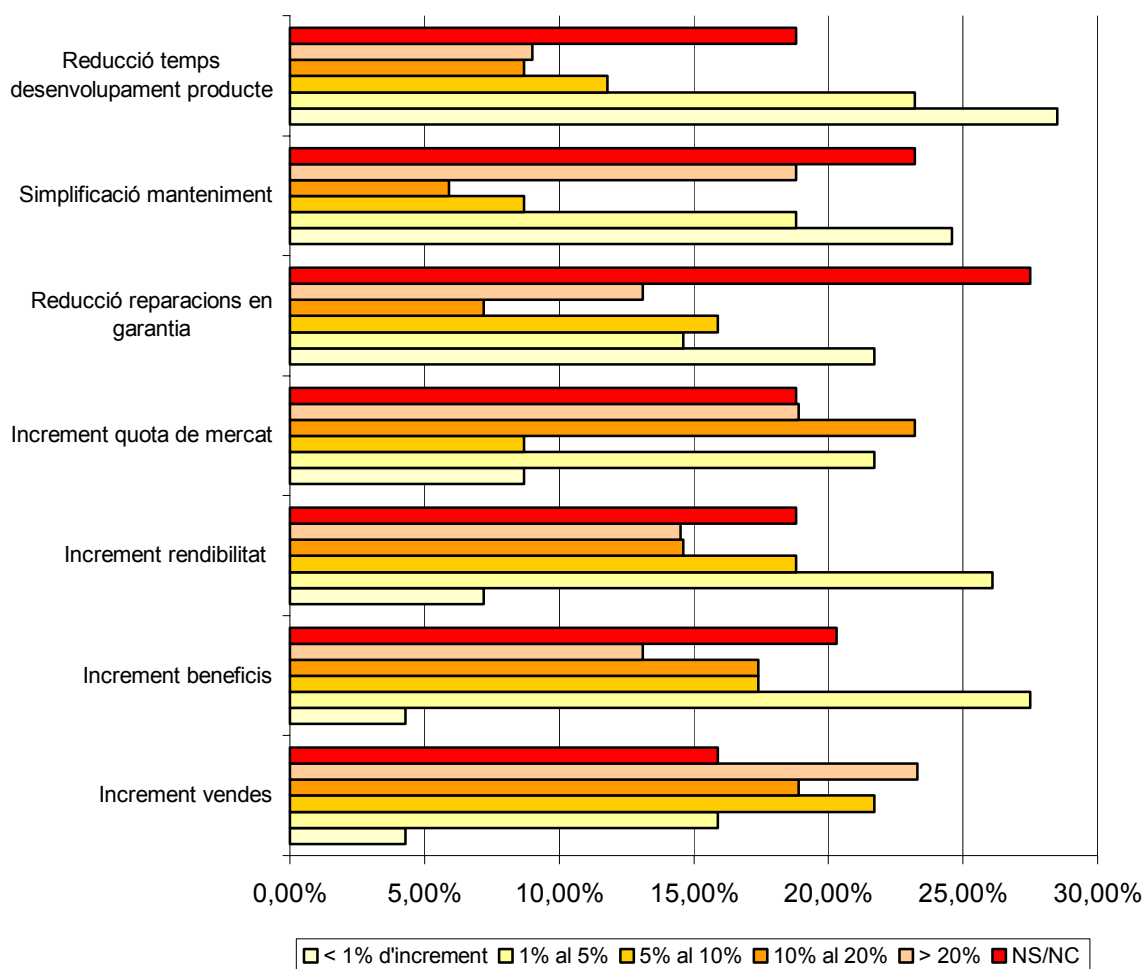
Gràfic 48.- Sol·licitud de patents.

### 6.7.3 QUANTIFICACIÓ DELS BENEFICIS DERIVATS DE L'APLICACIÓ DEL DISSENY

Per tal de poder estudiar quins són els beneficis derivats de l'aplicació del disseny a les empreses, els dividirem en dos grups: beneficis tangibles i beneficis intangibles.

Els **beneficis tangibles** són aquells que les empreses poden quantificar en els seus estats comptables. Són, per tant, variables molt importants per a determinar la viabilitat de les empreses.

A la gràfica 49, que s'exposa a continuació, s'hi relacionen les principals variables afectades (per mesurar aquests "beneficis tangibles"), com l'increment de vendes, de beneficis, de rendibilitat, etc. amb el nombre d'empreses, en percentatge. Dins de la gràfica hi queda, doncs, recollit l'increment percentual experimentat per aquella variable i aquell percentatge d'empreses al llarg del període estudiat.



**Gràfic 49.-** Beneficis tangibles derivats de l'aplicació del disseny a les empreses.

Si ens fixem en l'increment de vendes de la gràfica 49, observem que, de la globalitat de la mostra, una mica més del 60% de les empreses han declarat haver experimentat en els darrers tres anys (2000, 2001 i 2003) un creixement d'entre l'1 i el 20% de les vendes com a conseqüència directa de l'aplicació del disseny en el desenvolupament de les seves activitats. Així mateix, una mica més del 20% de les empreses entrevistades declara que, per aquest motiu, les seves vendes han augmentat més d'un 20% en el període estudiat.

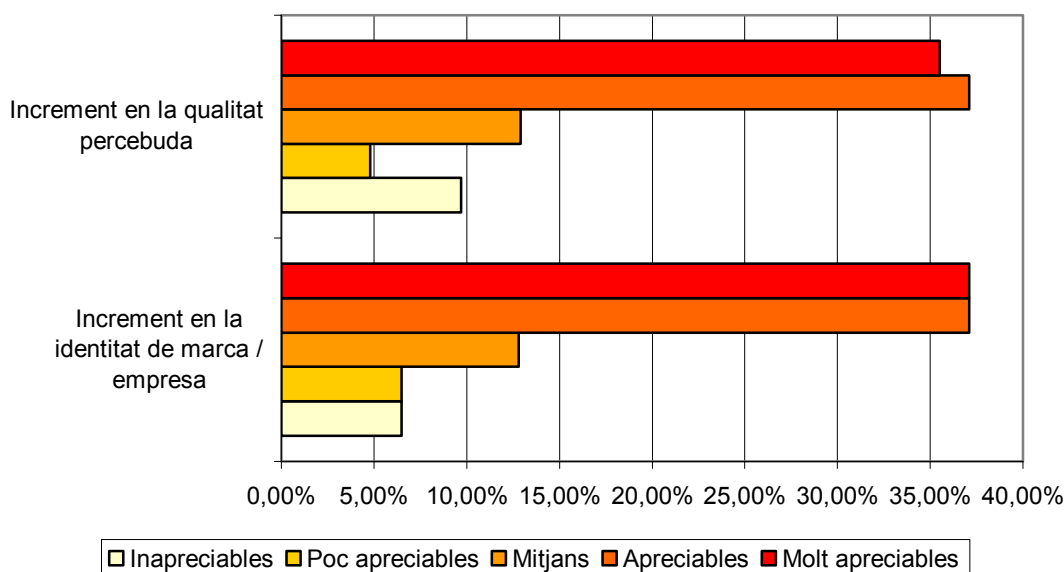
Una altra conclusió que es pot extreure d'aquest anàlisi és que la reducció del temps de desenvolupament del producte és l'activitat a menys beneficiada apareix un cop aplicat el disseny: més de la meitat de les empreses quantifiquen de forma molt baixa aquest benefici.

Tot i això, cal advertir que, per tal de formar part de la mostra, es demanava a les empreses un creixement de la xifra de vendes dels darrers 3 anys d'un mínim del 8%. Segons el que hem analitzat, trobem que les empreses declaren haver tingut un increment de les vendes majoritàriament superior al 10%. La conclusió que defineix

el disseny com un dels factors clau en el decurs de les seves activitats, però també hem d'apuntar que existeix un conjunt d'empreses a la mostra que basa la seva competitivitat en el preu, i que per tant dóna una baixa importància al disseny com a factor d'èxit.

Els **beneficis intangibles** són aquells difícilment quantificables, degut a la seva naturalesa. Aquests beneficis deriven de la percepció del producte i/o empresa que els clients i proveïdors tenen.

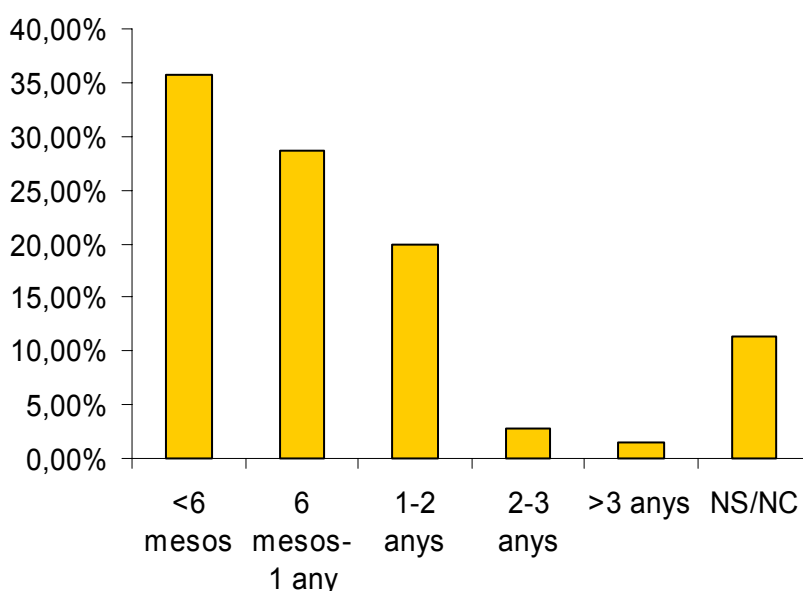
Aquestes idees queden reforçades si analitzem la gràfica que s'exposa a continuació. Observem que més d'un 70% de les empreses (gràfic 50) identifica com a "apreciables" o "molt apreciables" els increments en la identitat de la marca o de l'empresa que els clients i/o proveïdors tenen, com a conseqüència directa de l'aplicació del disseny en les seves activitats. Un percentatge semblant d'empreses declara també d'elevada importància el disseny com a determinant de l'increment de la qualitat dels productes percebuda pels consumidors.



**Gràfic 50-** Beneficis intangibles derivats de l'aplicació del disseny a les empreses.

## 6.7.4 CONSEQÜÈNCIES SOBRE EL TEMPS DE DESENVOLUPAMENT D'UN NOU PRODUCTE

En aquest apartat s'estudia el temps de desenvolupament d'un nou producte que triguen les empreses de la mostra. Així, més del 64% (gràfic 51) de les empreses entrevistades declara no trigar més d'un any en aquest procés. Per aquest tipus d'empreses, es pot considerar que el temps utilitzat és òptim. Tot i això, encara es té marge de maniobra per reduir el temps emprat, optimitzant el procés de desenvolupament intensificant i/o optimitzant les tècniques associades.



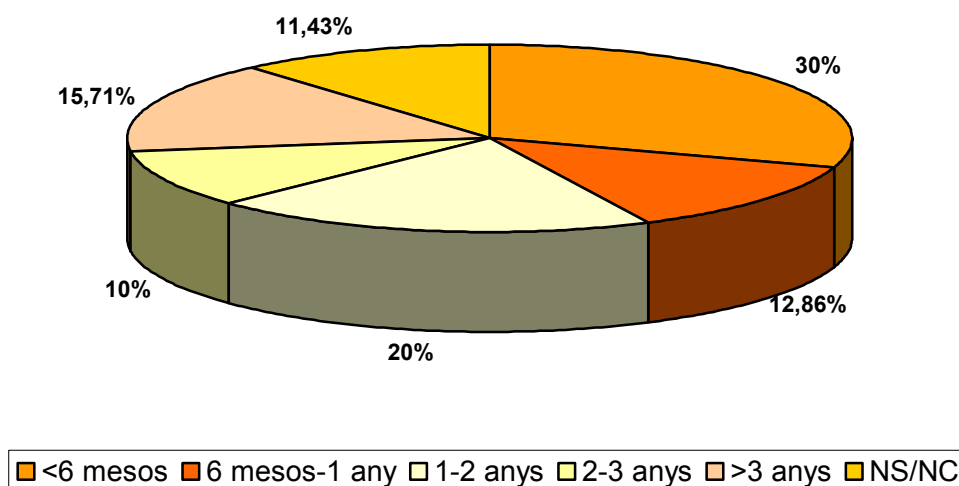
**Gràfic 51.-** Temps de desenvolupament d'un nou producte. Percentatge d'empreses.



## 6.7.5 TEMPS DE RETORN DE LA INVERSIÓ EN EL DESENVOLUPAMENT D'UN NOU PRODUCTE

El temps de retorn de la inversió efectuada és el temps que es triga a rendibilitzar la inversió, és a dir, el temps que transcorre des que fem la inversió inicial per a desenvolupar un nou producte fins que la recuperem, un cop el nou producte comença a generar beneficis.

A la gràfica 52, que s'observa a continuació, es relaciona el temps de retorn de la inversió amb el nombre d'empreses de la mostra.



**Gràfic 52.-** Temps de retorn de la inversió.  
Percentatge d'empreses.

Més del 60% de les empreses entrevistades amortitzen les inversions que fan pel desenvolupament de nous productes (incloent-hi el disseny) en un termini màxim de dos anys. Caldria, però, estudiar la influència d'aquest retorn dintre del costos del producte. Així mateix, també es pot fer una reflexió, en el sentit de què majors inversions, amb retorns d'inversions mes dilatades, permetrien dedicar més recursos al disseny i a la innovació i al projecte en general, cosa que podria aconseguir

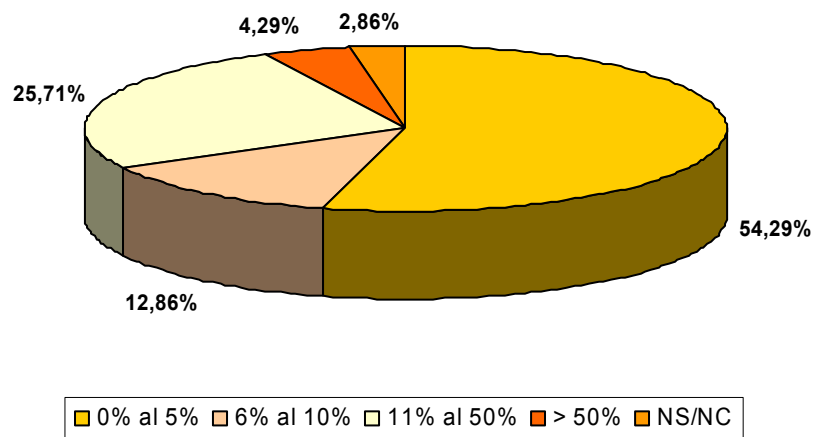
generar una solució més acurada, amb atributs diferenciadors i moltes vegades amb reducció de costos.

D'altra banda, un 10% de les empreses triguen entre dos i tres anys en recuperar la inversió feta, mentre que un 15,7% de les empreses de la mostra declara que amortitzen les inversions en desenvolupament de nous productes en períodes superiors a tres anys. Cal advertir, però, que, òbviament, aquest període de temps depèn, en gran mesura, del producte que estiguem desenvolupant.

## 6.7.6 COST DE DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE I DISSENY

En aquest punt s'analitza quin és la participació del disseny sobre el cost total de desenvolupar un nou producte.

S'ha analitzat quin és el cost de desenvolupament d'un nou producte i s'ha desglossat, per tal de veure quin percentatge del cost total correspon a disseny. A la gràfica 53 s'analitzen aquestes variables.



**Gràfic 53.-** Cost del disseny en relació al cost total de desenvolupar un nou producte.

Podem observar com més de la meitat de les empreses afirma que menys d'un 5% dels costos totals de desenvolupament d'un nou producte pertanyen a disseny. Aquesta baixa dada reforça l'argument que ja havíem apuntat segons el qual

concloïem que la frontera entre disseny i desenvolupament és força difusa.

Aquests resultats ens porten a pensar que:

- Existeix una baixa valoració de les activitats professionals de disseny.
- Existeix una baixa dedicació a les accions conceptuals o estratègies pròpies del disseny.
- Existeix poc aprofundiment en la investigació, conceptualització i alternatives de les solucions de disseny del producte, especialment en tasques relacionades amb la creativitat i la innovació.
- No existeix una gran predisposició a incorporar recursos, eines, metodologies i tècniques que permetin millors solucions del projecte específic.
- Generalment, els recursos destinats al disseny, en relació al total destinat a desenvolupament de nous productes, són poc rellevants i no garanteixen resultats que puguin generar atributs diferenciadors.

En un futur immediat, però, es preveu un increment de l'exigència en aquest camp específic i, en conseqüència, es preveu que les solucions del projecte requereixin ser més acurades, de forma que les inversions que es facin en el camp del disseny tendiran a augmentar.

Val a dir, però, que no totes les empreses estudiades presenten uns valors tan baixos: un gens menyspreable 26% de les empreses destinen a disseny entre l'11 i el 50% dels costos totals de desenvolupament del producte. Un altre cop, cal recordar que la xifra d'inversió destinada a disseny varia segons el producte que estigui desenvolupant l'empresa.

### **6.7.7 INCENTIVUS FISCALS, AJUTS AL DISSENY I ACCIONS FORMATIVES**

En aquest punt es pretén analitzar el grau de coneixement per part de les empreses dels incentius fiscals i ajuts existents per al desenvolupament d'activitats de disseny.

Un fet important a destacar és que gairebé la meitat de les empreses de la mostra (48,6%) ha declarat tenir un grau de coneixement d'aquest tipus d'ajuts baix. D'altra banda, les empreses que en tenen coneixement, han declarat estar-ne poc satisfetes. Les raons són:

- La poca adequació dels ajuts a les necessitats i a la realitat de les PIMES.
- L'elevat grau de dificultat de la preparació de l'ajut.

- La realitat que el percentatge o probabilitat d'èxit per a una PIME davant d'una gran empresa d'aconseguir l'ajut desaconsella invertir recursos per la seva preparació.
- La poca claredat a l'hora de garantir desgravacions fiscals per R+D+i.

En general, les empreses enquestades tenen la sensació que pel fet de ser PIMES estan en desavantatge respecte a les grans empreses. El 81,4% de les empreses de la mostra no ha rebut cap ajut relacionat amb el disseny en els darrers tres anys, entre empreses que l'han sol·licitat i les que no.

Però, d'altra banda, cal destacar també la poca predisposició, l'escàs interès que mostren les empreses en relació als incentius i ajuts: en els darrers 3 anys, el 80% de les empreses no s'ha adreçat mai a cap institució per a demanar informació relacionada amb el disseny.

La institució més consultada és el CIDEM i alguns centres adscrits a la UPC, centre CIM, i a la UdG, Centre CID. No obstant, la xifra és molt baixa i inapropiada per a empreses que declaren donar una importància capital al disseny.

En relació a cursos i accions formatives específics, la majoria de les empreses declara que la principal raó de no assistència és la poca adaptació dels mateixos a les seves necessitats.

És important sensibilitzar les empreses de la necessitat de formació en temes relacionats amb les tècniques i metodologies del disseny (com les que hem enunciat en el present estudi: DFMA, Anàlisi de Valor, etc), ja que poden significar un augment de l'eficiència i la rendibilitat. Aquests cursos, però, han de fugir de les eines instrumentals. Una oferta de cursos i seminaris amb informació superficial i generalista no està ben valorada per les PIMES, ja que no les ajuda a complir amb els seus objectius.

Pel que fa al grau de coneixement dels estudis de disseny publicats, un 71,4% de les empreses en té coneixement.

## 7. CONCLUSIONS

Dels resultats de les enquestes amb les empreses, amb les quals s'ha dut a terme l'estudi, s'ha valorat, de manera global, les diferents opinions dels entrevistats i destaquem a continuació les aportacions més significatives i aquelles que considerem que poden tenir un major valor:

### **Hipòtesi n.1. El disseny Industrial és un factor d'èxit en les PIMES**

- El disseny es pot considerar com un factor d'èxit en mercats madurs i d'oferta. Les empreses són conscients d'aquesta realitat i intenten intensificar i aprofundir en la pràctica del disseny industrial en els seus productes. Les empreses creuen que la introducció de factors de disseny provoca una repercussió directa en l'increment de les vendes i el mesuren en un percentatge superior al 10%. La conclusió és clara: el disseny és un dels factors principals de l'èxit de les empreses a la vegada que un factor estratègic per mantenir la seva competitivitat.
- A més a més, el disseny ha permès mantenir un creixement sostingut de la xifra de vendes durant els darrers 3 anys per damunt del 8% (factor definitori de l'èxit per a aquest estudi) o almenys contribuir-hi d'una forma notable.
- El disseny és, a la vegada, un factor important per a la potenciació de la identitat d'empresa, marca i producte i de la qualitat percebuda. Aquests

aspectes els podem considerar intangibles, ja que són difícils d'incloure a l'estat de comptes, però són decisoris per a la realització de la compra. Una dada rellevant en aquest sentit és que el 70% de les empreses de la mostra considera important l'aportació del disseny per a incrementar aquests aspectes intangibles.

- S'aprecia la concepció generalitzada a les empreses que l'aplicació del disseny gràfic i del pàckaging als seus productes i, a l'empresa en general, genera més probabilitat d'èxit i més qualitat. El 70% de les empreses consideren el disseny gràfic com a molt important; existint un coneixement ampli de les aplicacions a l'envàs de producte en relació a la comunicació i a les seves solucions formals. Les empreses subcontracten la majoria del disseny gràfic i el pàckaging i estan molt satisfetes amb els resultats.

## **Hipòtesi n.2. La innovació comporta la incorporació de factors de disseny industrial**

- Les característiques més valorades són incrementar la qualitat percebuda pel consumidor, d'una banda, i obtenir atributs diferenciadors, de l'altra. Deduïm, doncs, que les empreses confien en el disseny com l'element que farà incrementar la positiva percepció dels consumidors sobre aquell producte, que farà que aquests s'identifiquin i que el producte sigui capaç de transmetre noves sensacions que fidelitzin el client.
- Generalment, les empreses que competeixen en quantitat, a partir del disseny específic d'un producte, entren en un procés de millora contínua que els permet reduir el cost del producte.
- Un 50% de les empreses atribueixen la diferenciació dels seus productes a l'aplicació del disseny (productes més amigables, atributs diferenciadors, aspectes innovadors, noves idees i noves funcions).
- Sembla, doncs, que el més important serà crear, gràcies al disseny, productes d'alta qualitat, amb una seguretat d'ús certificable, i que puguin diferenciar-se suficientment respecte dels de la competència.
- Respecte al binomi innovació i èxit del mercat, tots els entrevistats hi coincideixen de manera afirmativa. Tots els entrevistats coincideixen a afirmar que les empreses que més diners inverteixin en disseny i innovació seran les més exitoses perquè relacionen de forma directa la innovació, la competitivitat i l'èxit econòmic, encara que consideren necessari que existeixi una estratègia de disseny i una activitat contínua ben organitzada i gestionada.

Afirmen que aquesta relació no es pot circumscriure a una qüestió econòmica, sinó que també ha d'existir originalitat a més d'una cultura empresarial de projecte i d'orientació a l'usuari.

- Així mateix, molts del entrevistats indiquen que per tenir èxit al mercat és bàsic saber comunicar els aspectes innovadors i el disseny als consumidors, en cas de no aconseguir-ho, no s'obtindrà l'èxit esperat.

### **Hipòtesi n.3. La proximitat del centre de formació en D.I. facilita l'increment i la millora dels processos de Disseny Industrial a les empreses manufactureres.**

Una anàlisi més en profunditat sobre les dificultats existents de contractar dissenyadors, certifica que més del 70% de les empreses no han tingut cap dificultat en la seva contractació. Tot i això, també declaren que no sempre han encertat amb els equips o els professionals a la primera, i que una vegada troben un equip que els funciona, difícilment el canvien. La majoria dels problemes han estat deguts a:

- La dificultat que suposa la transformació de les idees de l'empresa en especificacions concretes per part del dissenyador.
- Generació d'expectatives massa altes, tant per part de l'empresa com per part dels mateixos dissenyadors.
- Falta de concreció en l'especificació del producte.

Al mateix temps, s'indica la necessitat d'introduir una oferta de segon cicle universitari molt professionalitzada, que permeti donar resposta a les demandes empresarials i obtenir una major eficàcia del nous professionals dintre de l'empresa productiva. També manifesten la necessitat de desenvolupar una oferta de formació contínua per a postgraduats en camps d'importància creixent o emergent (com el prototipatge ràpid, les eines amb interfície tipus "haptic": TRIZ, QFD, etc.) que influeixen de manera directa o col·lateral en les activitats de disseny de producte. En alguns casos es comenta també la major exigència dins de les empreses als nous postgraduats de disseny, molt superior a altres dels col·lectius (com poden ser economistes i enginyers júnior) que participen en el procés de desenvolupament de producte.

#### **Hipòtesi n.4 No s'utilitza tot el potencial metodològic a l'abast per millorar el procés de disseny.**

La majoria de les empreses que mostren estar poc satisfetes (nul·la o deficient) amb la feina realitzada pels dissenyadors expliquen que és degut a què els dissenyadors tenen dificultats per entendre el que la empresa espera d'ells, trobant-se amb situacions com:

- Dissenys no realistes.
- Bons dissenys, des del punt de vista gràfic, però poc adaptats a les necessitats o capacitats de producció de les empreses.
- Dissenys no adaptats a les especificacions inicials

Això reflecteix dues realitats:

a) D'una banda, l'existència de professionals amb una formació potser massa instrumental (per exemple, alt grau d'expertesa en l'ús d'eines com programes CAD) i poc conceptualitzadora, molt orientada al projecte limitant-se en molts casos als aspectes formals i estètics.

b) I per l'altra, una cultura limitada per part d'algunes empreses en els aspectes relacionats amb el disseny, amb el seu procés i les seves interrelacions amb el desenvolupament de producte que dificulta la definició de les especificacions de producte i disseny.

- Referent a les eines instrumentals relacionades amb la informàtica, en l'enginyeria gràfica així com en les tecnologies relacionades amb el modelat físic i el prototipat aplicat als processos de disseny i de desenvolupament, s'aprecia un coneixement i consolidació general d'acord a les necessitats reals.
- També podem afirmar que les metodologies relacionades amb la creativitat i la innovació del producte estan poc desenvolupades en el món empresarial. Alhora, s'aprecia una falta d'intensitat en l'aplicació de les tècniques relacionades amb la millora contínua. Tot i amb això, un gran nombre d'empreses (68%), considera el disseny com a generador de noves idees.

#### **Hipòtesi n.5 Quant al disseny, les empreses aprofiten el recolzament que ofereixen les institucions.**

Un fet important a destacar és que gairebé la meitat de les empreses de la mostra (48,6%) ha declarat tenir un grau de coneixement d'aquest tipus d'ajuts baix. D'altra banda, les empreses que en tenen coneixement, han declarat estar-ne poc satisfetes. Les raons són:



- La poca adequació dels ajuts a les necessitats i a la realitat de les PIMEs.
- L'elevat grau de dificultat de la preparació de l'ajut.
- La realitat que el percentatge o probabilitat d'èxit per a una PIME en front a una gran empresa d'aconseguir l'ajut desaconsella invertir recursos per la seva preparació.
- La poca claredat a l'hora de garantir desgravacions fiscals per R+D+i.

En general, les empreses enquestades tenen la sensació que pel fet de ser PIMEs estan en desavantatge respecte a les grans empreses. El 81,4% de les empreses de la mostra no ha rebut un ajut relacionat amb el disseny en els darrers tres anys, entre empreses que l'han sol·licitat i les que no.

Però d'altra banda cal destacar també la poca predisposició, l'escàs interès que mostren les empreses en relació als incentius i ajuts: en els darrers 3 anys, el 80% de les empreses no s'ha adreçat mai a cap institució per a demanar informació relacionada amb el disseny.

### **Hipòtesi n.6. La localització facilita el disseny i la innovació.**

Les empreses que no estan ubicades en zones d'influència de nuclis urbans importants tenen dificultats per incorporar personal qualificat a les àrees específiques de disseny i enginyeria de producte, així com s'aprecia menys facilitat per col·laborar amb universitats i centres tecnològics.

#### **Altres opinions deduïdes de l'enquesta**

- El capital intel·lectual de les empreses entrevistades està intensament concentrat en poques persones de les seves organitzacions i, generalment, el seu coneixement no està explicat.

## 8. NOUS CAMPS D'INVESTIGACIÓ

Una vegada realitzada la recerca, analitzats els resultats i extretes les conclusions en forma de hipòtesis provades, parcialment provades o rebutjades, s'obre un ventall de noves preguntes que poden ser el punt de partida per a noves recerques, alguna de les quals espero poder realitzar en persona.

Quant a la validesa del disseny com a font d'èxit a les empreses, caldria examinar si aquesta afirmació segueix essent certa per:

- Un conjunt més ampli de PIMEs, no sotmeses a uns criteris de tria tant restrictius.
- Un conjunt de PIMEs d'altres comunitats autònomes o, àdhuc, d'altres països.

Quant a la importància dels estudis específics en disseny industrial, es pot intentar respondre a la pregunta:

- Hi ha un increment en la sensibilització vers al disseny industrial a les comunitats a les quals s'hi han introduït estudis universitaris, i que no tenien una tradició semblant a la de Catalunya respecte el disseny industrial.

Hi ha un conjunt de preguntes que s'han anat plantejant a partir de les entrevistes amb els empresaris i amb els experts, que per no estar integrades entre les hipòtesis de partida no s'han tractat a la present recerca:

- Es pot identificar el model de la triple espiral de la innovació com a adient per a assegurar l'èxit dels projectes.
- Com emmagatzemar i aprofitar en el futur tots els intangibles propis dels projectes de disseny industrial.
- Com aplicar el disseny industrial coma base per a potenciar la imatge de marca, sense perdre'n el seu caràcter.

## **PART IV: BIBLIOGRAFIA**



## 9. ÍNDEX BIBLIOGRÁFIC

### 9.1. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- A. MENDINI (1994): *Per un architettura banale*. Ed. Casabella, 440/441, Venecia
- AICHER, Otl (2002): *El mundo como proyecto*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- ALEXANDER, C. (1980): *Tres aspectos de matemáticas y diseño*. Tusquets Editores. Barcelona
- ALTSHULLER, Genrich (2001): *Introducción a la innovación sistemática*. TRIZ , Ed. Internet Global, SL.. Londres
- ANYION, Sarah (2003): *Protecting intellectual property*. Business Date, Londres
- ARBONIES, Ángel L (2000): *Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial*. Diputación Foral de Bizkaia, Departamento de Promoción y Desarrollo Económico. Bilbao.
- ARCHER, Bruce (1967): *Método sistemático para diseñadores*. Marsilio Editori, Venècia
- ARGAN, G. C. (1976): *Il design seve alle masse?*. Ed. L'Espresso. Milán
- ARNHEIM, Rudolf (1995): *Arte y percepción visual*. Editorial Alianza Forma. Madrid
- ASIMOV, Morris (1970): *Introducción al proyecto*. Ed. Herrero Hermanos. Mèxic

- AUSKSTAKALUIS, Steve; BLATNER, David (1993): *El espejismo de silicio*. Editat per Stephen F. Roth. Londres
- BACON, Francis (1963): *The works of Francis Bacon*. Edició Faksimile-neud. Publicació Stuttgart: Friedrich Frommann
- BARCELÓ, Carlos (1984): *¿Es usted lo suficientemente creativo?*. Alta Dirección, núm. 113, Barcelona
- BELLINI, M. (1987): *Il design e le sue prospettive disciplinari*. Centro Kappa. Milán
- BENGT, KarlLöf; SVANTE, Östblom (1994): *Benchmarking*. MCB University Press. Bradford
- BERLO, K. David (1969): *El proceso de la comunicación*, Ed. El Ateneo. Buenos Aires
- BERNAL, Jesús; MARTÍNEZ, Arturo (1986): *Diseño Artístico*. Ediciones SM. Madrid
- BISQUERRA Alzina, Rafael. (2004): *Metodología de la investigación educativa*. Ed la Muralla, Barcelona
- BONSIEPE, Gui (1985): *El diseño de la periferia*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- BOUCHARD Carole (1999): *Identification and integration of product design trends*. Int. Conf. on Engineering Design. ICED 99. Volume 2. Munich
- BOXWELL, Robert (2003): *Benchmarking para competir con ventaja*. Mc. Graw Hill. Madrid
- BUNGE, Mario (1985): *La ciencia, su método y su filosofía*. Ed. Siglo XX. Buenos Aires.
- BURDEK, Benhard (1994): *Historia del diseño*. Ed Gustavo Gili. Barcelona
- BURDEK, Bernhard (1976): *Introducción a la metodología del diseño*. Ed. Nuevavisión. Madrid
- BURDEK, Bernhard E (1994): *Diseño: historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Editorial Gustavo Gili, SA, Barcelona
- CAILLEAUX, B.M.; DEGRANGE, M.; DUCHAMP, R. (1990): *Approche d'un cahier des charges qualitatif en design industriel*. Design recherche nº5. París
- CAMPOS, Tontxu (2003): *Diseimuz*. DZ, Centro de Diseño, nº36 Diputació Foral de Bizkaia
- CAÑAS, José J. (2001): *Ergomía cognitiva*. Ed. Médica Panamericana Argentina.

- CAPUZ, Salvador, i GÓMEZ, Tomás (2003): *Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Alfaomega - Universidad Politécnica de València
- CARLOS, J. (2000): *Gestión de la identidad empresarial*. Ed. Gestión. Barcelona
- CARRASCO JL.: *El método estadístico en la investigación médica*. 5ª ed. Editorial Ciencia Madrid.
- CASEY Larijani, L. (1994): *Realidad virtual*. Mc Graw-Hill. Madrid
- CHAVES, Norberto (1994): *La imagen corporativa: teoría y metodología de la identificación institucional*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- CHIRONE, Emilion (2001): *Disegno técnico industriale*. Nuova ed. Venècia
- CLARK, T.S. (1991): *L'ergonomia en els llocs de treball*. Ed. Taylor and Francis. Londres
- CORAZÓN, Alberto; GIL, Emilio; SATNÉ, Enric: (2000): *Signos del Siglo, 100 años de diseño en Espanya*. Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación. Madrid
- COSTA, Joan (1995): *Comunicación corporativa y revolución de los servicios*. Ciencias Sociales. Madrid
- CROSS, Nigel (1991): *Métodos de diseño*. Noriega editores. Mèxic
- CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly (2002): *Creatividad*. Ed. Paidós. Barcelona
- DAGANZO, Juan Manuel: "El misterio de la creación." *Quo*. núm. 6, març de 1996. Madrid
- DE BONO, Edward (1991): *El pensamiento lateral*. Ed. Paidós. Barcelona
- DESCARTES, René (1947): *Discours de la méthode*. Ed. París Flammarion
- DESCARTES, René (1975) : *Discourse de la méthode*. Pub. París, Bordas
- Design Council (1996): *Royal designers on design*. Design Council. London
- DÍAZ Carrera, César (1991): *Cambio y creatividad empresarial*. ESADE, Programas de Alta Dirección, Barcelona
- *Diseimuz (diverssos autors)* núm. 6. DZ, Diputació Foral de Biscaia.2003
- DIXON R., John (1977): *Diseño en ingeniería*. Editorial Limusa, SA, Mèxic
- DORFLES, Gillo (1987): *El diseño industrial y su estética*. Ed. Labor. Barcelona



- EPSTEIN, Robert: “El genio que todos llevamos dentro”. *Magazine de La Vanguardia*, 5 d’abril de 1998. Barcelona
- ESCORSA Castells, P.; VALLS Pasola, J. (2003): *Tecnología e innovación en la empresa*. Edicions UPC. Barcelona
- FEEDGOOD, S. (1979): *Odd bussiness, this industrial design*. Fortune. London
- FOLEY, James D.: a Burdel, Bernhard, E. (1994): *Diseño, historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- 
- FORTÍN, M.F. et Alt (1988): *Introduction à la recherche*. Ed Decaire, Montreal
- FRASER, Bruce (2003): *Uso y administración del color*. Ed. Anaya. Madrid
- FRATER, Harare; PAULISSEN, Dirk (1994): *El gran libro de Multimedia*. Editorial Marcombo, Barcelona
- Fundación BCD (1990): *El diseño en España: Antecedentes Históricos y Realidad Actual*. Ministerio de Industria y Energía. Madrid
- GILLAM Scott, Robert (1991): *Fundamentos del diseño*. Editorial Limusa, SA. Mèxic
- GODET, Michel (1991): *De l’anticipation à l’action*. Dunod. París
- GOMBRICH, E. H. (1967): *Meditaciones sobre un caballo de juguete o las raíces de la forma artística*. Editorial Alianza, Barcelona
- GOMBRICH, E. H. (1987): *La imagen y el ojo*. Alianza Editorial. Madrid
- GOODE, W. i HATT, P. (1979): *Métodos de investigación social*. Ed Trillas. Mèxic
- GRANDIS, Luigina de (1985): *Teoria y uso del color*. Ed Cátedra. Madrid
- HESKETT, John (2005): *El diseño en la vida cotidiana*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- HICHEY, L. (2002): *Design Secrets*. Rockport. Gloucester
- HOCHBERG, Julian (Estiu 1989): “La representación de objetos y personas”. *Iris* n°. 9. Madrid
- HOCHBERG, Julian; GOMBRICH. E. H. (1992): *Arte, percepción y realidad*. The Johns Hopkins University Press. London
- HULLEY SB, CUMMINGS SR. (1993): *Diseño de la investigación clínica*. Ed Doyma. Barcelona

- Instituto de la Pequeña y mediana Empresa Industrial (1998): *Actuaciones públicas de apoyo a las PYME*. Ministerio de Industria y Energía, Centro de publicaciones. Madrid
- JACKSON, Albert; DAY, David (1990): *Manual de modelismo*. Editorial Hermann Blume, Madrid
- JASTRZEBOWSKI, A. (1992): *Manual de Ergonomía o la ciencia del trabajo*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid
- JAUMOT, Joan (1992): *Màster en Disseny Industrial*. UPC, Barcelona
- JONES, J. C. (1961): *Metodología del diseño arquitectónico*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona
- JONES, J. C. (1963): *Conference on Design Methods*. Pergamon Press. Oxford
- JONES, J. C. (1985): *Métodos de diseño*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona
- JORDAN, P. W (2000): *Designing pleasurable products*. Taylor & Francis. London
- JULIEN, M. (1978): *Introduction au domaine de l'usage: relations objets/usagers/milieu*. Industrialisation Forum. Vol.9, nº2. Cahier de l'Isuc nº1. France
- KALPAKJIAN, Serowe (2002): *Manufacturing Processes for Engineering Materials*. Addison-Wesley. Madrid
- KANDINSKY, Wassily (1914): *De lo espiritual en el arte*. Ed. Barral. Barcelona
- KANDINSKY, Wassily (1991): *La disolución de la forma*. Cursos de la Bahaus. Alianza Editorial. Madrid
- KANDINSKY, Wassily. (1991): *Punto y Línea sobre el plano*. Ed Labor. Barcelona
- KANT, Immanuel (1996): *Crítica de la razón pura*. Ed. Alfaguara. Madrid
- KANT, Immanuel (1997): *Crítica de la razón práctica*. Ed Sígueme. Salamanca
- KOTLER, Philip (1980): *Dirección de mercadotecnia. Análisis, planeación y control*. Ed. Diana. Mèxic
- KRIPPENDORFF, K (1989): *Product semantics: A triangulation and four design theories*. Product. University of Industrial Arts. Helsinki
- LAVILLE, Antoine (1998): *L'Ergonomie*. Presses Universitaires de França. París
- LAVROFF, Nicolas (1993): *Mundos virtuales, realidar virtual y ciberespacio*. Ed. Anaya Multimedia. Madrid

- LESKO, Jim (2004): *Diseño industrial: guía de materiales y procesos de manufactura*. Limusa Noriega editores. Mèxic
- LIDWELL, W. (2005): *Principios universales de diseño*. Ed Blume. Barcelona
- LÓPEZ-PINTO Ruiz, Beruct (2002): *La esencia del marketing*. Edicions UPC. Barcelona
- MAIER, Manfred (1982): *Procesos elementales de proyectación*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- MAJARO, Simón (1992): *Cómo generar ideas para generar beneficios*. Ed. Granica, Buenos Aires
- MALATINSZKY, Paul. (octubre 1990): *Le design: un mode de lecture des ambitions de l'entreprise*. Design Recherche n°7. París
- MALDONADO, Tomás (1993): *El diseño industrial reconsiderado*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- MAÑÁ, Jordi; Balmaceda, Santiago (1990): *El desarrollo de un diseño industrial*. Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial. Madrid
- MANZINI, Ezio (1993): *La materia de la invención: materiales y proyectos*. Ediciones CEAC. Barcelona
- MARINA, José Antonio (1993): *Teoría de la inteligencia creadora*. Ed. Anagrama, Barcelona
- MASLOW, Abraham H. (1998): *El hombre autorrealizado: hacia una psicología del ser*. Ed. Cairós. Barcelona
- McCORMICK (1988): *Concebre per l'ús humà*. Ed. Taylor and Francis. London
- McGUIGAN, F. (1983): *Psicología experimental*. Ed Trillas, Mèxic
- Ministerio de Industria (2001): *El Diseño en España, estudio estratégico*. Ed Federación Española de Entidades de Promoción de Diseño
- Ministerio de Trabajo: *Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo*. Madrid
- MISHA Blanck (març 1969): *The interaction of the arts and technology in industrial design*. Czechoslovak I.D
- MOLES, Abraham (1975): *Teoría de los objetos*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- MOLES, Abraham; BAUDRILLARD Jean (1974): *Los objetos*. Comunicaciones. Editorial Tiempo Contemporáneo. Argentina. 2ª edición

- MONDELO, Pedro, R (2001): *Ergonomía*. Ed. UPC, Mutua Universal. Barcelona
- MONTAÑA, Jordi (1988): *Diseño y marketing de nuevos productos*. La gestión de producto en la empresa industrial. UPC, Barcelona
- MONTMOLLIN, Maurice de (1987): *Introducción a la Ergonomía*. Ed. La Decouverte. París
- MOTTE, Susan (gener de 1998): *Adobe Magazine* (edició espanyola), núm. 1
- MULHERIN, Jenny (1990): *Técnicas de representación para el artista gráfico*. Ed. Gustavo Gili,S.A. Barcelona
- MUNARI, Bruno (1983): *¿Cómo nacen los objetos?*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- MUNARI, Bruno (1986): *El arte como oficio*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- MUÑOZ, José Javier (1993): *Expresión artística y audiovisual. De los primeros signos a la realidad virtual*. Amarú Ediciones, Salamanca
- NELY, John E (1992): *Materiales y procesos de manufactura*. Limusa, Mèxic
- OBORNE, David J. (1990) *Ergonomía en acción*. Ed. Trillas. Madrid
- OPIE, Robert (1989): *Packaging Source Book*. MacDonald Orbis. Barcelona
- PANERO, Julios (1987): *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- PARETO, Wilfredo (1916): *La mente y la sociedad*. en [www.marxists.org](http://www.marxists.org).
- PARRAMÓN, J. M. (1988): *El gran libro de la perspectiva*. Parramón Ediciones, S.A. Barcelona
- PAUL STONICH, J. (1983): *Como implementar la estrategia*. Ed Instituto de Empresa. Madrid
- PÉREZ Urbaneja, Elina (22 de marzo de 2002): *La promoción del diseño industrial en Venezuela a través de una institución cultural: Centro de Arte La Estancia* (tesi de grau). Ministerio de Ciencia y Tecnología. Venezuela
- PIPES, Alan (1989): *El diseño tridimensional. Del boceto a la pantalla*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- POTH, Ludwig, G. (1982): *Caos de marketing*. Ed. Deusto. Bilbao

- QUARANTA Danielle (1992): *Diseño Industrial I Elementos introductorios*. Ediciones CEAC, Barcelona
- RAO, B. G. (1984): “La expresión como base de una nueva forma en el diseño industrial en Abhikalpa.” *The Journal of Industrial Design Centre* nº 1, Powai Bombay
- Real Academia Española (1992): *Diccionario de la lengua española*, 21 ed., Editorial Espasa Calpe, Madrid
- REGOUBY, Christian (1988): *La communication globale*. Les Editions d’Organisation, París
- RICARD, André (1982): *Diseño: ¿por qué?*. Ed. Gustavo Gili, SA, Barcelona
- RICARD, Andre (2003): *Andre Ricard en resumen*. Ed. Angle, Barcelona
- RIEL, AI (2000): *Las 22 leyes inmutables de la marca*. Mc Graw-Hill,. Madrid
- RIERADEVALL, Joan, i VINYETS, Joan (1999): *Ecodisseny i ecoproductes*. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient, Barcelona
- RODRÍGUEZ Jomencel, Miguel (1994): *Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo*. Ed. Díaz de Santos, Madrid
- ROHTWELL, Roy; SCHOTT Kerry; GARDNIER Paul (1983): *Design and the economy*. Design Comercial. London
- ROY, Pura C. (1995): *La realidad virtual y la ingeniería*. Técnica Industrial nº216. Barcelona
- SAINZ, Jorge; VALDERRAMA, Fernando (1992): *Infografía y arquitectura*. Editorial Nerea SA, Madrid
- SANZ Adán, F., i Lafargue Izquierdo, J. (2002): *Diseño industrial, desarrollo del producto*. Ed. Thomson. Madrid
- SAUSMAREZ, Maurice (1995): *Diseño básico*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona
- SCHUMPETER, Joseph Alois (1971): *Historia del análisis económico*. Ed. Ariel. Barcelona
- SINGLETON, W.T (1989): *Industrial USE of Ergonomics*. Ed. Dover. New York
- SMITH, J.K. (1983): *Quantitative versus qualittive reserch: An attemp to clarify the issue*. Educational reserch . London

- SMITH, J.K. and Heshusius, L. (1986): *Closing dow the conversation. The end of quantitative-qualitative debate among educational inquires*. Educational Resercher. London
- STAPLETON, J. (1994): *Cómo preparar un plan de marketing*. Ed. Planeta de Agostini. Barcelona
- SUÁREZ, Fermín: “Internet en el mundo empresarial”. *El Periódico*, 25-1-1997. Barcelona
- SWANN, Alan (1990): *La creació d’esbossos gràfics*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- SWANN, Alan. (1993): *El color en el diseño gráfico*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona,
- TABOADA, Emil; NAPOLI, Roberto: *Leyes de composición formal, color, textura, luz, perspectiva*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- TAMAYO, M. (1984): *El proceso de investigación científica*. Ed. Limusa. Mèxic
- TAYLOR, J. (1964): *Design and expresión. Ther visual arts*. Ed. Dover. Nueva York
- TEJADA Fernández, José (1997): *El proceso de investigación científica*. Fundació la Caixa, Barcelona
- TIGER, Lionel (1992): *The pursuit of pleasure*. Little, Brown & Company. Boston
- TUDELA, Fernando (1992): *Conocimiento y diseño*. Ed. UNAM, Mèxic
- UBIERGO Castillo, J. M. (1998): *Diseño industrial. Guía pràctica*. Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo del Gobierno de Aragón, Zaragoza
- URBAN, Glen, i HAUSER, John (1980): *Design and Marketing of New Products*. Prentice Hall, New York
- VALDECANTOS Monter, May (2000): *Contexto y expectativca del D. en el proceso de innovación*. Concejera delegada Sociedad Estatal pera el desarrollo y la innovación. Revista Económica Industrial. Ministerio de Industria y Energía. Madrid
- VAN DYKE, Scott (1992): *De la línea al diseño: comunicación y diseño*. Ed. Gustavo Gili, S.A. Mèxic
- VAN RIEL, Cees B. M. (1997): *Comunicación corporativa*. Prentice Hall. New York
- VERDAGUER Pujadas, Narcís (1987): *Evolució històrica del disseny*. Ed. Paverd. Girona
- VERDAGUER Pujadas, Narcís- Pérez Moratones, Anna M<sup>a</sup> (1985): *Representaciones gráficas*. Ed. E.U.P.G. Girona

- VILLAFANE Gallego, Justo (1999): *La gestión profesional de la imagen corporativa*. Ed. Pirámide. Madrid
- VILLANUEVA, Gerardo (1992): *Calidad en diseño*. Màster en Disseny Industrial i Desenvolupament de Producte, Universitat de Girona. Girona
- VISAUTA, B (1989): *Técnicas de investigación social*. PPU. Barcelona
- VON BERTALANFFY, Ludwig (1986): *Perspectivas en la teoría general de sistemas*. Ed. Alianza. Madrid
- WISNER, A. (2002): *Conservatoire Natinal des Arts et Métiers*. França París.
- WOCKENS, Chistopher D. (2000): *Engineering psychology and humans performance*. Ed. Plestice Hall. New York
- WONG, Wucius (1990): *Principios del diseño en color*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- WONG, Wucius (1995): *Fundamentos del diseño*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona
- WOODSON, W. y CONOVER, D. (1978): *Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico*. Les éditions d'organisation. París
- YOUNG, James (1982): *Una técnica para producir ideas*. Ed. Eresma. Madrid
- ZIINCHENKO, Vladimir Petróvich (1985): *Fundamento de Ergonomía*. Ed. Progreso. Moscú

[www. ICSID. org](http://www.icsid.org)

[www.hsa.es](http://www.hsa.es)

[www.icas.net](http://www.icas.net)

[www.iscid.org](http://www.iscid.org).

[www.mityc.es](http://www.mityc.es)

[www.robotiker.com](http://www.robotiker.com)

[www.triz.net](http://www.triz.net)

[www.triz-journal.com](http://www.triz-journal.com)

[www.zanicdesign.com](http://www.zanicdesign.com)

## 9.2. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- AGUAYO González, Francisco-Soltero, Victor M. (2000): *Metodología del diseño industrial, un enfoque desde la ingeniería concurrente*. Ed. Ra-ma. Madrid.
- ARBONIES, Angel L. (1991): *Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial*. Editado por el Departamento Foral de Promoción y Desarrollo Económico. Bilbao
- BAXTER, Mike (2002): *Product design a practical guide to systematic methods of new product development*. Ed. Nelson. Cheltenham.
- BLASCO Font de Rubinat, Jaime (2000): *Los Artefactos y sus proyectos*. Ed. UPC. Barcelona.
- BOOTHROYD, Geoffrey (2002): *Product design for manufacture and assembly*. Ed. M. Dekker. New York.
- CANO, Juan Luis (2003): *Curso de gestión de proyectos manual del alumno*. Ed. Aeipro. Zaragoza.
- CAPELLA, Juli (2003): *COCOS copias y coincidencias*. ED. Electa. Barcelona.
- CARUGATI, Decio Giulio (2003): *Design*. Ed. Electa. Barcelona.
- CECCARELLI, Nicolò (2003): *Progettare nell'era digitale il nuovo*. Ed. Marsilio. Torino
- CHIAPPONI, Medardo (1999): *Cultura social del producto nuevas fronteras*. Ed. Infinito. Milà.
- CHIRONE, Emilio (2001): *Disegno tecnico industriale*. Ed. il capitulo. Torino.
- CROSS, Nigel (1999): *Métodos de diseño, estrategias para el Diseño de Productos*. Editorial Limusa. México D.F.
- CULLEN, Cheryl Dangel (2004): *Design secrets products 2*. Ed. Rockport. Gloucester, Mass.
- DYM, Clive L. (2002): *El proceso de diseño en ingeniería; cómo desarrollar soluciones efectivas*. Ed. Limusa Wiley. México.
- DYM, Clive L. (2004): *Engineering design a Project-based*. Ed. John Wiley. Ediciones Gestión 2000. New York.
- FRENCH, Michael (1999): *Conceptual design for engineers*. Ed. The Design. London.



- HALL, Fred (1992): *Problemas de diseño en ingeniería*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. México.
- IBÁÑEZ Gimeno, Jose Maria (2000): *La gestión del diseño en la empresa*. Editorial McGraw-Hill de Management. Madrid
- IBÁÑEZ Gimeno, José M<sup>a</sup>. (2000): *La Gestión del diseño en la empresa*. ED. McGraw Hill. Madrid
- JONES, John Christopher (1992): *Design methods*. Ed. Van Nostrand Reinhold. New York
- JULIÁN Pérez, Fernando (1999): *Influencia de la informática gráfica en el diseño de productos industriales*. Manuscrito.
- KAMARANI, Ali K. (2002): *Product design for modularity*. Ed. Klumer. London
- KROLL, Ehud (2001): *Innovative conceptual design theory and application of parameter análisis*. Ed. Cambridge University Press. Cambridge.
- LÓPEZ Navarro, Tomás (2004): *El diseño orgánico estructural principios*. Prensa 2000.
- *Manual de gestión de diseño* (1995). Editado por DZ Centro de Diseño Industrial de Bilbao. Bilbao
- MONTAÑA Matosas, Jordi (2001): *Diseño rentabilidad social y rentabilidad económica*. Editorial Gustavo Pili. Barcelona
- MONTAÑA, Jordi - MOLL, Isabel (2003): *Guies de Gestió de la Innovació - Desenvolupament de Producte: La Gestió del Disseny*. CIDEM. Barcelona
- MONTAÑA, Jordi (1989): *Como diseñar un producto*. Editorial IMPI (Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial). Madrid
- MONTAÑA, Jordi (1990): *Marketing de nuevos productos*. Editorial Hispano Europea. Barcelona
- MOULTRIE, James (2004): *Better product design assessing and improving product design capability*. Ed. Institute for Manufacturing. Cambridge.
- PIBERNAT, Oriol - Chaves Norberto (1989): *La gestión del diseño*. Editorial IMPI (Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial). Madrid
- PIBERNAT, Oriol (1986): *El diseño en la empresa*. Editado por el Instituto Nacional de Fomento de la Exportación (INFE). Madrid
- POCAR Seder, Rosa (1999): *Guía de recomendaciones para el diseño y selección de mobiliario de oficina ergonómico*. Ed. IBV. Paterna.

- 
- QUARANTE, Danielle (1992): *Diseño Industrial, elementos introductorias*. Editorial CEAC. Barcelona
  - REDHEAD, David (2000): *Products of our time*. Ed. Berlin. Berlin.
  - REDÓ Sánchez, Albert (2004): *Nuevos procesos y dispositivos para la industria auxiliar del sector del automovilismo*. Manuscrito.
  - RIBA I ROMEVA, Carles (2002): *Diseño concurrente*. Ed. UPC. Barcelona.
  - RICARD, André (2000): *La aventura creativa, las raíces del diseño*. Ed. Ariel. Madrid
  - RODRÍGUEZ Ortega, Nuria (2001): *Manual de teoría y estética del diseño*. Ed. Artimaña. Madrid
  - SANZ Adán, Félix (2000): *Diseño industrial desarrollo del producto*. Ed. Thomson. Madrid.
  - SEKINE, Kenichi (2000): *Mejora de la productividad en diseño e ingeniería*. Ed. TGP Hoshin. Madrid.
  - SPARKE, Penny (1999): *El Diseño en el siglo XX*. Ed. Blume. Madrid
  - VALLS, Jaume- SOLÉ, Francesc (2003): *Èxit de mercat i innovació*. Departament de Treball, Indústria, Comerç i Turisme. CIDEM. Barcelona
  - VIDAL Nadal, María Rosario (1998): *Diseño conceptual*. Publicaciones.
  - VITRAC, Jean-Pierre (1994): *La estrategia de producto y diseño*. Ed. Ediciones Gestión 2000. Barcelona



## **PART V: ANNEXOS**

## 10. Annexos

### Annex A: Qüestionari

- A 1. Dades de l'empresa
- A 2. Caracterització del sector en el qual es desenvolupa l'activitat
- A 3. Característiques de l'empresa
- A. 4. El procés de disseny a l'empresa
- A 5. Coneixements i experiència en disseny
- A 6. Resultats de l'aplicació del disseny
- A 7. Relacions institucions-empresa
- A 8. Formació
- A 9. Dades dels enquestats

### Annex B: Ampliació Marc Teòric: Camps de coneixement

- B. 1. Fonaments del disseny**
  - B. 1.1. Elements bàsics en el disseny
  - B. 1.2. El procés del disseny
  - B. 1.3. Proporció i ritme
  - B. 1.4. El color
- B. 2. Llenguatge del producte**
  - B. 2.1. La dimensió semàntica
  - B. 2.2. Aspectes preceptorals
  - B. 2.3. Relacions i expectatives
- B. 3. El factor humà**
  - B. 3.1. L'ergonomia
  - B. 3.2. L'ús
- B.4. Tècniques i processos aplicables**
  - B.4.1. Gestió del valor
  - B.4.2. QFD (Quality Funcions Demployment)
  - B.4.3. Benchmarking
  - B.4.4. Triz (innovació sistemàtica)

### Annex C: Ampliació Marc Teòric: Eines en el disseny

- C.1. Tècniques de creativitat**
  - C.1.1. Definicions
  - C.1.2. Podem aprendre aquesta capacitat creativa?
  - C.1.3. La producció d'idees en el projecte
  - C.1.4. Tècniques per generar idees
- C.2. Volums**
  - C.2.1. Realització de maquetes
  - C.2.2. Creació de models
  - C.2.3. Construcció de prototips

### **C.3. Representació gràfica**

C.3.1. Aspectes preceptorals

C.3.2. Les funcions de la imatge

C.3.3. Variables gràfiques

C.3.4. Els indicadors de profunditat

C.3.5. L'era digital

C.3.6. La realitat alternativa

### **Annex D: Exemples d'una Metodologia**



## **ANNEX A: QÜESTIONARI**





## ANNEX A. QÜESTIONARI

### A. I. DADES DE L'EMPRESA

#### A. I.1. Identificació de l'empresa

Raó social:	
Direcció	
Codi Postal:	Població:
Província:	
Activitats Principals:	CNAE:
Plantilla:	Sector d'activitat:
Pàgina Web:	Correu electrònic:

#### A. 2. Caracterització del sector en el qual es desenvolupa l'activitat.

**A. 2.1 Avalüi la importància dels següents aspectes a l'hora de desenvolupar un producte en el seu sector d'activitat, i després ordeni'ls de major a menor importància.**

(1. Poc / 2. Lleugerament / 3. Mitjanament / 4.Important / 5.Decisiu)

Disseny Industrial	1	2	3	4	5
Tecnologia	1	2	3	4	5
Packaging	1	2	3	4	5
Disseny Gràfic	1	2	3	4	5
Qualitat funcional	1	2	3	4	5
Qualitat percebuda	1	2	3	4	5

**A. 2.2 Posicioni la seva empresa respecte al líder del mercat en els següents aspectes:**

(1 Baixa, 3 Mitjana, 5 Alta)

Disseny Industrial	1	2	3	4	5
Tecnologia	1	2	3	4	5
Comercialització	1	2	3	4	5
Qualitat	1	2	3	4	5
Comunicació	1	2	3	4	5
Identitat de marca	1	2	3	4	5
Preu	1	2	3	4	5
Packaging	1	2	3	4	5
Disseny gràfic	1	2	3	4	5
Serveis Postvenda	1	2	3	4	5

**A. 2.3 El líder del sector és:**

--

**A. 3. Característiques de l'empresa.**

**A. 3.1 Avaluar segons el codi facilitat els següents apartats.**

(0. Cap l.un, 2. menys de cinA. 3. menys de deu. 4.més de deu)

Ne. de productes en cartera	0	1	2	3	4
Ne. de productes estratègics	0	1	2	3	4
Ne. Línies de producte	0	1	2	3	4
Ne. de llançaments anuals	0	1	2	3	4

**A. 3.2 Qüestions respecte els productes de l'empresa.**

Respecte la cartera de productes,  
quin % pertanyen a la gamma Alta,  
Mitjana i Baixa

Alta	
Mitjana	
Baixa	

% de Productes no llançats	
Sobre la cartera de productes	
% Exportació respecte producció	
Quota de mercat Nacional	
Quota de mercat Global	
Vida mitja dels productes	

**A. 4. EL PROCÉS DE DISSENY A L'EMPRESA**

**A. 4.1 Sensibilització**

**A. 4.1.1 Importància del Disseny en les diferents àrees de la vostra empresa.**

(0 nul·la, 5 Mitja, 10 Alta)

Direcció	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Àrea de Marqueting	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Àrea d'Enginyeria	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producció	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Departament de Disseny	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Comercial	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Financer	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**A. 4.1.2 Marqueu només l'afirmació amb la qual esteu d'acord.**

**Importància que es concedeix al disseny en el desenvolupament del productes de la vostra empresa**

Baixa (es considera un element accessori)

Mitjana (hi participen dissenyadors, coordinats per marketing o enginyeria)

Màxima (com un factor clar de diferenciació)


**A. 4.2 Gestió de Disseny.****A. 4.2.1 Marcar les següents afirmacions com a correctes o incorrectes.**

(1:Correcta, 2:Incorrecta)

La direcció té clara la importància del Disseny

1	2
1	2

Existeix una estratègia de productes

Existeix un departament 100% responsable de:

Disseny (D)

Enginyeria de Producte(EP)

D+EP

Oficina tècnica

R + D + I

1	2
1	2
1	2
1	2
1	2

**A. 4.2.2 Quin és el grau de col·laboració entre els següents departaments, dintre el procés de Disseny.(D: Disseny, MK: Marketing, EP: Enginyeria de producte).**

(0 nul·la, 5 Mitja, 10 Alta)

D, MK, EP

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

D, MK

D, EP

MK, EP

**A. 4.2.3 Indicar el nombre de persones dedicades al disseny de productes, tant directament com indirectament, dintre la seva empresa:**

Nombre

Implicades directament

Implicades indirectament


**A. 4.2.4 Grau d'externalització de les activitats de Disseny a la seva empresa.**

(1 Interna, 2 Mixta, 3 Externa)

Disseny Industrial

Disseny de producte

Disseny Gràfic

Packaging

1	2	3
1	2	3
1	2	3
1	2	3

**A. 4.2.5 Indicar quins professionals externs estan implicats en el procés de disseny a la seva empresa.**

(0. No hi treballa, 1. Esporàdicament. 2 Algunes vegades. 3. Per la majoria dels projectes. 4.

Sempre)

Professionals d'Enginyeria de Producte	0	1	2	3	4
Professionals de Disseny	0	1	2	3	4
Professionals de Disseny Industrial	0	1	2	3	4
Professionals de Disseny Gràfic i Comunicació	0	1	2	3	4
Professionals de Packaging	0	1	2	3	4

**Causas d'implicació o no:**

Comentaris:

**A. 4.2.6 Grau de satisfacció amb professionals externs de disseny.**

(1 Deficient, 3 Correcta, 5 Excel·lent)

L'experiència es pot puntuar com a:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Per què ?

**A. 4.3 Activitats relacionades amb el procés de disseny.**

Marcar amb quina intensitat utilitzeu, a cada una de les fases, les tècniques o eines indicades.

(0. Desconegut, 1. Conegut però no utilitzat. 2 utilitzat poques vegades 3. Utilitzat en el 50% dels projectes. 4. Utilitzat pel 75 % dels projectes. 5. Utilitzat pel 100% dels projectes)

**A. 4.3.1 Fase d'informació i anàlisi.**

**Metodologies**

QFD	0	1	2	3	4	5
Benchmarking	0	1	2	3	4	5
Re-enginyeria	0	1	2	3	4	5

**Estudis de productes i mercats**

Anàlisi de productes	0	1	2	3	4	5
Enquestes a consumidors i usuaris	0	1	2	3	4	5
Estudis de mercat	0	1	2	3	4	5
Investigació de tendències	0	1	2	3	4	5
Investigació prospectiva	0	1	2	3	4	5

**Interacció Producte / usuari**

Anàlisi ergonòmica	0	1	2	3	4	5
Anàlisi d'ús	0	1	2	3	4	5
Estudis forma / funció	0	1	2	3	4	5

**A. 4.3.2 Fase conceptual / alternatives**

(0. Desconegut, 1. Conegut però no utilitzat. 2. Utilitzat poques vegades 3. Utilitzat en el 50% dels projectes. 4. Utilitzat pel 75 % dels projectes. 5. Utilitzat pel 100% dels projectes)

**Tècniques de creativitat**

Brainstorming (pluja d'idees)	0	1	2	3	4	5
TRIZ (Innovació sistemàtica)	0	1	2	3	4	5
Altres. (Citar-les)	0	1	2	3	4	5

**Tècniques de gestió del valor**

Anàlisi de valor	0	1	2	3	4	5
Enginyeria de valor	0	1	2	3	4	5

**Eines instrumentals**

CAS (Disseny de superfícies de classe A)	0	1	2	3	4	5
CAD 2D	0	1	2	3	4	5
CAD 3D	0	1	2	3	4	5
Modelat físic	0	1	2	3	4	5
Simulacions 3D (Renderitzats)	0	1	2	3	4	5

**A. 4.3.3 Fase de desenvolupament d'alternativa****Metodologies**

DFMA (disseny per a fabricació i muntatge)	0	1	2	3	4	5
DtC (Design to cost)	0	1	2	3	4	5
Re-enginyeria	0	1	2	3	4	5

**Interacció producte / usuari / medi**

DFS (Seguretat del producte)	0	1	2	3	4	5
DFEn (Disseny per la sostenibilitat)	0	1	2	3	4	5

**Eines instrumentals**

CAS (Disseny de superfícies de classe A)	0	1	2	3	4	5
CAD 2D	0	1	2	3	4	5
CAD 3D	0	1	2	3	4	5
Modelat físic	0	1	2	3	4	5
Simulacions 3D	0	1	2	3	4	5
CAE bàsic	0	1	2	3	4	5

**A. 4.3.4 Fase d'industrialització i llançament**

(0. Desconegut, 1. Conegut però no utilitzat. 2 utilitzat poques vegades 3. Utilitzat en el 50% dels projectes. 4. Utilitzat pel 75 % dels projectes. 5. Utilitzat pel 100% dels projectes)

**Metodologies**

AMFE	0	1	2	3	4	5
DtC (Design to cost)	0	1	2	3	4	5

**Eines instrumentals**

CAD 2D	0	1	2	3	4	5
CAD 3D	0	1	2	3	4	5
Model funcional	0	1	2	3	4	5
Prototipat / prototipat ràpid	0	1	2	3	4	5
Simulacions 3D	0	1	2	3	4	5
CAE	0	1	2	3	4	5
Realitat virtual	0	1	2	3	4	5

**A. 5 CONEIXEMENTS I EXPERIÈNCIA EN DISSENY.**

**A. 5.1 Marcar les següents afirmacions, segons si són més o menys encertades, tenint en compte la política de Disseny de la seva empresa**

(0. Desconegut, 1. Escassament. 3 Es discrepa lleugerament. 5. Totalment d'acord)

Coneixen l'abast i les possibilitats d'aplicació del Disseny	0	1	2	3	4	5
La majoria de persones implicades en el desenvolupament de productes té clara la relació entre Disseny i Desenvolupament de Producte	0	1	2	3	4	5
L'empresa té contractat algun professional, titulat en disseny	0	1	2	3	4	5
Coneix professionals i equips de disseny	0	1	2	3	4	5
Diferencia les activitats de Disseny i Enginyeria de Producte	0	1	2	3	4	5
Diferencia les activitats de Disseny de les de Pàckaging	0	1	2	3	4	5

**A. 5.2 Ha tingut dificultats a l'hora de contractar professionals de disseny?**

SÍ  NO

**A. 5.2.1 Si la resposta és afirmativa, en podria enunciar les causes****A. 5.3 ¿Cóm identifica el Disseny en el seu producte?****A. 5.4 Què creu que un Dissenyador pot aportar a la seva empresa.****A. 5.6 Pàckaging****A. 5.6.1 Assenyalar si s'està d'acord amb les frases, totes elles referides al pàckaging.**

(0. Desconegut, 1. Escassament. 3 Es discrepa lleugerament. 5. Totalment d'acord)

L'envàs és important per a la seva empresa

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Utilitza professionals de Disseny Industrial per a definir l'estructura volumètrica de l'envàs

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Utilitza dissenyadors gràfics per a definir la imatge i comunicació de l'envàs.

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---



**A. 5.7 Disseny Gràfic i Comunicació.**

**A. 5.7.1 El disseny Gràfic, és important per a la seva empresa?**

SÍ  NO

**A. 5.7.2 Marcar si s'està d'acord o en desacord amb les següents afirmacions:**

(0. Desconegut, 1. Escassament. 3 Es discrepa lleugerament. 5. Totalment d'acord)

Utilitza dissenyadors gràfics per a les activitats de desenvolupament del seu producte.	0	1	2	3	4	5
Utilitza dissenyadors gràfics per a la comunicació de la seva empresa i els seus productes.	0	1	2	3	4	5

**A. 6 RESULTATS DE L'APLICACIÓ DEL DISSENY.**

**A. 6.1 Conseqüències d'aplicar el disseny.**

**A. 6.1.1 Valori a l'escala les conseqüències de l'aplicació del Disseny en els projectes de la seva empresa. Marqui les 5 que consideri més importants.**

	Marcar les 5 més importants (1 Baixa, 3 Mitjana, 5 Alta) ↓					
	1	2	3	4	5	
Reducció cost producte	1	2	3	4	5	
Reducció temps desenvolupament	1	2	3	4	5	
Reducció inversions en desenvolupament	1	2	3	4	5	
Facilitar processos de fabricació i muntatge	1	2	3	4	5	
Incrementar fiabilitat/qualitat	1	2	3	4	5	
Obtenir productes més amigables	1	2	3	4	5	
Incrementar seguretat	1	2	3	4	5	
Obtenir atributs diferenciadors	1	2	3	4	5	
Incrementar la qualitat percebuda	1	2	3	4	5	
Obtenir:						
Noves idees	1	2	3	4	5	
Noves funcions	1	2	3	4	5	
Noves formes d'ús	1	2	3	4	5	
Aspectes innovadors	1	2	3	4	5	
Facilitar l'ús	1	2	3	4	5	
Simplificar procés de muntatge i reparació	1	2	3	4	5	
Millorar la funcionalitat	1	2	3	4	5	
Millorar l'eficiència en el desenvolupament de producte	1	2	3	4	5	
Generació de patents, models d'utilitat	1	2	3	4	5	
Altres	1	2	3	4	5	

**A. 6.1.2 Si s'han considerat altres conseqüències, escriure-les.**

--

**A. 6.1.3. Patents i models d'utilitat**

Quantes patents i/o models d'utilitat, que són conseqüència de l'aplicació de disseny industrial, ha sol·licitat la seva empresa els últims tres anys

0	1	2	3	4	+ De 4
---	---	---	---	---	--------------

**A. 6.2 Beneficis d'aplicar el disseny.****A. 6.2.1 Valori els beneficis tangibles de l'aplicació del disseny a la seva empresa.**

	< 1 %	1% al 5%	5% al 10 %	10 % al 20 %	> 20 %	No sap
Vendes	1	2	3	4	5	6
Percentatge d'exportacions	1	2	3	4	5	6
Beneficis	1	2	3	4	5	6
Millora de la rendibilitat de l'empresa	1	2	3	4	5	6
Quota de mercat	1	2	3	4	5	6
Reducció de les reparacions en garantia	1	2	3	4	5	6
Simplificació del manteniment	1	2	3	4	5	6
Reducció del temps de desenvolupament de producte	1	2	3	4	5	6
Reducció de la taxa de fallades degudes a disseny	1	2	3	4	5	6

**A. 6.2.2 Valori els beneficis intangibles de l'aplicació del disseny a la seva empresa.**

(1 Inapreciables, 3 Mitjans, 5 Molt apreciades)

Δ Identitat de marca / empresa  
 Δ Qualitat percebuda

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

**A. 6.2.3 Avalueu :**

( 1, sis mesos, 2 , un any, 3 d'un a dos anys, 4 de dos a tres anys, 5, més de tres anys)

Temps de desenvolupament d'un nou producte 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

  
Temps de retorn de la inversió d'un nou producte 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**A. 6.2.4 Avalueu en % sobre el cost total, la part dedicada a disseny en el desenvolupament de productes.**

 %

**A. 7 RELACIONS INSTITUCIONS. EMPRESA.**

**A. 7.1 Quin grau de coneixement es té sobre:**

Incentius fiscals i ajuts per disseny 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 (1 Baix, 3 Mitja, 5 Alt)

**A. 7.1.1 Heu rebut alguna mena d'ajut per aplicar disseny a la generació d'un producte de la vostra empresa, en els tres últims anys?**

SÍ  NO

**A. 7.1.2 De quina institució:**

Autonòmica   
Estatal   
EU   
Altres (especificar)

**A. 7.2 S'ha adreçat a alguna institució pública o privada, durant els últims 3 anys, per a rebre informació o assessorament específic respecte el disseny?**

SÍ  NO

**A. 7.2.1 A quina institució:**

**A. 8 FORMACIÓ.**

**A. 8.1 Han participat en cursos, màsters o seminaris de formació, relacionats amb disseny, durant els últims 3 anys?**

SÍ  NO

**A. 8.1.1 En cas d'haver-hi participat, quins organismes n'eren els organitzadors:**

CIDEM

Centres de disseny

Organitzacions empresarials

Universitats

Cambres de Comerç

Administració central

Altres (especificar)


**A. 8.2 Estudis de disseny**

**A. 8.2.1 Coneix de l'existència dels estudis de disseny?**

SÍ  NO

**A. 8.2.2 Ha tingut algun estudiant universitari ,de disseny, en pràctiques.**

SÍ  NO

### A. 9 DADES DELS ENQUESTATS.

Nom i Cognoms:

Càrrec

Antiguitat en el càrrec:

---

Nom i Cognoms:

Càrrec

Antiguitat en el càrrec:

---

Nom i Cognoms:

Càrrec

Antiguitat en el càrrec:

---

Nom i Cognoms:

Càrrec

Antiguitat en el càrrec:

---

OBSERVACIONS

Aquesta enquesta compleix tots els requisits de la llei de protecció de dades i ens comprometem a aplicar tots els seus requeriments.

## ANNEX B I C: MARC TEÒRIC

Per al desenvolupament de la tesi s'ha implementat un capítol, corresponent al Marc Teòric, on s'assenta el coneixement sobre la matèria que ha de ser objecte de la recerca, però en ser el tema tan extens han quedat en segon pla conceptes que, essent fonamentals, no els considerem tan directes per la qual cosa, creiem més adequat presentar-los com annexos.



## ANNEX B. CAMPS DE CONEIXEMENT

### B.I. FONAMENTS DEL DISSENY

La base per començar a construir el present estudi passa per començar definint els fonaments bàsics dels camps del disseny. En el nostre cas s'han agrupat en quatre parts: els elements bàsics, el procés, la proporció i el ritme, i per últim el color.

#### B.I.I. ELEMENTS BÀSICS EN EL DISSENY

##### B.I.I.I. Els elements primaris

Els elements primaris de la forma són PUNT, LINIA, PLA I VOLUM. Partint del punt, generador bàsic de tota forma, aquest presentaran en ordre al seu desenvolupament des del punt, com elements conceptuals i com elements visual essencials del vocabulari del disseny.

*El punt:* Un punt senyala una posició en l'espai. Conceptualment està mancat de longitud, amplada i profunditat, conseqüentment és estàtic, central i no direccional. Com a element essencial del vocabulari de la forma, un punt pot servir per marcar:<sup>179</sup>

- Els dos extrems d'una línia.
- La intersecció de dos línies.
- El punt de trobada de línies en l'aresta d'un pla o volum.
- El centre d'un camp.

---

<sup>179</sup> Kandinsky, Wassily. "Punto y Línea sobre el plano". Ed Labor. Barcelona, 1991



Encara que conceptualment el punt no té forma, comença a manifestar-se quan es situa dins d'un camp visual. Un punt en el centre del seu cos és estable. Quan el punt es posa en moviment i s'abandona el centre, comença a establir-se una lluita per la supremacia visual entre el punt i el seu camp.

Dos punts defineixen la línia que els uneix: també poden suggerir visualment un eix perpendicular a la línia per ells descrita. En ambdós casos la línia descrita com el seu eix perpendicular són visualment més dominants que qualsevol de les línies que poden passar per cada punt de partida.

*La línia:* La prolongació d'un punt es converteix en una línia. Conceptualment la línia té longitud, però està mancada d'amplada i profunditat. Per naturalesa, una línia, al descriure la trajectòria d'un punt en moviment és capaç d'expressar visualment una direcció i un moviment.

En la formació de tota construcció visual una línia és un element essencial. Serveix per:

- Unir, associar, suportar, rodejar o tallar altres elements.
- Definir arestes i donar la forma dels plans.
- Articular les superfícies dels plans.

Encara que conceptualment només té longitud per ser visible ha de tenir diferents graus d'espessor. El caràcter d'una línia, sigui rígida o flexible, dubtosa o atrevida, està determinat per la nostra percepció, la seva relació longitud-amplada, el seu contorn i el seu grau de continuïtat.

Si és suficientment continua la simple repetició d'uns elements iguals també es pot veure com una línia.

Una línia vertical pot expressar equilibri amb la gravetat, o la pròpia condició humana; una línia horitzontal pot representar estabilitat, l'horitzó. Una línia obliqua és una desviació de la vertical a la horitzontal; és una línia dinàmica i visualment activa

*El pla:* Dos línies poden definir un pla; quan més pròximes estan aquestes més fàcil es percebre el pla. Conceptualment, un pla té longitud i amplada. La forma és una característica primària que identifica un pla; es determina pel contorn de la línia que formen els arestes el pla. La nostra percepció de la forma d'un pla està deformada per la perspectiva, per això només veiem la seva veritable forma quant està situat frontalment a nosaltres.

Gràficament, un pla serveix per marcar els límits d'un volum. Les propietats que distingeix a cada pla (mesura, forma, color, textura) són les que determinen les propietats del volum que defineixen, i de l'espai que tanquen.

*El volum:* Un pla que es prolonga (en una direcció que no sigui la inherent a si mateix) es converteix en un volum. Conceptualment un volum té tres dimensions: longitud, amplada i profunditat.

Tot volum pot considerar-se compost de:<sup>180</sup>

- punt (vèrtex) on es reuneixen diversos plans.
- Línies (arestes) on es tallen dos plans.
- Plans (superfícies) que són els límits del volum.

La forma és la característica principal per definir un volum, la componen els contorns i interrelacions dels plans.

Vist com un element tridimensional, un volum pot ser sòlid, massa que ocupa un lloc, o buit, espai contingut o tancat per plans.

Quan construïm utilitzant un volum repetit de forma organitzada, estem creant un mòdul tridimensional, es a dir una estructura

### **B.1.1.2. La forma; les seves propietats visuals**

Segons Kandinsky<sup>181</sup> la forma queda emmarcada per les següents propietats:

---

<sup>180</sup> Kandinsky, Wassily. "Punto y Línea sobre el plano". Ed Labor. Barcelona, 1991

El contorn: És la principal característica de les formes, és fruit de la configuració de les superfícies i arestes de les formes.

La mesura: Les dimensions de la forma són longitud, amplada i profunditat; aquestes defineixen les propietats d'una forma; la seva escala es determina pel seu mesura en relació al d'altres formes del seu entorn.

El color: És l'atribut que amb més evidència distingeix una forma del seu propi entorn.

La posició: És la localització d'una forma respecte al seu entorn.

La textura: És una característica de les superfícies i afecta tant a les qualitats del tacte com a la reflexió de la llum en la superfície.

L'orientació: És la posició d'una forma respecte al seu pla de sustentació, als punt cardinal o a l'observador.

La inèrcia visual: És el grau de concentració i estabilitat visual de la forma; depèn de la seva geometria, de la seva orientació i de l'espectador.

### B.1.1.3. Els perfils bàsics

El perfil és la línia que separa una forma del seu fons. Quan més senzill i regular és el perfil d'una forma més fàcil és de percebre i comprendre.

Dels perfils primaris – circumferències, polígons de costats iguals – els més rellevants són els bàsics:

El cercle: Figura centrada, generalment estable, l'associació d'un cercle amb formes rectes o angles pot induir-li un moviment.

El triangle: Estable quan descansa sobre un costat; pot ser inestable quan es recolza sobre un vèrtex.

El quadrat: És una figura estàtica i neutra, mancada d'una direcció concreta. Els rectangles són variacions del quadrat; igual que el triangle, són estables sobre un costat i dinàmics sobre un vèrtex.

### B.1.1.4. Els sòlids platònics

Els perfils bàsics poden dilatar-se o girar fins a generar volums, coneguts com sòlids platònics.

L'esfera: Com la circumferència, de la que procedeix, gaudeix habitualment d'estabilitat; sobre un pla inclinat tendeix a adoptar un moviment de rotació.

El cilindre: Forma concentrada en torn als eixos centrals de les seves circumferències. Si descansa sobre una base és estable; si no, és inestable.

El con: És fruit del gir d'un triangle equilàter al voltat del seu eix vertical; quan es recolza sobre la base és estable, no ho és quan s'inclina el seu eix; si es recolza sobre el vèrtex té un equilibri inestable.

La piràmide: Les seves propietats són similars a les del con; quan es recolza sobre la base és estable, no ho és quan s'inclina el seu eix; si es recolza sobre el vèrtex té un equilibri inestable.

El cub: Té sis cares que són quadrades iguals i dotze arestes iguals en longitud. És doncs, una forma estàtica sense moviments o direcció; és sempre estable menys quan es recolza sobre un vèrtex.

### B.1.1.5. Formes regulars i irregulars

Les primers són aquelles en les que les seves parts es relacionen entre si, segons un vincle ferm i ordenat. Generalment són estables i les seves formes són simètriques respecte a un o més eixos. La regularitat formal es manté quan s'alteren les dimensions o s'augmenten i redueixen els elements. Les formes irregulars són de parts desiguals; generalment asimètriques i més dinàmiques que les regulars.

### B.1.1.6. Principis ordenadors

Eix: Línia recta en torn a la qual es disposen formes i espais; encara que sigui imaginari i invisible, és un element regulador, que implica simetria. Una distribució concreta de elements en torn a un eix explicarà si la potencia visual d'una organització és subtil o forta, variada o monòtona.

<sup>181</sup> Kandinsky, Wassily: "La disolució de la forma" . Fundación. 2003

Simetria: És la disposició equilibrada de formes i espais equivalents al voltant d'una línia (eix) o punt (centre) comú.<sup>182</sup>

Es poden distingir dos tipus de simetria:

- Simetria bilateral: elements iguals al voltant d'un eix comú.
- Simetria central: elements equivalents que es disposen en torn a dos o més eixos que es tallen.

Jerarquia: És la senyalització de la importància d'una o varies formes o espais en relació a altres formes o espais.

Es poden aconseguir a través de<sup>183</sup> :

- Una dimensió excepcional.
- Una forma única.
- Una localització estratègica.

Repetició: Repetició regular i harmònica d'elements. La forma repetitiva més senzilla és la lineal. Els aspectes físics, fonament de l'organització per repetició són:

- Mesura
- Contorn o perfil
- Detalls característics

### B.1.1.7. La transformació de la forma

Transformacions dimensionals: Una forma pot transformar-se a través de la modificació de les seves dimensions; per exemple un cub es transforma en un altre prisma, si variem la seva amplada, altura i longitud.

Transformacions sostractives: La sostracció d'una part del volum d'una forma implica la seva transformació; es mantindrà la identitat en cas de que els volums que s'extreguin no afectin a cap dels seus vèrtexs, arestes o perfil total. Un cup guarda la seva identitat encara que se li extregui una porció de volum, però si es segueix el procés passarà a ser un políedre, forma aproximada a l'esfera.

Transformacions additives: Es produeix per l'addició d'una altre forma al volum inicial. Caben diverses possibilitats d'agrupaments de formes.

- Tensió espacial: Exigeix quan les formes estan pròximes o comparteixen un tret comú, material, color...

- Contacte aresta – aresta: Una aresta comú a les dos formes.

- Contacte cara – cara.

- Volums barrejats: Cada forma penetra en l'espai de l'altre.

Les formes additives, segons les relacions entre les formes que les componen i el resultat del conjunt també es poden classificar així<sup>184</sup>:

-Formes centralitzades. Formes secundàries agrupades en torn a altres centrals.

-Formes lineals. Disposades en filera.

-Formes radials. Formes lineals que s'estenen centrífugament des de formes centrals.

- Formes agrupades. Es reuneixen per simple proximitat o per participar d'un tret visual comú.

- Formes trama. Formes modulars que els seus nexes es regulen conforme a trames tridimensionals.

Retícules: Una retícula es defineix com dos o més conjunts de línies paral·leles separades de forma regular, que es tallen. Crea un model geomètric de punts disposat segon una pauta ( les interseccions) i uns camps.

La retícula més comú és la que s'obté de la geometria del quadrat. Aquesta retícula, projectada en tres dimensions crea una xarxa espacial: dins d'aquesta estructura modular es pot organitzar visualment qualsevol tipus de classe de formes i espais.

---

<sup>182</sup> *Ibíd*em

<sup>183</sup> Wong, Wucius. "Fundamentos del diseño". Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1995

<sup>184</sup> Kandinsky Wassily: " Punto y línea sobre el plano". Op. Cit.

### B.1.2. EL PROCÉS DEL DISSENY

¿Com podem establir si un disseny compleix la seva finalitat? Generalment també tenim una idea bastant clara d'aquest aspecte. No obstant, i per importants que siguin les institucions, especialment en relació al nostre propi treball, necessitem fonamentar els nostres judicis racional, i la millor manera d'aconseguir-ho és analitzar que ocorre quan dissenyem. Per exemple, volem dissenyar una cadira. En primer lloc, ha d'existir un motiu que ens impulsi a fer-ho. Tenim algunes idees pròpies sobre els requisits anatòmics que ha d'arribar a tenir una cadira. Pensem que tots els dissenys existents són dolents. Volem intentar una nova manera d'utilitzar la fusta terciada, un plàstic o un nou tipus de juntura. Potser ens ha contractat un fabricant que desitja produir un tipus nou i econòmic de cadira. Podria prosseguir, però crec que la idea ja està clara: sense un motiu no hi ha disseny.

**Causa primera:** El motiu, qualsevol que sigui, s'hi troba la necessitat humana. D'ara en endavant el motiu serà la *causa primera*, aquella sense la qual no hi hauria disseny. És la llavor, per així dir-ho, de la que sorgeix el disseny. Quan l'expresssem en aquesta forma, resulta evident que no hi ha cabuda esperar que compreguem o jutgem un disseny sense conèixer la causa primera.

Però, que ocorre si es tracta d'alguna cosa que no podem conèixer, no podem *jutjarla*; només és possible *valorar-la*. Puc afirmar que "és important per a mi", que el seu autor la valorava. Adoptem una distinció de l'estètica, sempre podem valorar millor encara, el nostre judici només és vàlid en la mesura en que comprem dita causa. *Creiem* que el que fem contínuament és avaluar els objectes i no ens preocupem per les causes primeres. Aquest és un dels motius pels quals els nostres judicis són tan pobres. En realitat, acceptem de fet que alguna cosa ens agrada o ens disgusta i això és tot.

**Causa Formal:** Existeix, dons, una causa primera per la nostra cadira. Hem mediat molt sobre ella i sabem molt bé quina finalitat ha de complir el nostre disseny. Abans de seguir endavant, potser encara abans d'arribar a aquest punt, hem de començar a imaginar com serà la cadira. Aquesta comença a adquirir forma en la nostra ment. És probable que agafem paper i llapis i fem gargots per ajudar-nos a pensar. Veiem la seva forma preliminar, tenim una idea sobre els material que hem de fer servir, imaginem formes d'ajuntar. Aquest procés constitueix la *causa formal*.

Sembla bastant clar i fàcil de comprendre en el cas de la cadira. No obstant, cal fixar-nos que estem separant el disseny de la construcció. Elaborem la forma de la nostra cadira i, eventualment, li donem algun tipus d'expressió gràfica, en general un dibuix o esquema i un pla. Encara que nosaltres mateixos fem la cadira, la construcció és un procés secundari, i el més probable és que la faci una altre persona. Suposem però, que el disseny i la construcció no estan separats. Passa a vegades que no podem aconseguir una imatge mental detallada d'allò que volem fer, i l'única solució és començar a treballar directament amb els materials, amb la sola guia de idees i sentiments més o menys difusos<sup>185</sup>.

Què passa a mesura que el treball mateix ens suggereix com hem de continuar? És una espècie de partida que un juga amb si mateix, en la que cada moviment determina els següents. Es treballa en un estat de delicat equilibri entre la direcció conscient i la intuïció, fins a produir una forma que un mai no va imaginar al començament. La causa formal segueix existint. Tots els mètodes de treball tenen avantatges i desavantatges. Moltes catedrals deuen les seves excepcionals qualitats expressives al fet de que se les va dissenyar a mesura que creixien, al llarg dels segles. No podem dissenyar en aquesta forma el nou edifici de les Nacions Unides, si utilitzem les nostres tècniques i recursos moderns. Si s'aspira a ser un dissenyador de primera classe, cal aprendre a fer ús d'ambdós mètodes. Els valors d'ambdós experiències s'enriqueixen mútuament.

**Causa Material:** En el disseny de la nostra cadira, hem assolit l'etapa en que visualitzem la seva forma. Però el dibuix no és la cadira. Simplement representa una idea que es realitzarà en fusta, en metall o en qualsevol altre material. No es factible imaginar una forma real sinó és en algun material. Per això cal comprendre la seva naturalesa i treballar amb ell, no contra ell. Podem dissenyar una cadira però sempre estarà condicionada al

<sup>185</sup> Van Dyke, Scott: "De la línea al diseño: comunicación y diseño." Ed. Gustavo Gili, S.A. Mexico, 1992

material de la qual la fem. Aquest condicionament pot esdevenir una font d'inspiració si el coneixem bé i el sabem manejar.

És fàcil deduir l'estreta interrelació que existeix entre la causa formal i la material. El que vol fer (causa primera) suggereix determinades formes i aquestes suggereixen a la seva vegada materials apropiats. O potser s'ha pensat ja en algun material que es vol fer servir, en aquest cas la forma que imaginem haurà d'adaptar-se a aquesta finalitat i tindrà que sorgir de les possibilitats del material. Sempre existeix aquesta interdependència entre la forma i el material.

**Causa Tècnica:** Donat que part de la naturalesa dels material és la manera en que podem donar-los forma, el que hem dit sobre ells també és vàlid per les tècniques. Tal és la causa tècnica del disseny.

Al igual que els materials, també les eines i les maquinàries ens causen condicionants, fet fàcil de verificar si s'intenta serrar una taula amb un cisell. El que es desitja fer i el material escollit suggeriran eines i tècniques apropiades. Si es vol construir una cadira de fusta emmotllada, per exemple, caldrà utilitzar fusta de veta adequada, com el freixe o noguera americana, o bé fusta terciada. El vapor i la flexió arruïnarien altres material. De qualsevol manera, la forma patirà la influència de les eines utilitzades per obtenir-la per tant ha d'expressar l'eina i la tècnica tan com el material. Pensem en un bust fet amb motlle d'argila i un esculpit amb pedra calcària. La forma serà diferent en cada cas. Una serà una forma construïda, emmotllada; l'altre, una forma tallada. No obstant, les dues formes podrien constituir excel·lents retrats de la mateixa persona.

Aquestes quatre causes estan sempre presents quan dissenyem. En realitat, el que fem constitueix precisament la nostra solució als problemes que elles ens plantegen. De forma que ara estem en condicions de saber si una creació aconsegueix o no la seva finalitat. La resposta depèn de la correspondència de tals relacions causals. Si la forma creada satisfà la causa primera, si s'expressa a través del material apropiat, si aquests estan ben tractats i, per fi, si la totalitat es realitza amb economia i elegància, podrem afirmar que és un disseny, i un bon disseny.

### B.1.3. PROPORCIÓ I RITME

La proporció i el ritme són idees perfectament familiars, no obstant resulten difícils de definir, en particular en allò concernent a la seva relació amb el disseny. El diccionari ens dóna un punt de partida: *proporció* “la relació en magnitud, quantitat, o grau d'un amb altre; raó”; i *ritme*, com “moviment marcat per una recurrència regular; periodicitat”. La raó implica comparació entre factors similars. La idea Central en el ritme és la recurrència esperada. Intentem ara trobar les seves manifestacions en la trama del disseny.

#### B.1.3.1. Fonaments orgànics de la proporció i el ritme

De la mateixa manera que l'esquema del moviment i l'equilibri, la proporció i el ritme estan sempre presents en les formes orgàniques de la naturalesa. Constitueixen expressions de les mateixes forces internes i externes de creixement.

Qualsevol que sigui el nivell a que es comenci – sigui l'atòmic o el còsmic, o qualsevol nivell entremig- la proporció i el ritme figuren entre les característiques més notables de les formes naturals. Agafem dos exemples. Els científics es dediquen ara afanosament a la recerca de nous elements. Segueix essent cert que els noranta i dos elements originals constitueixen el nucli de les il·limitades substàncies que coneixem. La diferència en proporció i la disposició dels mateixos elements constitueix el nostre món. Si cremem hidrogen, un gas, en oxigen, un altre gas ambdós s'uneixen per formar aigua. La molècula d'aigua sempre esta composta per dos àtoms de hidrogen i un d'oxigen. En el seu estat líquid, l'aigua és amorfa. Si la solidifiquem, com ocorre en un floc de neu, l'estructura intrínseca adopta forma visible en la que tant la proporció com el ritme són

evidents. La vida comença amb una única cèl·lula generadora fèrtil. Aquesta es divideix en dos cèl·lules, les que després es divideixen en quatre cèl·lules i així successivament en una progressió geomètrica.

### B.1.3.2.. Significat pel disseny

Tot ell tanca una lliçó de suma importància per nosaltres. Les raons són conceptes matemàtics que es refereixen a la magnitud, el número i el grau. Considerem les diverses maneres d'analitzar-les i expressar-les. És fàcil perdre de vista la significació de la raó i el ritme en la fascinació que exerceix la seva estructura matemàtica i geomètrica. El que hem d'aprendre dels nostres exemples és que el disseny com en la natura, *només tenen sentint quant expressen necessitats funcional*. No podem parlar de bona proporció en abstracte. La idea esta mancada de significat sense la pregunta següent: “ Bona per a quin fi?”<sup>186</sup>.

En el disseny, les nostres finalitats han de ser múltiples i complexes, però sempre poden considerar-se des de dos punts de vista: una determinant serà estructural i funcional, l'altre, expressiva. No és necessari que es plantegi un conflicte entre ambdós. L'aforisme de Louis Sullivan “ La forma segueix la funció” és l'ideal al que apuntem, un ideal que la naturalesa manifesta en tota la seva obra. Naturalment, hi ha una diferència d'accent que depèn del tipus de disseny de que es tracti. Els dissenys tridimensionals, per la seva mateixa naturalesa, imposen un material més rigorós i majors limitacions i tècniques que els bidimensionals. Ens obliguen a enfrontar-nos amb el pes i la força reals i amb les problemes inherents, la unió entre les peces. En el sentit físic, el disseny bidimensional – un quadre o el layout d'una pàgina – permet fer un èmfasi més lliure , dels determinants purament estètics, de les raons i ritmes. No obstant, encara en aquests casos decidir si són bons o no, implica alguna cosa més que un problema matemàtic. En última instància, es tracta d'un problema d'expressió. La matemàtica i la geometria són els mitjans per analitzar i expressar l'estructura de les raons, però no poden orientar-nos quan volem saber si estan ben escollides i si són adequades al seu fi.

Considerem dos exemples des d'aquest angle. Primer, comparem el pont de Whitestone amb el que Roberet Maillart dissenyà en Salginatobel, Suïssa. En ambdós, el problema funcional de l'enginyeria va determina la forma. Les raons expressades en les seves parts tenen una base estrictament estructural. El revelador contrast entre ambdós dissenys és la manera en que els material escollits determinen el que és una “bona” proporció. Les grans piles i els cables d'acer del pont de Whitestone emergeixen orgànicament d'un conjunt de limitacions i potencialitats. Les formes de formigó reforçat del pont de Maillart corrent d'un pont de formigó al que estem habituals, el disseny de Maillart ens sembla estranyament fràgil, gairebé insubstancial. Maillart va aconseguir construir la seva forma amb una economia semblant de medis perquè va ser el primer en usar la roca del llit del camí com una part estructural del disseny. En el seu pont, no es tracta només d'una superfície de suport pel trànsit, que afegeix el seu pes inert a les parts estructurals, sinó que és un membre integral i funcional del sistema. Siegfried Giedion ha dit d'ell en *Space Time and Architecture*: “ així, Maillart va resoldre la construcció d'un pont en un sistema de planxes planes i corbes juxtaposades de tal forma que aconsegueixen un contrapès realment estrany de totes les tensions i esforços que sorgeixen entre elles”. En aquests termes, una “ bona” proporció és quelcom totalment diferent de la bona proporció de la construcció convencional amb formigó armat.<sup>187</sup>

En segon lloc, comparem els dos dissenys de cadires, una d'elles de Lluís XIV, i l'altre de Lluís XV. En els dos casos, la relació funcional amb l'escala del cos humà va ser un factor determinant. En ambdós és evident la influència del material i l'estructura. Per tot lo de més, la finalitat expressiva ( l'estil) dels dos períodes resulta clara. La majoria dels problemes del disseny té més d'una solució, ja que els requisits i estètics poden satisfer-se de varies maneres amb igual efectivitat. En front a les diverses possibilitats, el dissenyador jutjarà sempre com “bones” aquelles configuracions on s'hi expressin els ideals formals del seu temps i el seu àmbit social. El disseny Lluís XIV expressa la formalitat i el ritual que van constituir la tònica de la cort del Rei Sol. L'accent total recau sobre allò decoratiu a expenses de la comoditat. Les qualitats del disseny Lluís XV són la comoditat, la informalitat i l'elegància femenina. Sinó sabéssim altre cosa sobre els dos períodes, les cadires ens dirien molt sobre els valors imperants en les seves respectives societats.

Una última consideració abans d'entrar a examinar els nostres instruments analítics. En allò dit fins ara esta implícit en que les relacions de proporció han de sentir-se perquè actuïn visualment. No n'hi ha prou que

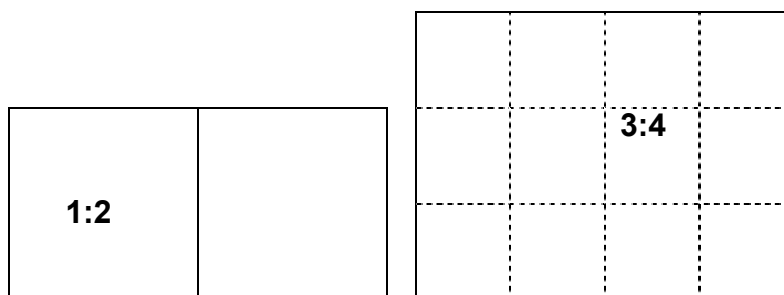
<sup>186</sup> Moles, Abraham: “Teoria de los objetos” Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1975

<sup>187</sup> Chirone, Emilio. “Disegno tecnico industriale”. Nuova ed. Venecia, 2001

puguin demostrar-se per mitjà de l'anàlisi. Podríem preguntar aleshores “ Per que preocupar-nos de l'anàlisi matemàtic i geomètric? “ ¿No obstaculitzarem així la nostra sensibilitat intuïtiva?” Si l'apliquem adequadament, la resposta és “no”, i pel següent motiu. No hi ha conflicte de cap mena entre el sentiment i la matemàtica. Desgraciadament, la majoria de nosaltres se'ns ensenya matemàtica en el buit, aïllada del seu context humà. No ens donem conta de que és un llenguatge infectat per la ment humana per expressar els diferents tipus de relació que podem percebre. És cert que un cop creat el llenguatge, podem fer-lo servir per formular relacions possibles que mai no vam percebre abans. I això és precisament el que ha ocorregut una i altre vegada en la història de la ciència. No és exacte que hi hagi un conflicte entre aquest llenguatge i la nostra sensibilitat per la relació. Com podria haver-lo? Després de tot, la ment humana és un producte de les mateixes forces de creixement que actuen en la resta de la naturalesa. Quan fem ús de la matemàtica per analitzar raons no fem més que respondre plenament a l'estímul. Portem la força de les nostres percepcions raonades amb l'ajuda de la nostra sensibilitat directa. És tal el procés de creixement. I és, a més el millor mètode per emfatitzar i refinar la nostra sensibilitat. Com en qualssevol altre aspecte de la vida, quedarà alguna cosa que no podrem analitzar: determinades relacions que se senten però que són irracionals. Ni tan sols en aquesta època d'eines mecàniques i producció en massa, en la que la precisió constitueix la virtut cardinal, volem o podem eliminar aquest algú sentit però indefinible que tant contribueix a la vitalitat de la nostra obra.

### B.1.3. 3. Anàlisi de la proporció i el ritme

Proporció i Raons Numèriques simples: Les raons numèriques simples, tal com 1:1, 1:2, 2:3, 3:4, etc., es perceben i es senten directament. Poden expressar-se entre qualitat comparables qualsevol de forma i to. Per exemple, un rectangle amb un canto major de doble longitud que el costat menor expressa aquest tipus de raó. Aquestes raons no són particularment subtils o dinàmiques, però posseeixen la seva pròpia força simple. El concepte de raó sol limitar-se en les comparacions de longitud i volum. Però aquesta és una aplicació massa estreta. El mateix principi és igualment vàlid per tots el casos de qualitats comparables. En el contrast de to, per exemple, si el valor A és un interval més clar que el valor B i dos intervals més clar que el valor C, tenim una doble raó. La comparació de A amb B amb C és 1:1; de A amb C és de 1:2. No falta molt per arribar a les raons que poden constituir formulacions matemàtiques perfectament exactes, però massa complexes per sentir-les. La raó 13:19 té sentit matemàtic, però es dubta que pugui aplicar-se al disseny en algun sentit. Si això passes es deuria a que s'aproxima molt a 2:3. En realitat, es treballaria amb la raó més simple més pròxima que pugui sentir-se<sup>188</sup>.



#### Valors de les Series de Sumes:

Existeix un altre grup molt més interessant de raons numèriques, que es desenvolupa a partir del que es coneix com a series de sumes. Si un i dos, els dos primers números enters, la suma és tres. La sèrie es construeix agregant la suma dels dos números precedents. De tal forma que obtenim la sèrie 1-2-3-5-8-13-21-24-55-89<sup>189</sup> i així successivament fins al punt infinit. La propietat particular de dita sèrie és que ens dona l'aproximació numèrica més propera a les raons sitges i extrems. Veiem que significa això. Podem expressar-lo algebraicament de la següent forma: A:B::B:C. Si ho convertim en valors de la sèrie obtenim: 1:2::2:3 o 2:3::3:5. Pels nostres coneixements algebraics, sabem que el producte del medis ha de ser igual al dels extrems. Veiem, per tant, que les nostres equacions són inexactes. En la primera, el producte dels medis és major per un que el dels extrems; en la segona, menor per un. Idèntic error apareix en els passos successius de tota la sèrie (21:34::34:55, ó 1155 = 1156; 34:55::55:89,- ó 3026 = 3025, etc). A l'inici, l'error és gran i, a mesura que la sèrie progressa, es va tornant perit. El que interessa d'aquestes raons es que implica una definida progressió

<sup>188</sup> Wong, Wacius: op. Cit.

<sup>189</sup> Aquesta és la Secuència Fibonacci

rítmica. La mateixa relació es repeteix amb cada augment de magnitud. Això és més ric en possibilitats que una simple raó numèrica. Podem aplicar la idea de la mateixa forma que les nostres raons 1:2 y 2:3, a línies, àrees o qualsevol altre tipus element proporcionat de la composició.

Aquest grup de raons posseeix una significació especial a causa de la seva freqüència en la naturalesa. Si considerem l'anàlisi de la il·lustració, la disposició de les configuracions de l'escorça determina dos grups d'espivals al voltat de la forma. Una d'aquests corbes és més escardada i forma espiral en sentit invers al de les agulles del rellotge. Si contem ambdós grups d'espivals al voltat de la forma, trobarem que els números corresponen a dos valors successius de les sèries de sumes. Si contem les escales en cada tipus d'espiral, els totals correspondrien a valors de la sèrie. Tals formes espivals apareixen repetidament en la naturalesa. Les pinyes, els gira-sols i moltes disposicions de flors i pètals les repeteixen. Són veritables espivals logarítmiques. Aquesta és una nova prova del que el procés de creixement s'expressa inevitablement en raons i ritmes.

#### Raons Geomètriques:

La tercera possibilitat per analitzar les relacions sensibles entre raons és la geometria. Per conseqüent, la seva aplicació més fructífera és al que concerneix a les formes geomètriques, si bé, la seva importància no es limita a elles.

Tradicionalment, existeixen dos enfocaments d'aquest mètode. Els arquitectes i els pintors han emprat amb freqüència un esquelet constructiu de configuracions geomètriques i línies de construcció relacionades per obtenir línies reguladores en les seves composicions.

El gravat de Dürero, "Malenconia", ofereix d'això un exemple summament interessant. Una vegada, mentre l'examinava, em va intrigar la significació del quadrat màgic que l'autor havia incorporat en la paret superior dreta. Qualsevol que fos el seu significat iconogràfic, em vaig preguntar si no tindria potser un sentit estructural. Si unim els números a través de línies rectes, apareix un esquema geomètric d'equilibri radial. Prenent el centre de cada quadrat com centre dels números, el format corresponent exactament a aquesta esquema. Per on, la seva raó és de 3:4. Es trobarà que totes les línies principals coincideixen amb les línies geomètriques o són paral·leles a elles. L'evidència interna de l'esquema sembla indicar amb bastant certesa que Dürero va fer ús d'aquest recurs freqüent d'aquesta espècie: el quadrat dins del cercle, el pentàgon, el hexàgon i les estrelles de cinc i sis puntes relacionades amb aquests. Tots es basen en raons intrínseques desenvolupades per les relacions entre les formes geomètriques simples i subdivisions.

#### Simetria Dinàmica:

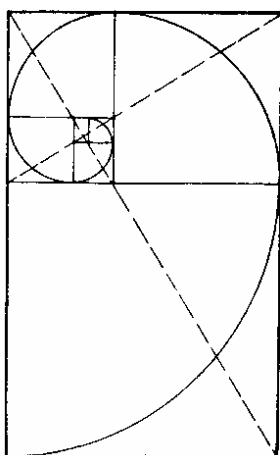
Un altre enfocament, que creiem que van fer servir els grecs durant el gran període del segle V i que Jay Hambidge ha tornat a formular, és la *simetria dinàmica*. Si bé no voldria considerar ara les complexitats de dita teoria, val la pena desenvolupar alguna de les principals demostracions. A la meua forma de veure, el més interessant és el rectangle de secció d'or, o el que Hambidge anomena rectangle del quadrat giratori. El seu interès radica en la seva relació amb les raons de la sèrie de sumes.

L'interès dels grecs per la matemàtica era essencialment filosòfic. S'oposaven a les fraccions per motius d'ordre teòric, però van inventar la geometria. Qualsevol que sigui l'ús que hagi fet de la simetria dinàmica, aquest ha de fer-se basat en operacions simples que podien efectuar-se amb un piolin, una regla i dos punts. Si tenim això en compte durant el nostre anàlisi, evitem les complexitats que sorgeixen de les formulacions matemàtiques.

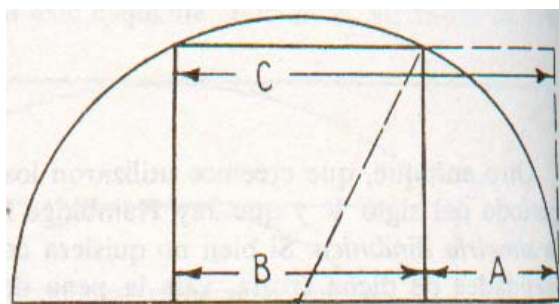
#### Rectangle de secció d'or:

Si utilitzem la diagonal d'un medi quadrat com costat, i circumscriuim mig cercle en el quadrat, apareix un grup molt interessant de raons. El segment de diàmetre que queda fora del quadrat i la base del mateix estaran en raó extrema i mitja, A:B:B:Aa. Si completem un rectangle sobre aquesta línia base, consistirà en un quadrat i un altre rectangle sobre aquesta línia base, consistirà en un quadrat i un altre rectangle similar a l'original. Els costats d'aquestes figures es troben en proporció extrema i mitja, A:B::B:C, essent C igual a Aa. El terme "quadrat giratori" prové de l'ulterior desenvolupament d'aquesta configuració. Si tracem la diagonal principal i una línia perpendicular a aquella des d'un angle, obtenim línies reguladores per dividir la figura en una seqüència infinita de quadrats progressivament menors i àrees rectangulars similars. Els quadrats giren al voltat del encreuament de les dos diagonals. Si cada quadrat es traça en arcs regulars, utilitzant un angle com centre i un costat com radi, al gira en cada quadrat s'uniran per formar una veritable espiral logarítmica. L'efecte de la repetició de la mateixa raó extrema i mitja, entrelaçant la configuració original i totes les seves subdivisions sense excepció, justifica la denominació de forma dinàmica.





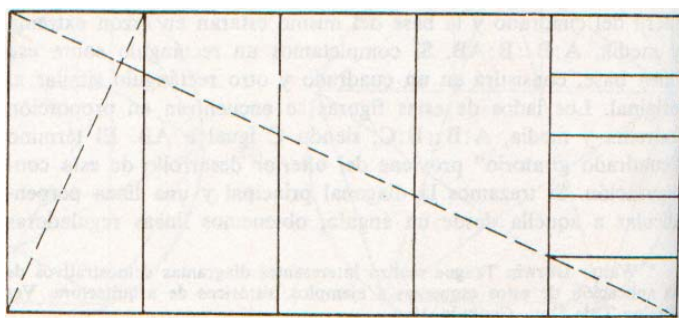
Desenvolupament del rectangle de la secció d'or



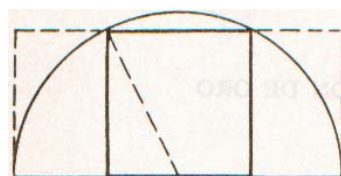
Construcció

### Rectangle arrel de cinc

Ara bé, tornem durant un instant al quadrat en semicercle. Si completem un rectangle sobre tot el diàmetre, utilitzant el costat del quadrat per l'ample, obtenim una nova forma dinàmica. Aquesta constituïda per un quadrat flaquejat per dos rectangles de secció d'or, però posseeix propietats especials. Si tracem la diagonal d'aquesta configuració i una línia perpendicular a ella des d'un dels angles tindrem línies reguladores per la seva divisió dinàmica. Si proloquem la línia més curta, es convertirà en la diagonal d'un rectangle similar que presenta un cinquè d'àrea total. Podem seguir endavant en aquest desenvolupament, subdividint la configuració en àrees similar sense deixar res exclòs. Donat que aquesta configuració inclou tant el quadrat com el rectangle de secció or, les relacions entre les subdivisions són molt estretes.



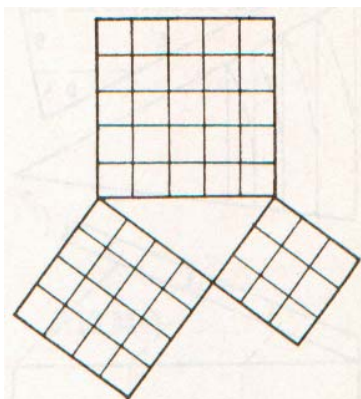
Construcció



### Raons Geomètriques Intrínseques

Malgrat l'autoritat que protegeix aquest dos enfoc de la proporció geomètrica, m'atreviria a suggerir que la idea més fructífera que tanquen és la raó intrínseca entre els cantons i les diagonals de les configuracions rectangular. El fonament d'això és el teorema de Euclides. El quadrat de la hipotenusa d'un triangle rectangle és igual a la suma dels quadrats dels catets. Això sempre és cert, qualsevol que sigui la configuració del triangle. En altres paraules, sempre existeix una raó fixa entre aquests tres magnituds. Aplicant-lo a l'anàlisi geomètric, això significa que sempre podem repetir raons en les figures rectangulars fent ús de diagonals paral·leles i perpendiculars. És veritat que altres figures que no són rectangles de secció d'or o d'arrel de cinc no es subdivideixen amb la completa repetició rítmica que manifesten aquestes dos figures. Per un altre part, hi ha moltes situacions on no és possible aplicar el principi més general d'anàlisi.<sup>190</sup>

<sup>190</sup> Gillam Scott, Robert: "Fonaments del disseny". Ed. Limusa. Mèxic, 1991



Considerem les seves virtuts. En primer lloc, donada una configuració rectangular qualsevol podem repetir la raó entre els seus costats traçant línies paral·leles als cantons adjacents que es tallen sobre la diagonal. De tal manera, poden construir-se figures més petites. Això assegura que les configuracions seran similars, i repetiran la raó original. No estableix cap raó proporcionada entre les àrees. Per una altra part; si transportem la longitud d'un d'aquest costat a través de la diagonal, la relació intrínseca entre els costats i la diagonal ens donarà àrees amb raons relacionades. Aquest principi pot repetir-se un número infinit de vegades. La mateixa idea pot aplicar-se a triangles, siguin aquests rectangles o no. Per un altre teorema, tots els triangles amb angles iguals són similar en quant a la seva configuració. Per consegüent, donat un triangle, podem construir altres similar traçant línies paral·leles als costats. Les àrees relacionades sorgiran al tallar el costat major amb la longitud de qualsevol dels altres costats i al completar la figura des d'aquest punt. Aquest recurs ens permet transposar qualsevol raó lineal a magnituds majors o menors. Agafem un problema familiar, però difícil: dividir una línia en tres parts iguals. Suposem a més a més que no podem usar l'escalimetre. El diagrama és molt més clar que la descripció i podran veure fàcilment el principi. Resultat molt útil, per exemple, al calcular l'escala per un layout a reproduir. Les seves possibilitat per obtenir raons productores de ritme entre els diferents elements d'un composició resulten obvies.

Una segona virtut és al manera en que és possible desenvolupar qualsevol forma rectangular per obtenir configuracions similars que expressin la mateixa raó. El procediment pràctic és simple. Només hem de recordar que els rectangles paral·lels seran proporcionals si les seves diagonals són paral·leles o bé formen un angle recte entre si. Tals mètodes geomètrics només són vàlids per configuracions i mides. Les raons numèriques, en canvi, ho són per totes les qualitats comparables en un disseny, i han de utilitzar-se per ajudar-nos a construir les relacions específiques que desitgem, ja sigui amb fins estructurals o expressius, i com un test del nostre discerniment intuïtiu. En última instància, la raó ha d'estar en la nostra ment per a que es senti. Cap sistema mecànic pot garantir això.

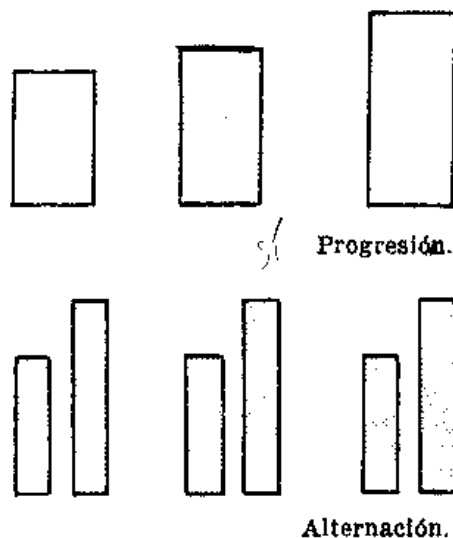
#### B.1.3. 4. Ritme

Fins ara només hem suggerit que el ritme està estretament relacionat amb la raó i l'hem vist suggerir de les inevitables raons de creixement en la natura. Ha arribat el moment de ser més específics sobre el que entenem per ritme i sobre de com actua. El ritme difereix de la repetició simple en aquest sentit: és una recurrència *esperada*. El terme "ritme" s'ha pres de l'art afi de la música. En aquest, les seqüències de tons es succeeixen unes i altres en el temps. En els dissenys visuals físicament estàtics, el moviment és subjectiu, però no per això menys real. L'exemple més simple seria el d'una sèrie regular de configuracions amb igual interval entre elles. (Observis que són necessàries tres repeticions per establir tal interval. En altres paraules, tres termes és el mínim per construir una sèrie). Una columnata, amb els seus impactes repetits de sòlids i buit ofereix aquest esquema. Crea un ritme. No podem modificar la mesura de les columnes o els intervals d'espai sense pertorbar la nostra expectativa de la recurrència.<sup>191</sup>

<sup>191</sup> Arnheim, Rudolf: "Arte y percepción visual". Ed Alianza Forma. Madrid, 1995

### Ordre Successiu de Progressió i Alteració

No obstant, un ritme tan simple no és més que el principi de les possibilitats. En primer lloc, existeixen uns altres dos tipus de recurrències. En lloc de repetir la mateixa unitat o idèntic interval, podem introduir una progressió regular en un o ambdós termes, augmentar l'alçada o l'amplada de les unitats a través d'una quantitat proporcionada o modificar els intervals d'una manera similar. Això pot aplicar-se a qualsevol de les dimensions visuals, tals com configuració, mesura, to, textura visual. El resultat és una acceleració o endarreriment del moviment amb un tipus més complex de ritme, o bé pot aplicar-se eficaçment una alteració entre dos motius, és a dir, enlloc de la mateixa forma, podem repetir alternadament dos o més formes, colors o intervals contrastos. També aquí el resultat és un ritme més complex.



Dites possibilitats per crear un ritme visual són així mateix, obvies. Pràcticament totes les formes naturals constitueixen una prova de la seva enorme eficàcia. Hi ha proa amb estudiar la il·lustració de la forma flor per veure quanta ritmes diferents de repetició, progressió i alteració apareixen en ella.

### Ritme ocult

Però, la possibilitat més interessant és molt més subtil. Apareixen aquí diferències similar a les que existeixen entre l'equilibri explícit i l'ocult. També el ritme pot estar ocult, per així dir-ho. Em refereixo a que es repeteixin no només les formes o color obvis sinó també tot el sistema de relacions. Això aclareix la subtil relació existent entre el ritme i la raó. D'aquesta manera es pot unificar tota una composició per mitjà d'un sistema de raons entrelaçats de forma que el mateix ritme aparegui infinitament variat en tots els elements. Estudiem la façana del Partenó. L'embolcall formal, determinat per l'ample del frontó i l'alçada de la part superior de l'entablament, és un rectangle de secció d'or. Recordin que les parts generadores d'aquestes formes són un quadrat més un rectangle de secció d'or. La principal divisió horitzontal, el fons de l'arquitecte, està ubicada en la intersecció de les diagonals de la configuració total i la dels quadrats construïts a ambdós extrems d'aquelles. Dita línia divideix la configuració total en dos grans quadrats, amb un rectangle vertical de secció d'or per sota i un petit quadrat central flaquejat per dos rectangles horitzontal de secció d'or, per dalt. Les línies de construcció indiquen al posició de les altres divisions majors, horitzontal i vertical. Les mateixes raons, expressades en el quadrat i en el rectangles de secció d'or, apareixen en cada un dels detalls, des de la totalitat fins a la més diminuta de les parts. El resultat és una estructura unificada pel mateix ritme orgànic de creixement que posseïx les formes de la naturalesa. El Partenó actua amb ritmes visuals de raons de configuració i mesura. La mateixa subtil organització pot expressar-se en totes les qualitats visuals del disseny.<sup>192</sup>

<sup>192</sup> Arnheim, Rudolf: "Arte y percepción visual". Ed Alianza Forma. Madrid, 1995

### Predomini i subordinació

Tot això ens condueix a una última qüestió. El complement inevitable de tal esquema de ritme és la proporció en la importància relativa dels seus diversos elements. Encara en una simple columnata, la seva forma simètrica dona per resultat el predomini de l'eix. Aquest principi de proporció en el valor, pel qual algunes parts són *dominants* i altres es *subordinen*, és de màxima importància quant l'esquema és ric en ritmes diversos. És fàcil veure la relació que existeix entre això i els circuits de moviment i l'equilibri. Un cop més estem enfront la inevitable relació de cada part del problema del disseny amb totes les altres. Dissenyar és com nedar: és possible analitzar la patada, la braçada i la respiració i, fins a cert punt, practicar-los artificialment separats fora de l'aigua. Però en el moment de nedar formen part d'una sola acció, on cada moviment contribueix a la unitat que és el nedar. Si no estan relacionat, no és possible comprendre aquest moviment, i molt menys dominar-los. L'esquema de moment, l'equilibri, la proporció i el ritme contribueixen a la unitat d'un disseny. L'anàlisi ens permet una comprensió més clara de tots ells, però només en la pràctica del disseny arribarem a dominar-los, és a dir, treballant amb tots els factors en relació<sup>193</sup>.

### **B.1.4. EL COLOR**

Què és en realitat el color?. No existeix una resposta senzilla perquè el color no és una realitat física, el color es troba en el cervell i no en la matèria. Cal entendre que el color és una sensació subjectiva i que, per tan ningú pot afirmar que percep els colors de la mateixa manera que qualsevol altre persona. La definició tècnica seria que el color és l'efecte visual que es produeix en resposta a l'estimulació de l'ull i dels seus mecanismes nerviosos per la reflexió de la llum emesa o reflectida pels objectes il·luminats. Sense llum no hi ha color. Es diu que l'ull humà pot arribar a diferenciar entre 7.000.000 de matisos diferents, tots ells resultat d'infinites combinacions entre colors...

Aproximadament el 80% de totes les informacions que rebem són, per regla general, de naturalesa òptica. Sempre que l'home està despert i té els ulls oberts, l'envaeixen de forma continuada i imparabile informacions òptiques. Donat que les informacions visuals per principi es componen simultàniament d'informacions sobre la forma i sobre el color (també els colors acromàtics d'una fotografia en blanc i negre són colors), cap suposar que el 40% de totes les informacions que un home rep normalment es refereixen al color. Sense necessitat d'endinsar-nos en els aspectes estètics i psicològics, aquestes xifres ja deixen ben patent la importància que el color té, o hauria de tenir, en la vida de l'home.<sup>194</sup>

En vista de tot això resulta altament sorprenent comprovar el poc que la majoria de la gent sap sobre el color, a pesar de posseir aquest tanta importància com a portador d'informació per una part, i com a medi de manifestació estètica per d'altre. El color no és una cosa constant ni objectivament tangible, perquè, per principi, el color no és més que una percepció en l'òrgan del sentit visual del contemplador. Els colors d'objectes o colors de materials estan sotmesos a constants canvis. Canvien d'aspecte segons la llum de cada moment i segons la situació amb respecte al contemplador. Resulta que l'òrgan de la vista posseeix una sorprenent capacitat d'adaptació als canvis de la il·luminació i a les circumstàncies d'observació.

Tenint en compte que les sensacions no són mesurables, la ciència ha optat per referir-se a l'anomenat estímul del color. La ciència del color només pot ser la que estudia el color en el seu conjunt. El color és única i exclusivament la sensació del color. En conseqüència, la llei fonamental de la teoria dels colors és la que regeix el funcionament de l'òrgan de la vista. Per poder comprendre això, és precís partir de l'òrgan de la vista. El principi de funcionament d'aquest ens donarà l'explicació de les relacions existents. El que nosaltres interpretem com a contrast simultani o capacitat d'adaptació o com a colors persistents, no són més que referències a aquest principi de funcionament. Les diferents lleis de síntesis dels colors són possibilitats d'interpretar la forma de treball de l'òrgan de la vista, la connexió funcional entre l'emissió de la llum i la sensació del color. Els raigs no són colors, sinó que provoquen a l'òrgan de la visió perquè doni lloc a les sensacions del color.

<sup>193</sup> Moles, Abraham: op.cit.

<sup>194</sup> Grandis, Luigina de: " Teoria y uso del Color." Ed Cátedra. Madrid. 1985

El vocabulari bàsic referent als colors és molt reduït; aproximadament una dotzena de paraules. Tots els demés termes referents al color són un mitjà de qualificar una paraula bàsica, com blau clar o verd fosc; també se li afegeix a un color el nom un objecte o d'un material, com or, llimona o marfil; o bé s'uneixen dos paraules que corresponen a colors bàsics, com blau-verdós; o a vegades s'inventa un nom com magenta, que era originalment el nom d'un tint inventat al 1859, l'any en que els francesos i Sards van derrotar als austríacs en la batalla de Magenta al nord d'Itàlia. Els habitants del desert posseeixen una àmplia gamma de paraules per classificar els grocs i els marrons, els esquimals tenen un extens vocabulari per diferenciar diversos colors i condicions del gel i de la neu, i els maoris tenen més de 100 expressions per indicar el que nosaltres anomenem simplement vermell. La sensació que s'obté amb l'avaluació visual d'un color depèn de tres factors fonamentals, igualment importants que són: la llum, l'objecte i l'observador. Un ús conscient del color ha de tenir present abans que res el caràcter polivalent i canviant dels aspectes que entren en joc, tant és així, que escapen a una precisa definició. Efectivament, la sensació cromàtica ens ve donada per múltiples factors.

Factors físics-químics: això és, la matèria i la llum com realitats físiques. La matèria, per la seva constitució molecular, absorbeix o rebutja les radiacions lluminoses; la percepció d'aquest fenomen explica l'origen de diversos colors (vermell, taronja, groc, verd, etc.)

Apartat visual: transforma els raigs lluminosos en sensacions cromàtiques amb les seves diferents qualitats de color: lluminositat, saturació, intensitat, etc. A aquestes qualitats s'associa el record d'altres sensacions; l'òrgan de la vista es relaciona així amb d'altres òrgans sensorials.

Factors de tècnica i pràctica pictòrica: colar, imprimacions, mescla de colors, veladures, juxtaposicions, etc. Les formes de pintar i els processos òptics que deriven de cada un d'ells.

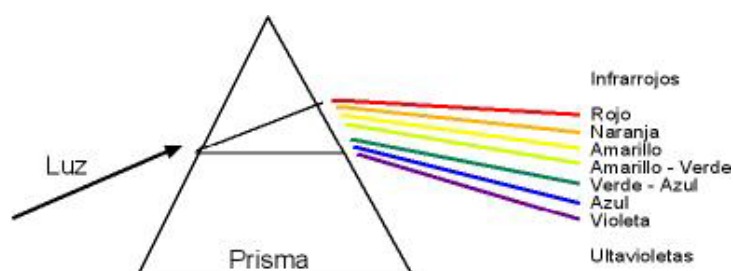
Elements perceptius: dependents de la diferent col·locació dels colors; d'ells deriva la continuïtat i qualitat de la percepció així com la delimitació d'una definició precisa. Un determinat color disminueix o potencia la seva intensitat lluminosa modificant també la seva tonalitat, puresa, saturació, etc. segons les tintes que l'envolten. Els factors perceptius impliquen, doncs, la relació entre una superfície pictòrica i la percepció dinàmica d'aquesta per part de l'observador.

Factors psicològics: s'ocupen dels diferents efectes provocats per un mateix color en observadors diversos segons la varietat de la seva experiència, sensibilitat i intel·ligència.

Abans d'estudiar més detalladament els factors esmentats, es donaran algunes nocions sobre les ones electromagnètiques perceptibles per l'ull humà, la descomposició de la llum, i sobre la teoria i terminologia dels colors.

#### **B.1.4.1. La Llum**

La llum és el primer element del trinomi. Per parlar de color és imprescindible parlar de llum, ja que sota l'acció d'aquesta, podem percebre-ho: on no hi ha llum no existeix el color. Newton, a la segona meitat del segle XVII descobreix el que més tard passaria a formar una teoria del color. Fabrica un prisma de vidre i el col·loca sobre una taula; enfosqueix l'habitació, però prèviament fa un orifici a la persiana per on passa un raig de sol. Interfereix el raig de sol amb el prisma i veu projectada sobre la paret oposada una imatge, que no és altra cosa que l'espectre solar, és a dir, la descomposició de la llum en els set colors de l'arc de Sant Martí. Col·loca llavors un altre prisma i veu projectada sobre la paret i descobreix que els set colors es fonen en un de sol, el "blanc". Ha recompost novament la llum. També s'adona que per recompondre la llum blanca, no fa falta fondre els set colors de l'arc de Sant Martí, n'hi ha prou amb un parell específics d'ells: Vermell – Verd; Groc – Violeta; Blau – Taronja.



Per tant, podem definir la llum com una radiació d'ones electromagnètiques capaç de excitar l'ull humà produint sensacions visuals. Es propaga en forma d'ones i la longitud d'aquestes ones varia entre els 380 i 730 nm. (longitud d'ona), el que conforma l'espectre visible. Fins aquest punt parlem de la llum en forma general, però en realitat no és alguna cosa única i indivisible sinó que està formada per rangs de longitud d'ona i cada un d'ells té una característica particular coneguda amb el nom de "Color".

Els colors de l'espectre es poden dividir prenent en compte el to predominant en cada zona i que aproximadament correspon a cada color:

- Violeta 400 a 450
- Blau 450 a 490
- Verd 490 a 560
- Groc 560 a 600
- Ataronjat 600 a 630
- Vermell 630 a 700

L'espectre de la llum ocupa tan sols una estreta franja d'un espectre infinitament més ampli de radiacions electromagnètiques, raigs x, raigs ondes, llum ultraviolada, infraroja i blanca són tan sols unes quantes de les radiacions emeses pel sol i altres astres. L'espectre electromagnètic es mesura en metres. La longitud d'ona de la llum visible és més o menys de mitja milionèsima de metres, o sigui 0,0000005 m. Per a evitar tenir que utilitzar números tan llargs, es mesura habitualment la llum visible en manòmetres (nm): un nm =  $10^{-9}$  m (és a dir 0,000000001 m; en ocasions apareix en Amstrongs). Les longituds d'ona de la llum visible mesura aproximadament de 380 nm a 760 nm, i en terme mitjà són d'uns 500 nm.



La figura mostrada classifica les radiacions electromagnètiques més conegudes, des de les ones llargues als raigs còsmics i gamma. Ens mostra el confinament de la zona d'influència d'ona susceptible d'estimular la retina. Les radiacions infraroges i ultraviolades, que limiten amb la més llarga i la més curta de les ones visibles, això és amb el vermell i el violeta, es mostren respectivament a través dels seus efectes calòrics i les seus efectes químics. En alguns animals, sobre tot en els insectes (per exemple l'abella), els raigs ultraviolat es perceben com llum. La subdivisió espectral en set colors no és pura, doncs l'espectre presenta una sèrie continu de gradacions entre un color i altre. Cada una de elles constitueix una tonalitat en sí mateixa determinada per mínimes modificacions de l'extensió de l'ona i en cap cas per combinacions de colors: s'acostuma, no obstant això, a enumerar a aquells que es perceben amb major evidència. Per altra banda, no existeixen nombres específics que ens permetin anomenar a tots els colors.

Per tant també entendrem la llum com la suma de llums de llums de diferent longitud d'ona. Ara podem comprendre l'existència de diferents tipus de llums, ja que per les seves característiques una font lluminosa pot irradiar només algunes longituds d'ona i mancar d'altres. Com exemple d'això n'hi ha prou en mirar el nostre voltant per apreciar la diferència de color que té la llum d'un tub fluorescent, com una llum incandescent.

També podem així comprendre per què la mateixa llum pot il·luminar amb diferent color segons es donin distintes condicions. La diferència més vista per tots és la manera en que varia el color de la llum solar segons sigui migdia o a l'alba (també amb el vesprejar) i que en realitat es deu a que al incidir la llum en forma perpendicular sobre l'atmosfera penetren pràcticament totes les longituds d'ona, (la llum més blanca) en canvi al fer-ho de manera no tan directa part d'aquesta llum és reflectida per la mateixa atmosfera arribant fins nosaltres sol la resta (la llum és més vermellosa).

Un altre exemple conegut és l'arc de Sant Martí, que es deu a que les gotes d'aigua suspeses en l'atmosfera produeixen sobre la llum un fenomen anomenat difracció que és la descomposició de la mateixa en les diferents longituds d'ona que la componen la qual cosa es pot apreciar també si un feix lluminós passa a través de per exemple un prisma (veure il·lustració anterior).

#### **B.1.4.2. L'Objecte**

El segon element del trinomi és l'objecte. La primera pregunta que se'ns presenta en aquest punt és, com arribem a veure el color de les coses que ens envolten?. La resposta és relativament senzilla tenint en compte la idea anteriorment exposada d'una llum divisible en els seus diferents components.

El que succeeix és que tota superfície en major o menor mesura absorbeix part de la llum que incideix sobre ella i reflexa la resta, és a dir absorbeix només algunes longituds d'ona. La part reflectida és per consegüent la que caracteritza el color d'objecte. Per exemple, veiem quelcom de color vermell perquè al il·luminar-lo la seva superfície absorbeix les longituds d'ona que van del violeta al ataronjat reflectint únicament el vermell. D'aquí que si a aquesta mateixa mostra la il·luminéssim amb una llum freturosa del component vermell no reflectiria res i la veuríem pràcticament negra. Un exemple, una poma és vermella, perquè absorbeix els raigs blaus i grocs. Rebutja els vermells llavors pels nostres ulls és de color vermell. Si aquesta absorbís els vermells i rebutgés els blaus i grocs, seria de color verd. Les superfícies negres absorbeixen tots els colors, els objectes blancs reflecteixen tots els colors, a sigui, els rebutja.

En aquest punt és necessari aclarir que cap superfície és capaç d'absorbir o reflectir longituds d'ona exactament precises sinó que el fan de manera bastant àmplia, pel que per a simplificar el tema es parli solament de la longitud d'ona predominant o sigui del color principal. La llum que incideix sobre els materials plàstics, ceràmics, tèxtils, metàl·lics està influïda per un gran nombre de característiques químiques i físiques d'aquests. Els objectes i els materials es perceben per l'ull en funció de la manera en que modifiquen la llum que els il·lumina. La matèria té únicament la propietat de reflectir més o menys ones electromagnètiques a les quals l'ull humà és sensible. La llum que il·lumina l'objecte serà modificada per la seva interacció amb la matèria de múltiples maneres i en diverses direccions. El resultat d'aquesta distribució de llum ens dona la impressió visual o aparença que tenim del producte.

S'ha de tenir en compte que l'aparença dels objectes o materials ve donada per les característiques geomètriques (la forma, la textura) i les característiques cromàtiques, és a dir, energia difosa per la matèria (color) i l'energia especular (lluents). L'energia especular ens dona la informació de què un objecte és mate, setinat o brillant i l'energia difusa ens dona la percepció del color a través de l'absorció selectiva de determinades longituds d'ona.

No és el mateix veure un color aplicat sobre una paret que fer-ho sobre un paper com pot ser el cas d'una carta o tractar d'igualar exactament dos colors quan les pintures tenen una lluentor molt diferent.

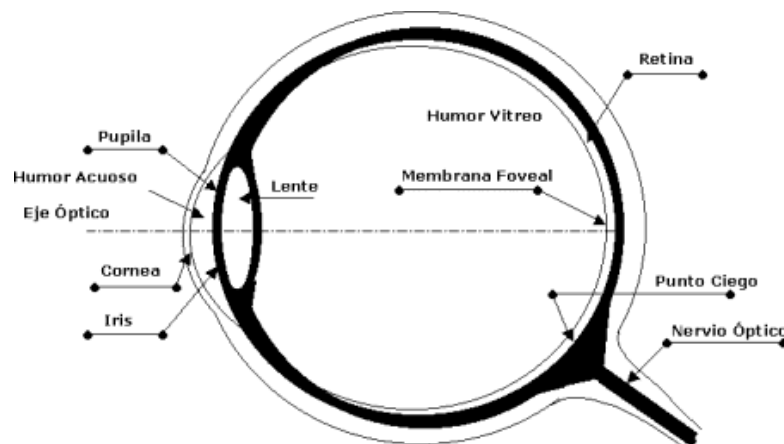
#### **B.1.4.3. L'Observador**

El primer aclariment que és imprescindible fer en aquest punt és que la percepció dels colors per el ser humà mai és una cosa "absoluta", ja que una mateixa persona pot, per a diferents factors (físics o psíquics) patir alteracions que pertorbaran la manera de veure un color. A més, també és important dir que amb major o menor diferència totes les persones veuen els colors de manera diferent. Plantejat així, el tema sembla no tenir

possibilitat de ser analitzat però les diferències a què ens referim són de magnitud tal que si bé necessitem tenir-les en consideració mai seran tan grans que ens impedeixin a arribar a conclusions valedores.

Entrant ja en l'estudi de l'observador pròpiament dit hem de parlar primer de l'únic òrgan que posseeix el cos humà capaç de percebre radiacions que anomenem color, i que és "l'ull". La retina conté unes cèl·lules receptores que són els cons i els bastons.

Els "bastons" són responsables de la visió escotòpica o acromàtica (nocturna) i són essencialment sensibles a la variació de la claredat, a ells s'atribueix l'adaptació de l'ull a la foscor i tenim aproximadament 120 milions. Els "cons" són els responsables de la visió fototòpica o cromàtica (diürna), són essencialment sensibles a la percepció dels colors. Tenim uns 6-7 milions d'aquestes cèl·lules i recentment se sap també que es divideixen en tres classes de cons diferents (vermell, verd i blau). Cada un d'ells especialitzat en la visió d'aquests tons.



Aquests colors poden ser individualitzats perquè els raigs específics als que corresponen exciten de manera diversa als tres receptors o tipus de cons de l'ull encarregats de la percepció cromàtica (teoria de Young-Helmholtz). El primer receptor provoca una sensació de blau-violeta quant és estimulat per qualsevol longitud d'ona, molt especialment per l'ona mitja i sobre tot per la curta, que, sense cap dubte, produeix una sensació més acusada.

El Segon receptor, sensible sobre tot a les ones mitges, acull tots els registres d'ona i suscita sempre una impressió de verd. El tercer receptor, al ser estimulat per tot l'espectre, és molt sensible a l'acció d'ones llargues i provoca la percepció del vermell.

Així doncs, cada una de les radiacions de l'ona es mostren de color diferents, com diversa és la combinació dels nivells d'excitació dels tres receptors. Depenent de la quantitat i tipus de bastons i cons es té una major sensibilitat a una gamma de colors o a altre. Per altre banda té també una influència fonamental la manera en que l'ull integra els colors que arriben fins a ell permetent que l'entorn influènci de manera important sobre el què s'observa. També s'han de tenir en compte factors com el cansament visual, que modifica per raons lògiques la nostre percepció dels colors, o l'acostumament que es dona al veure durant molt temps un mateix color i que produeix una saturació que fa que es perdi sensibilitat respecte l'esmentat color.

Després d'una sèrie de teories emeses per explicar la visió dels colors, s'ha arribat a la conclusió que la visió dels colors està determinada probablement per transformacions de la púrpura visual. Està considerada com la substància mare de diverses substàncies sensibles als diferents colors, les quals modulen les descàrregues d'impulsos cap a les fibres òptiques, facilitant als centres superiors la base per l'apreciació dels colors. L'ull és per tant el mesurador entre el mon extern i la percepció: el procés pel qual construïm un model de la realitat exterior en la nostre ment. Percebem el mon essencialment constant i estable, poblat d'objectes que retenen la seva aparença, sense tenir en compte les circumstàncies en les quals els veiem. Els sentits, en canvi, registren aquestes circumstàncies canviant que la percepció descuida.



Un vestit vermell apareix físicament de color púrpura sota una llum artificial de matis blavós, però nosaltres menyspreem aquest canvi i el veiem vermell a pesar d'això, perquè el cervell està més interessat en la identitat del vestit que en la qualitat de la llum per mitjà de la qual el veiem. La missió de l'ull no consisteix solament en transmetre al cervell la informació que rep, sinó en comparar-la, contrastar-la i adaptar-la.

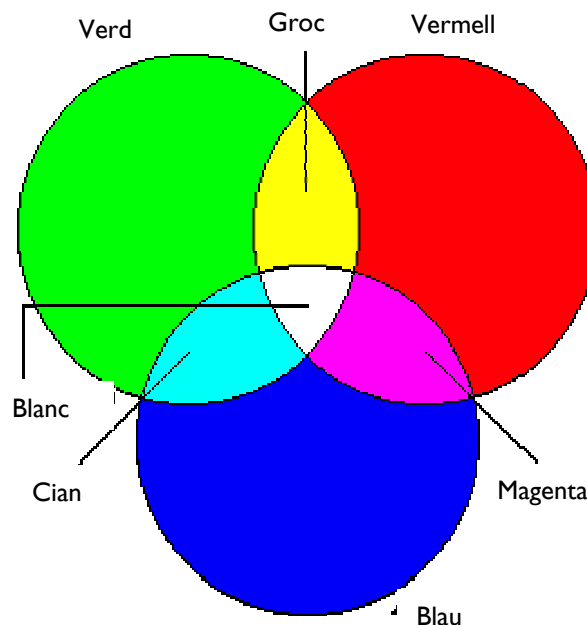
L'ull codifica la informació com forma, color, textura, profunditat, etc. El cervell reconstrueix aquesta informació, però no reproduceix exactament la imatge que incideix sobre la retina. És fàcil produir una sensació il·lusòria del color. Si l'objecte està adaptat a una tonalitat particular, i després es dirigeix la mirada cap a una superfície blanca, apareixerà un color complementari. Els fenòmens d'aquest tipus es coneixen com contrastos de colors successius.<sup>195</sup>

Un altre efecte és el denominat de contrastos simultanis. Aquests efectes modifiquen el color d'una superfície per contrast amb les zones veïnes. Una superfície de color afecta a una altre contigua, de manera que es reforça el contrast que existeix entre elles.

Síntesis additiva: Podem parlar de "color-llum". És la que resulta de la combinació de colors llum, utilitzada principalment en imatges d'ordinador, televisió i llums acolorides. Els colors primaris, és a dir, aquells que no poden crear-se a partir de combinacions d'altres són, el VERMELL, el VERD i el BLAU; també en el context infogràfics referenciats com RGB.

En aquest diagrama podem observar com amb la superposició dels colors primaris obtenim les colors denominats secundaris: groc, cian i magenta. El blanc s'obté quan es sobreposen els tres colors bàsics. De l'absència dels tres evidentment resulta el negre.

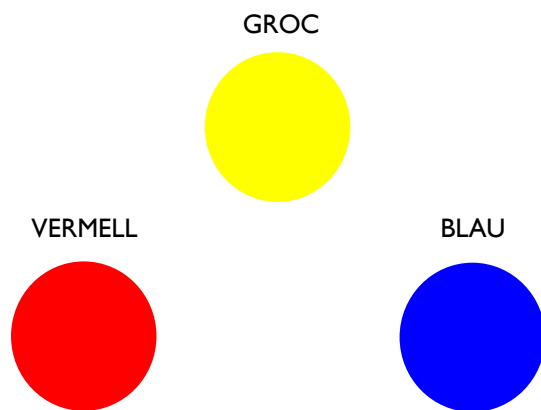
En la barreja de llums acolorides, segons es van barrejant, s'augmenta la lluminositat. La síntesis serà més lluminosa que les llums de partida. Barrejant els colors primaris de la síntesis additiva, s'arriba al blanc.



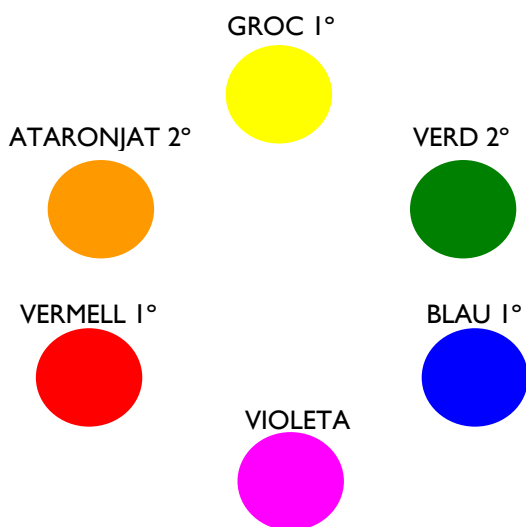
---

<sup>195</sup> Wong, Wucius. "Principios del diseño en color". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1990





Colors secundaris: entenem per colors secundaris aquells que podem obtenir a partir de la mescla de dos colors primaris:



Colors terciaris: entenem per colors terciaris aquells que podem obtenir a partir de la barreja entre un color primari i un de secundari, sempre i quan no resulti la suma dels tres colors bàsics; amb això ens referim, per exemple, a que groc+violeta seria el mateix que groc+vermell+blau. Blanc i negre: Colors acromàtics o neutres, igual que els grisos. Entenem per blanc ideal la reflexió total de la llum visible i que el negre ideal és l'absorció total de la llum visible.

COLORIMETRIA		
LUMINÀNCIA Lightness	PURESA EXCITACIÓ Chroma	LONGITUD D'ONA Hue
PSICOMETRIA		
LLUMINOSITAT Valor Lluentor	SATURACIÓ Intensitat Puresa	TONALITAT To
USUAL		
CLAREDAT	VIVACITAT	COLOR

To: És la descripció que dóna lloc a les denominacions de colors tal i com els descrivim col·loquialment, això és: groc, verd, violeta, vermell... una altra definició la podem establir com l'element psico-sensorial que correspon aproximadament a la longitud d'ona dominant.

Saturació: És la sensació visual que permet realitzar una estimació de la proporció de color cromàticament pur contingut en la sensació visual total. Quan un color té la seva màxima força i puresa. Quan correspon a la pròpia longitud d'ona determinada en l'espectre electromagnètic i manca absolutament de blanc i de negre, es diu que té la màxima saturació. La saturació varia en relació amb la quantitat de blanc afegit. Els colors de baixa intensitat són anomenats dèbils i els de màxima intensitat es denominen saturats o forts. Imaginem un color gris al qual se li va afegint groc i traient gris fins a arribar a un groc viu, això seria una variació en l'augment d'intensitat d'aquest color. Intensitat o saturació són paraules utilitzades per la indústria dels tints per a determinar la quantitat relativa de colorant que conté un tint. Podem dir que un color es defineix com a "viu" o "fosc" depenent de la quantitat de gris que conté.

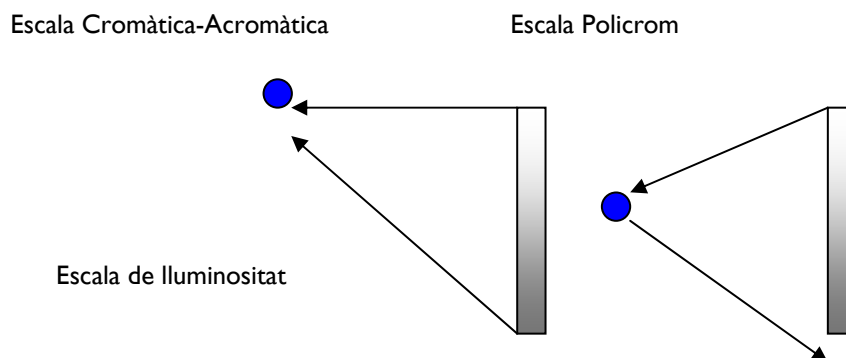
Lluminositat: És la característica segons la qual un cos pot transmetre o reflectir una fracció més o menys gran de llum. La claredat defineix el caràcter més o menys clar d'un objecte. Aquesta claredat o valor s'aconsegueix barrejant cada color amb blanc o bé negre i l'escala varia de 0 (negre pur) a 10 (blanc pur). Dit d'una altra manera, tot color pigment, estigui o no saturat, té la propietat de reflectir la llum blanca que incideix en ell. La lluminositat varia afegint negre a un to. Si s'afegeix gris, es produeixen colors bruts, tèrbols, és a dir amb tendència acromàtica, amb pèrdua de saturació i lluminositat, i variant a vegades el mateix to (el groc passa a ser verd).<sup>197</sup>

Escales: Quan la modulació (variació que modifica el mateix color, sigui en el to, en la saturació o la lluminositat) s'efectua en intervals regulars i continus, es diu que es fa la modulació per escales. Les escales es divideixen en: cromàtiques i acromàtiques.

#### Cromàtiques

Les que es refereixen als colors pròpiament dits: tons i colors.

- monocroms: quan afecten a un sol to.
- Policroms: quan afecten a varis colors. Els policroms anomenats també escala de tons, és la gamma de variacions de dos o més tons. (el cercle cromàtic és una escala policroma).



#### Acromàtiques

Sense color, és a dir, l'escala de grisos. En l'escala acromàtica o modulació del gris, el blanc i el negre no són pròpiament colors materials o pigmentaris.

1. El blanc i el negre no existeixen en l'espectre solar.
2. El negre (foscor) és necessari per a la descomposició de la llum blanca.
3. El blanc és el color màxim que resulta de la síntesis additiva.
4. En la síntesis sostractiva el negre és el màxim valor cromàtic.

<sup>197</sup> Fraser, Bruce. "Uso y administración del Color". Madrid. Ed. Anaya. Madrid, 2003

#### Escala de saturació

O escala del blanc. Quan al blanc se li afegeix color fins aconseguir una certa saturació.

#### Escala de lluminositat

O escala del negre. Quan al color saturat se li afegeix només negre.

#### Escala de grisos

Quan al to saturat es barregen simultàniament blanc i negre, és a dir, gris.

#### Psicologia i percepció

Existeixen dues formes bàsiques compositives de color: harmonitzar i contrastar.<sup>198</sup>

### HARMONIA

Sinònim d'ordre. Coordinar els diferents valors del color, en una composició. Es diu que una composició és harmònica (per exemple les modulacions d'un mateix to, o de tons diversos que en les seves barreges conserven els uns part dels mateixos pigments dels altres), quan cadascun dels colors té una part del color comú a tots els altres. Es diu combinació contrast (aquells que intervenen colors base o colors complementaris) a la realitzada entre colors que no tenen res en comú entre si. L'harmonia més senzilla és aquella en la que es conjuguen tons de la mateixa gamma o d'una mateixa part del cercle cromàtic, és el que anomenem colors anàlegs, que són qualsevol dels tres colors que estiguin situats de forma contigua en el cercle cromàtic dels dotze colors. És agradable a l'ull i crea un sentit intern d'ordre, però també pot resultar freturós de vivacitat. Quan escollim el camí de l'harmonia estem escollint una solució senzilla, susceptible de ser predita, tan previsible que és fins i tot avorrida. També seria una manera d'harmonitzar utilitzar el que anomenem colors complementaris, és a dir, qualsevol dels colors situats directament davant un de l'altre en el cercle cromàtic.

#### B.1.4. 4. Contrast

Contrastar significa coordinar els diferents valors que el color adquireix en una composició, de manera que uns no tinguin res a veure amb els altres. El contrast ens permet excitar i atreure l'atenció del receptor, però també pot resultar més arriscat. Existeixen varies formes de crear contrast:

1. Contrast de to: es produeix amb varis tons cromàtics que no tinguin res a veure entre si.
2. Contrast clar/fosc: l'exemple més representatiu en aquest cas seria el contrast entre el blanc i el negre.
3. Quantitat de saturació: modulació d'un to saturat, pur, modulats amb blanc, negre, gris o un color complementari.
4. Quantitat de superfície: cada color ocupa una superfície.

En quan a la lluminositat: Am9/Vermell 8/Magenta 6/Violeta 3/Cyan 4/Verd 6

En quan a la superfície: Am3/Vermell 4/Magenta 6/Violeta 9/Cyan 8/Verd6

Sensacions de cada color: Menys espai per als colors càlids, ja que s'expandeixen més i tenen més vida i força. Més espais per als colors freds.

Aquestes proporcions canvien al variar la modulació del to (afegint gris o no); disminuint o augmentant la saturació (afegint negre), per tant, s'ha d'augmentar o disminuir proporcionalment a la superfície assignada al color utilitzat.

5. Contrast simultani: Produït per la influència que cada to exerceix, recíprocament, en els altres al juxtaposar-se. El fenomen adquireix gran importància en el camp gràfic perquè d'ell depèn la solució dels problemes referents a la visibilitat i llegibilitat dels colors. És el cas del contrast simultani, per el qual l'ull, que veu sempre

---

<sup>198</sup> Wong, Wucius: op.cit.

per síntesi additiva, requereix el complementari del to que observa, i el genera espontàniament si no està present.. Podem observar:

- Un color al costat del seu complementari sembla més accentuat, brillant i bonic; però tots dos tons resulten de més difícil visualització. Això es corregeix aclarint un dels dos colors.
- Rodejat de negre, un to sembla més accentuat, brillant i cridaner; rodejat de blanc sembla més deslluït.
- Un gris al costat d'un color tendeix a agafar el to complementari d'aquest mateix color.

Quan combinem colors, hem de tenir parer esment als efectes de contrast simultani, que poden modificar la manera en què es perceben els colors. Per tant, el contrast simultani es refereix als canvis aparents de to, valor i/o intensitat que són creats per colors adjacents:

- Canvi de to en els colors simultanis:

Els colors es fonen quan el taronja està circumdat de verd (complementari del vermell), es tenyeix i el fa semblar més vermell.

Si està inscrit en violeta (complementari del groc) apareix el taronja més groguenc.

- Canvi de valor o lluminositat en el contrast simultani:

Quan el color circumdat és més clar o més fosc que el circumdant. Si el color circumdant és clar, el color circumdat sembla més fosc. Si el color circumdant és fosc, el color circumdat sembla més clar.

- Canvi d'intensitat o saturació en el contrast simultani:

Quan un color està circumdat pel seu complementari, la intensitat d'aquest color es veu enfortida. En cas contrari, si es troben pròxims en el cercle cromàtic, el contrast simultani debilitarà la intensitat.

#### 6. Contrast entre colors complementaris:

Els colors que apareixen oposats, un de l'altre en el cercle cromàtic, s'anomenen colors complementaris. (Groc-Violeta), (Blau-Taronja), (Vermell-Verd). Un color complementari, és habitualment utilitzat per a reduir la cromaticitat (intensitat) del seu complementari. Quan dos colors complementaris es barregen, produeixen un to grisos. Els colors "complementaris" en funció del seu ordre en el cercle cromàtic, reben també el nom "d'oposats". Ofereixen possibilitats d'equilibri (contrast i harmonia). Per a una millor harmonia, convé graduar bé la lluminositat, utilitzant un color pur i posteriorment atenuant el valor ascendent o descendent.

Contrast successiu:

Si tanquem els ulls després d'haver mirat el sol, veurem un punt negre. El sol complementari. A continuació, veurem novament un punt lluminós, el sol, i així successivament fins que conclogui el fenomen. Si mirem des d'una finestra un paisatge lluminós i girem successivament la vista sobre una paret interior, veurem davant dels nostres ulls l'estructura lluminosa de la finestra. Si mirem una figura groga durant uns minuts, i mirem després un camp blanc, la seva imatge ens apareixerà violeta. L'ull tendeix a reequilibrar els estímuls, allò que nosaltres veiem és el filtre corrector. Per a evitar al màxim el contrast successiu, el color del fons ha de ser:

- a) de la mateixa saturació i claredat que la mostra
- b) Del color complementari de la mostra

Utilització:

Per a evitar "postimatge" en el cas de treballs que necessiten concentració prolongada sobre un color o un objecte acolorit, es posa el fons d'una tinta complementària a aquesta, de manera que l'ull pugui relaxar-se i evitar l'aparició del contrast successiu.

#### 7. Contrast entre dos tons càlids i freds:

Colors càlids: són els que produeixen l'efecte d'estar més a prop de l'observador i causen una impressió viva i agradable, com per exemple el vermell, groc, ataronjat, groc vermellós, etc.

Observació: el groc és el color més lluminós de la llum solar en el primer terme de la naturalesa i el més visible des de lluny.

Colors freds: són els que semblen allunyar-se de l'observador i produeixen una impressió freda. Pertanyen a aquest grup el blau i tots els tons barrejats amb blau i vermell, com el violeta blavós, el blau verdós, etc., i els tons grisos.

Observació: el blau i el violeta són tons de ombra i els colors de llunyania.

El color no depèn de la seva radiació sinó de les sensacions. Estem acostumats a considerar com a càlids els colors associats al sol, al foc i freds als colors relacionats amb l'aigua. Per altra banda, el color d'un to és selectiu, el magenta sembla fred respecte a un ataronjat, i calent respecte a un blau.

Diferències de significat:

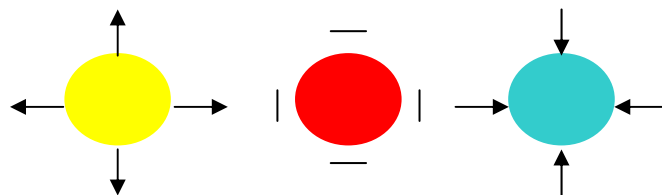
Colors calents (adjectiu)	Colors freds
opac	transparent
estimulant	relaxant
dens	dil·luït
terrestre	aeri
proper	llunyà
pesat	lleuger
sec	humit

Podríem acabar dient que per una part el cervell humà rebutjarà una harmonia poc estimulants però que per altra banda, si el contrast resulta exagerat o caòtic, el receptor ni tan sols es parerà a observar-lo. El cervell humà rebutja allò que no pot organitzar o entendre, per tant, requereix que representem una estructura lògica però el suficientment estimulants. Aquest és el rept.

Dinàmica dels colors:

Els colors donen també la sensació de moviment:

- El groc tendeix a expandir-se, a envair l'espai circumdant.
- El vermell és estàtic, fix, tendeix a l'equilibri.
- El cian o blau, concèntric, tancat sobre sí mateix, fa buidor.



El groc avança, els colors foscos es retireuen. Els colors clars i freds eixamplen i eleven; els colors foscos i calents baixen, pesen, tanquen i oprimeixen. El ataronjat seria el color més proper i el cian el més llunyà. El verd i el violeta revelen una dinàmica escassa, mantenint una posició mitja.

- La dinàmica dels colors disminueix al augmentar la il·luminació o igualment afegint gris.
- Un color fred (per exemple el cian), molt saturat, pot passar davant d'un vermell, si no és pur, és a dir, si està enfosquit el cian.

Forma i color:

Existeixen interrelacions entre colors, entre formes i entre colors i formes. És difícil concebre un color sense forma i a la inversa. Recordem que un color és:

Llum: l'aspecte visible de les ones electromagnètiques (física)

Substància: és a dir, el material amb que podem representar-lo (química)

Percepció: el procés que té lloc en els nostres ulls (fisiologia)

Sensació: el procés que té lloc en el cervell (psicologia)

Per tant, les senyals del color les podríem orientar sobre les seves relacions amb les formes. Senyalem les correlacions que fa Kandinsky entre colors bàsics i formes bàsiques,<sup>199</sup>

---

<sup>199</sup> Kandinsky, Wassily: "De lo espiritual en el arte" Ed. Barral, Barcelona, 1914

	Groc
	Blau
	Vermell
	Rosa Fosc
	Violeta Vermell
	Violeta Blau

Trobem una sèrie d'interrelacions entre la forma i el color.

Escriurà Kandinsky: “La forma mateixa, encara que abstracte o geomètrica, té una sonoritat interna, és un ser espiritual, amb propietats idèntiques a aquesta forma”.

- Hi han dos colors el valor dels quals es realça gràcies a certes formes i s'apaga amb altres.
- Els colors purs tenen un so més adequat en formes pures. D'aquí el groc, vermell i blau especificats a dalt.

Els sòlids representen les mateixes correlacions que les superfícies planes.

Kandinsky no diu que pintem el triangle groc, sinó que els colors i les formes tenen un caràcter propi, independent del que representen, i aquests caràcters presenten interrelacions molt concretes uns amb altres, incloent concordança com la del groc i el triangle. Si llimem l'aresta d'un tetràedre groc, anirem obtenint tots els estats intermedis que vulguem fins arribar al cub vermell.

- Correlació de colors
- Correlació de formes (sòlids)

En les formes planes això és més complicat. Passar d'un triangle a un quadrat o d'un triangle a un cercle, trobem menys formes i molts més colors. En les figures planes trobem per tant, correspondències del color. El blau és estàtic igual que el cercle.

El vermell, igual que el quadrat expressen claredat, fermesa (per a Kandinsky el vermell expressa moviment).

Concordança i discordança de sons, colors i formes:

Color..... Percepció de l'ull..... l'ull actiu  
So..... Percepció de l'oïda..... l'oïda passiva

Visibilitat:

En el centre de la natura hi ha una zona denominada “fòvea central”. Fora de la fòvea l'agudesa visual disminueix, i al mateix temps disminueixen també els colors. Disminueix primer la sensibilitat per al verd, després per al vermell i per últim, per al blau i groc. Es dedueix que a distància, els colors que millor es veuen són el groc i el cyan (recordar els cartells de les autopistes). De lluny es veu primer el contrast groc-negre (i no cian-groc) perquè també s'ha de tenir en compte la lluminositat pel que fa al negre.



El contrast blanc-negre té un valor mig.



El contrast vermell-verd, és escàs, ja que irrita a l'ull l'acció dels dos complementaris.



El contrast verd-blau, és molt escàs.



En resum, els elements gràfics foscos sobre un fons clar, es perceben millor que els clars sobre un fons fosc. Una pàgina amb moltes imatges amb color, dificulta la lectura, destorba l'equilibri visual degut als fenòmens de persuasió cromàtica que provoquen.

#### B.1.4. 5. Llenguatge dels Colors:

L'elecció dels colors apropiats per a pintar un ambient o producte no només hauria d'estar relacionat amb el gust particular per certes tonalitats, sinó que a més s'haurien de considerar les sensacions i reaccions que aquests colors produeixen sobre les persones que s'interrelacionen amb els ambients o productes pintats. Existeix certa evidència que la llum, al penetrar en l'ull, afecte indirectament al centre de les emocions en l'hipotàlem, la qual cosa a la vegada afecte a la glàndula pituïtària, glàndula que controla els humors.<sup>200</sup>

Al segle XVIII ja es van començar a avaluar els efectes del color sobre la psique humana. Amb el pas dels anys, es van realitzar diferents estudis, tests i proves en els que es comprovaven les reaccions psicològiques i fisiològiques que produeixen els colors. Aquests estudis han avançat fins al punt que, en l'actualitat existeix un mètode curatiu denominat cromateràpia, a través del qual s'ajuda a curar certes malalties a través de la utilització de colors. Els efectes psicològics que s'han pogut comprovar són bàsicament de dos tipus, els que es defineixen com a "directes", els quals fan que un ambient o producte sembli alegre o trist, fred o càlid, etc., i els "indirectes", relacionats amb els afectes i amb associacions subjectives o objectives dels individus respecte els colors, fa que els efectes secundaris siguin els més discutits, ja que poden variar segons l'individu.<sup>201</sup>

Un altre component que juga un paper important en l'apreciació dels colors, és la il·luminació, ja que aquesta no només pot modificar el color d'acord amb la manera en que incideix sobre la superfície pintada, sinó que a més pot "crear un ambient" per sí mateixa. Les parets blaves en els hospitals tenen un efecte calmant sobre les persones afectades de perturbacions emocionals, però el mateix color aplicat en una cafeteria fa que els empleats es queixin de fred. Uns operaris que carregaven caixes negres, es van queixar de que els hi resultaven massa pesades; després de pintar-les de verd, van tenir la sensació de que les caixes eren més lleugeres.

Als anys 30, un neuropsicòleg anomenat Kurt Golstein va portar a terme alguns experiments amb il·luminacions en color, dels que en va treure la conclusió que sota una llum vermella, es sobreestima el temps i els objectes semblen més llargs, més grans o més pesats; en canvi, sota una llum verda o blava, es subestima el temps i els objectes semblen més curts, més petits i més lleugers. Els psicòlegs demostren que tota persona posseeix una escala de colors pròpia amb la que pot expressar els seus sentiments. Les relacions entre

---

<sup>200</sup> Swann, Alan. "El color en el disseny gràfic". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1993

<sup>201</sup> Kandinsky, Wassily: op. Cit.

sensació i color resulten excessivament personals i subjectives. Aquí també influeix l'educació, la cultura, l'edat, etc.

#### Vermell

Sembla sortir a l'encontre. És el color del foc i de la sang, produeix calor. És el més calent dels colors càlids, es relaciona amb la passió, els impulsos i el perill. El vermell augmenta la tensió muscular, el desig i l'excitació. Activa la circulació i per tant accelera les palpitations, eleva la pressió arterial i accelera la respiració. També actua millorant les funcions hepàtiques. És el color de la vitalitat i l'acció, exerceix una influència poderosa sobre l'humor del ser humà. Si ocupa grans espais en una habitació pot resultar aclaparador, en canvi, si s'utilitza en petits detalls transmet calidesa. És una bona contraposició als colors neutres ja que el vermell els dóna vida. El seu aspecte negatiu és que pot generar actituds agressives, fins i tot despertar la còlera. Vigorós, impulsiu, actiu, simpàtic.

#### Ataronjat

Té algun dels efectes del vermell però en menor grau. És un color incandescent, ardent i brillant. Estimula l'esplai, la vitalitat, la diversió i el moviment. Disminueix la fatiga, estimula el sistema respiratori i ajuda a la fixació del calci. Afavoreix la bona relació entre cos i esperit augmentant l'optimisme. Es relaciona amb la comunicació, l'equilibri, la seguretat i la confiança. Pel fet de ser reconfortant i estimulants tan pot calmar com irritar. És propici per a treballar en equip, ajuda a la interrelació i la unió. És ideal per a utilitzar en llocs on la família es reuneix per a conversar i gaudir de la companyia. Degut al seu efecte estimulants també s'utilitza en els llocs de menjars ràpids, ja que obre la gana i a més genera una ràpida circulació del públic. Trenca barreres, desperta l'entusiasme interior i es relaciona amb la diversió. Sociable, impetuós, amable.

#### Groc

És el color de la llum del sol. Genera calor, provoca el bon humor i l'alegria. És el més subtil dels colors càlids, actua com un energitzant positiu que no arriba a ser agressiu, donant força al sistema digestiu i als músculs. Estimula la vista i actua sobre el sistema nerviós. Està vinculat amb l'activitat mental i la inspiració creativa ja que desperta l'intel·lecte i actua com a antifatiga. Els tons grocs calents poden calmar certs estats d'excitació nerviosa, per això s'utilitza aquest color en el tractament de la psiconeurosis. El groc és molt utilitzat en àrees d'accés, salons socials i habitacions d'estudi. Per la seva característica de "generar calor" és recomanable en climes freds. Els colors basats en la gamma del groc són majoritàriament neutres i fàcils d'utilitzar. L'ús excessiu del groc crea una sensació d'informalitat. És el color més difícil de visualitzar per a l'ull humà.

#### Verd

És un color sedant, hipnòtic, anodí. Resulta eficaç en els casos d'excitabilitat nerviosa, insomni i fatiga. Disminueix la pressió sanguínia, baixant el ritme cardíac. Dilata els capil·lars alleujant neuràlgies i migranyes. El verd és un color sedant, ajuda al repòs i fortifica la vista. Porta pau, seguretat i esperança. Simbolitza la fecunditat, és curatiu i renovador. És fresc i humit, indueix als homes a tenir una mica de paciència. El verd natural és el pigment de la clorofil·la, que ajuda a les plantes a absorbir l'energia solar per a elaborar el seu aliment. Per això és essencial per a la vida vegetal, essent un exemple de relació natural entre el color i la llum. És el color més fàcil de visualitzar per l'ull humà.

#### Blau

Color reservat. És el color que amb el seu efecte tònic, eleva la pressió de la sang per contracció de les artèries. Actua com antisèptic, antifebril i astringent. També demostra la seva eficàcia en els estats reumàtics. Per a un individu emotiu el blau és més calmant que el verd. Obre la ment, brindant pau i tranquil·litat. El blau és el més sobri dels colors freds, transmet serietat, confiança i tranquil·litat. Se li atribueix el poder per a desintegrar les energies negatives. Afavoreix la paciència, amabilitat i serenitat, encara que la sobre exposició a aquest, produeix fatiga o depressió. També s'aconsella per a balancejar l'ús dels colors càlids.

#### Púrpura

Actua sobre el cor, els pulmons i els vasos sanguinis. Augmenta la resistència dels músculs i teixits. Expandeix el poder creatiu des de qualsevol angle. Disminueix l'angoixa, les fòbies i la por. Una llum color violeta uneix l'efecte estimulants del vermell i el tònic del blau. Representa el misteri, s'associa amb la intuïció i l'espiritualitat, influenciant emocions i humors. També é un color malenconiós. Antigament, a causa del seu elevat preu es va convertir en el color de la reialesa i per això, encara avui en dia, sembla impressionant pompós i magnífic. És

un to molt complex per a utilitzar en decoració ja que resulta ambigu i incert. En un to més blavós és ideal per a llocs de meditació.

#### Blanc

El seu significat està associat a la pau, puresa, fe. Alegria i pulcritud. És la fusió de tots els colors i la absoluta presència de la llum. Per als orientals és el color que simbolitza el més enllà o el canvi d'una vida a l'altre. És un color purificador, brinda sensació de neteja i claredat. Ajuda a allunyar-se de lo ombrívol i trist. Representa l'amor diví, estimula la humilitat i la imaginació creativa. Llueix modern i fresc, però hem de recordar que reflexa el 80% de la llum, per això és aconsellable utilitzar menys llum que amb la resta dels colors o bé entonar-lo lleument.

#### Negre

Tradicionalment el negre es relaciona amb la foscor, desesperació, dolor, formalitat i solemnitat. És l'absència del color i de tota impressió lluminosa, és l'oposat a la llum ja que concentra tot en sí mateix. És el color de la tristesa i pot determinar tot el que està amagat i velat. És un color que també denota poder i en l'era moderna va començar a denotar misteri i l'estil.

#### Gris

Iguala totes les coses i no influeix en els altres colors. Pot expressar elegància, respecte, desconsol, avorriment, vellesa. És un color neutre i en certa manera ombrívol. Ajuda a emfatitzar els valors espirituals i intel·lectuals. Si s'utilitza en excés en un ambient, el farà semblar monòton i avorrit.

## B.2.- LLENGUATGE DEL PRODUCTE

### B.2.1.- LA DIMENSIÓ SEMÀNTICA

Segons Charles William Morris (1901-1979). El filòsof nord-americà Morris va constituir amb les investigacions de Peirce i John Dewey (1910), i va formular un plantejament científic del comportament de la semiòtica. Morris va definir la conducta dels signes mitjançant les categories "caracterització", "valoració" i "precepte" (o "manament"). En la seva obra programàtica *Foundations of the Theory of Signs* (1938) va diferenciar tres dimensions semiòtiques:

La dimensió sintàctica (les relacions formals entre els signes i les seves correspondència amb altres signes)

La dimensió semàntica (la relació entre els signes i els objectes, o sigui el seu significat).

La dimensió pragmàtica (la relació entre els signes i els usuaris d'aquests, o sigui els seus intèrprets).

Morris va desenvolupar, a partir d'aquesta relació triàdica, les tres dimensions de la semiòtica: sintaxis, semàntica i pragmàtica. En la història de la semiòtica es pot percebre els seu desenvolupament posterior i la seva acceptació actual com branques independents entre elles. (Nöth, 1985).

Conèixer l'estructura cognitiva<sup>202</sup> de l'usuari davant del producte pot proporcionar les especificacions necessàries per dotar-li de significat i funcionalitat requerides per l'èxit. Aquest treball compara algunes de les actual tendències del disseny de productes orientats a l'usuari. S'inicia en el concepte i funció de l'objecte i s'endinsa en les relacions i expectaves que es generen. Es valorarà la necessitat de conèixer la semàntica del producte per conèixer les aportacions que ajudarà comprendre la relació usuari-producte: usabilitat

---

<sup>202</sup> Cognició: acció de conèixer l'efecte

percepcions de l'usuari i el dissenyador, la seva fabricabilitat, encadenament cognitiu, tendències del mercat i aprenentatge del producte.

L'objecte constitueix una de les dades primàries del contacte de l'individu amb el món, ens facilita el quefer, proposa aprenentatge, emocions, sentiments i sotmetent-lo a la nostra voluntat construïm la nostra existència. El significat d'un objecte és el conjunt de tot el context on aquest pot tenir presència. Tot el que es pot saber i predir d'ell: història, procés de fabricació, usuaris, funció, etc; es transmet a través del seu llenguatge de comunicació. Ens interessen els objectes que són producte del *homo faber*, dissenyat i fabricat en un temps i lloc, fruit d'una cultura per satisfer una necessitat per això a partir d'ara i segons el context s'utilitza indistintament l'objecte o producte.

Un objecte també es pot considerar com un signe, és un signe de allò que es fa, i allò que fa li atorga significació, en la que intervenen els subjectes (*interpretant*), la cosa significada (*objecte*) i el representat o significat (*signe*). Aquests participants configuren un sistema relacionat segon el qual podem establir un seguit de dimensions: la sintaxis estableix les relacions forma entre signes, relaciona les seves parts, la seva forma, el seu ordre i composició. La semàntica relaciona el signe amb el seu significat, ens proporciona el sentit dels objectes, subratlla allò emotiu i ens proporciona denotació connotació. I finalment la pragmàtica relaciona el signe amb l'interpreta, és al dimensió de la lògica, del seu ús, la seva funció, el grau d'èxit, el destí.

En la concepció i disseny d'un producte, com indica Quarante es té en compte les dades tecnològiques, l'ordenació dels seus components, la relació producte/usuari, les seves prestacions, els seu significat, la seva càrrega simbòlica: és a dir, la manera en que serà accepta, percebut i compres. Un producte ben pensat hauria de ser un tot coherent, resultant de l'equilibri, de la consideració dels diferents criteris i exigències del problema. Si donem prioritat a la dimensió sintàctica arribem al *formalisme* donant valor a la geometria, la prioritat tecnològica, tendim cap a l'*estilisme*, seducció visual, càrrega emocional, càrrega simbòlica, càrrega efectiva, moda. Si potenciem allò pragmàtic caiem en el *funcionalisme*, que equivaldria a la descripció comercial, informacions tècniques, prestacions, etc.

Tot seguit revisarem la semàntica del producte, per posar de manifest de quina manera aporta el valor afegit necessari en el mercat actual de productes orientats a l'usuari.

En un sentit socio-cultural, l'objecte representa la concreció d'acció i s'inscriu en la categoria dels missatges<sup>203</sup>. Portador d'elements (*morfemes*) reunit en un cert ordre i combinables de múltiples formes a partir de la seva topologia, continuïtat i materialitat. Posseeix doncs intencionalitat comunicativa.

La semàntica del producte (SP) neix a partir de la teoria comunicativa del producte, a través d'un llenguatge captat pels sentits. A partir dels 80 es va postular que els productes no només tenen funcions pràctiques sinó també simbòliques, davant lo qual havia de redirigir allò racional i analític del disseny cap a valors sensitius i emocionals. Friendländer ( citat per Burdek, va plantejar que els objectes tenen una història: és a dir, tot objecte nou recorda d'anteriors, posseeix una nova tècnica i tecnologia del moment i posseeix així mateix un component natural extret de formes, moviment o esdeveniments naturals.

EN 1984, Krippendorff i Butter van definir "la semàntica del producte" ("Product Semantics") com l'estudi de les qualitats simbòliques fetes per l'home en el context d'ús i l'aplicació del seu coneixement pel disseny industrial. El mateix Krippendorff ampliava en 1989 la seva definició<sup>204</sup> al senyalar que la semàntica del producte és un nou estat de la consciència de l'antiga definició de que els objectes tenen no només funció físiques sinó també, porten les seves instruccions d'ús compleixen les funcions simbòliques representades i constitueixen el medi ambient simbòlic en que viu la gent. Es tracta que a través de les dimensions simbòliques del producte l'usuari pugui trobar-li sentit.

## B.2.2. ASPECTES PERCEPTUALS

<sup>203</sup> Bouchard Carole, et al.: *Identification and integration of product design trends*. Int. Conf. on Engineering Design. ICED 99. Munich. Volume 2. 1999

<sup>204</sup> Krippendorff, K: *Product semantics: A triangulation and four design theories*. Proceedings of the 1989 Product Semantics Conference. University of Industrial Arts. Helsinki, 1989 ..

En afegir un producte convindria tenir present que i com es percep el dissenyador, que la percepció humana es genera en base a un procés fins del coneixement, que aquest coneixement es troba orientat a interpretar i comprendre la realitat i l'entorn més immediat. La percepció en si es considera part de la realitat, es transmet a través dels sentit i es veu condicionada per la capacitat de comprensió, tendències i motivacions personals, això com l'estructuració mental de cada persona.

Per Gillam Scott(1951)<sup>205</sup>, la base de la percepció és, en realitat, un mosaic de molts esquemes sensorial relacionat entre si, que s'han acumulat en el cervell a través de l'experiència prèvia. Es veu per mitja dels ulls, però es percep amb el cervell. L'ull humà, al percebre les formes de manera incompleta té tendència a crear connexions imaginaries que faran que es formi una unitat (Kanizsa). La ment esta constituïda de tal manera que sempre es tracta d'agrupar els elements en unitats més amplies. Percebre una configuració significa discernir el principi a partir del qual s'ordenen els seus elements. Veure únicament els elements no es suficient doncs que la configuració no ragui únicament en els seu elements sinó en la regal que governa les seves relacions recíproques. La visió estereotipada només veu aquelles configuració que , basant-se en els seus pròpies estereotips ha aconseguit prevaldre ( Taylor, 1964)<sup>206</sup>

Tota percepció implica moviment. El problema consisteix més aviat en organitzar els moviments perceptius de forma que creen un circuit tancat i autosuficient. Els elements horitzontal es percep com si tendissin a una condició estàtica. Els verticals són estables, però estan carregat de moviment potencial. Aquest elements han de mantenir l'equilibri o caure. Les diagonals, ja sigui en la superfície o movent-se en profunditat, desenvolupant aparentment una major activitat.

Segons Hochberg<sup>207</sup>, la forma en que una persona mira el món depèn tant del seu coneixement d'ell mateix, com dels seus objectius, és a dir, de la informació que busca. És sabut que la memòria immediat només pot retir un número reduït d' elements correlacions, uns 5 o 7 elements. Per tant, per poder recordar un gran número d'elements és precís fer ús d'un emmagatzemament més permanent en forma codificada. Considerant que la successió dels moviments oculars és mol ràpida, un observador precisar mes fixacions de les que pugui retenir en la seva memòria immediat. Bona part de les seves percepcions de l'escena s'han de utilitzar reminiscències codificades d'observacions anteriors.

Durant el procés de disseny d'un producte cal tenir en conte si la percepció és un procés conscient o si existeix a més un altre tipus de percepció, subconscient. Això pot explicar com l'ésser humà reacció davant d'una situació inesperada, correctament, sense poder indicar quina ha esta la percepció que realment l' ha motivat en aquell moment. Davant la necessitat de conèixer quines són les raons que mouen aquestes motivacions, l'ésser humà ha esta desenvolupament teories en bases a la percepció. Com teories clàssiques s'estableixen l'*estructuralisme* i la *teoria de la Gestalt*.

Va ser una teoria empirista. Les experiències visuals per aquesta teoria consten de:

1) Sensacions dels diversos colors (llum, ombra i tonalitat) i de 2) imatges o records de les sensacions. Considera l'experiència perceptiva com si estigues composada de sensacions singulars, aïllables de la llum, ombra i color, sensacions a les que s'associen imatges o records d'experiències anteriors. en l'acte d'observar no intervenen experiències visual directes. S'afirmava que els coneixements humans tenien per origen l'experiència, les sensacions. L'associació de idees, a traves de la continuïtat, semblança o contrast, tornava a explicar la construcció del món. L'estructuralisme considerava tots els indicis de profunditat com símbols resultats d'associacions apreses entre configuracions particulars de les sensacions visual i records tàctils.

A finals del segle XIX es produeix una reacció contra les teories dites associacionistes, estructuralistes, o el que és el mateix empiristes, sorgeixen noves corrents.

*La teoria de la Gestalt.*<sup>208</sup>

La teoria de la Forma (Gestalttheorie) és una de les primeres teories importants sobre les relacions entre sensació i percepció. Serà una psicologia del conjunt. Un conjunt és percebut de forma immediat, prèviament a

---

<sup>205</sup> Gillam Scott, Robert: "Fonaments del disseny". Ed. Limusa. Mèxic, 1991

<sup>206</sup> Taylor, J.: "Design and expresión. Ther visual arts." Ed. Dover. Nueva York, 1964

<sup>207</sup> Hochberg, Julian: "La representación de objetos y personas". Arte, percepción y realidad.

<sup>208</sup> Von Ehrenfels, filósofo vienés (finales del XIX) es considerado el precursor de la psicología de la gestalt.

la memòria una forma pot estar composta per elements, però s'organitza en un tot. Qualsevol configuració de l'estímul lluminós que incideix en la retina de l'ull produeix, presumiblement un procés específic en el cervell que s'organitza en camps de causalitat globals i que varia en funció de qualsevol canvi en la distribució de l'estímul. Les sensacions particulars no estan determinades per l'estímul en l'observació visual. El coneixement permet preveure com es percebrà una imatge.

Els seguidors de la Gestalt distingeixen entre l'objecte perceptiu, el qual es troba tancat en un camp de forces que és el que capta de forma organitzada. Part dels elements s'organitzen com "figures" (els que més destaquen), la resta com "fons" (els que serveixen de suport a l'aparició de la figura). Les organitzacions que produeixen les "figures" són generalment més vistoses, és a dir, són "millors formes" que destaquen clarament sobre les altres. A partir d'aquest pressuposts teòrics, es formula el que es coneix com les lleis externes de la percepció. Les principals són les següents:<sup>209</sup>

- 1.- *Llei de proximitat*: els elements pròxim en l'espai tendeixen a organitzar-se en una forma única.
- 2.- *Llei de la semblança*: d'entre un conjunt d'elements diversos, tendeixen a organitzar-se com a figures els que són més diversos.
- 3.- *Llei de tancament*: Les línies que delimiten una superfície, es capten més clarament com unitat, que les que no es relacionen.
- 4.- *Llei de la bona corba o destí comú*: aquelles parts d'una figura que tenen un destí comú es capten com unitats.
- 5.- *Llei del moviment comú*: es tendeixen a agrupar els elements que es mouen conjuntament o aquells que es mouen lentament però en direcció oposada.

Arnheim és potser el màxim exponent d'aquesta concepció. De la teoria de l'art l'enfocament global de la Gestalt conta en l'actualitat amb un menor número de partidaris, i la idea dels camps cerebrals (organització d'aquests) com principi explicatiu semblava haver passat ja millor vida. La Gestalt diria que les imatges semblaran solides només en el cas de que les organitzacions siguin més simples en tres dimensions que en dos.

La psicologia de la forma ha trobat múltiples aplicacions en les investigacions conceptuals de productes. Una crítica dirigida sovint a les teories clàssiques de la percepció augmentava que aquestes teories ignoraven la naturalesa intencionada d'aquesta. La psicologia de la percepció ha evolucionat considerablement des de principis d'aquest segle. Per Quarante<sup>210</sup> s'han superat àmpliament les discussions de la teoria Gestalt. Ja no es pot admetre que tot s'explica per lleis fisiològiques de l'equilibri, i la noció de bona forma, més bé ha de ser reconduït cap a la noció biològica de la llei d'economia.

L'última de les teories sobre la percepció humana és la denominada dels *Comportament Intencionats*:

Per aquesta teoria, la percepció té en la seva totalitat un caràcter estructurat, en ella intervenen referències espacials com la perspectiva, l'entorn, etc..., i temporals com el record i l'anticipació. Els comportaments intencionats suggereixen sempre l'existència d'estructures guia: de "expectatives" de "mapes cognitius" o de "una estructura profunda". A partir d'aquestes estructures cognitives poden generar-se diferents seqüències específiques de respostes particulars, equivalents entre si pel simple fet de que produeixin idèntic resultats finals. Escriurà Hochberg<sup>211</sup>

" Jo només vull afegir que tota la percepció visual, o gran part d'ella, implica també comportaments seqüencials intencionats altament especialitzats, i que poden comprendre's millor cert component general de procés perceptiu present en l'adult en termes "d'expectatives" i de "mapes" que subjeuen."

<sup>209</sup> Arnheim, Rudolf: "Arte y percepción visual". Ed Alianza Forma. Madrid, 1995

<sup>210</sup> Quarante Danielle: "Diseño Industrial I Elementos introductorios". Ed. CEAC, Barcelona 1992, tom I.

<sup>211</sup> Hochberg, Julian: "La representación de objetos y personas". Arte, percepción y realidad.

### B.2.3.- RELACIONS I EXPECTATIVES

L'objecte és comunicació, i en el seu rol poden distingir-se diversos aspectes tal i com senyala Molés<sup>212</sup>. Com portador de formes sensibles als sentits, aporta reaccions i estimula reflexos motors. És facilitador del contacte amb els demés, es compra en ocasions de contacte interindividual, aportant funcionalitat i simbolisme. Permet així mateix la socialització i l'aprenentatge de conductes socials en l'acte de compra i consumir. Finalment la sociologia de l'objecte permet l'estudi de la comunicació en massa.

En un intent de classificació de les relacions psicològiques d'un amb altre Raó<sup>213</sup> apunta cinc categories de productes:

- Per les necessitats diàries.
- Per les necessitats familiars.
- D'ús professional.
- Pel sector públic.
- De finalitat religiosa o ritual.

En quan a la relació íntima i personal poden distingir-se cinc estadis que novament senyala Molés<sup>214</sup>:

- a) *Desitjar l'objecte*, per desig prolongat, per necessitat que presenta fluctuacions o desig compulsiu, producte d'una pulsó passatgera.
- b) *Voler l'objecte*: la seva possessió provoca un plaer disminuït o atenuat pel descobriment dels seus defectes o qualitats.
- c) *Acostumar-se a l'objecte*: posseït i explorat, retrocedeix de l'escena de la consciència. Es produeix una desvalorització.
- d) *Mantenir l'objecte en bon estat*: l'individu li concedeix una expectativa de vida atribuint-li segons el temps transcorregut un valor.

En quant a la imatge o percepció que l'usuari té d'un producte com factor clau pel seu èxit: l'emoció, possiblement desencadenada des de l'estètica, que l'usuari sent davant un producte ve generada per un conglomerat de factors que influeixen en la seva acceptació. Sembla ser que la aprehensió perceptiva d'un producte està més enllà d'oferir un ús fàcil, una seguretat acceptable i una funcionalitat que estigui acord amb les necessitats que es desitgen satisfer. Existeixen factors de diferents ordres que influeixen. Quarante<sup>215</sup> destaca els següents.

- a) *Factors purament emocionals*, relacionats amb la subjectivitat.
- b) *Factors cognoscitius*, relacionat amb el que es coneix, amb allò après.
- c) *Factors intel·lectuals*: Es refereix a la satisfacció lògica davant la comprensió d'un producte.
- d) *Factors psico-fisiològics*: sembla ser que el plaer estètic depèn de la qualitat de les nostres sensacions, dels límits fisiològics de la percepció, de les condicions psíquiques personals.

Aquest factors participen amb intensitat variable i individualitzada en la relació que establim amb els objectes.

Les necessitats humanes segueixen una jerarquia i rarament assoleixen una completa satisfacció. Com a consumidors les necessitats, com senyala Jordan<sup>216</sup>, també segueix una jerarquia, en primer lloc es persegueix la funcionalitat, l'objecte compleix amb una finalitat o funció, soluciona un problema; després de la usabilitat, el producte ha de ser fàcil, còmode i segur d'usar i finalment el plaer, és a dir, no només es desitgen beneficis

---

<sup>212</sup> Moles, Abraham: "Teoria de los objetos" Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1975

<sup>213</sup> Rao, B. G.: "La expresión como base de una nueva forma en el diseño industrial en Abhikalpa". The Journal of Industrial Design Centre nº 1, Powai Bombay. 1984..

<sup>214</sup> Moles, Abraham; Baudrillard Jean, y otros: "Los objetos". Comunicaciones. Editorial Tiempo Contemporáneo. Argentina. 2ª edición,. 1974

<sup>215</sup> Quarante Danielle: "Diseño Industrial I Elementos introductorios". Ed. CEAC. Barcelona. 1992.

<sup>216</sup> Jordan, P. W: "Designing pleasurable products". Ed. Taylor & Francis. London. 2000.

funcionals sinó també emocionals. En aquest últim nivell ho desenvolupa extensament Lionel Tiger<sup>217</sup> establint quatre tipus de plaers: físic, social, psíquic i ideològic.

L'anàlisi d'aquest sistema de relacions és complex i el seu estudi és una interrelació entre diferents disciplines i professionals especialitzats. L'individu estableix una relació amb l'objecte, mantinguda i reforçada per la societat de consum, pel prestigi social i pel *massmedia*, que defineixen un retrat ideal del ser social.

## B.3. EL FACTOR HUMÀ

### B.3.1. L'ERGONOMIA

#### B.3.1.2. Definicions

No existeix una definició única i global de l'ergonomia. En primer lloc cal constatar que si busquem la veu Ergonomia en una biblioteca serà molt difícil que la trobem. Això ens dona una idea de la modernitat del vocable i la seva escassa popularitat.

ETIMOLOGIA: Ergos = treball  
Nomos = llei

*B. Jastrzebowski*: La comunicació de l'home en el treball en el seu ambient natural.<sup>218</sup>

*Real academia de la lengua española*: Estudi de dades biològiques i tecnològiques aplicades a problemes de mútua adaptació entre l'home i la màquina.

*Mc. Cormick*: Concebre per l'ús humà.<sup>219</sup>

*Maurice de Montmollin*: Tecnologia de les comunicacions en el sistema home-màquina.<sup>220</sup>

*B. Wisner*: Pot definir-se com el conjunt dels coneixements científics relatius a l'home i necessaris per concebre els útils, màquines i dispositius que puguin ser utilitzats amb el màxim confort i eficàcia.<sup>221</sup>

*W.T.Singleton*: Interacció entre l'home i les condicions ambientals.<sup>222</sup>

*Woodson i Conover*: És una filosofia o una temptativa d'aproximació als problemes que es presenten en la concepció i la realització dels objectes utilitzats per l'home, que té com objectiu el permetre al futur usuari, una major eficàcia i una menor possibilitat d'error en la utilització d'aquests objectes. És doncs, un esforç de tornar-los més adaptats, més còmodes, menys exasperants i fatigants per l'usuari.

*Instituto de Biomecánica de Valencia*: De forma molt general, l'Ergonomia pot ser definida com la ciència que estudia les capacitats i habilitats de l'ésser humà, analitzant aquelles característiques que afecten al disseny de bens de consum o de processos de producció. És una ciència interdisciplinària basada en la psicologia, la filosofia, la biomecànica i l'enginyeria, el seu finalitat és millorar la eficiència, seguretat i benestar dels treballadors, consumidors i usuaris.<sup>223</sup>

<sup>217</sup> Tiger, Lionel: "The pursuit of pleasure" Little, Brown & Company. Boston, 1992

<sup>218</sup> Jastrzebowski, A.: "Manual de Ergonomía o la ciencia del trabajo". Ed. Espasa-Calpe. 1992

<sup>219</sup> Mc. Cormick: "Concebre per l'ús humà". "Designing for human use". Ed. Taylor and Francis. London, 1988.

<sup>220</sup> Maurice de Montmollin: "Introducción a la Ergonomía". Ed. La Decouverte. París, 1987.

<sup>221</sup> Wisner, A. : "Conservatoire Natinal des Arts et Métiers". França, 2002.

<sup>222</sup> W.T.Singleton: "Industrial USE of Ergonomics". Ed. Dover. New York. 1989.

<sup>223</sup> Woodson y Conover: "Guia de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico". 1992.



*Ministerio de Trabajo*: Tecnologia que s'ocupa de les relacions entre l'home i el treball. Consideren a l'home com un "ens", immers en un medi generalment hostil, eliminant quan sigui possible els factors contraris al confort global.<sup>224</sup>

### B.3.1.3. Antecedents

El conjunt de coneixements relatius a l'home en el seu treball s'ha recopilat de manera sistemàtica només des de fa varies dècades, donat lloc al naixement d'aquesta disciplina que anomenem **ERGONOMIA**.

La necessitat d'adaptar les eines a l'home ha existit sempre. La interrelació entre l'home i l'útil construït és tan alta que l'estudi d'aquests permet conèixer les característiques dels seus usuaris, essent fonament i base de les ciències prehistòriques.

Les formes, els pesos de l'eina tan elementals com els martells, estan en funció no solsament de les característiques del material treballat (fusta, pedra, ferro...) i de l'efecte buscat (precisió, força...) sinó que, també són dependents de les característiques dels homes que les manegen (antropometria, potència muscular posada en joc, control de la massa i el seu moviment).

Etales en l'evolució històrica de l'ergonomia:

- Intuïtiva: abasta des dels primers assentaments del Neolític fins els inicis de la Revolució Industrial.
- Científica: des de la Revolució Industrial fins el final de la 2<sup>a</sup> G. Mundial.
- Humanista: es desenvolupa des de la 2<sup>a</sup> Guerra Mundial fins els nostres dies.

En el període Neolític i en coincidència amb el descobriment dels metalls, l'ésser humà evoluciona mitjançant la fabricació i utilització de rudimentaris utensilis manuals (armes i eines) que li permetien ampliar les seves limitades capacitats físiques i el seu disseny es pren en consideració, exclusivament, per aspectes merament físics de l'home. L'aplicació de l'ergonomia no sols era parcial i incompleta sinó també merament intuïtiva i inconscient.

La modificació de les diferents eines es realitza dins d'una estructura d'assaig i error, és a dir, de naturalesa empíria.

Lògicament amb el pas del temps l'home no sols construirà objectes sinó artefactes cada cop més enginyosos (telers, carros...), que el van substituint en totes aquelles tasques que exigien grans esforços físics, així com màquines cada cop més complexes (rellotges, vaixells), que no sols l'alliberen de l'esforç físic sinó que inclòs li permeten transcendir moltes de les seves limitacions físiques.

Els primers instruments i eines de l'home, tenen abans de res la funció de reforçar, prolongar i aguditzar els òrgans corporals. A través de generacions, la utilització continua d'utensilis, fa d'aquests que siguin en gran mesura adaptats de forma molt clara al cos humà.

Duran aquesta llarguíssima etapa històrica les relacions entre l'home i el seu entorn són bàsicament manuals i la seva activitat merament artesana, raons per les que difícilment podem parlar d'ergonomia pròpiament dita.

En el Renaixement, *Leonardo da Vinci* ja es preocupava per l'anàlisi del cos humà, el seu funcionament, el seu entorn. En aquesta etapa històrica no sols es dissenyen utensilis sinó també màquines i es tenen en compte els factors físics i fisiològics de l'home.

En el S.XVII *Ramazzini* realitza el tractat "Medicina del Trabajo", descriu les primeres malalties professionals: problemes oculars de persones que fabriquen objectes petits, problemes sobre les dolentes postures, el transport de càrregues pesades,...

---

<sup>224</sup> *Ministerio de Trabajo* "Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo".

En el S.XVIII Tissot s'interessa pel problema de la climatització dels locals. Proposa serveis especials en els hospitals per atendre a les malalties dels artesans. Patassier realitza els seus estudis després d'haver analitzat les obres de Ramazzini i Tissot. Recopila dades estadístiques sobre la mortalitat i morbiditat per malalties i accidents en la població treballadora. Villerme continua els estudis de Patassier. Porta a terme una enquesta sobre les condicions de treball en nombroses fàbriques de França.<sup>225</sup>

A principis de segle Jules Amat dóna les bases de l'ergonomia del treball físic estudiant els diferents tipus de contracció muscular, dinàmica i estàtica. S'interessa pels problemes de fatiga, els efectes del medi ambient, temperatura, soroll, il·luminació. S'ocupa durant la 1ª Guerra Mundial de la reeducació dels ferits i del disseny de pròtesis. El seu llibre "El motor humà" aparegut el 1914 és la primera obra de l'ergonomia.

Les primeres observacions sistemàtiques són recents i han sigut fetes per: enginyers, metges, investigadors i organitzadors del treball.

En la primera meitat del S.XX el progrés dels coneixements en psicologia i fisiologia han estat molt considerables i han ajudat en gran mesura a les investigacions. Va ser durant la 2ª Guerra Mundial i a EEUU, quant degut a l'elevat cost de material bèl·lic i a la precisió i rapidesa requerides per les accions guerreres, apareix la necessitat d'una tecnologia que doni resposta a:

- El problema de l'home (human factor) en front a la tècnica.
- La necessitat de adaptar la tasca a l'home.

Aquesta presa de consciència va donar origen al moviment que els americans van anomenar "human engineering" i els anglesos amb els demés europeus "ergonomia." L'aparició de l'ergonomia està motivada per la necessitat de formar a gran quantitat de pilots i durant el període de temps més curt possible. Això va fer pensar que els dissenyadors de les cabines i quadres de comandament dels avions donaven lloc a un elevat nombre d'errors humans motivats principalment per l'excessiva fatiga física (mal disseny dels seients i el seu posicionament front als panells de comandament) i per la dificultat de la correcta lectura dels aparells (quadres diferents en el mateix tipus d'avió, diferent posicionament, dolentes proporcions en els caràcters, etc). Per l'estudi d'aquests problemes es van crear equips multidisciplinaris compostats per enginyers, psicòlegs, fisiòlegs, antropometristes...

Sorgeix l'especialitat professional de "Human Engineering", dedicada a projectar, els dispositius tècnics pensant en les aptituds i en les limitacions de l'operador humà, amb l'objectiu de aconseguir la màxima eficàcia del sistema home-màquina. Aquest és un subsistema del sistema total "home - ambient físic" (locals i espais de treball, circulació de persones i materials, distribució en planta, renovació de l'aire, climatitzacions, il·luminació, insonorització, informació...).

El psicòleg KFH Murrell al 1949 proposa adoptar el terme "Ergonomics" per designar la nova disciplina. Al 1949 es funda a Cambridge (Anglaterra) la *Ergonomics Research Societi*.

Al 1953 la *Agence Européenne de Productivité* crea un grup d'estudi per investigar sobre el factor humà en el treball. Al 1956 envia una missió a EEUU per estudiar sobre el terreny les experiències americanes.

Al 1957 es celebra a Leyde (Holanda) un seminari internacional interdisciplinari en el que participen investigadors europeus i americans.

Al 1961 es celebra a Estocolm el 1º Congrés Internacional d'Ergonomia. "La Revista Internacional del Trabajo" definia l'ergonomia com: l'aplicació conjunta de ciències biològiques i d'enginyeria per assegurar entre l'home i el treball l'òptim adaptació mútua a fi d'incrementar el rendiment del treballador i contribuir al seu benestar. Es van crear nombroses societats d'ergonomia:

- SELF (societat d'ergonomia de la llengua francesa).
- AEE (associació espanyola d'ergonomia).

<sup>225</sup> Laville, Antoine: "L'Ergonomie". Presses Universitaires de França. 1998

A partir de les primeres aplicacions ergonòmiques europees es canvia el rumb distanciant-se de les disciplines nord-americanes i s'introdueixen factors de tipus psico-social més pròxims a l'escola de les Relacions Humanes que a l'Enginyeria Humana, sense descartar aquesta. S'afegeix als factors físics els de caràcter psico-social.

Als EEUU, l'escola d'Enginyeria Humana es manté en la seva línia. Actualment la tendència de l'ergonomia és de reagrupació i es produeix en torn a l'important desenvolupament europeu del que avui entenem com Ergonomia.

#### B.3.1.4. Objecte de l'ergonomia

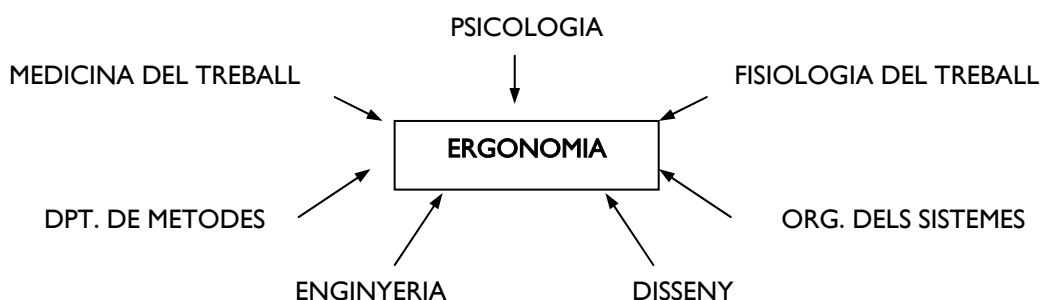
El nostre entorn és cada dia més una creació de l'home que de la naturalesa. En aquesta creació d'espais i objectes tenen ma els arquitectes, enginyers, decoradors i dissenyadors industrials. L'única constant entre aquestes disciplines és l'ésser humà. Per que podem tenir en compte els factors humans primer hem de conèixer i estudiar la relació entre l'home i la màquina.

L'objecte de l'Ergonomia serà l'estudi del complex home-màquina. L'Ergonomia eixampla el seu anàlisi a l'estudi de l'ambient de treball i a considerar el conjunt d'operadors i llocs, així com els seves interaccions. Aquesta és l'Ergonomia dels sistemes de treball. L'Ergonomia només és aplicada a objectes relacionats amb el treball; p.ex: una màquina d'afaitar mai és ergonòmica, però es deixa via lliure per poder utilitzar aquest terme. L'Ergonomia s'ha vingut orientant més a la necessitat d'unes condicions idònies del lloc de treball que cap a les eines o objectes en sí. L'objectiu és l'adaptació del treball a l'home i no a l'inversa. Té en compte les capacitats humanes i els seus límits: capacitat física, força muscular, dimensions corporals, possibilitats de captura i tractament de les informacions pertinents.

L'Ergonomia es basa en l'estudi global dels llocs de treball. L'estudi d'un punt concret manca de valor si no s'estudia el lloc des de tots els punts de vista: disseny, càrrega física, càrrega postural, càrrega mental, ambient físic de treball (calor, soroll, vibracions,...), ambient social<sup>226</sup>. En gran part de les ocasions el saber tècnic s'anteposa al saber empíric dels propis operaris. Aquesta situació sol dur a un error de considerar bo un lloc, a pesar que es queixin els treballadors. Es deu afirmar que l'Ergonomia ha de ser participativa. Tota discordança entre el diagnòstic objectiu o tècnic i el diagnòstic subjectiu o empíric dels operaris, ha de ser comprovada en profunditat.

L'Ergonomia no pretén, en cap cas, el substituir a d'altres disciplines de la prevenció, pel contrari, s'aprovisiona i relaciona amb elles per l'obtenció d'un conjunt d'objectius que són la preocupació de tots nosaltres. Dins d'aquesta òptica és evident que l'Ergonomia ha de ser pluridisciplinari per ser realment eficaç.

#### L'ERGONOMIA COM CANAL D'INFORMACIÓ



---

<sup>226</sup> Wockens, Chistopher D.: " Engineering psychology and humans performance" Ed. Plestice Hall. New York, 2000

Els objectius de l'Ergonomia podem definir-los de la següent manera:<sup>227</sup>

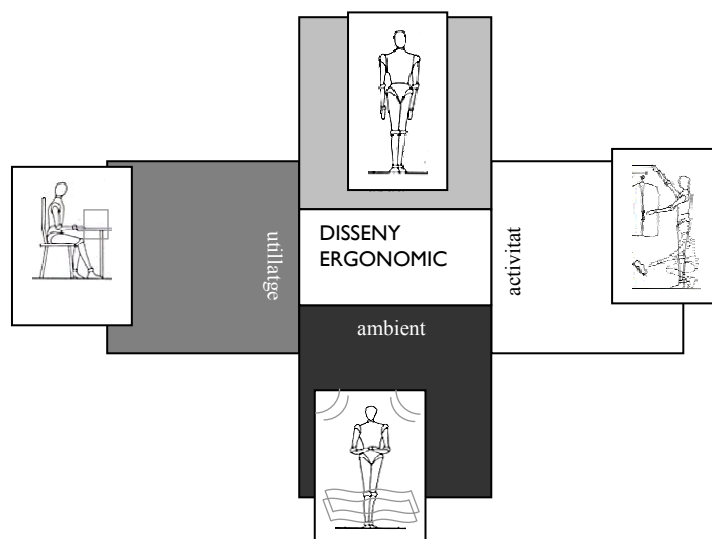
- L'harmonia entre l'home i l'entorn que el rodeja
- El confort i l'eficàcia productiva
- Millorar la seguretat i l'ambient físic en el treball
- Disminuir la càrrega física i nerviosa
- Reduir les contraindicacions del treball repetitiu
- Millorar la qualitat del producte

En l'aplicació de l'Ergonomia en l'àmbit del disseny industrial, Bomsiepe divideix la seva investigació en 4 components:

- L'operador o usuari del producte
- El producte
- L'ús que es fa del producte
- L'ambient específic sota que la seva influència està sotmès l'operador durant l'ús que fa del producte

Podem afirmar que l'Ergonomia estudia quals són els factors que incideixen en l'ús de l'entorn per part de l'home, podent-se distingir a aquest respecte quatre classes de factors que són els següents:<sup>228</sup>

- Factors inherents a l'usuari (fisiològics, anatòmics, etc.)
- Factors inherents a l'utilatge (objectes, artefactes, etc.)
- Factors inherents a l'activitat (escriure, conduir, etc.)
- Factors inherents a l'ambient (clima, il·luminació, etc.)



A diferència del que passava en el passat, en el qual el plantejament era que si és l'home el qual ha d'adaptar-se als elements físics, aquests seran considerats com a dades invariables i correspondrà a l'home fer l'esforç d'adaptació; si pel contrari, són els elements físics els que han d'adaptar-se a l'home, aquest serà considerat com a una dada invariable i els investigadors tractaran d'adaptar els elements físics a les característiques psicòmiques de l'home.

Els principis de l'Ergonomia serien:<sup>229</sup>

- 1- Els dispositius tècnics han d'adaptar-se a l'home. Les fàbriques i els llocs de treball s'han de dissenyar pensant que serà l'home qui els utilitzarà. - El mòdul és l'home -.
- 2- El confort no és definible, és un punt de coincidència entre una tècnica concreta i un home concret. També devem estar advertits que les necessitats o aptituds són diferents en cada home. És necessari que la tècnica sigui capaç de donar solucions en cada cas.

<sup>227</sup> Zlinchenko, Vladimir Petróvich: "Fundamento de Ergonomía" Ed. Progreso. Moscu, 1985

<sup>228</sup> Mondelo, Pedro, R: "Ergonomía" Ed. UPC, Mutua Universal. Barcelona, 2001

<sup>229</sup> Zinchenko, Vladimir Petróvich: op. cit.

- 3- El confort en el treball no és un luxe, és una necessitat. Hem d'evitar l'antic concepte segons el qual la comoditat i confort dels treballadors era contrari a la productivitat.
- 4- Els grups de població cal tenir-los en compte amb els seus extrems. Encara que l'Ergonomia estudia la generalitat dels llocs de treball, no hem d'oblidar que existeixen casos especials (talla molt alta o molt baixa, minusvàlids, etc.) per als quals l'Ergonomia estudia solucions específiques.
- 5- Unes bones condicions de treball afavoreixen un bon funcionament.
- 6- Les condicions de treball són també el contingut de treball i les repercussions que aquest té sobre la salut i sobre la vida particular i social de la persona. Existeixen altres molts factors a part dels estudiats habitualment per les condicions de treball que afecten al treballador i que l'Ergonomia les introdueix com integrants en les condicions de treball (relacions, participació,...).
- 7- L'organització del treball ha de contemplar la necessitat de participació dels individus. La nostra forma de concebre l'ergonomia no pot realitzar-se sense la participació del propi treballador en els aspectes que l'afecten. Aquesta participació pot ser des de el projecte o ja en la millora de les condicions existents.
- 8- L'home és creador i hi ha que facilitar la seva creativitat. Hem d'aprofitar de l'home la capacitat creativa que posseeix.

### B.3.1.5. Camps d'Aplicació

Al llarg de la seva relativament curta existència, l'Ergonomia ha anat experimentant una enorme diversificació. Ha sortit dels àmbits laboral i militar en els quals es va gestar, entrant en camps tan diferents com el disseny de bens i equips, les feines de la llar, els medis de transport, les activitats escolars, les ajudes tècniques a discapacitats, el deport i l'oci. Entre els nombrosos camps d'aplicació en els que l'Ergonomia ha desenvolupat metodologies pròpies, es pot considerar dos grans àrees d'estudi segons es tracti d'optimitzar els processos de producció (Ergonomia del treball) o els productes fabricats mitjançant esmentats processos (disseny ergonòmic de productes).

Ergonomia del treball: Els seu objecte d'estudi és el treballador i tracta d'analitzar les tasques, eines i modes de producció associats a una activitat laboral amb l'objectiu d'evitar els accidents i patologies laborals, disminuir la fatiga física o mental i augmentar el nivell de satisfacció del treballador<sup>230</sup>.

A més dels beneficis socials i humans que comporta la millora en les condicions de treball, l'aplicació de l'Ergonomia en l'àmbit laboral comporta beneficis econòmics associats a un increment de la productivitat i a la disminució dels costos provocats pels errors, accidents i baixes laborals. Els millors resultats en aquest camp s'han obtingut en aquells treballs en els que la productivitat depèn en un alt grau de la destresa de l'operari o que implica riscos i càrregues de treball importants<sup>231</sup>. Ergonomia del producte: El seu objecte d'estudi són els consumidors i usuaris de bens de consum. La seva finalitat és la de crear productes segurs, eficients, saludables a llarg termini i satisfactoris per l'usuari. L'aplicació de l'Ergonomia al disseny de productes implica la col·laboració d'ergonomistes, dissenyadors i especialistes en consum; la seva incorporació és fonamental en aquells bens en els que el disseny constitueix un aspecte crític, bé per tractar-se de productes d'ús massiu, bé per ser equips més o menys complexos en els que un error d'ús pot tenir conseqüències negatives sobre la salut o la seguretat.

- La separació entre aquestes dos grans àrees no és sempre nítida i en ocasions existeix un solapament evident.

Com a aplicacions pràctiques de l'ergonomia: establim les següents:<sup>232</sup>

#### ERGONOMIA DE PRODUCTES INDUSTRIALS

##### ERGONOMIA APLICADA AL TRANSPORT

- Disseny de llocs de treball
- Ergonomia del viatger

---

<sup>230</sup> Clark, T.S.: "L'ergonomia en els llocs de treball" Ed. Taylor and Francis 1991.

<sup>231</sup> Osborne, David J. "Ergonomía en acción" Ed. Trillas. Madrid, 1990.

<sup>232</sup> Ibídem

## ERGONOMIA HOSPITALÀRIA

### ERGONOMIA DEL MOBLE

- Mobiliari d'oficina
- Cadires

### ERGONOMIA DE DISCAPACITATS

- Disseny d'ajudes tècniques

### ERGONOMIA AEROSPACIAL I MILITAR

- Cockpits
- Vehicles militars
- Armament

### ERGONOMIA DE SALES DE CONTROL

- Petroquímiques i nuclear

### ERGONOMIA ESCOLAR I DEL DESENVOLUPAMENT

### ERGONOMIA INDUSTRIAL

- Disseny i concepció d'eines
- Concepció i seguretat de maquinaria
- Disseny de llocs de treball

### ERGONOMIA APLICADA A LLOCS INFORMATITZATS

- Llocs de treball amb pantalles de visualització de dades
- Disseny de hardware (pantalles, teclats...)
- Disseny de software

### ARQUITECTURA

- Eliminació de barreres arquitectòniques

#### **B.3.1.6. Etapes i metodologia**

En primer lloc cap preguntar-se en quines etapes del procés de disseny, desenvolupament o fabricació haurien d'incorporar-se els criteris ergonòmics. L'aplicació d'un pla ergonòmic és més efectiva si es pren en consideració des del començament de la concepció i disseny de producte, ja que les canvis de disseny són més costosos a mesura que avança el procés. Moltes cegades resulta inviable la introducció de modificacions en el producte perquè s'entra en conflicte amb criteris de concepció fonamentals ja establerts en el moment de realitzar l'anàlisi ergonòmic. En ocasions, els canvis proposats poden exigir importants reformes de les eines, maquinaria o processos de fabricació; pensi's per exemple, el cost que tindria el canvi dels models d'injecció per modificar el perfil d'un respatller. El tipus d'informació que pot aportar l'Ergonomia és diferent segons la fase en la que s'incorpori<sup>233</sup>.

Identificació del problema: És el primer pas en qualsevol programa ergonòmic i es realitza abans de començar el disseny, en una fase prèvia de definició del producte. El seu objectiu és recaptar informació sobre les qüestions rellevants, des de el punt de vista ergonòmic que poden afectar a les característiques generals del producte. En aquesta etapa, s'avalua igualment l'impacte que el programa ergonòmic pot tenir en el procés de disseny, desenvolupament i fabricació. Com resultat d'aquesta fase es prendrà la decisió de prosseguir, o no, amb les següents etapes.

Caracterització de les necessitats de l'usuari: Perquè un producte sigui competitiu ha d'atreure al consumidor i oferir-li qualitats que no trobi en d'altres semblants. Per això, és convenient considerar les necessitats i preferències dels usuaris potencials. Confluiran eines de molt divers tipus: anàlisis de mercat, anàlisis de

---

<sup>233</sup> Wockens, Chistopher D. "Engineering psychology and humans performance" Ed. Plestice Hall. New York, 2000

preferències i estudi d'opinió, experiència prèvia, etc. L'aportació de l'Ergonomia en aquest punt és la d'explicar les necessitats funcionals de l'usuari, analitzar com i sota quines condicions s'utilitzen d'altres productes semblants i presentar un abans projecte de les característiques funcionals que hauria de reunir el producte proposat.

**Aportació de criteris de disseny:** Una vegada definides les característiques funcionals del producte, és necessari elaborar un projecte amb les especificacions tècniques que permetin la seva fabricació. El dissenyador proporcionarà dades sobre les característiques antropomètriques, fisiològiques, psicològiques, etc. de l'usuari, de les tasques que es realitzaran amb el producte en qüestió i de les repercussions que les diferents solucions de disseny poden tenir en quant a nivell de comoditat, eficiència i satisfacció de l'usuari. **Avaluació del producte:** El desenvolupament d'un producte és un procés complex en el que es van assumint una sèrie de suposicions i condicions prèvies relatives a les característiques dels usuaris, circumstàncies d'ús, característiques funcionals, etc.

Per altra banda, en molts casos hi ha que acceptar solucions de compromís degut a que es presenten situacions de conflicte de criteris. Aquestes indeterminacions i aproximacions són inevitables per poder efectuar una proposta de disseny concreta, però han de ser comprovades una vegada que el producte hagi estat materialitzat, mitjançant un procés d'avaluació. Dita avaluació pot abastar nombrosos aspectes, com són la resistència, seguretat, durabilitat, etc. Si l'Ergonomia ha sigut considerada com un dels criteris a tenir en compte, també s'ha de procedir a una avaluació des de aquest punt de vista. Aquesta etapa pot ser realitzada en diversos estats de creació del producte; sobre un prototip o sobre un producte ja en el mercat, per recaptar dades amb vista a futures versions; i pot ser més o menys complexa. Per que sigui efectiva ha d'estar basada en una metodologia científica i oferir resultats quantitativs i repetibles.

Existeixen bàsicament dos tipus de metodologies per abordar el problema de l'Ergonomia que són:

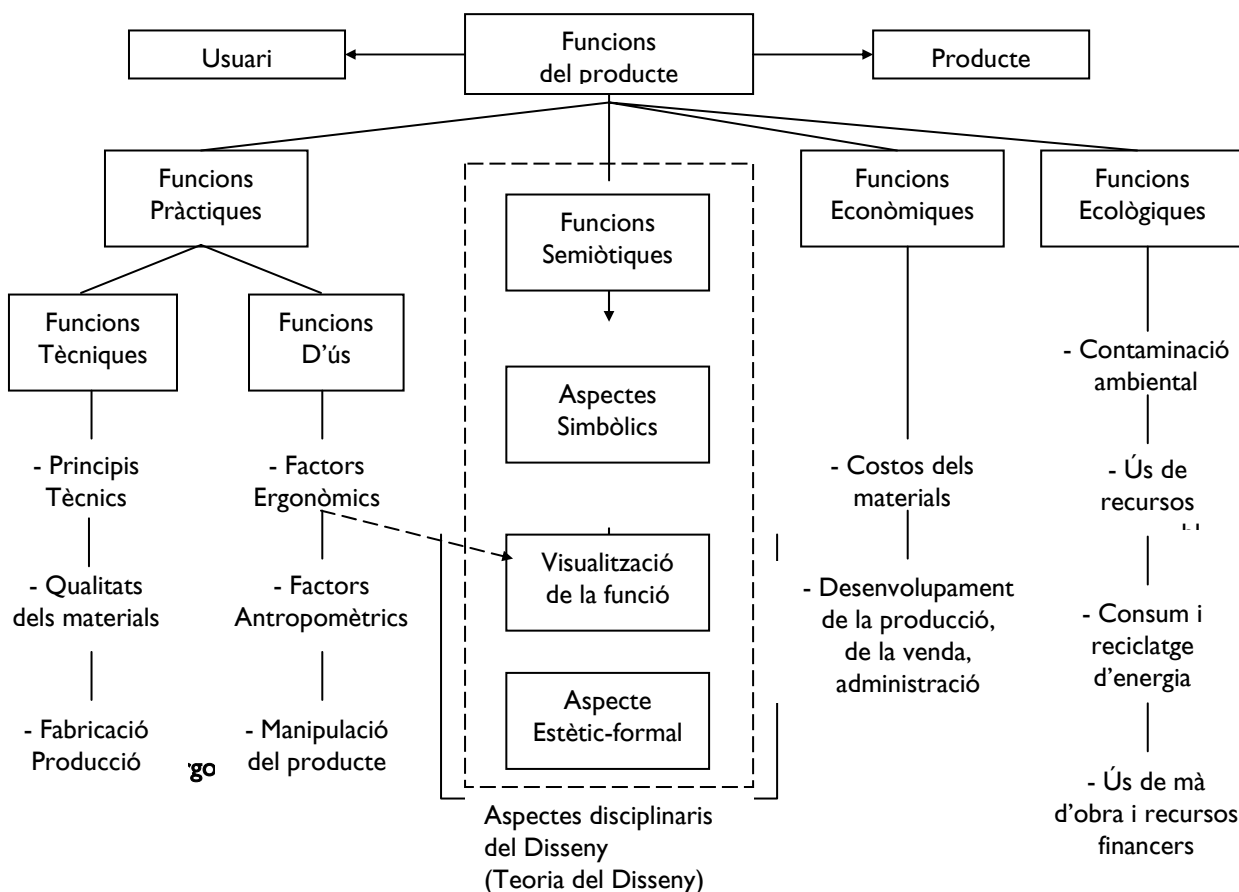
- Metodologia científica
- Metodologia pràctica-analítica

**Metodologia científica:** S'entén com aquella que recull les diverses investigacions ja realitzades i pròpies d'altres camps del saber, com la medicina, psicologia, sociologia, enginyeria, etc. Alguns exemples d'això són:

- Estudis antropomètrics i biomecànics
- Estudis de població
- Registre freqüència cardíaca
- Consum energètic
- Consum oxigen
- Estudi medi ambiental, contaminació, pol·lució...
- Estudis del comportament

**Metodologia pràctica-analítica:** Aquella que basada en els estudis científics ha elaborat mètodes, manuals, que permeten l'anàlisi de la situació real del treball sota l'òptica de l'Ergonomia.

- Perfil de llocs
- Manual d'Ergonomia
- Manual de criteris psico-socials
- Estudi de terminals de pantalla

PROPOSTA METODOLÒGICA – PRODUCTE<sup>234</sup>

Quantes vegades hem dit que un producte (un disseny) no funciona?. Sol ocórrer que quan s'enumera els aspectes negatius d'un producte, destaquem punts tals com el seu mal ús, el seu difícil agarrí, els seus problemes de ... , és a dir, solem ressaltar aquells aspectes problemàtics que influeixen de manera negativa en la relació de l'ésser humà (nosaltres) amb l'objecte. En moltes ocasions pensem que el producte tal i com està dissenyat pot tenir problemes d'estabilitat, poden caureu o fer-se mal, o aquella cafetera que en anar a buidar, estan encara calenta, ens crema, o la fulla d'afaitar que ens talla.

Un aspecte intrínsec d'un bon disseny és el de la seguretat, anat aquest íntimament relacionat amb l'Ergonomia. Hem d'evitar que es produeixin accidents, des de la gota de la setrill que taca les tovalles, fins aquells que poden ferir-nos; però, què és un accident?, quan es converteix un accident en deliberat?. Existeixen diverses definicions, però totes contenen conceptes que poden depurar-se per explicar tres punts principals; quants més d'aquests punts es troben presents, més probabilitat haurà que un fet sigui anomenat accident.

Així doncs, un accident té:

- Un baix nivell d'expectació
- Un baix nivell d'evitabilitat
- Un baix nivell d'intenció per causar-lo

Models causals d'accidents: conducta. Suggereixen que un accident succeeix degut a certes deficiències en la conducta de l'usuari en el sistema home-producte.

*Teoria de l'aprenentatge:* Quan ens fem mal amb un producte per primera vegada, aprenem d'aquest que sol ser perillós i prestem cura la propera vegada. Reforçament mitjançant la retroalimentació de les conseqüències de la resposta a un estímul en particular.

<sup>234</sup> Mondelo, Pedro, R: "Ergonomía" Ed. UPC, Mutua Universal. Barcelona, 2001.



*Lapses de memòria:* De la mateixa manera que la capacitat per processar la informació és limitada, així és l'habilitat per retenir-la. L'oblit, la pèrdua temporal de l'habilitat per recordar o reconèixer alguna cosa apresada, és la causa de molts dels accidents. En ocasions ens habituem a realitzar una tasca rutinària i sol ser que apareixen els accidents per distracció<sup>235</sup>.

*Personalitat propensa a l'accident:* És possible que en algunes persones, la propensió als accidents sigui una fase transitòria, mentre que en d'altres sigui més duradora.

*Altres trets de la personalitat:* Relació entre els accidents i les diverses variables de personalitat com la introversió, extraversió, curiositat, etc.

*Córrer riscos:* La predisposició de l'individu per crear un accident podria relacionar-se amb la voluntat que té per córrer riscos. El nivell de risc està relacionat amb el grau de perill i de problemes observats per l'usuari. EL perill representa la presència d'una situació que pot crear una lesió o un mal si es comet un error. Així doncs, mal és la probabilitat que un usuari cometi un error en presència de perill, mentre que risc és la probabilitat que l'usuari cometrà un error en presència del perill conegut.

*Edat:* Els usuaris més joves tenen més probabilitats de sofrir accidents; factors de tipus d' inatenció, impulsivitat, inquietud, orgull, etc. Murrell ha suggerit que les tasques que requereixin una gran habilitat perceptual, particularment quan van acompanyades de velocitat, no són ben tolerades per les persones grans.

*Estrès de vida:* L'estrès de vida és un conjunt que es reconeix cada cop més com una influència tant per la salut com per la conducta. La distracció o l'oblit són punts importants quan es porta a terme una tasca que pot provocar un accident i les preocupacions personals poden distreure<sup>236</sup>.

*Síntomes d'estrès:*

Fatiga permanent

Tics nerviosos

Falta de concentració, lapses

Insomni

Pols accelerat

Increment consum d'estimulants

Propensió a emmalaltir-se

Apetències d'aliments dolços

*Models causals d'accidents: fisiològics.* Suggereixen que els accidents es causen com a resultat que el cos de l'usuari no és capaç d'afrontar els requeriments de la tasca. Incapacitats com la sordesa, ceguesa o visió deficient, falta de força muscular, etc, podrien causar cada una un accident. Existeixen d'altres tipus de factors que poden influir en el deteriorament de les capacitats de processament del cos.

Durant períodes, en el cicle de 24 hores, existeixen ritmes de despertar i de dormir i de regulació de temperatura. Aquestes variacions diàries es coneixen com "CICLOS CIRCADIENSES". Durant períodes fins d'un mes, també poden ocórrer d'altres funcions corporals (la menstruació). Alguns autors pensen que hi ha cicles d'emotivitat, intel·lectualitat, etc. Aquestes variacions a llarg termini es coneixen amb el nom de RITMES BIOLÒGICS o BIORITMES.

*"Ritmos circadienses":* Folkard i Monk (1978) van demostrar que la quantitat d'informació que pot recordar-se és influenciada per l'hora del dia en que es presenta. És més gran el risc d'accidents tot just llevar-nos, quan encara no hem despertat del tot; a l'igual que els riscos augmenten a última hora de la jornada quan entra en joc la fatiga.

*Bioritmes i ritmes biològics:* La teoria del bioritme suggereix que hi ha cicles de 23, 28 i 33 dies de durada, que regeixen l'activitat física, emocional i intel·lectual, respectivament. La controvèrsia ha sorgit en quan a

---

<sup>235</sup> Cañas, José J. "Ergonomia cognitiva" Ed. Médica. Panamericana, 2001

<sup>236</sup> Rodríguez Jomencel, Miguel: "Ergonomía básica aplicada a la medicina del trabajo" Ed. Díaz de Santos. Madrid, 1994.

l'existència d'aquests cicles. Probablement el bioritme no tingui influència significativa en la probabilitat que ocorri l'accident.

### B.3.1.8. Antropometria i Biomecànica

L'antropometria és la disciplina que descriu les diferències quantitatives de les mesures del cos humà, estudia les dimensions prenent com referència diferents estructures anatòmiques, i serveix de eina a l'ergonomia amb objecte d'adaptar l'entorn a les persones. L'antropometria mesura les diferències estructurals del cos humà, en posició estàtica. Els resultats obtinguts després d'un estudi antropomètric han d'aplicar-se amb criteris amplis i raonables. La persona mitja no existeix ja que encara que alguna de les seves mesures corresponguin amb la mesura de la població, és segur que no passarà això amb la resta. La biomecànica considera les posicions resultants del moviment. La biomecànica aplica les lleis de la mecànica a les estructures de l'aparell locomotor, ja que l'ésser humà està format per palanques (ossos), tensors (tendons), motlles (músculs), elements de rotació (articulacions), etc, que compleixen moltes lleis de la mecànica. Permet analitzar els diferents elements que intervenen en el desenvolupament dels moviments.

Base estadística de les dades antropomètriques: La corba de freqüència de distribució normal és la distribució que obtenim quan es mesura una característica en un grup, per exemple l'alçada en un grup de persones. Aquesta distribució és freqüent en la biologia i les dades antropomètriques s'aproximen a aquesta distribució amb dos condicions:

- a) Que el grup sigui suficientment gros.
- b) Que el grup representi un conjunt genèticament semblant<sup>237</sup>.

Es suposa que aquestes dos condicions estan satisfetes i per això podem aplicar uns conceptes matemàtics que ens permetin manipular les dades. Segons el criteri ergonòmic del cas s'escull la dada antropomètrica que limita al problema:

- **ESPAI LLIURE**: percentil 95
- **ABAST**: percentil 5
- **POSTURA**: el millor encaix entre una sèrie de criteris
- **FORÇA**: el més dèbil, però no sempre

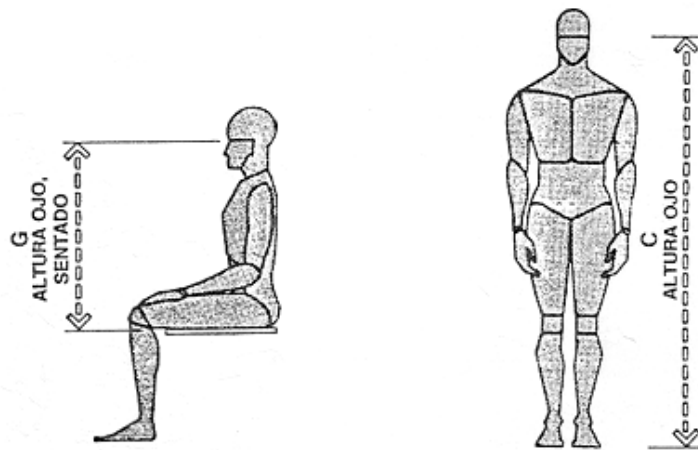
Tipus de dades antropomètriques: Les dades estadístiques estan preses des d'un punt fix de l'estructura física del cos. Les dades antropomètriques dinàmiques, són mesures d'abast o espai lliure preses en situacions funcionals. L'ús d'aquestes dades per resoldre un problema particular de disseny depèn fins quin punt la situació experimental s'assembla a la situació real. Moltes vegades pel cost elevat en temps i labor tenim que fer servir mesures estàtiques interpretades.

Assajos i mètodes de límits: Problema: volem establir l'alçada d'unes taules de treball en un cadena de muntatge demanant un nivell modest de precisió i força. Podem fer uns assajos amb un grup representatiu i una taula ajustable i determinar els percentatges d'alçades preferides. Quan això no és possible per raons de temps i diners es pot fer servir el mètode de límits que és un anàlisi matemàtic a partir de dades antropomètriques estàtiques. Sabent que l'alçada òptima de treball està relacionada amb l'alçada del colza i definint els criteris de comoditat, podem fer el càlcul de persones acomodades per una taula de certa alçada. Si repetim això per varies alçades, acabem centrant l'alçada òptima. Això ens dona una corba normal que satisfà les percentils mitjos.

Correlació de dades antropomètriques: La relació entre dues dades o més, és la correlació: una correlació de  $\pm 1$  significa que les dades canvien de la mateixa manera i de  $-1$  en sentit oposat, es a dir, com varia una dada respecta a altre. En les dades antropomètriques és estrany que una persona sigui del mateix percentil per dues mesures consecutives. Això vol dir que a l'hora de dissenyar un objecte que té com a criteri més d'una mesura antropomètrica, no podem aplicar simplement la regla de 5% i 95% de percentil. Maniquís i modelatge per ordenador: Per evitar llargs càlculs a vegades es poden substituir per maniquís que representen el percentil 5% i 95% d'un grup determinat de la població. També existeixen programes d'ordenador que manipulen les dades antropomètriques i ens permeten canviar fàcilment els paràmetres del disseny.<sup>238</sup>

<sup>237</sup> Panero, Julius: "Las dimensiones humanas en los espacios interiores". Ed. Gustavo Gili. Barcelona 1987

<sup>238</sup> Ibídem



La diversitat humana: Les característiques antropomètriques varien segons factors biològics i socials. Això es pot observar comparant la diferència d'alçades a nivell mundial.

*Diferències ètniques:* Importants a l'hora de dissenyar productes per un mercat internacional.

Els principals grups són:

- Negroide: Àfrica, Oceania i Amèrica.
- Caucasoide: Europa, N. Àfrica, Orient i Índia
- Mongoloide: Àsia i Amèrica

La diferència més característica és la proporció d'alçada asseguda i de peu: alçada relativa asseguda. Dissenyant per exemple una taula d'oficina, el criteri d'espai lliure varia de 50% segons la composició ètnica del mercat.

*Tendència secular:* En tots els països "desenvolupats" s'han notat uns canvis progressius des de 1880-1960: Augment en l'índex de creixement; la pubertat comença abans; augment d'alçada adulta.

Les explicacions d'aquest fenomen són moltes: l'efecte genètic de la barreja de races; les condicions de creixement òptims per qüestions de salut, dietètica, etc. p pot ser simplement una recuperació després de la revolució industrial arribat a les condicions òptimes o perquè les condicions socials no han millorat. En contrast a aquest fenomen, l'alçada mitja ha anat baixant en els països del Tercer Mon.

*Diferències de sexe:* Per mitja, la dona és menor en totes les mesures, excepte de maluc. També la composició de grassa és més alta. La diferència de força es relaciona directament amb la secció del teixit muscular.

*La vellesa:* La tendència constant és de perdre alçada, mentre que el pes augmenta abans de baixar, a mesura que les músculs es van deteriorant. Les dones perden més alçada. Les persones de pes i alçada mitja tendeixen a viure més temps.

La tendència demogràfica a Occident és cap una societat major i serà un factora important pel disseny.

*Classe social i ocupació:* L'alçada també està directament relacionada amb la renda i en certa mesura l'educació dels pares, amb l'excepció de Suècia, que es deu aproximar a una societat sense classe.

### B.3.2. L'ÚS

La internacionalització dels mercats, i la conseqüent situació de creixent competitivitat, obliga a les empreses a incrementar els seus esforços de comunicació, el que els porta a definir amb major precisió el posicionament dels seus productes. Les campanyes de comunicació són cada vegada més insistents i tendeixen a afavorir una difusió generalitzada de la informació. Davant d'aquest fluit permanent de sol·licituds, el consumidor és cada vegada més difícil de seduir. Posseeix una major cultura sobre el conjunt dels productes d'un mercat, tendeix a ser més sàgac i a raonar les seves decisions, el que contribueix a incrementar el seu sentit crític<sup>239</sup> Davant un

<sup>239</sup> Cailleaux, B.M.; Degrang, M.; Duchamp, R. : "Approche d'un cahier des charges qualitatif en design industriel" Design recherche n°5, Paris, 1990.

consumidor més exigent, prendre en consideració els factors i exigències d'ús es converteix en una necessitat imperiosa per les empreses.

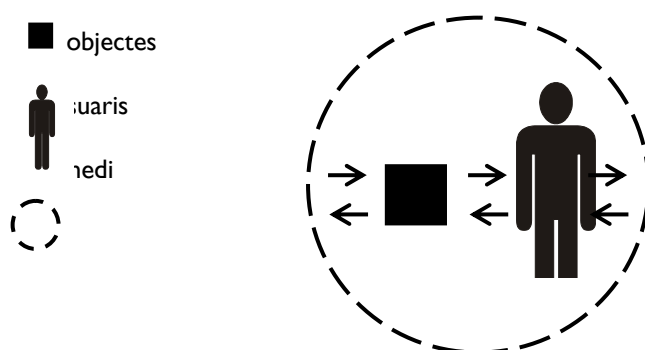
És important pels qui defineixen la política de nous productes en les empreses de producció, situar aquests productes en termes de valor d'ús amb respecte als de la competència i detectar els valors d'ús claus pel desenvolupament de nous productes. Per això han de disposar dels elements d'informació que els permetin escollir determinades opcions entre varies possibles i aconseguir un màxim de "punts forts" per un mínim de "punts dèbils" amb respecte a les solucions o als productes de la competència. Des de l'inici del procés de concepció d'un producte, és indispensable considerar el conjunt de les exigències de tots aquells que hauran d'utilitzar-lo o es trobaran, més o menys directament, en relació física o sensorial amb aquest.

Aquestes exigències hauran de ser satisfetes en la mesura del possible per les prestacions efectives del producte. Una major adequació dels nous productes a les necessitats reals dels seus usuaris es indissociable d'una presa en consideració sistemàtica de les relacions d'ús que es generen al voltant del producte. El conjunt dels factors i de les exigències d'ús a satisfer formen, per tant, part integrant del problema de la concepció. I per últim, les decisions dels distribuïdors, particularment dels "caps de producte" que efectuen la selecció dels models introduïts en el mercat, així com les decisions de les associacions de consumidors, que actuen com a filtre i transmissors de la informació, han de procedir igualment d'un plantejament analític que contempli l'avaluació de les prestacions d'ús dels productes. Resulta, per tant, imprescindible que aquells que estiguin involucrats en el procés de desenvolupament i comercialització de nous productes coneguin els conceptes bàsics al voltant dels quals s'articulen les relacions d'ús i que estiguin familiaritzats amb la avaluació de les prestacions dels productes en matèria d'ús.

M.Millot i M.Julien van crear, en la dècada dels 70, l'Institut de les Ciències de l'Ús i de la Concepció (ISUC), en el qual s'han elaborat diversos mètodes d'anàlisi i avaluació en l'àmbit de l'ús. Aquests mètodes representen, avui en dia, una valuosa eina per l'elaboració de polítiques de producte, la concepció, la selecció i la informació sobre productes. El present document està basat en les diverses publicacions a les quals han donat lloc les seves investigacions.

### B.3.2.1. L'àmbit de l'ús: relacions objectes/usuaris medi

Definit en el seu sentit més ampli, l'àmbit de l'ús és el de les relacions i interaccions que s'estableixen entre uns objectes usuals, els seus usuaris i el seu medi comú <sup>240</sup>.



<sup>240</sup> Julien, M. "Introduction au domaine de l'usage: relations objets/usagers/milieu" Industrialisation Forum. Vol.9, n°2. Cahier de l'Isuc n°1. France, 1978

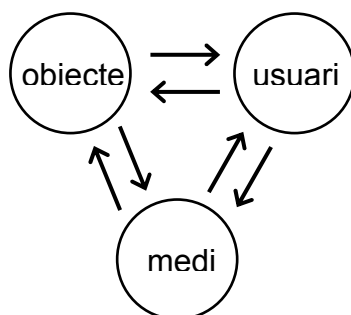
### **Definició de les relacions objectes/usuaris/medi**

Objectes, usuaris i medi constitueixen un sistema dinàmic i complex, dels quals els objectius, recursos, funcions i característiques, són objecte de les actuals investigacions en l'àmbit de l'ús. Les motivacions que dirigeixen l'estudi dels factors d'ús poden ser de naturalesa científica i desinteressada, però poden igualment estar encaminades a proporcionar elements d'apreciació per la planificació, la concepció o la selecció de productes o instal·lacions. Així, en l'àmbit de l'ús pot desbordar el marc de ho real existent i abastar un "real" que podria existir. Es tracta doncs de reconèixer, analitzar i avaluar els factors d'ús que han de ser presos en consideració per contrastar els factors d'influència imperants fins a la data. Tanmateix els coneixements actuals són encara escassos i insuficientment profunditzats. L'àmbit de l'ús no pretén constituir una disciplina en el sentit tradicional del terme. Les investigacions portades a terme fins el moment han tingut com a fi evidenciar i estructurar conceptes fonamentals en base a uns anàlisis i tests comparatius, al nivell més concret.

Situat en l'encreuament de varis camps científics, sense que, no obstant, cap l'abasti completament, l'àmbit de l'ús ha de recórrer a un enfocament interdisciplinari.

### **B.3.2.2. L'àmbit de les relacions objectes/usuaris/medi**

*L'ús d'un objecte no es un fi en sí. S'inscriu en el transcurs d'una acció que és motivada per un esdeveniment que esdevé en el medi de l'usuari. Emergent, bé sigui per necessitat o a través d'un desig més o menys suscitat, l'ús d'un artefacte material genera múltiples interaccions entre aquest objecte, els seus usuaris i el seu entorn comú.*

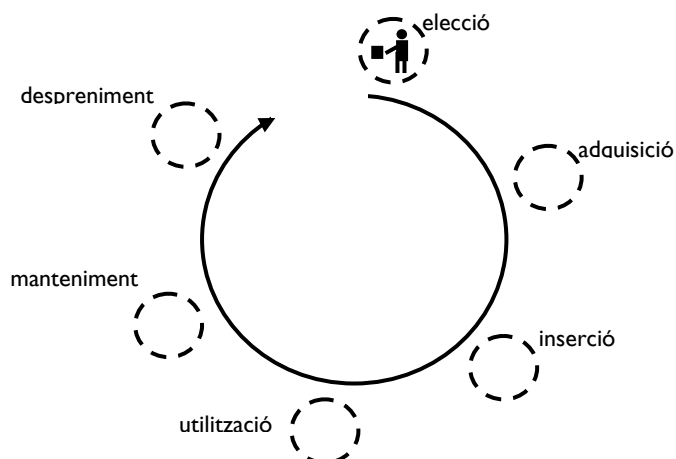


### **Interacció de les relacions objectes/usuaris/medis**

*L'ús és per naturalesa un esdeveniment que es desenvolupa en l'espai i en el temps. Però aquest esdeveniment pot ser abordat a uns nivells que varien en funció de la naturalesa de les accions que implica i de les escales d'espai i de temps retengudes. L'ús es un fet soci-cultural. A aquest nivell, les relacions entre objectes/usuaris mitjà pertanyen a l'abstracció. Es tracta d'esdeveniments ubicats en un context col·lectiu, en el marc d'una societat o d'una cultura, en la qual l'objectiu en qüestió és un concepte abstracta o genèric i l'usuari no és més que un membre de la col·lectivitat. Constatacions o estudis prospectius, els anàlisis d'ordre filosòfic o sociològic que romanen a aquest nivell, no poden proporcionar més que un marc general de reflexió a l'àmbit de l'ús.*

Considerant en un context més específic i més individualitzat, *l'ús és un esdeveniment que resulta d'una activitat d'ordre superior.* El sistema objectes/usuaris/medi només és un mitjà d'acció que intervé en el marc d'una activitat més general. La utilització d'aquest objecte no pot ser aïllada de l'ús complementari d'altres objectes o d'altres instal·lacions usals. A més, l'àmbit de l'ús d'un objecte no es limita exclusivament a la seva utilització; inclou multitud d'altres funcions que han de ser realitzades sense una relació immediata amb el fi a assolir.

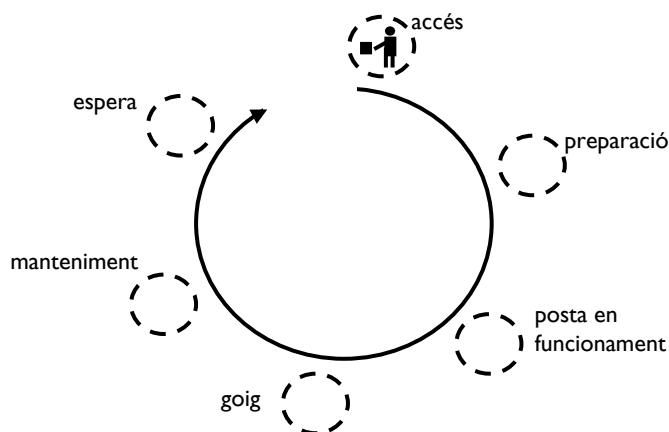
En el marc del cicle d'existència de l'objecte usual, apareixen les funcions següents:



### Cicle d'ús

- la *elecció* dels medis a utilitzar per aconseguir l'objectiu desitjat.
- l'*adquisició* d'aquests medis o del seu goig, així com el compromís diferit dels despeses ocasionals.
- la *inserció* d'aquests objectes usuals en el medi de vida, estiguin o no en funcionament esmentats objectes.
- La *utilització* i el goig del servei prestat, segons un procés descrit a continuació.
- El *manteniment* d'aquests objectes a fi de que presentin els serveis esperats.
- L'*acció de despreniment* d'aquests objectes en la seva qualitat de medis usuals, acompanyat d'un nou ús no utilitari o relegant l'objecte a la categoria de matèria sota la forma de desfets o de materials reciclables.

El *cicle d'utilització*, en l'espai i el temps, és la majoria de vegades un procés repetitiu que s'inicia cada vegada que l'usuari afronta l'objecte per obtenir el servei esperat. Les principals funcions realitzades són, per lo general les següents:<sup>241</sup>



### Cicle d'utilització

- l'*accés* a l'objecte: anar on es troba; identificar-lo; treure'l del lloc on està guardat, etc...
- la *preparació* del conjunt a posar en funcionament: instal·lar un aparell; acoblar accessoris; subministrar energia; preparar les eines necessàries o la matèria a tractar; complir les condicions requerides - documents, permisos, pagaments, condicions físiques de l'usuari, etc...
- la *posta en funcionament*: fer funcionar; accionar, dirigir, i controlar les operacions; manipular eines, òrgans mecànics o matèria; processar informacions; esperar el resultat desitjat; córrer riscos accidentals, etc...

<sup>241</sup> Cailleaux, B.M.; Degrange, M.; Duchamp, R.: op.cit.

- el *goig* del servei prestat i dels efectes que d'ell resulten: gaudir d'un nou estat de coses, dels efectes produïts; consumir els productes resultants; estar exposat i exposar a d'altres als efectes indesitjables (pol·lució), etc...
- el *manteniment a punt* per una futura utilització: rebutjar els residus, netejar els objectes i les superfícies circumdants; tornar a muntar els elements desmuntats; mantenir a punt per un correcte funcionament; reparar els eventuais danys corporals o materials, etc...
- la *posta en situació d'espera*: guardar els objectes o deixar-los en un lloc determinat; protegir-los contra els agents externs, etc...

### B.3.2.3. Què s'entén per objecte usual?

Es tracti d'un frigorífic o d'un col·lector domèstic de brossa, d'una cabina telefònica o d'una senyal de tràfic, d'un autobús o d'un ciclomotor, d'una autopista o d'un hospital, tot artefacte material és, entre d'altres coses, un objecte *usual*.<sup>242</sup>

Degut al seu caràcter material i en general al seu funcionament tècnic, l'objecte usual es troba integrat en el medi físic, en el qual es converteix en un component d'un sistema material més complexa:

En general, el frigorífic està instal·lat a la cuina;

La cabina telefònica està inscrita en la xarxa per als vianants o en el paisatge urbà, o també en la vora d'una carretera;

El col·lector domèstic de brossa s'instal·la en l'espai d'una conducció vertical en un edifici col·lectiu;

L'hospital està implantat en el teixit urbà, en una zona rural o en el si d'un complex hospitalari o gran escala.

Aquesta integració física en el medi d'utilització comporta inevitablement una ocupació d'espai, connexions tècniques, circulació de matèria d'energia o d'informació, relacions de "veïnatge" amb els components i els éssers pròxims. A més a més, totes aquestes relacions varien en el temps. El medi físic evoluciona, inevitablement, per una alteració del seus components o per modificacions deliberades. En alguns casos, les relacions físiques entre l'objecte usual i el medi varien segons les seves fases d'utilització, essent l'objecte mòbil o amovible.

Des de un punt de vista funcional, el paper instrumental per el qual l'objecte és apte, *resulta de la convergència de les seves funcions tècniques per una part, i del seu mode d'utilització per l'altre*. La funció tècnica última d'un frigorífic, per exemple, consisteix en refrigerar l'aire d'un compartiment t'emmagatzemen. Aquesta funció és "objectiva" en el sentit de que depèn exclusivament de l'objecte. L'objecte usual es converteix, per una altre part, en un *medi d'acció* al ser apte per prestar alguns serveis a uns usuaris en el seu entorn. Ni què dir té que un frigorífic no serveix per refrigerar l'aire del compartiment sinó, per suposat, el seu contingut. Encara que esmentat contingut no pertanyi a l'aparell, com objecte tècnic, és indissociable del frigorífic com objecte usual.

Les funcions usuals que responen a la pregunta, per prestar quins serveis? no són per això més objectives. Es deriven de modes d'ús que estan fonamentalment vinculats a les necessitats i les exigències dels usuaris. Es poden considerar "subjectives" en el sentit de que depenen dels usuaris-subjectes i de l'ús que fan de l'objecte. En el cas del frigorífic, les dos funcions usuals més habituals consistirien en:

- conservar alguns productes caducs – com aliments, substàncies farmacèutiques, fisiològiques o fotogràfiques;
- refrigerar certes substàncies u objectes per ús particular – tals com begudes o postres frescos o gelats, plaquetes de gel per nevera portàtil, glaçons de gel.

No obstant, la complexitat funcional d'un objecte no es limita al seu paper instrumental. Com contrapartida dels serveis que presta, tendeix a crear servitud d'ordre econòmic o energètic; tendeix a imposar el seu mode d'utilització i per consegüent, a condicionar els comportaments. Per aquesta raó es pot dir que la naturalesa i les qualitats d'ús dels objectes són els factors primordials que influencien la qualitat de vida.

---

<sup>242</sup> A diferència de l'objecte de museu o de l'objecte-escultura, del projecte en plànol o maqueta, del producte comercial en catàleg o en el seu lloc de venda, *un objecte en situació d'ús no es troba mai aïllat o inert*. S'estableixen entre ell, els seus usuaris i el medi, relacions de gran complexitat.

*La funcionalitat d'ús d'un objecte no és per naturalesa un fet objectiu. S'inscriu en un sistema de valors dins del qual fets objectivament descriptibles poden ser avaluats. Aquesta avaluació depèn essencialment dels valors vigents – de la societat en general i de cada usuari en particular .*

Dependrà per tant de la resposta donada a les següents preguntes:

En quina mesura, els serveis prestats responen a necessitats i responen a les aspiracions d'aquells que es beneficien dels mateixos?

En quina mesura, els modes d'utilització o els modes de inserció de l'objecte en el medi físic no van en contra de les exigències de seguretat o de salut psicològica i física dels usuaris?

En quina mesura, les despeses financeres, energètiques, en espai o en temps, es justifiquen i no creen servituds excessives?

I per últim, en quina mesura, les pertorbacions i els efectes nocius engendrats en el medi d'utilització o en l'entorn són tolerables o acceptables a curt o llarg plac?

#### **B.3.2.4. L'objecte usual i el context comercial**

Encara que l'objecte usual en sí, com a mediador instrumental, es troba imbricat en una xarxa complexa d'interrelacions amb el que el envolta, no és no obstant això l'únic paper que ocupa. Avui en dia, un objecte – objecte quotidià, material d'instal·lació, obra o equipament col·lectiu – és també en la majoria dels casos, un producte, un bé comercial. Està concebut i realitzat per la indústria; es comercialitza i s'adquireix en el mercat de bens de consum o d'equip. *Aquest producte es converteix llavors en un mediador d'intercanvis econòmics prevalent el seu valor de “estima comercial”.* En aquest context el valor d'ús del producte participa en el seu valor comercial.

Suposa per tant un valor afegit en el mercat. Una vegada adquirits, aquests productes comercials passen a ser productes de consum. Tenen, llavors, el principal paper econòmic de fer consumir altres productes o d'assegurar la seva pèrdua d'estima inicial – per desgast, per fallada irremeiable, per obsolescència tècnica o estètica – en benefici del sistema soci-econòmic.

Per últim, imposant-se als nostres sentits en els diferents contextos que marquen el seu cicle d'existència, l'objecte mostra ser igualment un potent mediador de comunicació. Portador i vehicle de signes i indicis d'ordre simbòlic o estètic, l'objecte és generalment significant pels receptors que són els usuaris i els membres de la col·lectivitat. Eminentment subjectius i sovint sobreafegits, els papers psique-afectius i soci-culturals ocupats per l'objecte interfereixen en gran mesura, poden fins i tot estar en contradicció, amb els seus aspectes usuals.

#### **B.3.2.5. Què s'entén per usuaris?**

Genèricament, *tot individu que en els seu entorn entra en relació amb un medi usual ha de ser considerat un usuari.* Els usuaris no són únicament, com es sol donar a entendre, els usuaris immediats i “normals”. En alguns casos les relacions usuals que determinen l'existència d'usuaris només són transitòries, ocasionals, accidentals o absolutament involuntàries. En qualsevol cas, aquestes relacions han de ser compreses i valorades en funció de la importància del paper que ocupa en el sistema usuaris/objectes/medi.

La mestressa de casa que ratlla api a la seva cuina, els seus familiars o els seus veïns que es “beneficien” al seu pesar dels decibels de l'aparell, els invitats que degustaran l'api en salsa, apareixen tots directament o indirectament com usuaris del robot que ratlla o ha ratllat. De la mateixa manera, tots els usuaris de la cabina telefònica seran: tots aquells que tinguin que trucar des de un lloc públic – inclòs els nens, els minusvàlids, els estrangers; el que rep la trucada i es beneficia dels soroll de fons del tràfic; els que recorren l'acera o efectuen obres en ella – els vianants, els xavals amb els seus patins de rodes, els escombriaires, el reparador del telèfon; per últim, aquells que aprofiten l'ocasió : els vàndals, els gossos del barri, els que enganxen cartells i els habituals del grafitis. En un medi hospitalari, els pacients, els metges i el personal, els zeladors, els conductors d'ambulàncies, els repartidors, les visites, els contribuents, són tots en certa manera els usuaris de l'hospital. Així, doncs, no és únicament aquell que es beneficia dels serveis d'un objecte usual. Són usuaris tots aquells:

- que tenen relacions físiques o sensorials amb l'objecte material;
- que es beneficien, de forma deliberada o no, dels serveis que resulten del paper instrumental de l'objecte;
- que paguin les despeses ocasionats per la posta en funcionament;
- que estiguin sotmesos als efectes nocius engendrats per l'objecte o per l'ús que d'ell es fa



### B.3.2.6. Els usuaris-operadors

Porten a terme algunes accions, actives o receptives, que són induïdes i imposades pel mitjà d'utilització dels medis usuls. En contacte més o menys immediat amb algunes parts dels objectes, han d'efectuar operacions més o menys complexes, i estan a vegades sotmesos a certs efectes indesitjables. Aquestes operacions constitueixen tasques que requereixen de la seva part facultats Bio-energètiques, psico-sensorials i racionals. L'usuari-operador realitza treball; efectua gestos i adopta postures que controla gràcies a la informació que percep de sí mateix, de l'objecte i del medi. Intercanvia amb el medi, realitzant les seves funcions operatòries, dues "substàncies primordials": energia i informació. Ha de percebre, comprendre, estimar, decidir i actuar en l'espai i en el temps.

Entre els usuaris-operadors que empren o han de manipular tot o una part de l'objecte, fent ús de la seva funció instrumental <sup>243</sup>És el cas del nen que juga amb l'espumadora, de la mare que ordena les joguines, dels tècnics de reparació d'un servei post-venta, del personal de manteniment, del de mudances, de la nena que aparta el talla-vores per treure el seu tricicle, etc...

### B.3.2.7. Els usuaris-beneficiaris

Consumeixen, treuen profit o gaudeixen dels serveis prestats o dels resultats obtinguts per l'ús dels objectes. Aquests serveis poden ser desitjats, acceptats amb resignació o inclòs patits en contra de la seva voluntat. Són beneficiaris els que mengen l'api ratllat o beuen el suc de les taronges espumades; el pacient que la seva malaltia experimenta una regressió o s'agreuja, el ferit transportat en una ambulància o el presoner traslladat en un furgó cel·lular. Pels usuaris-beneficiaris, *la resultant dels serveis prestats suposa una forma de resposta a una necessitat, o al menys a lo que perceben*, senten o jutgen com a tal. Aquesta necessitat d'ordre biològic, afectiu o social, es manifesta en termes d'accions a realitzar en el marc d'una activitat més general; aquesta última reconeguda al seu torn com una necessitat d'ordre superior.

Aquestes necessitats s'han imposat, en realitat, a conseqüència de derivacions successives, pel que es produeix un desfasament considerable entre les necessitats actuals, ocasionalment viscudes com quasi-vitals, i les necessitats primàries de supervivència, de seguretat i de ben estar físic i mental. En qualsevol cas, el beneficiari es trobarà més o menys satisfet pel resultat obtingut en la mesura en que aquest respongui o no a les seves pròpies exigències. Aquestes exigències, que són condicions requerides per l'usuari, tendeixen a fer més específiques les característiques del resultat esperat. S'expressen en termes qualificatius o quantitius, com per exemple pels beneficiaris següents:

- Per beure un suc de taronja tots els matins, en l'esmorzar, fa falta aproximadament 75 cl. De suc sense llavor ni polpa.
- Pel manteniment de la gespa al voltant de la casa, es necessari tallar-lo a ras, inclòs al costat de les vorades, arbres i pals, sense destrossar ni arrencar l'herba,...

*La naturalesa i els llindars d'aquestes exigències poden variar considerablement d'un beneficiari a l'altre, segons el seu origen cultural o ètnic, el seu nivell social, la seva condició física, la seva edat o els seu sexe, el seu desenvolupament mental... Poden igualment variar en el temps per un mateix usuari. Algunes d'aquestes exigències són primordials quan responen a consideracions psicològiques i psíquiques pels individus, o a consideracions ecològiques per la comunitat humana i el medi ambient. En canvi, d'altres exigències molt més subjectives i fluctuants són fruit de l'afectivitat, del simbolisme o de la estètica.*

### B.3.2.8. Els usuaris-consumidors

---

<sup>243</sup> .És el cas, per exemple, de la mestressa de casa que ratlla l'api, de la persona que truca per telèfon, del metge o de la infermera en l'hospital. Els "para-utilitzadors" que la seva intervenció sobre l'objecte no té relació amb els serveis que aquest presta. Ho manipulen amb altres fins i, algunes vegades, de forma indirecta, accidental o contra la seva voluntat.

Cobreixen en la seva totalitat o en part tant les despeses relatives a l'adquisició del goig de l'objecte com les seves despeses diferides. L'adquisició de l'objecte usual o del seu goig es tradueix essencialment en termes financers (preu, lloguer, contribució, taxa), no obstant això, d'altres factors de costos entren en joc a aquest nivell. Abans inclòs de l'adquisició pròpiament dita, emprant alguns mitjans per estar informat i fer una elecció, l'usuari-consumidor gasta diner, temps i energia. Aquests costos es sumen al import contractual del preu per constituir el veritable preu de compra.

L'individu que adquireix una espremedora, un talla-vores, una plaça en un tren o sobre un pàrking, o un dret d'accés a una autopista, a més de desemborsar el preu imposit, consumeix temps, diner i energia per les diverses operacions que es veu obligat a efectuar, recerca d'informació, cues d'espera, formularis i mètodes de pagament, possibles errors... A menys de basar-se sobre escales de valors econòmiques, el temps, l'espai i l'energia no podem expressar-se únicament en termes financers. Per descomptat costen diner i poden ser comercialitzats així, però els valors presos en consideració només reflecteixen un aspecte de les dimensions viscudes que entren en joc. A la inversa, el diner costa temps, espai i energia. L'òptica financera es manifesta insuficient per a adonar de la realitat dels costos, i especialment a causa de les distorsions i fluctuacions dels valors socio-econòmics en vigor. Paral·lelament al pressupost financer dels consumidors, éssers essencialment econòmics, s'estableixen igualment el seu pressupost-temps, el seu pressupost-espai i el seu pressupost-energia, amb relació als recursos limitats dels quals disposen – esperança de vida, espai vital, substàncies energètiques -.

### **B.3.2.9. Els usuaris contra-beneficiaris**

Usuaris al seu pesar, sofreixen les conseqüències de l'ús que altres fan dels objectes, sense esperar cap servei d'aquests. Els contra-beneficiaris es troben, per tant, exposats als efectes nocius, als riscos accidentals o als efectes negatius de qualsevol altra índole que generen els objectes usuals. És, per exemple, el cas del veïns sumits en el concert ofert pels talla-vores del veïnat o el de les cadenes de so sobredimensionades. És també el cas dels vianants i dels transeünts immersos en el tràfic urbà, dels no-fumadors que deuen romandre en l'ambient carregat de fum d'alguna reunió, dels organismes vius dels rius contaminats per les nostres embornals...

*Les exigències dels contra-beneficiaris intervenen inevitablement de manera restrictiva en front a les exigències dels beneficiaris. S'enfronten més*

particularment a l'elecció del medi d'acció utilitzat, i en última instància a les necessitats reconegudes com a tal pels beneficiaris.

### **B.3.2.10. Els usuaris reals**

En la realitat, aquestes diferents categories d'usuaris rarament existeixen d'una manera tant tallant. Els diferents aspectes que els caracteritzen es componen, en realitat, de multitud de perfils d'usuaris que corresponen a tal o com situació d'ús. Aquests distints tipus d'usuaris intervenen llavors en el joc de les relacions d'ús, atribuint més o menys importància relativa a algunes de les seves exigències, a certs factors humans, socials, ecològics o econòmics.

### **B.3.2.11. Metodologia**

Les investigacions en matèria d'ús es desenvolupen en base a l'estudi dels productes existents en condicions reals d'utilització. L'ocupació de mètodes de simulació i experimentació, sovint indispensable, no és sinó el complement d'un estudi exhaustiu dels distints casos d'ús de productes utilitzats en la vida quotidiana "in situ".

L'anàlisi funcional d'ús es basa per tant sobre la "realitat existent" i consisteix específicament en l'estudi de les conseqüències favorables o indesitjables resultants de la utilització dels productes o sistemes existents. No es tracta d'analitzar les funcions instrumentals dels productes o els factors tècnics lligats als mateixos, només té

importància les seves conseqüències, es a dir les seves avantatges o inconvenients es termes de prestacions d'ús.<sup>244</sup>

En primer lloc, cada estudi s'inicia amb un inventari exhaustiu dels factors que provenen de la diversitat de les situacions d'ús. És necessari identificar els conjunts de factors en els que prenen part els usuaris i els seus atributs, l'entorn i les condicions reals d'utilització, i per últim, els diferents tipus de sistemes en situació d'ús. Els factors d'ús lligats als usuaris, a l'entorn i a les condicions d'ús es descomponen al seu torn en criteris simples d'utilització més fàcilment valorades. En funció de la importància relativa i qualitativa que s'assigna a determinats aspectes del projecte ( serveis, seguretat, aspiracions de l'usuari,...) aquest criteris s'organitzen de forma jeràrquica.

Aquesta primera part de l'estudi es pot considerar com un llistat de control dels factors que condicionen un ús més o menys satisfactori dels sistemes estudiats. Permet recordar en tot moment els diversos aspectes d'ús a prendre en compte a l'hora de concebre, avaluar o seleccionar una solució o un producte. La formulació d'aquests factors d'ús ha de ser, per tant, ho suficientment universal per que puguin ser aplicats a tots els tipus de sistemes o productes existents o futurs, les prestacions de les quals es desitgi avaluar. Les investigacions a realitzar comprenen:

- Un inventari tan exhaustiu com sigui possible dels productes disponibles en el mercat i de la informació existent sobre els tipus de producte estudiats (fullets de presentació, manuals d'instruccions, articles de revistes, documentació ergonòmica, normes, etc...), analitzant aquesta informació segons criteris d'ús.
- Enquestes qualitatives informals sobre casos reals d'utilització, sobre les insatisfaccions i les expectacions particulars dels usuaris (no es tracta d'enquestes de satisfacció o motivació sinó més bé d'enquestes descriptives de casos d'ús i insatisfaccions).
- Test comparatius d'utilització, en les condicions reals més freqüents o més desfavorables.

La segona fase de l'estudi consisteix en la definició de les especificacions de prestacions. En base als anàlisis realitzats es procedeix a la redacció de les especificacions de prestacions d'ús que delimiten i ponderen les exigències a satisfer, i fixen criteris de prestacions. No deu ser considerat com un document contractual d'especificacions sinó com un document de treball mentre que les prioritats, decisions i compromisos no hagin estat efectuats clarament per qui defineixen la política de producte.

Les conclusions de les investigacions portades a terme en matèria d'ús per un determinat producte o sistema estan recollides, per tant, en un plec d'especificacions funcionals d'ús, conjunt de recomanacions i dades específiques a tenir en compte si es desitja respectar les exigències d'ús i arribar a les prestacions requerides. No deu ser confós amb un plec d'especificacions tècniques o comercials, no prejutjar cap solució a priori, ni els mitjans tècnics per arribar-hi i ha de deixar "regna solta" a la creativitat i a la innovació.

Constitueix un document de referència amb base a la qual els equips de concepció poden buscar solucions (models o nous conceptes) i avaluar les prestacions d'ús probables (maquetes, prototips). Constitueix, així mateix, la base operacional d'un llenguatge i de preocupacions comuns per totes les parts involucrades en el procés de concepció, desenvolupament o difusió de productes. Els qui defineixen la política de producte, els equips de concepció, els responsables tècnics de producció, els subcontractistes, els "seleccionadors" de productes dels distribuïdors, els responsables de tests i de la informació,...

En matèria d'ajuda a la selecció i a la informació sobre productes, es tractarà de traduir específicament pels responsables de selecció o els usuaris consumidors, tot o part dels coneixements adquirits en el transcurs de l'estudi en informacions pertinents o pràctiques per escollir millor, utilitzar, instal·lar o mantenir els productes (quadres comparatius, fixes de productes, guies de compra, d'utilització o de manteniment).

---

<sup>244</sup> Julien, M. "Introduction au domaine de l'usage: relations objects/usagers/milieu" Industrialisation Forum. Vol.9, n°2. Cahier de l'Isuc n°1. France, 1978

## METODOLOGIA TIPUS

### Anàlisi funcional general

- Funcions d'ús
  - essencial
  - complementaries
  - annexes
  
- diversitat dels casos d'ús
  - tipus d'usuaris, entorn i medis usuals
  - Es tracta d'identificar i analitzar les activitats i els diferents casos d'ús, en base a l'estudi de les relacions
  - usuaris/mitja d'utilització i usuaris/producte
  
- exigències i factors d'ús
  - possibilitat i qualitat del servei prestat
  - comoditat i confort d'utilització
  - seguretat i higiene
  - facilitat de conservació
  - absència d'efectes nocius
  - facilitat d'instal·lació i manteniment
  - longevitat
  - valor d'ús (cost econòmic, energia, temps)

### Enquestes qualitatives, inventaris i test d'utilització

- Enquestes informals sobre els casos d'ús i les aspiracions i insatisfaccions dels usuaris
  - Es tracte de detectar i qualificar mitjançant enquestes i qüestionaris les diversitats de casos d'ús lligats als tipus d'usuaris, medis d'utilització i tipus de productes així com les fonts d'insatisfacció a l'ús. Convé puntualitzar que pot resultar tan significatiu detectar el que no s'utilitza, i per què no s'utilitza, que el que s'utilitza efectivament.
  - Per mitjà d'aquestes enquestes s'obtenen una sèrie d'indicadors que faciliten la classificació dels casos d'ús i dels productes a testar i la seva posterior ponderació.
  
- Inventari de productes i de la informació existent sobre els mateixos:
  - Es tracta d'inventar tots els productes disponibles en el mercat i recopilar la documentació tècnica-comercial relativa als mateixos (documentació general, prospectes, catàlegs, tarifes de preus, etiquetatge, articles de revistes de consumidors o especialitzades,...)
  
- Definició de l'esquema d'anàlisi i dels criteris d'avaluació:
  - Es tracta de determinar i estructurar el conjunt dels factors d'ús en base a les relacions "usuaris/productes/medi d'utilització" anteriorment analitzades.
  - Es procedeix a una descomposició jeràrquica d'aquests factors desembocant finalment en criteris simples d'avaluació(possibilitat i qualitat dels serveis, manipulacions, efectes nocius, despeses econòmiques)
  
- Test d'utilització d'equipament existents en condicions reals i anàlisi comparatiu de la competència.

### Formulació del plec d'especificacions funcionals d'ús

- Recomanacions generals
- Exigències i prestacions d'ús per cada tipus d'activitat recopilada

Dels estudis realitzats resulten un quadre “clínic” dels casos d’ús, una imatge de l’oferta “competidors + informació”, una guia d’avaluació de les prestacions d’ús, un perfil de les qualitats d’ús de cada un dels models provats i un anàlisi comparatiu del conjunt d’aquests models.

La recerca d’una millor explotació dels recursos tècnics i econòmics, simultàniament amb la d’una major qualitat de vida quotidiana per tots, comporta una consensuada presa en consideració els factors i les exigències d’ús, paral·lelament als beneficis de la tecnologia i del marketing.

No obstant això, el nombre dels intermediaris que intervenen, a manera d’intèrprets dels futurs usuaris, en el procés d’elaboració, desenvolupament, selecció i comercialització dels productes, ha anat en augment. Aquests intèrprets no estan, evidentment, en condicions d’actuar en el lloc dels usuaris als que substitueixen. A pesar d’això, cada un d’ells ostenta una parcel·la del poder d’escollir i decidir.

Això comporta una dilució ineluctable de les responsabilitats en quant a la interpretació de les necessitats i exigències d’ús dels usuaris. Els criteris d’ús que es prenen en consideració, des de la concepció fins l’adquisició i utilització resulten, llavors, desvirtuats i distorsionats, i es produeix un desfasament cada cop més gran entre els fets del sistema soci-econòmic i una veritable presa en consideració de les exigències d’ús.

Les investigacions en matèria d’ús estan encaminades a profunditzar les nocions de qualitat dels productes més enllà dels criteris actualment imperants de durabilitat, fiabilitat i aptitud al ús. La integració de la preocupació sobre l’ús no suposa cap trastorn dels processos de concepció o de selecció.

Es tracta bàsicament d’emprar els medis apropiats en els moments oportuns. Aquests medis es deriven de l’anàlisi funcional d’ús: Utilitzat de forma comparativa, permet detectar ràpidament i sistemàticament les avantatges i els inconvenients de tots els medis de la competència susceptibles de prestar el mateix servei. Permet de la mateixa forma que les enquestes a usuaris i l’explotació del seus resultats siguin més pertinents. Condueix sobre tot a l’elaboració d’unes especificacions de prestacions d’ús que faciliten la labor del dissenyador i milloren la seva “productivitat” sense detriment de la seva creativitat. A pesar d’això, com ho constata Paul de Malatinszky, president – director general de SA SEB, la indigència dels medis actualment disponibles en les empreses per tenir en compte les exigències d’ús es notable.<sup>245</sup>

---

<sup>245</sup> Malatinszky, Paul. “Le design: un mode de lecture des ambitions de l’entreprise” Design Recherche n°7, octubre 1990.

## ANNEX C. EINES EN EL DISSENY

### C.I. TÈCNiques DE CREATIVITAT

#### C.I.I. DEFINICIONS

Segons la definició de Freud, la paraula *creativitat* designa la interacció entre la lògica (esquerra) i la fantasia (dreta). S'haurà d'interpretar com el procés de comportament entre jo i el grup.

Lògica (esquerra)      —————>      CREATIVITAT      <—————      Fantasia (dreta)

Segons Freud, el concepte *creativitat* es troba en la interrelació entre la lògica i la fantasia, és a dir: en la divergència i la convergència.

Per Majaro,<sup>247</sup> la creativitat es pot definir precisament com el procés mental que ajuda a generar idees. Regoubiy<sup>248</sup> també ho expressa així. Relacionant la creativitat amb una sèrie de tècniques, Hubert Jaoui la definirà com l'actitud per crear i també com un conjunt de tècniques i metodologies susceptibles d'estimular i incrementar la capacitat innata de crear, desenvolupant-la i canalitzant-la.

Alguns autors defensen la creativitat oposant-la a la capacitat de raonar lògicament.

“La creativitat equival a la capacitat per generar idees i es mesura per la fluïdesa, flexibilitat i originalitat d'aquestes idees. La creativitat es sinònim d'intel·ligència divergent” (Díaz Carrera<sup>249</sup>).

“Crear es buscar noves solucions a vells problemes mitjançant mètodes no lògics” (Carlos Barceló<sup>250</sup>).

“Creativitat és l'habilitat per abandonar les vies estructurades i les maneres de pensar habituals, reunir seccions de coneixement i experiència no connectades prèviament per arribar a una idea que permeti solucionar un problema determinat” (Horst Geschka).

De la mateixa opinió és Dixon.<sup>251</sup>

<sup>247</sup> Majaro, Simón: “*Cómo generar ideas para generar beneficios*”, Ed. Granica, Buenos Aires, 1992.

<sup>248</sup> Regoubiy, Christian: “*La communication globale*, Les Editions d'Organisation, París, 1988 (*La comunicació global*, Edicions Gestió 2000, Barcelona, 1989). (President de l'agència de consultoria en comunicació Concept Groupe i màster en Història per la Sorbona).

<sup>249</sup> Díaz Carrera, César: “*Cambio y creatividad empresarial*”, ESADE, Programas de Alta Dirección, Barcelona, 1991.

<sup>250</sup> Barceló, Carlos: “*¿Es usted lo suficientemente creativo?*” Alta Dirección, núm. 113, Barcelona, 1984.

<sup>251</sup> Dixon R., John: “*Diseño en ingeniería*”, Editorial Limusa, SA, Mèxic, 1977.

De Bono ha incidit en el concepte de *pensament lateral*, que s'utilitza sovint com a sinònim de *pensament creatiu*. El pensament lateral es defineix com "l'intent deliberat de resoldre problemes mitjançant mètodes no ortodoxos o aparentment il·lògics". El seu raonament és el següent: tot ho veiem d'una manera determinada, esperem que tot es desenvolupi d'una manera determinada. Però, per trobar solucions o enfocaments nous, hem de canviar de percepció, hem de veure les coses d'una altra manera. Per fer-ho, ens hem de desplaçar *lateralment*, hem de provar punts de vista diferents, experimentar conceptes diferents. Des del camí lateral, podem retrocedir cap al començament i aconseguir la intuïció creativa o la idea nova.

### C.1.2. PODEM APENDRE AQUESTA CAPACITAT CREATIVA?

La creativitat humana suscita interrogants com:

- És una facultat innata o es pot adquirir? És a dir: els creatius neixen o es fan?
- Com són les persones creatives?
- En el cas que la creativitat es pugui augmentar, com es pot fer?
- La creativitat individual pot ser afectada per la burocràcia?
- És una idea únicament resultat final d'una llarga sèrie de processos constructius indivisibles que tenen lloc sota la superfície de la ment conscient?
- Si fos així, es poden identificar aquests conceptes per seguir-los conscientment i utilitzar-los?

Tots naixem amb una creativitat excepcional (em pregunto si sorgeix amb el bagatge intel·lectual), però l'anem perdent a mesura que creixem. Curiosament, els nens són més creatius abans d'entrar a l'escola que després de sortir-ne, perquè l'educació actual fomenta les respostes convencionals en un sistema que requereix lògica i memòria. Tot i això, en general, les persones molt intel·ligents solen obtenir bones puntuacions en les proves de creativitat, encara que, quan se supera el nivell d'intel·ligència de 120, la relació entre intel·ligència i creativitat empitjora. És evident que l'acte creatiu implica una confrontació amb la mateixa experiència del creador. Això serveix per estimular-ne els coneixements i sensibilitzar les relacions amb l'entorn, amb la qual cosa s'aconsegueix un enfocament més gran que en el desenvolupament d'activitats en un camp i ambient determinats.

Fent un resum, podríem preguntar-nos: és possible desenvolupar una fórmula o tècnica que respongui a la pregunta de com s'obtenen les idees?

Per alguns, com el dissenyador André Ricard,<sup>252</sup> prové de la inspiració:

“És cert que les idees sorgeixen quan són estimulades per una indagació sistemàtica i raonada, però la capacitat inventiva perquè la ment produeixi quelcom diferent a tot allò existent prové de més enllà del conscient, d'un espai inaccessible per la raó en el qual nia la inspiració creadora”.

Altres autors opinen que es pot arribar a aprendre per mitjà de tècniques específiques. La conclusió de J. W. Young<sup>253</sup> és que “la producció d'idees és un procés tan definit com la producció de cotxes. La ment segueix una tècnica operativa que pot ser apresada i controlada”.

Suposant que existeixi una tècnica per produir idees, tothom és capaç de fer-la servir? Per produir idees, es necessita una capacitat especial en la qual cal mantenir-se?

En el seu llibre *Ment i societat*, el gran psicòleg italià Pareto<sup>254</sup> suggereix una resposta a aquesta qüestió. Pareto pensava que les persones podien dividir-se en dos grans grups o tipus (en el *trances*, que ell escrivia):

- *L'speculator*. En català tindria el sentit d'intrèpid.
- *El rentier*. La classe passiva.

---

<sup>252</sup> Ricard, André: “*Diseño: ¿por qué?*” Ed. GG, SA, Barcelona, 1982.

<sup>253</sup> Young, James Webb: “*Una técnica para producir ideas*”, Ediciones Eresma, Madrid, 1982.

<sup>254</sup> Pareto, Wilfredo: “*La mente y la sociedad*”, 1916 en [www.marxists.org](http://www.marxists.org).

L'especulador: persona intrèpida, innovadora. Està constantment preocupada per la possibilitat de noves combinacions. Engloba totes aquelles persones que no queden satisfetes si no intervenen en el seu entorn i que reflexionen constantment sobre com poden canviar-lo.

La classe passiva: o amo de la borsa. Gent rutinària, que segueix sempre el mateix camí, sense imaginació, conservadora, a la qual l'especulador manipula. També en Daganzo<sup>255</sup> (97-98).

Per Young, aquests grups socials existeixen. Això suposa que a un gran nombre de gent mai no els podrà ajudar cap tècnica per produir idees. El grup dels especuladors és molt ampli. En ells, la capacitat de produir idees és inherent. Aquest grup posseeix alguns poders creatius i aquests poders, com qualsevol altre, es poden augmentar fent un esforç deliberat i arribant a dominar la tècnica per fer-ne un ús millor.

Davant d'això, podem definir les característiques d'una persona creativa.

Mihaly Csikszentmihalyi<sup>256</sup> les descriurà com a característiques aparentment oposades que freqüentment estan presents en els individus creatius:

Energia i repòs  
Intel·ligents i ingenus  
Lúdics i disciplinats  
Imaginatius i realistes  
Extravertits i introvertits  
Humils i orgullosos  
Rebels i tradicionalistes

Altres components importants a l'hora de determinar el grau de creativitat d'una persona són:

1. *Coneixement expert*. “La sort només afavoreix la ment preparada”, va dir Louis Pasteur. Per afrontar problemes, cal tenir informació sobre el tema que cal tractar.
2. *Pensament imaginatiu*. Capacitat de veure les coses de manera diferent i crear pautes per establir relacions. Cal dominar els elements del problema per definir-lo de manera diferent.
3. *Personalitat persistent*. És imprescindible perseverar per superar les dificultats. Thomas Edison va haver de fer incomptables proves abans de trobar el filament de la bombeta elèctrica.
4. *Motivació*. La gent serà més creativa quan la motivi l'interès i la satisfacció del mateix treball, i no les pressions externes com ara guanyar diners.

Pel psicòleg nord-americà Robert Epstein,<sup>257</sup> la teoria de Pareto no és certa. Tothom pot aprendre aquestes tècniques. Per ell, la capacitat creativa humana depèn més de l'aprenentatge que no pas de la inspiració. No és un do natural del qual gaudeixen alguns en exclusiva. El potencial creatiu existeix en tothom. Només cal aprendre a utilitzar-lo i Epstein suggereix que existeixen tècniques per despertar-lo.

Segons Epstein, existeixen quatre tècniques per augmentar el rendiment creatiu. Poden aplicar-se en qualsevol situació i de manera diferent, de vegades fins i tot simultàniament.

1. *Agafar idees*: la diferència principal entre les persones creatives i aquelles que no ho són és que les primeres han après a agafar les idees que se'ls acudeixen. Agafar idees resulta més fàcil en determinats contextos i en moments concrets del dia, de manera que podem millorar els nostres mètodes si sabem escollir l'hora i el lloc que més ens convenen.

2. *Ampliar coneixements*: perquè els repertoris de conductes contribueixin al procés genètic, cal abans que existeixin. Com més coneixements es tinguin i més variats siguin, més gran serà el potencial de rendiment creatiu. És important tenir informació sobre diverses disciplines. Per potenciar la creativitat pròpia, cal

<sup>255</sup> Daganzo, Juan Manuel: “El misterio de la creación”, *Quo*, núm. 6, març de 1996.

<sup>256</sup> Csikszentmihalyi, Mihaly: *Creatividad*, Ed. Paidós. Extret del capítol “La personalidad creativa”, d'Epstein, Robert.

<sup>257</sup> Epstein, Robert: “El genio que todos llevamos dentro”, *Magazine de La Vanguardia*, 5 d'abril de 1998. Psicòleg nord-americà.



matricular-se en cursos dels quals no se sàpiga res. Com més coneixements es tinguin, més gran serà el rendiment negatiu.

3. Posar-se fites: un mètode per generar idees noves és obligar-se a implicar-se en situacions difícils en les quals el més probable és que no s'estigui a l'altura. Ens sentim frustrats i enfadats, uns sentiments que incentiven la creativitat i fan ressorgir conductes que van ser eficaces en el passat.

4. Envoltar-se d'estímuls: o canviar-los amb regularitat. Els estímuls variats i renovats periòdicament fomenten la creativitat perquè, davant d'estímuls nous, les conductes ja provades competeixen de nou entre si.

Per De Bono<sup>258</sup> i la seva teoria del pensament lateral, aquest pensament és una facultat que es pot aprendre.

El pensament lateral està relacionat amb els processos mentals de la perspicàcia, la creativitat i l'enginy. Aquests tres processos tenen un caràcter espontani, mentre que el pensament lateral està determinat per la voluntat conscient. Les transformacions de les idees es produeixen com a conseqüència de l'oposició d'idees contràries o per l'oposició d'una informació nova amb idees velles. En el primer cas, una de les idees predomina sobre l'altra, de manera que l'última queda suprimida. En el segon cas, es modifica la idea antiga com a resultat dels nous coneixements. La ment opera creant models amb els coneixements adquirits per utilitzar-los amb posterioritat. Quan estan formats, es poden identificar combinant-los, i es poden utilitzar dins del context de les seves formes.

El pensament lateral té molts punts en comú amb la creativitat perquè té com a finalitat la creació d'idees noves.

Un procés creatiu es pot aprendre i utilitzar de manera conscient. La funció del pensament lateral és la d'emprar la ment i manipular informació. En el pensament lateral, la informació s'utilitza no com un fi en si mateix, sinó com a un mitjà per assolir un efecte determinat.

El pensament lateral no pretén substituir el pensament vertical: tots dos són necessaris en els seus àmbits respectius i es complementen mútuament. El primer és creatiu, el segon selectiu. El pensament lateral augmenta l'eficàcia del pensament vertical en oferir-li idees noves per a la seva elaboració lògica. És un mètode d'utilitzar la ment: constitueix un hàbit i una actitud mental. La funció del pensament lògic és l'inici i el desenvolupament dels models de conceptes. La funció del pensament lateral és la reestructuració d'aquests models i la creació d'altres de nous. El pensament lògic i el pensament lateral són complementaris.

El pensament lògic, la lògica, és unidireccional. Segueix el camí que ella mateixa es traça. El pensament lateral té maneres infinites d'arribar a una solució. És un pensament creatiu, una manera d'escapar de les idees fixes que ataquen les ales de la creació.

Els dos pensaments són igualment necessaris. El pensament lateral, creatiu, serveix per crear idees; el pensament lògic, per desenvolupar-les, seleccionar-les i utilitzar-les.

### C.1.3. LA PRODUCCIÓ D'IDEES EN EL PROJECTE

El mètode projectual consisteix simplement en una sèrie d'operacions necessàries, disposades en un ordre lògic dictat per l'experiència. Té com a finalitat aconseguir un resultat màxim amb un esforç mínim. En el camp del disseny, tampoc no és correcte "rechistar" sense mètode. No es pot pensar de forma artística buscant de seguida una idea sense haver fet prèviament un estudi per tal de documentar-se sobre el que ja s'ha realitzat en el camp del qual cal projectar, sense saber amb quins materials es pot construir la cosa, sense precisar-ne bé la funció exacta.

En el procés de disseny, el desenvolupament d'idees creatives és necessari. És indispensable desenvolupar un mètode.<sup>259</sup>

---

<sup>258</sup> Edward De Bono: "El pensamiento lateral", Ediciones Paidós, Barcelona, 1991.

<sup>259</sup> Munari, Bruno: "¿Cómo nacen los objetos?" Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1983.

L'esquema del mètode de projectació no és un esquema fix: varia segons el projecte en qüestió. Segons Marina<sup>260</sup> (1993), el procés creador comença per l'elecció d'un projecte. El creador vol actuar i inventa o escull un projecte amb el qual té una forta unió afectiva. Es proposa arribar des d'un estat inicial fins a un estat final o meta. L'examen de les possibles solucions per travessar aquest buit es denomina *investigació*. En les activitats d'investigació, el creador utilitza tots els seus recursos: recorda, barreja, relaciona, copia, troba dades de totes les fonts aprofitables: la memòria, la informació codificada, la realitat... Es converteix en una esponja. El creador sempre busca, de manera conscient o inconscient, dirigit per un projecte determinat o per un gran projecte vital que denomina vocació.

“«Aquest joc complicat de propòsits, vaguetats, certeses, preferències, càlculs i sentiments és el procés creador”.»

### C.1.3.1. Definició de problemes

El primer que cal fer és definir el problema en conjunt. Un problema pot tenir diferents solucions. Una vegada s'ha definit el problema, cal descompondre'l. Descompondre el problema en els seus elements vol dir descobrir nombrosos subproblemes. Això vol dir seguir el mètode cartesí:

1. No acceptar mai com a veritable res que no hagi donat proves evidents de ser-ho. És a dir: evitar curosament la precipitació i la prevenció.
2. Dividir cada problema en totes les parts petites que sigui possible i necessari per poder resoldre'l millor.
3. Conduir amb ordre els pensaments, començant pels objectes més senzills i més fàcils de conèixer per anar ascendint a poc a poc fins al coneixement dels objectes més complexos.
4. Fer en tot moment enumeracions completes i revisions tan generals que permetin estar segur de no haver omès res (René Descartes, 1637) .

### C.1.3.2. Resum en la producció d' idees

1. *Recollida de la matèria primera.* Aquesta etapa pot resultar insuportable. Esperar que arribi la inspiració significa saltar-se alguns passos fonamentals. Aquesta matèria primera, origen del que serà una idea genial, pot ser específica (relacionada amb el tema que cal tractar) o general (procedent d'experiències anteriors). Per això, com més informació es recopili, més fàcil serà crear.

En publicitat: una idea neix d'una combinació nova de coneixements específics sobre productes i gent, amb coneixements generals sobre la vida i els seus esdeveniments.

2. *La manipulació i elaboració de tots aquests materials en la ment.* Cal observar les dades des de diferents perspectives i estudiar cent maneres diferents d'encaixar-les. Aquesta fase de vegades tindrà com a resultat idees provisionals i absurdes, però ja s'haurà d'apuntar que són la bestreta de la idea definitiva. El problema serà el cansament.

3. *Incubació o digestió de la informació.* S'ha d'oblidar el tema i estimular el procés creatiu de l'inconscient ja que aquest inconscient no es desentén dels problemes ni tan sols quan pensem en assumptes diferents. Mentrestant, es poden practicar activitats no relacionades amb l'assumpte sobre el qual s'està buscant la inspiració que estimulin la nostra imaginació.

4. *Naixement de la idea.* Ara sorgirà la idea.

5. *Configuració final i desenvolupament de la idea per a la seva utilització pràctica.* Consisteix a traspasar la idea al món real, la qual cosa requereix grans dosis de paciència per adaptar-la a una situació concreta. També és

---

<sup>260</sup> Marina, José Antonio: “*Teoría de la inteligencia creadora*”. Ed. Anagrama, Barcelona, 1993.

molt convenient sotmetre-la a l'opinió dels altres perquè sempre podran aportar elements nous que la milloraran.

Ara bé, perquè es produeixi tot això, cal que el projectista hi posi també de la seva part.

Haurà de tenir:<sup>261</sup>

1. Actitud mental: ha de ser oberta i positiva. Cal pensar sempre que s'és capaç de donar solució als problemes de disseny que es presentin.
2. Coneixements: cúmuls d'informació econòmica, política, social, estètica i tècnica de la qual té referència el dissenyador.
3. Esforç desenvolupat: insistència i interès que el dissenyador manifesta en la resolució d'un problema.
4. Mètodes de desenvolupament de la creativitat seleccionats: estratègia projectual que cal emprar per a la recerca d'idees o conceptes de disseny.

Amb la finalitat d'incrementar el nostre índex de creativitat, se suggereix:

- Intentar ser més percebadors o observadors.
- Planejar les nostres activitats per a la resolució de problemes tenint en compte els diferents mètodes de desenvolupament de la invenció.
- Tenir cura de la predisposició perquè aquest és el factor principal que inhibeix la nostra invenció (mai no prendre el que és com el que ha de ser).
- Prendre part en el major nombre d'experiències possible en el disseny de projectes, sempre que estiguin degudament plantejades.
- Mostrar-nos sempre oberts a qualsevol suggeriment o proposició que emani d'una font aliena al projecte que cal solucionar.

#### C.1.4. TÈCNiques PER GENERAR IDEES

Per generar idees, convé exercitar la zona dreta del cervell, que s'encarrega de la fantasia, l'espontaneïtat i la creativitat, mentre que l'esquerra s'ocupa més del pensament racional. Això s'aconsegueix utilitzant colors (per activar el cervell) i treballant amb imatges, dibuixos i música. El flaix intuïtiu espontani és un regal. Si no es produeix, cal prosseguir amb els esforços creatius deliberats. En general, les eines per estimular la creativitat tracten de situar el pensament, de manera sistemàtica, en els camins laterals abans comentats.

Tècniques de creativitat:<sup>262</sup>

A . Mètodes de rastreig: utilitzats per trobar conceptes globals de solució als problemes plantejats en el disseny industrial.

C. Mètodes basats en l'exteriorització espontània de les idees realitzades individualment o en grup per trobar conceptes específics de solució als problemes plantejats.

C . Mètode combinatori per formar possibles conjunts de solucions per a un problema de disseny determinat.

A. El mètode de rastreig se serveix de les tècniques següents:

A.1. Analogies. Buscar la semblança amb altres sistemes (biònica).

Bono (1970) diu que el problema real es pot representar mitjançant una analogia que després es desenvolupa. L'analogia no requereix un paral·lelisme constant. De vegades, fins i tot és preferible que no coincideixin. L'analogia és un instrument per obtenir una visió nova d'un problema.

A.2. Joc de paraules. Execució d'una investigació i qüestionament etimològic.

A.3. Inversió. Modificar oposadament un sistema.

A.4. Identificació. Representar amb el cos la funció estudiada.

A.5. Empatia. Ocupar de manera mental i corporal el lloc de treball de l'usuari que emprarà el producte o sistema.

---

<sup>261</sup> Young, James : “ Una tècnica para producir ideas” Ed. Eresma. Madrid, 1982

<sup>262</sup> Daganzo, Juan Manuel: op. cit.

- A.6. Metrificació. Amplificació o miniaturització del sistema per concebre.
  - A.7. Fantasia. Consideració de solucions ideals.
  - A.8. Substitució. Canviar alguns components per uns altres.
  - A.9. Superposició. Combinació de sistemes.
- C. El mètode basat en l'exteriorització espontània es pot dividir en les tècniques següents:
- C.1. *Brainstorming*: el 1938 Alex Osborn, cofundador de l'empresa BBD&O, va crear la pluja d'idees, també anomenada *brainstorming*, que consisteix en el fet que diverses persones produeixin idees sense parar. El secret consisteix a pensar de manera diferent, sense opinió, i exercint tota la insensatesa de la qual es disposa. No importa que moltes idees siguin ridícules, el que compta és que les propostes incitin altres persones a formular les seves, utilitzant l'humor per trencar les barreres comunicatives. Com més variada sigui l'educació dels participants, més productius seran els grups.
  - C.2. Quadern col·lectiu d'anotacions: cada participant rep un problema plantejat en un quadern i se li demana que escrigui diàriament les seves idees. El nombre de participants i el temps d'execució són oberts i depenen de la complexitat del problema estipulat.
  - C.3. Carpeta de dibuixos: combinant elements del *brainstorming* clàssic i de síntesi visual, es comença amb un *brainstorming* que s'enriqueix amb la visualització d'uns gravats i acaba amb una segona ronda de generació d'idees, utilitzant el mètode bàsic d'expressió escrita.
  - C.4. *Mindmapping*: mitjançant diagrames mentals es poden plasmar les idees en només uns minuts ja que reflecteixen la manera com pensa la nostra ment. Un dels precursors d'aquesta forma de pensar va ser Edward de Bono, que fa vint anys va encunyar el concepte de *pensament lateral*.
  - C.5. *Brainwriting*: les idees s'inscriuen en una pissarra. Significa *embassament d'idees (brainwriting pool)*. És una variant de la tècnica d'ideació escrita que consisteix a expressar les idees mitjançant fulls de paper que s'intercanvien als quals s'afegeixen noves idees suggerides per les que ja s'han escrit.
  - C.6. Metaplà: les idees s'escriuen en targetes i es claven a la paret. Els altres les llegeixen i les utilitzen com a inspiració per escriure altres idees i clavar-les al seu torn.
  - C.7. 6-3-5: en un grup de sis persones, cadascuna escriu tres solucions en un paper que passen al company del costat, el qual escriu tres solucions més. Així, cadascú escriu tres solucions ajudat per cinc participants més.
  - C.8. Sinèctica: William Gordon i George Prince van desenvolupar la tècnica anomenada *sinèctica*, una paraula derivada del grec que significa unió d'elements diferents i aparentment irrellevants. La sinèctica es basa en l'analogia entre un problema sense resoldre i un altre de similar que té una solució coneguda. Es tracta de buscar comparacions en els dos casos, problemes o solucions que, per analogia, puguin proporcionar idees.
  - C.9. Paraules a l'atzar: en una sessió en grup, similar a la d'un *brainstorming*, una vegada s'ha definit el problema, se'l relaciona successivament amb paraules extretes a l'atzar d'un diccionari, un llibre, un diari o una llista elaborada prèviament. Les paraules actuen com a elements provocadors d'associacions noves, que s'allunyen dels camins habituals del pensament. Algunes d'aquestes associacions pot engendrar idees capaces de solucionar el problema.
  - C.10. Ulls nets: introduir una *ment no condicionada* pel problema, amb la qual cosa es trenquen els condicionaments i les limitacions que produeix l'estret contacte amb el problema.
  - C.11. El defensor de la idea: el defensor de la idea és algú que, al llarg d'unes sessions d'avaluació, actua com a defensor en particular de la idea que considera més útil. En nomenar un advocat per a cada idea, es posen sobre la taula els aspectes positius de totes les idees.

C. El mètode combinatori es pot dividir en les tècniques següents:<sup>263</sup>

C.1. Caixa de Zwicky o anàlisi morfològica: *morfologia* significa “estructura i forma” de les coses. L'anàlisi morfològica cerca, en primer lloc, les dues o tres dimensions més rellevants d'un problema específic. Es forma una matriu amb dues entrades; en l'horitzontal, s'inscriuen les solucions possibles per a una subfunció, i en la vertical, a manera de columna, les subfuncions mateixes que componen la funció global d'un producte. En combinar les possibles solucions entre si, s'arriba a una llista completa de possibles realitzacions d'un producte.

C.2. Sistemes de ponderació: cal generar una llista de criteris d'avaluació, assignar pesos a cada criteri, classificar cada alternativa segons aquests criteris i seleccionar l'alternativa que més satisfà els criteris.

#### C.1.4.1. Consideracions per a un major èxit en l'ocupació de les tècniques per al desenvolupament de l'activitat creadora

1. Tractar de no fer crítiques ni donar opinions favorables o desfavorables a l'entorn de les idees proposades. Per exemple: això ja s'ha fet, és massa car, no és realista, ja s'ha dit, mai no es troba, no hi ha solució, ja s'ha intentat, no hi ha cap relació, conec la qüestió.
  2. Tractar que els membres que integren els grups de treball per al desenvolupament de la invenció no tinguin relacions mútues de caràcter personal i estiguin poc familiaritzats amb el projecte en qüestió.
  3. Renunciar totalment a la propietat de les idees emeses.
  4. Pensar desenfrenadament dia i nit, exterioritzant-ho durant el temps acordat per tal d'aconseguir el major nombre d'idees o conceptes.
- I. No descartar cap de les idees o conceptes generats.

## C.2. VOLUMS

En tota realització d'un projecte de disseny, arriba un moment crucial i aquest és el pas a la tridimensió. La maqueta proporciona la primera imatge tridimensional realista de l'objecte. Un dibuix mai no pot reemplaçar una maqueta i és un error iniciar la producció d'un objecte sense haver invertit en la maqueta, però construir una bona maqueta, i més encara, un model, costa molt temps i diners, per la qual cosa rarament se'n confeccionen molts exemplars. D'altra banda, començar a construir una maqueta lliga des d'un primer moment el dissenyador a un estil i unes mesures difícils de modificar. Davant d'això, amb una sèrie de dibuixos de qualitat, el dissenyador podrà oferir diferents enfocaments i compromisos entre, per exemple, cost i aspecte. Com més avançat està el procés, més difícils i cars són els canvis. Henry Ford ja va dir: “Tot comença a la taula de dibuix”, per indicar que els canvis més assequibles, efectius i menys costosos són al principi, al tauler de dibuix.

Un altre assumpte diferent és la realització de premaquetes, objectes tridimensionals de realització ràpida i fàcil, que ajudaran en certs casos a visualitzar l'objecte, sigui al nivell de mesures o d'harmonització del conjunt. Un plànol tècnic o un esbós pla resulten normalment enganyosos, sobretot quan el client no està acostumat a aquest tipus de presentacions. En aquest cas, es construeix una maqueta que mostra l'aspecte real de l'objecte en tres dimensions i dona una idea de la seva grandària, volum i aspecte.<sup>264</sup>

---

<sup>263</sup> Csikszentmihalyi, Mihaly: “Creatividad” Ed. Paidós. Barcelona, 2002

<sup>264</sup> Mulherin, Jenny: “Técnicas de representación para el artista grafico” Ed. Gustavo Gili,S.A. Barcelona, 1990..

Quan es realitzen maquetes durant un procés de disseny amb l'objectiu de visualitzar el producte final, s'assoleixen les majors condicions de percepció de l'objecte. Aquest és el millor mitjà que es pot utilitzar per verificar-ne les característiques.<sup>265</sup> Quan es pren una decisió, el dissenyador està en condicions de passar a la fase de modelatge, amb la seguretat d'haver resolt en gran mesura els problemes tècnics, ergonòmics i d'ús.

Tots els aspectes d'ús, tant antropomètrics com ergonòmics, d'un projecte requereixen l'ús del dibuix i de maquetes per a la realització del seu estudi. Actualment, s'han desenvolupat programes informàtics que presenten aquests esquemes ja configurats sobre la pantalla, en el quals el dissenyador només ha d'indicar la situació i els paràmetres per obtenir, posteriorment, els resultats requerits.

Com que crea esquemes bidimensionals, només dóna una relació pel que fa a l'observador. Es pot dir que el disseny té una sola cara.<sup>266</sup> Ja no passa el mateix quan es projecten composicions en l'espai real. En el disseny de productes industrials, aquest fet s'ha de tenir en compte i s'ha de treballar en diverses cares. La representació tridimensional facilita la lectura. A diferència de la composició bidimensional, que s'ha de mantenir dins del format, la composició tridimensional, per molt efectiva que sigui l'observació, fracassa si no explora les seves relacions variables. Aquest és un problema de difícil solució.<sup>267</sup> Per aquesta raó, el cavallet de l'escultor és giratori. Fa girar contínuament la seva composició mentre treballa. L'estudia des de tots els angles. Cada plànol i contorn té un valor i expressió nous quan canvia la seva relació respecte a ell o la d'ell respecte a l'obra: l'escultura com a creació de volums. Entendre i, sobretot, experimentar la matèria duu a la conclusió que l'escultura és la millor manera de posseir el volum, amb el qual s'estableix immediatament la relació pes, expressió, proporció, ritme, forma i buit (Bernal i Martínez).<sup>268</sup> Les tres dimensions amb què opera el dissenyador industrial predisposen a identificar l'objecte dissenyat i els procediments de treball amb l'escultura. Però si, a més, es té en compte la importància creixent del modelatge per aconseguir formes còmodament ergonòmiques, la relació amb l'escultura és encara més gran, plenament orgànica, plena d'harmonia i proporció.

Revisant la història, ens adonem que la utilització de models tridimensionals ha estat una pràctica habitual al llarg dels temps. En les tombes egípcies s'acompanyava el difunt dels seus objectes més valuosos. Tenint en compte que a molts dels morts no se'ls podia acompanyar d'alguns dels seus objectes preferits (barques, carros, etc.), s'hi dipositaven maquetes, representacions a escala reduïda. Les maquetes ja es coneixien a l'antiga Grècia. Del camp de l'arquitectura, n'han quedat moltes dades. Per Kostof, no hi ha dubte que els models en cera, almenys pel que fa als detalls, eren un costum habitual a finals del s. V aC, com també més tard.

L'edat mitjana va heretar aquest mètode de preparació d'un edifici. Quan l'any 1286 van confiar a Arnolfo di Cambio la construcció de la catedral de Florència, Cambio va presentar una maqueta i se'n van anar fent unes quantes a mesura que l'edifici avançava i es modificava. L'última d'aquestes maquetes, que data de 1367, estava feta de maó.

Les maquetes només oferien una idea general de les aparences i la grandària d'un edifici, i sembla que els faltaven detalls. Aquests detalls i moltes altres coses es deixaven per a les discussions entre l'arquitecte o dissenyador i els responsables de l'execució dels dissenys. Un altre exemple pot ser la catedral de Florència. L'any 1420 es va encarregar a Brunelleschi i a Guiberti la preparació d'una maqueta final de la cúpula. Aquesta maqueta la van completar el 1436, però, a pesar de la supremacia aleshores indiscutible de Brunelleschi com a arquitecte, es va fer un concurs per al disseny de la llanterna que havia de coronar la cúpula. És probable que la maqueta de fusta que es conserva al museu de la catedral sigui la mateixa que es va presentar. Com succeïa amb els dissenys, les maquetes es preparaven perquè les aprovés en primera instància el patró, encara que rarament se seguïen de manera fidel. Les maquetes també servien als constructors per a la realització d'un edifici. El Renaixement va continuar la tradició medieval.<sup>269</sup>

<sup>265</sup> Taboada, Emili, i Napoli, Roberto: "El diseño industrial". Centro Editor de América Latina, SA, Buenos Aires, 1977.

<sup>266</sup> Gillam Scott, Robert: "Fundamentos del diseño", Editorial Limusa. Mèxic, 1991.

<sup>267</sup> Ibídem

<sup>268</sup> Bernal, Jesús; Martínez, Arturo: "Diseño Artístico" Ediciones SM, Madrid, 1986.

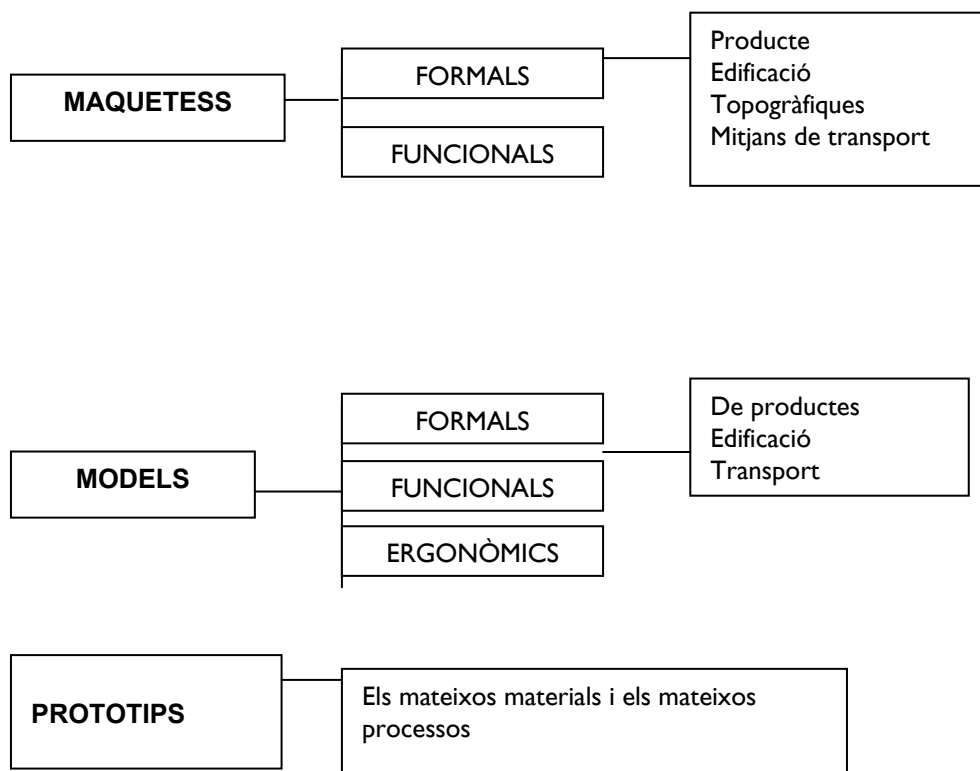
<sup>269</sup> Gillam Scott, Robert: Op. Cit.

Als anys cinquanta, els dissenyadors industrials utilitzaven petits models plàstics d'argila i maquetes de guix (o altres materials similars), de solidificació ràpida, amb el mateix propòsit. Aquests estudis plàstics són molt importants perquè ajuden enormement a visualitzar les relacions complexes de les quals s'ocupa el dissenyador.<sup>270</sup>

Amb la irrupció de materials nous a partir de mitjan anys seixanta, va començar a canviar la manera de realitzar les maquetes. Actualment, en la majoria dels casos, s'utilitzen materials plàstics com el PVC, el PS, el metacrilat, les fustes artificials, el poliuretà, les resines o les silicones. Avui dia, el sentit d'algunes maquetes consisteix a posseir allò que no es pot arribar a tenir: és el cas, per exemple, de la rèplica d'automòbils, vaixells, etc. Per al dissenyador, la maqueta serà un instrument de treball.

Fins a aquests anys (es comença a generalitzar als anys vuitanta), la construcció de maquetes havia evolucionat molt poc (es construïa com es feia segles enrere). A partir d'aquest moment, amb l'electrònica, el CAD i el làser, tot això ha canviat. Per Bürdek, les possibilitats de simulació per ordinador obren camins nous, de manera que el pas d'objecte a espai i viceversa serà cada vegada més fluid.<sup>271</sup>

Els termes *maqueta*, *model* i *prototip* s'utilitzen de manera indefinida moltes vegades, sense conèixer-ne realment les definicions i diferències, ni tampoc els avantatges i atributs. Així, es pot fer una classificació de les tècniques tridimensionals o representacions en volum en tres tipus: maquetes, model i prototips.



<sup>270</sup> *Ibíd*em

<sup>271</sup> Bürdek, Bernhard E: "Diseño: historia, teoría y práctica del diseño industria", Editorial Gustavo Gili, SA, Barcelona, 1994.

### C.2.1. REALITZACIÓ DE MAQUETES

En tota realització d'un projecte de disseny, arriba un moment crucial i aquest és el pas a la tridimensionalitat. La maqueta proporciona la primera imatge tridimensional realista de l'objecte. En moltes ocasions, es pot facilitar la imaginació de formes o la solució d'interseccions complexes mitjançant models tridimensionals. Per fer aquests models en els quals la teixidura, el color i, moltes vegades, les dimensions encara no són importants, se sol recórrer a les escumes rígides de plàstic i, en menor grau, a la fusta i el paper a causa de la seva falta de neutralitat formal. La seva elaboració facilita la consideració dels aspectes formals i tàctils, especialment si els produeix directament el dissenyador.<sup>272</sup>

Una maqueta és la representació en dues o tres dimensions d'un projecte que cal realitzar en el futur. Una maqueta intenta aproximar a la realitat la possible realització final que s'efectuarà a posteriori.

Quan es parla d'una representació de maqueta en dues dimensions, es fa referència a les aplicacions que existeixen dins del disseny gràfic pel que fa a fullets, cartells i embalatges. En aquest cas, la presentació de la maqueta del producte serà, finalment, un imprès o fullet. Es presentarà la maqueta amb un format definitiu, amb distribució de textos (massa), distribució de possibles imatges i il·lustracions (sense concretar text ni imatges reals), i indicació del nombre de tintes, colors, doblegats i fulles. S'intenta aconseguir una aproximació al producte futur, fet que realitza unes funcions clares respecte al projecte de treball: previsió de costos (paper, selecció de colors, treballs fotogràfics, manipulació, impressió, composició de textos) i una previsió de temps (tractament fotogràfic, composició, apilament de materials i impressió). Així mateix, aquest tipus de maqueta és el vehicle òptim de discussió i definició del disseny del fullet per part del client, en relació amb les propostes del dissenyador i els objectius que es volen assolir. Per a qualsevol treball de disseny gràfic, és bàsic treballar adequadament aquesta fase inicial pel que fa a l'especificació base a fi de facilitar el procés de disseny.

Pel que fa a les maquetes en tres dimensions (volum), concretament a les que realitzen en l'àmbit del disseny, abans de res, cal fer una classificació d'aquestes maquetes en dos tipus:

#### C.2.1. 1. Maquetes formals

Quan l'interès rau en l'aspecte exterior, aquest tipus de maquetes es poden dividir en quatre grups:

- maquetes de producte.
- maquetes d'edificació i instal·lació.
- maquetes de mitjans de transport.
- maquetes topogràfiques.

#### C.2.1. 2. Maquetes de producte

Es defineix com la representació aproximada d'un possible objecte o producte que no existeix i del qual s'està començant la projecció. Normalment, es presenta a escala reduïda, quan la seva grandària real es considera excessivament gran per elaborar-la, i amb aproximació al detall, sense requeriments precisos. De vegades i quan l'escala és 1:1, s'anomenen *mock-ups*. S'utilitzen especialment en projectes on la forma és molt important o la seva relació amb els mecanismes prou lliure per poder tractar tots dos problemes per separat.<sup>273</sup>

Normalment, no es fan maquetes de productes o elements que tinguin mesures reduïdes a causa de la dificultat de realització. En aquests casos, es treballa amb dibuixos de presentació, que s'elaboren amb

<sup>272</sup> Mañá, Jordi; Balmaseda, Santiago: "El desarrollo de un diseño industrial, Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial", Madrid, 1990.

<sup>273</sup> Mañá, Jordi; Balmaseda, Santiago: "El desarrollo de un diseño industrial, Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial", Madrid, 1990



l'objectiu de presentar aquells detalls que, a causa de les seves dimensions, costen d'observar. Una qüestió diferent és la realització de maquetes ràpides, objectes tridimensionals de realització ràpida i fàcil, que, en alguns casos, ajudaran a visualitzar l'objecte, sigui pel que fa a les mesures o l'harmonització del conjunt. Com més avançat està el procés, més difícils i cars són els canvis. Com s'ha explicat amb anterioritat, Henry Ford va dir: "Tot comença a la taula de dibuix" per explicar que els canvis més assequibles, efectius i menys costosos són els que es fan al principi (al tauler).

Els professionals<sup>274</sup> desaconsellen la preparació de maquetes en escala ampliada perquè poden donar una sensació equivocada de volums i de formes. Es poden convertir en un cúmul d'errors i d'interpretacions falses. Així mateix, es desaconsella treballar amb l'escala 1:2 perquè és una escala força distorsionadora: l'objecte adquireix la sensació d'escala real però, en realitat, és una representació més petita. De vegades, es fa una maqueta parcial de l'objecte o producte quan l'interès rau principalment en una zona de l'objecte o quan el producte és simètric respecte a un eix i es pot imaginar fàcilment tot el conjunt. Altres vegades, es recorre a la utilització d'un mirall que permet veure la resta de l'objecte. Dins del procés de disseny, la maqueta de producte s'utilitza en les fases de conceptes i alternatives. La seva funció és facilitar l'estudi i els plantejaments inicials en alternatives del producte, estudis ergonòmics, d'ús, configuració, forma i color.

En l'àmbit comercial, i com a suport a la venda o introducció d'un nou producte, existeixen maquetes funcionals, seccionades o de materials transparents, la missió de les quals és mostrar-ne el funcionament intern o la disposició dels components. Exemples: electrodomèstics, càmeres de vídeo o fotogràfiques, processos industrials, etc.

Pel que fa a l'ús de materials en la realització de maquetes, cal dir que no s'utilitzen els materials finals del producte en estudi, sinó que es plantegen materials fàcils de manipular, de procés senzill, poc pesants i econòmics. Aquests materials, que s'han de poder modificar o manipular, són, entre d'altres: escuma de poliuretà, fusta, cartró, poliestirè, fibra de vidre, resines, zinc, plàstics, aluminis, llautó, plastilines, PVC escumejat, Clay per modelar o elements estandarditzats de mercat (perfils, elements de ferreteria, etc.) Com a tractaments, trobem papers de colors i adhesius. Aquestes maquetes tenen una vida efímera perquè s'utilitzen en el gabinet de disseny i en l'oficina de desenvolupament amb l'objectiu de trobar els conceptes més vàlids, els quals es desenvoluparan mitjançant models en fases posteriors.

L'última funció d'aquest tipus de maquetes és la presentació formal i de configuració de les diferents alternatives d'un projecte de disseny que cal mostrar al client a fi de poder concretar i definir els conceptes bàsics del producte futur. Les aplicacions més usuals es donen en projectes de mobiliari, béns d'equip, electrodomèstics, automoció, transport i electrònica. Bàsicament, les maquetes tenen per a la majoria de persones una funció visual, ja que sovint el client o el públic no té un coneixement clar de la lectura de plànols o de representacions gràfiques.

Com a final d'aquest apartat, s'hauria de destacar que, dins de qualsevol fase conceptual i de disseny d'alternatives, cal plantejar-se la realització de maquetes perquè ajuden a prendre decisions referents a l'elecció d'alternatives vàlides del disseny (formes i configuració).

### C.2.1. 3. Maqueta d'edificació i instal·lació

Realment, aquest tipus de maqueta no té cap relació amb les de producte. El seu objectiu primordial és acomplir la funció de demostració i comunicació. S'utilitza per a edificacions, obres d'infraestructura i instal·lacions i estands, els quals són una mostra de solucions a temes concrets relatius a projectes que, generalment, ja tenen definides les orientacions bàsiques. En les maquetes d'edificis és important definir l'entorn i el que ja està edificat per poder valorar el conjunt.

Els materials utilitzats per realitzar aquest tipus de maquetes són: fusta, resines, polièster, poliestirè, plaques plàstiques, escumes de poliuretà, zinc, llautó, xapes d'acer i aluminis. També existeixen elements

---

<sup>274</sup> Estudi i taller Baluart (Barcelona).

estandarditzats que s'utilitzen en les maquetes que es construeixen amb escales habituals. Els elements més normals són: vegetació, automòbils, finestres, portes, teulades, parets de maons, vaixells, trens, etc.

L'escala més utilitzada és l'1:87. No obstant això, per a maquetes singulars no s'aconsella la utilització d'elements normalitzats ja que treuen personalitat a la maqueta. Actualment, es tendeix a realitzar maquetes actives i en secció per facilitar la participació de l'espectador (maquetes il·luminades, en moviment, fluïdes, programades, etc.). Les escales que s'utilitzen en aquest tipus de maquetes, tant en construcció com en instal·lacions, és d'1:100 / 1:87.

#### C.2.1.4. Maquetes de mitjans de transport

Existeix un altre grup de maquetes dins d'aquesta mateixa classificació però, en aquest cas, són maquetes amb personalitat pròpia, com ara les d'automòbils, trens, avions i bucs. De vegades, aquest tipus de maquetes s'utilitzen en els estudis d'aerodinàmica. Les escales que s'utilitzen en aquest tipus de maquetes són les següents:

Automòbils: 1:43 / 1:24 / 1:18.

Trens: 1:160 / 1:87 / 1:32 o 1:24

Avions: 1:72 / 1:48.

Vaixells: 1:50 / 1:100 / 1:150 o 1: 200.

#### C.2.1. 5. Maquetes topogràfiques

S'utilitzen, principalment, en instal·lacions topogràfiques i de territoris. Normalment, trobem les escales següents:

1:1.000 / 1:5.000 / 1:10.000 / 1:50.000.

En les maquetes d'edificació, les de transport i les topogràfiques, les escales poden variar dins de la mateixa maqueta, és a dir, podem trobar una escala vertical i una d'horitzontal. A causa de les grans escales de reducció, les maquetes que no són de producte sempre tenen uns detalls aproximats i sovint no reflecteixen una realitat total.

#### C.2.1.6. Maquetes funcionals

Entenem per *maquetes funcionals* aquelles amb les quals es pretén demostrar algun aspecte referent a les funcions de l'objecte, com per exemple un mecanisme.

Les maquetes funcionals inclouen molta més informació que les maquetes formals (Jackson i Day, 1981)<sup>275</sup> perquè permeten observar amb més claredat com es comportarà el producte final. No obstant això, no tenen en compte les dimensions finals del producte ni els acabats superficials que s'apliquen, per exemple, als models. En molts casos, totes se solen pintar del mateix color per no distorsionar els aspectes formals ni la percepció dels mecanismes. De vegades, es pot produir un intent de manipulació o de presentació tendenciosa motivat per interessos particulars. Per aquest motiu, a fi d'aconseguir una bona presentació d'un projecte (en construcció), cal exposar, a més de les maquetes, els plànols descriptius perquè no quedi cap dubte respecte a la realització final del projecte.

<sup>275</sup> Jackson, Albert; Day, David: "Manual de modelismo". Editorial Hermann Blume, Madrid, 1990.

## C.2.2. CREACIÓ DE MODELS

Es destinen al desenvolupament del producte. És possible que els models tinguin més utilitat com a funció de coneixement que no pas el mateix dibuix. En opinió de Munari<sup>276</sup>, els models es construeixen per satisfer algun client del dissenyador que, mancat d'imaginació, no aconsegueix veure l'objecte proposat o projectat. Aquesta és una visió molt particular del cas, ja que un model requereix una gran inversió de temps i un estudi seriós i detallat dels aspectes crítics del disseny. Davant d'això, quan es pren una decisió, el dissenyador està en condicions de passar a la fase de model, amb la seguretat d'haver resolt, en gran part, els problemes tècnics, ergonòmics i d'usuari. Com concepte general, un model és la presentació (normalment a escala real i, en casos concrets, a escala reduïda) de l'objecte amb la seva configuració, formes, teixidures i mesures exactes.

La recerca de la síntesi com a forma de treball per part dels dissenyadors fa que els models adquireixin gran importància per a la seva feina. Un cop s'ha trobat el problema, un cop s'ha entès, el dissenyador es mou ràpidament per intentar expressar les seves idees per tots els mitjans possibles. Aquestes expressions van canviant progressivament: des d'esbossos, dibuixos i models a escala, fins a models a escala real. Aquests models aporten, per ells mateixos, un gran avantatge per al procés, i es converteixen en el focus d'acció de tots els que hi intervenen. Els models són una proposta de solució que permet que els membres de l'equip integrin el seu pensament en aquesta adreça. La intenció de treball, expressada en el model, ofereix, a més, una guia per als col·laboradors en la fabricació, per als homes que han de seleccionar els materials, els acabats, etc. Per descomptat, el seu paper és insubstituïble en la comunicació amb els clients i els usuaris potencials i constitueixen una base de treball comú per poder concretar els requeriments referents a les característiques del producte.<sup>277</sup>

Els models realitzen diverses funcions. Per exemple, poden ser una demostració pràctica de proves de materials, poden presentar un menjador que permeti apreciar el funcionament d'una connexió, d'una articulació o d'un acoblament. Es poden construir amb molts materials, des del cartró fins a la plastilina, passant per les matèries plàstiques.<sup>278</sup>

Dins dels models, cal fer una divisió inicial:

- Models estàtics o formals.
- Models funcionals.
- Models ergonòmics.

### C.2.2.1. Models estàtics o formals

Són aquells en els quals es mostra el volum, la configuració formal, les formes i les textures amb les mides exactes. Es podria fer una divisió en dos tipus:

- models de productes i objectes.
- models d'edificació o infraestructura (mides a escala).

### C.2.2.2. Models de productes i objectes

En aquest cas, el model és la representació de l'objecte dissenyat, que se ceneix al que s'ha definit en els plànols en l'àmbit dels acotaments. S'intenta realitzar amb materials la teixidura dels quals sigui la mateixa que el producte real. Amb això, s'aconsegueix que es pugui observar el producte en el volum, color i teixidura reals, però no és funcional. S'intenta utilitzar els mateixos materials que més tard s'empraran en la

---

<sup>276</sup> Munari, Bruno: "¿Cómo nacen los objetos?" Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1983.

<sup>277</sup> Arbonías, Ángel Luis: "Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industria". , Departamento Foral de Promoción y Desarrollo Económico, Diputación Foral de Bizkaia, 1990.

<sup>278</sup> Munari, Bruno: "¿Cómo nacen los objetos?" Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1983.

producció o alguns de similars. Per regla general, es tracta d'objectes massissos i tenen les mides exactes que s'indiquen en els plànols del projecte.

Una altra particularitat d'aquest model és que facilita l'estudi inicial de l'embalatge del producte. Una altra aplicació important és que permet realitzar models de simulació, molt utilitzats, per exemple, en el camp de l'automoció.

Dins de l'apartat de models de productes, també es poden esmentar els models estructurals. Aquests models se centren en l'estudi de l'estructura interna. Es poden realitzar amb diferents materials. Se solen presentar seccionats o de manera que permetin veure l'interior.

### C.2.2.3. Models d'edificació o infraestructura

Són models poc habituals que s'utilitzen en projectes de canals, ports i obres hidràuliques per poder apreciar les relacions entre fluids (rius, mars, dics, etc.) i elements constructius. Es presenten a escala reduïda. Un exemple seria el model del gran port de Bilbao, a escala 1:75, que estudia Labein.

### C.2.2.4. Models funcionals

El procés de disseny sol incloure, com a mínim, l'assaig dels elements mecànics de l'objecte i de les seves relacions. En aquests casos, és molt aconsellable la comprovació de la viabilitat mecànica dels diversos subconjunts mitjançant la fabricació de models parcials funcionals. Sol ser convenient dissenyar les peces d'aquests models pensant en la seva construcció artesanal i facilitat de modificació. D'aquesta manera, s'abarateix el cost del model i es posposa la formalització final fins a estadis més avançats del procés, cosa que facilita l'obtenció de resultats més madurs. Aquests models no només serveixen per detectar errors de concepte o per refinar els mecanismes, sinó que solen aportar bones idees de cara a la formalització final dels objectes.<sup>279</sup>

Aquests models es realitzen amb els mateixos materials però els processos són diferents. Un altre procediment consisteix a realitzar aquests models amb materials diferents amb l'objectiu d'estudiar les funcions de l'objecte. Un model funcional d'un producte és una reproducció a partir de plànols constructius en la qual s'incorporen materials idèntics o tan semblants com sigui possible als que s'utilitzaran en l'execució final del producte. Aquest model, a més, incorpora tots els mecanismes estàndard o semielaborats (motors, interruptors, electrònica, etc.), així com les peces de producció que s'utilitzen en els models anteriors o similars (de vegades, aquestes peces es mecanitzen o s'adapten perquè canvia algun detall). Normalment, la configuració del model funcional no s'executa amb els processos de transformació o fabricació propis de la peça sèrie, sinó amb uns altres de més simples, menys costosos i obtinguts en menys temps. Per posar un exemple, una peça de plàstic que, en la sèrie, s'obté per procés d'injecció, en el model funcional es podria obtenir de maneres diferents, com ara:

Fabricació manual:

- Amb desbast d'encenall a partir d'articles semielaborats, com ara tubs, planxes, barres i perfils.
- A partir de materials de modelatge, plegatge i soldadura.
- Laminació manual amb resines (polièster no saturat o epòxid de fibra de vidre).

Conformació en calent o en fred:

- Termoconformació al buit.
- Prensatge.
- Colada.
- Model per injecció.

<sup>279</sup> Mañá, Jordi; Balmaseda, Santiago: " El desarrollo de un diseño industrial" Instituto de pequeña y mediana empresa industrial. Madrid, 1990.

- Motlle de resina.
- Motlle de duralumini.
- Motlle de silicona.

Existeixen altres procediments com el que anomenem *rapid prototyping*, del qual parlarem en el capítol següent. Cal indicar que un model funcional no cobreix totes les expectatives d'un prototip, però, en molts casos, serveix per a això. Per tots aquests motius, cal estudiar en cada moment, cal valorar els costos, el temps i l'eficàcia per poder decidir si és millor construir un model, un prototip o fer-los tots dos.

### C.2.2.5. Models ergonòmics

Es construeixen per a les proves de comprovació ergonòmica. Poden ser de dos tipus: estàtics i funcionals. Els funcionals són els més utilitzats. Se solen acompanyar de maniquís bidimensionals i tridimensionals. Molt sovint els models es construeixen tenint en compte alguns d'aquests aspectes. Es desenvolupen models funcionals i ergonòmics alhora, així com formals i estructurals.

### C.2.3. CONSTRUCCIÓ DE PROTOTIPS

Es destinen al desenvolupament i la producció. Els prototips sempre són funcionals. El grau més proper a la realitat del futur objecte s'aconsegueix mitjançant la construcció de prototips. Un prototip és un aparell, un sistema o un producte, fabricat artesanalment, que pretén ser un preàmbul dels productes fabricats en sèrie.<sup>280</sup>

Els prototips presenten els productes amb la configuració definitiva. Se ceneixen escrupolosament a les dades que indiquen els plànols i les especificacions. Es realitzen amb els mateixos materials i els mateixos processos. En el disseny d'una peça de l'objecte, per exemple, no cal que el motlle que s'utilitza per a la configuració real de la peça sigui del mateix material amb què es fabricarà la peça definitiva (per exemple, acer), però el procés i el material de la peça sí que han de ser idèntics.

Al llarg del desenvolupament d'un producte industrial, s'hauran fabricat un o diversos models, un prototip la configuració del qual serà molt semblant al producte final, amb la diferència que el producte final es realitza amb la maquinària, els processos i els equips previstos per a la fabricació normal, mentre que els models i/o prototips normalment es fabriquen a l'estudi de disseny o el laboratori d'enginyeria.

Sobre els models, enginyeria realitzarà les proves que consideri oportunes amb la consegüent realimentació del disseny. Com a pràctica habitual, realitzarà sobre el prototip una prova anomenada *qualificació del prototip*, que, normalment, inclourà proves funcionals, ambientals i paramètriques. El resultat d'aquestes proves, amb les correccions adequades, haurà de constituir una validació del desenvolupament. Sobre el prototip, es realitzen diferents tipus d'assaigs que permeten detectar errors, els quals, un cop corregits, es podran evitar en la producció o permetran suggerir millores que es podrien incorporar als productes de sèrie.

Els assaigs a què cal sotmetre un prototip són<sup>281</sup>:

*Assaig funcional:*

Cal verificar que el prototip *funcioni*, és a dir, que proporcioni les funcions per a les quals s'ha dissenyat. Per regla general, aquest tipus d'assaigs són els que suggereixen un major nombre de modificacions per millorar el funcionament del producte.

*Avaluació de les característiques d'ús:*

S'han de realitzar proves sobre l'ús del producte que permetin orientar el futur usuari sobre les precaucions que ha de prendre en la seva utilització. Tots aquests assaigs es poden fer en els mateixos laboratoris de l'empresa o en laboratoris i bancs de prova d'institucions externes que expediran les corresponents certificacions dels resultats:

---

<sup>280</sup> Mañá, Jordi; Balmaseda, Santiago: op. cit.

<sup>281</sup> Mañá, Jordi; Balmaseda, Santiago: op. cit.

- Adaptabilitat. Constants físiques i químiques.
- Adaptabilitat a l'ús.
- Durabilitat.
- Prestacions, fiabilitat, repetitivitat.
- Comprovació ergonòmica.
- Seguretat.

Assaigs tècnics de resistència de materials:  
Fractura, duresa, desgast, etc.

Fabricació:

La fase d'assaig dels prototips és la més adequada per elaborar un pressupost de fabricació que permeti estimar de manera prou aproximada els costos de producció.

Processos de producció:

- Muntatge.
- Documentació específica.
- Verificació de normes: cal assegurar-se el compliment de les normes existents, tant nacionals com estrangeres (sobretot si es pensa en l'exportació). En aquesta etapa, cal posar les bases per a la possible homologació del producte, que, moltes vegades, constitueix una condició necessària per a la comercialització.

Distribució:

- Embalatge.
- Transport.

Postvenda:

- Prova de vida.
- Estructuració dels elements de recanvi.
- Llibre d'instruccions.
- Estudi dels útils d'intervenció en la reparació i el muntatge i desmuntatge.
- Documentació de servei.

Màrqueting:

- Estudi de mercat.
- Acceptació comercial.
- Publicitat.
- Fullets comercials.

Aquestes proves es confirmaran amb les de qualificació de la presèrie a càrrec de Qualitat, les proves de camp realitzades en col·laboració amb Qualitat i, quan es consideri oportú, el concurs de la funció comercial.

En alguns casos, es fabriquen diversos prototips, un dels quals Enginyeria qualifica internament. La resta es col·loca en mans de clients amics perquè, en col·laboració amb Qualitat, segueixi el mateix comportament i pugui realimentar les dades que permetin, en aquesta fase, millorar el producte i, per tant, la seva especificació. En altres casos, es fabrica un únic prototip que Enginyeria qualifica. Aquest prototip forma part de la presèrie qualificada per Qualitat i, de vegades, el concurs tècnic del departament comercial.<sup>282</sup>

També es pot donar el cas que el producte sol·licitat sigui únic i es fabriqui com a prototip. En aquest cas, la possible qualificació la realitza Enginyeria i la possible prova de camp o d'acceptació es realitza amb la

---

<sup>282</sup> Villanueva, Gerardo: "Calidad en diseño", Màster en Disseny Industrial i Desenvolupament de Producte, Universitat de Girona, 1992

col·laboració del departament de qualitat i el concurs del departament comercial estretament relacionat amb el client fins que se n'aconsegueix l'aprovació.

## C.3. REPRESENTACIÓ GRÀFICA

### C.3.1. ASPECTES PERCEPTUALS

A l'hora de dissenyar un producte, s'hauria de tenir present què i com percep el dissenyador. Cal recordar que la percepció humana es genera mitjançant un procés físic del coneixement i que aquest coneixement s'orienta a interpretar i comprendre la realitat i l'entorn més immediat. La percepció per si mateixa es considera part de la realitat i es transmet mitjançant els sentits. Així, doncs, està condicionada per la capacitat de comprensió, les tendències i les motivacions personals, així com per l'estructura mental de cada persona.

Per Gillam Scott (1951),<sup>283</sup> la base de la percepció és, en realitat, un mosaic de molts esquemes sensorials relacionats entre si, els quals s'han acumulat en el cervell a través de l'experiència prèvia. Es veu amb els ulls, però es percep amb el cervell. Com que percep les formes de manera incompleta, l'ull humà té tendència a crear connexions imaginàries que faran que es formi una unitat (Kanizsa).<sup>284</sup> La ment està constituïda de manera que sempre tracta d'agrupar els elements en unitats més àmplies (G. Scott, 1951).<sup>285</sup> Percebre una configuració significa discernir el principi a partir del qual s'ordenen els seus elements. No n'hi ha prou amb veure únicament els elements perquè la configuració no es fonamenta només en els elements sinó que, a més, ho fa en la regla que governa les relacions recíproques. La visió estereotipada només veu aquelles configuracions que ha aconseguit preveure basant-se en els estereotips.

Tota percepció implica moviment. El problema consisteix a organitzar els moviments perceptius de manera que creïn un circuit tancat i autosuficient. Els elements horitzontals els percebem com si tendissin a una condició estàtica. Els verticals són estables, però estan carregats de moviment potencial. Aquests elements s'han de mantenir en equilibri o caure. Les diagonals, sigui en la superfície o bellugant-se amb profunditat, aparentment desenvolupen una activitat més gran.

Segons Hochberg,<sup>286</sup> la manera com una persona mira el món depèn tant del seu coneixement respecte al món com dels seus objectius, és a dir, de la informació que hi busca. Se sap que la memòria immediata només pot retenir un nombre reduït d'elements no correlacionats, entre cinc i set. Per tant, per poder recordar un gran nombre d'elements cal fer ús d'un emmagatzemament més permanent en forma codificada. Considerant que la successió de moviments oculars és molt ràpida, un observador necessitarà més fixacions de les que pot retenir en la seva memòria immediata. Certa part de la seva percepció de l'escena ha d'utilitzar reminiscències codificades d'observacions anteriors.

Durant el procés de disseny d'un producte, cal tenir en compte si la percepció és un procés conscient o si existeix un altre tipus de percepció subconscient afegida. Això podria explicar la manera com un ésser humà reacciona davant d'una situació inesperada, correctament, sense poder indicar quina ha estat la percepció que realment l'ha motivat en aquell moment. Davant de la necessitat de saber quines són les raons que mouen aquestes motivacions, l'ésser humà ha anat desenvolupant teories basades en la percepció. Com a teories clàssiques, podem esmentar l'*estructuralisme* i la *teoria de la gestalt*.

---

<sup>283</sup> Gillam Scott, Robert: "Fundamentos del diseño", Editorial Limusa, SA, Mèxic, 1991.

<sup>284</sup> Munari, Bruno; op. cit.

<sup>285</sup> Gillam Scott, Robert: op. cit.

<sup>286</sup> Hochberg, Julian: "La representación de objetos y personas" Hochberg, Julian; Gombrich. E. H.: "Arte, percepción y realidad"

### C.3.1.1. Estructuralisme

Va ser una teoria empirista. Segons aquesta teoria, les experiències visuals consten de:

- 1) Sensacions de diversos colors: llum, ombra i tonalitat.
- 2) Imatges o records de les sensacions. L'estructuralisme considera que l'experiència perceptiva està composta de sensacions singulars, aïllades de la llum, l'ombra i el color. Es tracta de sensacions a les quals s'associen imatges o records d'experiències anteriors. En l'acte d'observar no intervenen experiències visuals directes. S'afirma que els coneixements humans tenien com a origen l'experiència i les sensacions. L'associació d'idees mitjançant la continuïtat, la semblança o el contrast torna a explicar la construcció del món. L'estructuralisme considerava tots els indicis de profunditat com símbols, com resultats d'associacions apreses entre configuracions particulars de sensacions visuals i records tàctils. A finals del segle XIX es produeix una reacció contra les teories associacionistes, estructuralistes o, el que és el mateix, empiristes, i sorgeixen corrents nous.

### C.3.1.2. La teoria de la *gestalt*

La teoria de la forma (*Gestalttheorie*) és una de les primeres teories importants sobre les relacions entre sensació i percepció. Serà la psicologia del conjunt. Un conjunt es percep de forma immediata. Prèviament a la memòria, una forma pot estar composta per elements, però s'organitza en un tot. Qualsevol configuració de l'estímul lluminós que incideix en la retina de l'ull presumiblement produeix un procés específic en el cervell que s'organitza en camps de causalitat globals i que varia amb qualsevol canvi en la distribució de l'estímul. Les sensacions particulars no estan determinades per l'estímul en l'observació visual. El coneixement permet preveure la manera com es percebrà una imatge. Els seguidors de la *gestalt* distingeixen l'objecte perceptiu, el qual es troba tancat en un camp de forces, que és el que es capta de forma organitzada. Una part dels elements s'organitzen en *figures* (les que més destaquen), la resta en *fons* (que serveixen de suport a l'aparició de la figura). Les organitzacions que produeixen les *figures* són generalment més cridaneres, és a dir, són *formes millors*, que destaquen clarament sobre les altres. A partir d'aquests pressupòsits teòrics, es formula el que es coneix com a lleis externes de la percepció. Les principals són les següents:<sup>287</sup>

- 1- *Llei de proximitat*: els elements pròxims a l'espai tendeixen a organitzar-se en una forma única.
- 2- *Llei de semblança*: entre un conjunt d'elements diversos, els que són més similars tendeixen a organitzar-se com a figura.
- 3- *Llei de tancament*: les línies que delimiten una superfície es capten més clarament com una unitat que les línies que no es relacionen.
- 4- *Llei de bona corba o destí comú*: les parts d'una figura que tenen un destí comú es capten com a unitats.
- 5- *Llei de moviment comú*: es tendeix a agrupar els elements que es mouen conjuntament o aquells que es mouen lentament, però en direccions oposades.

Possiblement, Arnheim és el màxim exponent d'aquesta concepció. En la teoria de l'art, l'enfocament global de la *gestalt* té actualment un nombre menor de partidaris, i la idea de camps cerebrals (la seva organització) com a principi explicatiu sembla que ja ha passat a millor vida. La *gestalt* diria que les imatges semblaran sòlides només en el cas que les organitzacions siguin més simples en tres dimensions que en dues. La psicologia de la forma ha trobat múltiples aplicacions en les investigacions conceptuals de productes. Una crítica que se sol dirigir a les teories clàssiques de la percepció argumenta que aquestes teories n'ignoren la naturalesa intencionada. La psicologia de la percepció ha evolucionat considerablement des de principis d'aquest segle. Per Quarante,<sup>288</sup> s'han superat àmpliament les discussions de la teoria de la *gestalt*. Ara ja no es pot admetre que tot s'expliqui per les lleis fisiològiques de l'equilibri i la noció de bona forma s'ha de reconduir cap a la noció biològica de la llei d'economia.

<sup>287</sup> Arnheim, Rudolf: "Arte y percepción visual". Editorial Alianza Forma, Madrid, 1995.

<sup>288</sup> Quarante Danielle: "Diseño Industrial I Elementos introductorios". Ediciones CEAC, Barcelona 1992, tom I..



L'última de les teories sobre la percepció humana és la que rep el nom de *comportaments intencionats*. Segons aquesta teoria, la percepció té en el seu conjunt un caràcter estructurat. Hi intervenen referències espacials com la perspectiva i l'entorn, i referències temporals com el record i l'anticipació. Els comportaments intencionats sempre suggereixen l'existència d'estructures guia: d'*expectatives de mapes cognitius* o d'una *estructura profunda*. A partir d'aquestes estructures cognitives, es poden generar diferents seqüències específiques de respostes particulars, equivalents entre si pel simple fet que produeixen un resultat final idèntic. Hochberg<sup>289</sup> escriu:

“Jo només vull afegir que tota la percepció visual o, gran part, implica també comportaments seqüencials intencionats altament especialitzats, i que es pot comprendre millor determinat component general de procés perceptiu en l'adult en termes d'*expectatives* i de *mapes* que s'amaguen en aquest comportaments especialitzats”.

### C.3.2. LES FUNCIONS DE LA IMATGE

Cal tenir en compte que la representació mai no pot ser una imitació exacta de la realitat. Per Gombrich (1963),<sup>290</sup> una representació indica la condició de quelcom que substitueix o reemplaça una altra realitat. Per tant, el màxim que es pot aconseguir és una evocació d'allò que es representa. Però també és evident que cap representació no pot arribar a substituir el coneixement directe d'aquesta realitat. En aquest sentit, convé recordar que entre els objectius o les pretensions de la representació gràfica no trobem una evocació d'allò representat. Per això es pot afirmar que el concepte de *representació* ha d'utilitzar-se amb el sentit concret d'*evocació*, una evocació a través d'un *substitutiu*, d'un element que substitueix, que serveix o ocupa un lloc d'una altra realitat, en funció d'una certa semblança o acord convencional.

Així, doncs, tant el dibuix més realista com el més conceptual es poden considerar diferents representacions de l'objecte real. Per tant, qualsevol dibuix és una representació d'un objecte, encara que no sempre en reflecteix visualment la imatge. En aquest sentit, cal recordar que estudis realitzats sobre el dibuix dels nens i dels poc destres indiquen que les *imatges mínimes* que construeixen no pretenen tant la semblança com la substitució. Segon R. Arnheim (1974),<sup>291</sup> quan un nen no destre dibuixa una persona, emfatitza el cercle del cap, els punts dels ulls, la línia de la boca, el caràcter erecte del tronc, etc. Aquests trets característics permeten construir un dibuix conceptual, però no arbitrari; encara que no hi hagi semblança entre el dibuix i la realitat, existeix una certa equivalència figurativa. Això vol dir que el que és normal, el que és habitual en la representació no és la *il·lusió*, sinó la *informació* que és la seva funció principal.

Així, doncs, la *funció* primordial d'una imatge és la de *substituir*, evocar o reemplaçar aquesta realitat a fi de transmetre una informació determinada. Per tant, de manera més general, es podria dir que la funció primordial de tota imatge o representació de la realitat és la seva *descripció*; és a dir, una funció didàctica o informativa. A més, també hi té cabuda una altra funció instrumental; el realisme o versemblança amb el model. Això implicaria una màxima adequació a l'objecte real que es representa. Per tant, les imatges de l'art occidental podrien dividir-se en dos grans grups: les *conceptuals* i les *realistes*. Però cal recordar el perill de classificar la realitat en categories absolutes quan aquesta realitat és més complicada que qualsevol possible explicació. Aquesta distinció correspon al professor austríac Ernst Gombrich, que, per tal d'explicar les dues modalitats bàsiques de la representació, va encunyar els termes de paradigma del *mapa* i del *mirall* (Gombrich, 1987).<sup>292</sup>

Aquests paradigmes es defineixen mitjançant la seva imatge. La imatge del *mirall* és realista, figurativa. Fa referència a semblances i aparences. La imatge reflectida al mirall facilita el reconeixement més adequat de la realitat, cosa que provoca en l'espectador, en unes condicions especials, una realitat difícil (si no impossible) de refutar. Les imatges realistes, que volen causar aquesta mateixa impressió, pretenen aconseguir una sèrie

---

<sup>289</sup> Hochberg, Julian: “La representación de objetos y personas”, Hochberg, Julian; Gombrich, E. H.: “Arte, percepción y realidad”.

<sup>290</sup> Gombrich, E. H.: “La imagen y el ojo”. Alianza Editorial. Madrid, 1987.

<sup>291</sup> Arnheim, Rudolf: Op. Cit.

<sup>292</sup> Gombrich, E. H.: “La imagen y el ojo”. Alianza Editorial. Madrid, 1987

d'efectes il·lusionistes basats en el dibuix de les aparences. Són capaces de provocar en l'observador una simulació perfecta de la realitat.

La imatge del *mapa* és convencional, codificada. Evita les aparences i exigeix un control racional i lògic de la forma. En el mapa, tot són convencions però no són convencions arbitràries: existeix una equivalència perfecta de grandàries, mides, distribució d'espais, etc. Entre la representació i la realitat, aquesta equivalència permet, amb l'ús de l'escala, la restitució perfecta de la realitat a partir del dibuix. Hi ha una primacia de la *funcionalitat* respecte a la *versemblança* o al dibuix de les aparences. Així, doncs, la imatge *conceptual* compleix la seva funció d'oferir una informació o descripció d'un objecte sense cap tipus d'ambigüitat. A través de *convencionalismes* inequívocs, aquestes imatges aconsegueixen captar el significat d'allò que representen, però no pretenen ser una reproducció totalment fidedigna de la realitat. Les imatges *realistes*, en canvi, també ofereixen una informació de la realitat però pretenen fer-ho a través de la descripció de les aparences naturals i visuals dels objectes representats.

Així, doncs, es podria dir que les representacions realistes serien les pròpies del que s'ha anomenat *dibuix artístic*, i les conceptuals correspondrien al dibuix tècnic o a la geometria descriptiva. Per tant, les representacions tècniques són imatges conceptuals, rigoroses i elaborades a través de convencionalismes que admeten una definició perfecta de l'objecte. A més, permeten una restitució gràfica fidel i objectiva de la realitat a partir del dibuix. Això exigeix oblidar-se de les aparences i d'altres recursos gràfics, que són més propis del dibuix realista, el qual és menys rigorós i més lliure. En la seva lectura es poden produir ambigüitats. En les representacions tècniques, el significat és més important que la il·lusió de realitat.

### C.3.3. VARIABLES GRÀFIQUES

Per poder expressar-se en termes formals, el dissenyador industrial hauria de posseir un coneixement profund dels elements bàsics que donen origen a les formes i a les seves derivacions possibles. Per aquest motiu, ha de dominar la geometria de l'espai, de les llums i ombres i l'ús del color. Per a Emil Taboada i Roberto Napli (1977),<sup>293</sup> quan un dissenyador industrial treballa, sobretot quan ho fa en projectes de certa complexitat, hauria de valer-se de tècniques inherents al disseny, lligades, en general, als aspectes perceptuals.

Entre les habilitats del dissenyador, és molt important el domini sobre la forma en el sentit més ampli: la capacitat per determinar les seves qualitats, compondre-la i ajustar-la als múltiples requisits que imposen les exigències utilitàries, comunicatives, econòmiques o la mateixa racionalitat de producció. En essència, la forma es defineix com un conjunt d'elements lligats entre si de manera relativament permanent, l'estat dels quals es podrà transformar, de manera espontània o deliberada, a través de l'aplicació de certes forces o energies.<sup>294</sup>

Conseqüentment, es pot definir com a forma l'aspecte essencial que els objectes ofereixen a la vista, les característiques d'espais de llum i color. Si la forma és una superfície, s'observa com queda delimitada per límits unidimensionals, línies. Si es tracta de cossos tridimensionals, els límits queden configurats per superfícies bidimensionals. Tot això sembla evident. Aquests límits lineals o superficials permetran que els sentits explorin i recorrin tot el contorn exterior de l'objecte sense cap tipus d'obstacle. Ara bé, es podria dir que el coneixement i l'observació estan íntimament units, de manera que, quan s'observa un element tridimensional, la seva forma interna o la seva cara oculta són presents en la nostra concepció visual. Per tant, es pot dir que la forma d'un objecte la constitueixen les seves característiques espacials i essencials. Un altre aspecte que cal tenir en compte per a la configuració és que les formes presenten una estructura, una orientació i una direcció.

Gràcies a l'extensa teorització que existeix sobre la forma, se sap que, segons R. Arnheim (1954),<sup>295</sup> es manifesta de dues maneres:

- L'anomenada *forma material*, amb existència física, real o independent dels seus propis límits.

<sup>293</sup> Taboada, Emil; Napoli, Roberto: op. cit. P. I. *Leyes de composición formal, color, textura, luz, perspectiva, etc.*

<sup>294</sup> Mañá, Jordi; Balmaceda, Santiago: "El desarrollo de un diseño industrial, Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial", Madrid, 1990.

<sup>295</sup> Arnheim, Rudolf: Op. cit.

- L'anomenada *forma perceptiva*, com a resultat d'una relació de reciprocitat entre la forma material, el medi lluminós que actua com a transmissor de la informació i les condicions regnants en el sistema nerviós de l'observador.

Atenent les lleis de la teoria de la *gestalt*, es poden observar les relacions existents entre sensació i percepcions en les formes. Aquestes formes queden definides en diferents apartats. Per Quarante,<sup>296</sup> aquests apartats seran cinc:

1. Llei de transposició: una forma pot ser transposada. Quan les modificacions introduïdes no n'alteren l'estructura, la forma segueix sent reconeixible, roman.
2. Llei de la figura i el fons: el cap perceptiu heterogeni apareix com girant; el que ofereix un contorn; el que es diferencia respecte al fons; el que ofereix direccions privilegiades en l'espai; el que està organitzat.
3. Llei de segregació de les unitats: en el cap perceptiu, determinats agrupaments es reconeixen de manera espontània. Alguns factors d'estructura afavoreixen aquesta agrupació. L'orientació dels elements; la distància entre els elements; la similitud dels elements.
4. El concepte de *predominància*: entre totes les estructures possibles d'una figura, sempre n'hi ha una que predomina, que s'imposa a les altres.
5. Llei de la jerarquització: la mirada es fixa prioritàriament en estereotips visuals (verticalitat, horitzontalitat) o en elements significatius.

La forma va unida al color: es pot afirmar que només existeixen formes acolorides. El límits d'una forma es troben on acaba un color i comença un altre. Quan es tracta de dibuixos simples, a la línia, la forma s'estructura amb perfils negres, que s'estableixen als camps de les diferències indispensables per a la visibilitat de la forma. La llum, el color i el contrast són fonamentals per a la creació i la construcció d'una forma.

La condició dinàmica del cervell i del sistema nerviós es converteix en una part subjectiva del camp visual i fa respondre al camp objectiu com si aquest camp contingués formes dinàmiques. Es percep com diferents valors d'atracció i diferents graus d'interès o valor d'atenció. Per G. Scott,<sup>297</sup> el valor d'atenció és alguna cosa més que això: implica significat. Provoca una resposta més complexa, ja que els valors de l'associació i de l'experiència anterior també es projecten en la forma.

L'atracció contribueix a determinar no només allò que es mira en primer terme en una composició, sinó també la manera com s'organitza. L'efecte d'atracció sobre una composició rep el nom de tensió espacial. Si es fes una classificació sobre els factors organitzadors que determinen la classe de forma que es veu en una composició, el primer d'aquests factors seria *la tensió espacial*. Quan l'esquema, format per unitats individuals separades en l'espai, és un bon esquema (és a dir, de naturalesa fàcilment perceptible), es reforça la cohesió de la tensió espacial. Existeixen altres recursos bàsics per obtenir l'agrupament de les figures a través de les relacions espacials. Si dos elements figura es toquen, constitueixen un grup estret que és una figura composta:

- Figures que es toquen.
- Figures que se sobreposen.
- Figures que s'interconnecten.
- Agrupament per semblança.

Un altre dels factors organitzadors que determina la classe de forma que es veu en una composició és la *semblança*. Aquesta propietat actua com una base per a l'agrupament d'objectes en la recepció i constitueix un segon instrument bàsic per a la composició.

Ara bé, el factor que sembla fonamental en l'*organització del disseny* és el factor *unitat*. Per aconseguir un disseny efectiu, no només s'han d'unir les parts en una totalitat orgànica, sinó que, a més, s'ha de fer de manera que resulti interessant. Això requereix *varietat*.

Varietat significa tres coses:

---

<sup>296</sup> Quaranta Danielle: "Diseño Industrial I Elementos introductorios". Ed. CEAC, Barcelona 1992, tom I..

<sup>297</sup> Gillam Scott, Robert: "Fonaments del disseny". Ed. Limusa. Mèxic, 1991.

1. En un sentit, la varietat constitueix una part inevitable de l'esquema. El contrast és varietat, la forma mateixa es construeix a partir de contrastos. Un contrast excessiu, o de tipus inadequat, destrueix la unitat. Tot i així, el contrast proporciona inevitablement varietat a l'esquema.
2. Una altra classe de varietat és la implícita: allò que es diu sobre les diferents maneres com un esquema de figures es poden organitzar en la percepció. Una organització rica en tensió espacial i relacions de semblança proporciona varietat.
3. Hi ha una varietat absoluta, similar a la dissonància en la música: quelcom que està en contrast total amb el sistema general de relacions. Igual que la dissonància, agrega sabor al conjunt.

Així, doncs, el disseny ha de posseir una unitat i varietat absolutes. Per Guillam Scott,<sup>298</sup> aquesta és la finalitat a la qual s'ha d'aspirar en el disseny. Per al dissenyador, la creació de qualsevol objecte significa la realització d'alguna cosa nova originada per alguna necessitat humana, personal o social. Aquestes necessitats humanes presenten dos aspectes que cal considerar: un de funcional, que es refereix a l'ús concret al qual es destina un objecte, i un altre de tipus expressiu, formal. L'interès d'aquests dos aspectes està en consonància amb les necessitats esmentades amb anterioritat. Quan es necessita un objecte per desenvolupar una missió determinada, el dissenyador, fonamentalment, té en compte la seva funció. En la indústria, el dissenyador crea i ordena les formes segons el seu funcionament, utilitat i estètica, fent ús dels materials adequats per a l'elaboració de l'objecte. De vegades, succeeix que la funció o l'ús és el factor que determina la forma més adequada que l'objecte ha de tenir.

Per a alguns, les noves tecnologies i tècniques no han fet res més que complicar el problema per als dissenyadors industrials. Els productes complexos ja no oferien al dissenyador pistes sobre la forma. La forma s'ha de deduir totalment des de la perspectiva de l'usuari potencial i de l'entorn d'ús. La forma fins i tot pot tenir un paper comunicacional, emetent missatges a l'usuari sobre la rapidesa, la perillositat, la relaxació, la modernitat i l'eficiència implícites de l'objecte.

Com a producte d'un acte de disseny, la forma es presenta com la síntesi o el resultat final d'un procés en què molts requisits, de vegades fins i tot contradictoris, arriben a estructurar-se de forma estable i definida i, per tant, dotada d'equilibri. L'estructura compositiva de les formes dissenyades s'ha considerat històricament com el resultat del procés enfrontat entre formes i funció, especialment des que l'arquitecte americà Louis Sullivan va encunyar la célebre sentència "*Form follows functions*" (la forma és conseqüència de la funció). Sembla evident que la funció ja no és l'únic criteri per determinar la forma d'un objecte, de manera que s'han de fer altres plantejaments per tal de deduir-la. De vegades es diu que la forma és l'expressió d'una finalitat social. Fins a cert punt, la forma també la determinen els materials, les propietats específiques dels quals ens permetran una major o menor maniobrabilitat en l'estructuració de l'objecte i de la seva organització estètica.<sup>299</sup>

Fins i tot es podria dir que, quan no existeix una relació gaire directa entre homes i objecte, la funció ha de ser el criteri dominant. No obstant això, existeixen objectes per als quals el criteri dominant ha de ser la relació funcional home-producte, de manera que les consideracions ergonòmiques, en molts casos, tenen tanta rellevància com les tècniques. La forma ha de respondre i seguir determinats dictats socials i culturals. Per Arbonies,<sup>300</sup> el dissenyador industrial ha de protegir la interrelació del producte amb l'usuari. Encara que en molts casos la tecnologia pot substituir l'home, ha de ser manipulada per ell i, per tant, sempre existirà una necessitat d'interacció home-objecte.

Criticat per una excessiva inclinació cap al vessant pràctic i tècnic, l'enfocament funcionalista en el seu declivi va deixar pas a les ciències semiològiques. Des d'aquestes investigacions, Krampen, Mukarovsky i Langer, entre d'altres, van formular una *teoria de la funció* més completa basada en el conegut *triangle semiòtic*, la interpretació del qual, com a suport de l'estructura formal, ofereix les correspondències següents:

- Aspectes pragmàtics: es corresponen amb les funcions pràctiques, tècniques i d'ús.
- Aspectes sintàctics: es corresponen amb les funcions esteticoformals.
- Aspectes semàntics: fan referència als valors simbòlics i a la visualització de la funció.

<sup>298</sup> Gillam Scott, Robert: op. cit.

<sup>299</sup> Bernal, Jesús; Martínez, Arturo: *Diseño Artístico*. Ed. SM. Madrid, 1989

<sup>300</sup> Arbonies, Ángel Luis: *Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial*, Departamento Foral de Promoción y Desarrollo Económico, Bilbao.

Es pot deduir que, com a producte final del procés creatiu de disseny dels objectes, la forma s'estructura mitjançant les decisions que el dissenyador adopta davant dels diferents requisits i exigències funcionals que es plantegen.

Altres aspectes que inclou el concepte *forma* són el balanç de l'objecte, l'estabilitat, la simetria, la repetició de parts, etc. Així, doncs, cal superar la impressió que la insistència en l'ordre per part dels dissenyadors industrials és pura pedanteria.

### C.3.4. ELS INDICADORS DE PROFUNDITAT

Hi ha una diferència bàsica entre els objectes del món real i els objectes dibuixats o pintats. Les coses del món real tenen alçada, amplada i profunditat, i els cossos dibuixats només tenen, parlant de manera objectiva, alçada i amplada. Si s'obrissin els ulls al món i es mostrés un quadre, encara que sembli absolutament realista, només veuríem taques planes, no objectes.

Es pot definir espai com la relació existent entre la posició diferent dels cossos. Per tant, l'activitat espacial s'origina quan els plans, per efecte de la seva posició, estableixen un tipus de relació d'obliquïtat i verticalitat respecte a la base. Aquestes posicions de plans defineixen un volum espacial absolut, tenint en compte tres dimensions.

Moltes vegades es recorre a la perspectiva per generar la sensació espacial però no és l'única possibilitat. Tal com apunta Robert Guillam,<sup>301</sup> no es pot acceptar la perspectiva com a única base per crear profunditat i intuïció plàstica. Es pot admetre que és un mètode que, segurament, s'apropa més que d'altres a la representació que es té de la impressió visual de les coses. Això significa que la perspectiva és el millor sistema quan el propòsit és l'exactitud literal, però és possible interpretar la profunditat utilitzant altres mètodes, mètodes que s'encarreguen d'organitzar les indicacions d'espai. G. Scott,<sup>302</sup> Van Dyke<sup>303</sup> i Parramón<sup>304</sup> indiquen que la interpretació de la profunditat i el volum plàstic és deguda a un seguit de factors que l'ésser humà percep de manera conscient i inconscient. Aquests factors es podrien classificar de la manera següent:

1. L'angle de llum que incideix en els ulls des dels objectes distants és més petit que el dels objectes pròxims. Per interpretar la profunditat, Van Dyke<sup>305</sup> també proposa la comparació de dimensions i distància, la disparitat entre els angles de llum que recullen els nostres ulls d'objectes pròxims i distants. Si es mira dos homes, un a tres metres de distància i un altre a sis, l'angle de la llum recollit per la figura més pròxima és dos cops més gran que el de la més llunyana. La projecció de la figura més pròxima ocuparà en la retina una àrea quatre cops més gran que la llunyana. Aquesta diferència s'interpreta no com a home gran-home petit, sinó com a home de la mateixa mida que es troba més a prop o més allunyat. En la mateixa línia, Parramón<sup>306</sup> indica que, si es veu en un quadre un arbre gran i un altre de petit, immediatament la ment corregirà la visió i automàticament situarà l'arbre gran en primer terme i el petit en últim terme. Es veurà un arbre que és a prop i un altre que és lluny. Per Sausmarez (1964),<sup>307</sup> la mida introdueix el factor del pes aparent i assolir un equilibri en la distribució dels pesos visuals es converteix en una qüestió important.

2. La superposició d'objectes en el camp visual. Per G. Scott (1957),<sup>308</sup> els objectes a diferents distàncies de l'observador gairebé sempre se sobreposen en projectar-se en la nostra retina. Quan un objecte cobreix part d'un altre sabem per experiència que ha d'estar davant seu. Per tant, és probable que aquest estigui més a prop. Parramón<sup>309</sup> argumenta que la superposició de plans és un recurs habitual per representar la tercera dimensió: res més lògic atès que, si es veu un objecte o grup d'objectes, de seguida es comprendrà

---

<sup>301</sup> Gillam Scott, Robert: op. cit.

<sup>302</sup> *Ibidem*.

<sup>303</sup> Van Dyke, Scott: "De la línea al diseño: comunicación y diseño". Ed. Gustavo. Gili. México, 1992

<sup>304</sup> Parramón, J. M.: "El gran libro de la perspectiva". Parramón Ediciones, S.A. Barcelona, 1988.

<sup>305</sup> Gillam Scott, Robert: op. cit.

<sup>306</sup> Parramón, J. M.: *El gran libro de la perspectiva*, op. cit.

<sup>307</sup> Sausmarez, Maurice: "Diseño básico". Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 1995.

<sup>308</sup> Gillam Scott, Robert: op. cit.

<sup>309</sup> Parramón, J. M.: *El gran libro de la perspectiva*, op. cit.

que un és més a prop que l'altre; per tant, que tots dos se situen a l'espai, amb la qual cosa es percep la profunditat, la tercera dimensió.

La transparència és una variació de la superposició com a indicació d'espai. Per aconseguir l'efecte, no cal utilitzar materials realment transparents. Si el to és una àrea transparent, s'adapta al pla superior i al de sota. Els materials opacs produiran el mateix efecte.

3. La convergència de les línies paral·leles. Paral·leles convergents i moviment diagonal, línies que en realitat són horitzontals i paral·leles, semblen diagonals i convergents. Si es disposa d'un pla rectangular que s'allunya en profunditat paral·lelament a la visual, l'angle de llum recollit en l'extrem allunyat serà millor que el recollit en el pròxim. Això produeix una deformació en la forma del rectangle que es projecta en la retina. Arribats a aquest punt, convenen dues indicacions: el contrast, la mida i les paral·leles convergents (G. Scott)<sup>310</sup>. El mateix es reflecteix en Sausmarez, per a qui el funcionament espacial és influït per la longitud i amplada de les línies. Els angles d'inclinació i la posició de les línies en relació amb els límits de l'espai de la imatge són factors que influeixen en el confinament espacial.

4. Un quart aspecte el proposa<sup>311</sup> Van Dyke, per a qui els fonaments reals de la profunditat i de la il·lusió plàstica es troben en els detalls i en la lluminositat: "Les variacions de detalls i valor, a més de l'ús d'ombrejats, contribuiran a enaltir la percepció de profunditat".

Parramón<sup>312</sup> ho definirà com l'efecte produït per efectes de l'espai interposat o disminució del detall. Estableix tres lleis o factors que permeten interpretar aquest espai interposat:

- El contrast més viu en el primer terme, en comparació amb els més allunyats.
- A mesura que els termes s'allunyen, els objectes semblen descolorir-se i anar cap al gris.
- Els objectes situats en primer terme són més nítids que els objectes situats en termes més allunyats.

Es pot resumir indicant que la quantitat i la nitidesa del detall que es pot veure depenen de la distància a la qual es troben les formes de l'observador. Si estan a prop, es podrà veure el detall amb claredat, però en allunyar-se, aquest detall es perd de manera progressiva. A gran distància, fins i tot la forma plàstica d'una muntanya desapareix en un simple contorn.

L'espai de la llum i l'atmosfera en el camp d'espai real es pot denominar *perspectiva atmosfèrica*. El vel d'atmosfera progressivament més profund, a través del qual la llum ha de viatjar des dels objectes allunyats, modifica les seves tonalitats aparents i les seves relacions tonals. Tots els contrastos tendeixen a disminuir.

Les relacions de matisos, valor i intensitat tendeixen a fer-se més estretes. En la dimensió de matisos, això es produeix perquè tots els tons es refreden. És com si es mirés els tons distants a través d'un vel de color cel.

5. Parramón<sup>313</sup> estableix un altre aspecte indicatiu de la interpretació de la profunditat, el qual es crea per les relacions cromàtiques. Per tant:

- Els colors càlids s'apropen, els colors freds s'allunyen.
- Els primers termes presenten uns colors més vius i, sobretot, més contrastats.
- Els últims termes agrisen els colors, els neutralitzen i els uneixen de manera que presenten poc contrast.

Sausmarez<sup>314</sup> inclou la sensació d'espai producte de les diferències dels valors de to. Es pot arribar a aconseguir un control efectiu de l'espai a través d'una juxtaposició subtil de tons. Construir una escala de tons pot ser com una escala que mesura graus de brillantor. Proposa dos aspectes més indicadors de la profunditat:

<sup>310</sup> Gillam Scott, Robert: op. cit.

<sup>311</sup> Van Dyke, Scout: op. cit.

<sup>312</sup> Parramón, J. M.: *El gran libro de la perspectiva*, op. cit.

<sup>313</sup> |

<sup>314</sup> Sausmarez, Maurice: *Diseño Básico* Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1995

6. La sensació d'espai sorgida de l'explotació de diferències en la forma: Per exemple, les formes curvilínies sembla que es belluguen més ràpidament que les formes rectilínies.

7. La sensació d'espai sorgida de diferències en la textura.

8. L'últim aspecte correspondria a la posició en el pla es troba aquest, més empinat semblarà el plano de terra. Com a resultat, els objectes que es troben a distàncies diferents semblarà que puguen amb el pla de terra. Art primitiu, oriental, bizantí, medieval i modern.

Si bé tots aquests factors són presents en la interpretació de la profunditat real i contribueixen a la percepció, no són responsables de la sensació de profunditat. En realitat, l'única manera de crear il·lusió de profunditat és en una superfície bidimensional. Per a tota la resta, es depèn necessàriament d'una interpretació. S'ha de tenir en compte que la representació mai no pot ser una imitació exacta de la realitat. Per Gombrich (1963),<sup>315</sup> una representació indica la condició d'alguna cosa que substitueix o reemplaça una altra realitat i, per tant, l'objectiu màxim que es pot aconseguir és una evocació d'allò representat.

Per tant, qualsevol forma plàstica sobre una superfície bidimensional depèn, bàsicament, de la presència d'indicacions d'un espai en la seva constitució. Se'n pot augmentar encara més la qualitat plàstica, si es reforça amb altres mitjans, a més dels que ja s'han esmentat amb anterioritat. G. Scott<sup>316</sup> proposa tres possibilitats:

- Accentuar totes les línies estructurals de la forma. La línia en si mateixa es pot modular respecte al gruix i el to. La qualitat plàstica d'un cub pot augmentar si se n'accentuen les línies pròximes o mitjançant una modelització subtil de les vores que indiqui un canvi de pla.
- Separar els diversos plans amb diferències de to. El simple contrast entre un pla i un altre accentuarà les línies estructurals.
- Un tercer sistema és la modelització amb clars o gruix. Això significa modelar amb llum i l'ombra, sense considerar un focus lluminós de nit. La gradació i el contrast estan organitzats per donar força expressió a l'estructura.

Per efectes de la modelització, es veu el que es veu perquè hi ha llum per veure-ho. Això és evident. A més, si hi ha llum, hi ha ombres. És a dir, una altra forma de representar la tercera dimensió és representar el volum dels cossos. Si no es domina la modelització dels cossos, difícilment es podrà dibuixar amb correcció. Per modelitzar de manera correcta un objecte, s'ha d'observar quina és la seva zona més fosca i quina és la més clara, i després distribuir els valors intermedis. Cal treballar amb la llum i l'ombra, amb la il·luminació dels cossos.

El contrast es produeix per relació: contrast entre clar i fosc, contrast de color, contrast entre llum i ombra. El contrast entre fosc i clar pot ocórrer perquè la llum que il·lumina el tema és forta i concentrada. En aquest cas, apareixen llums potents i ombres denses i fosques. El contrast pot explicar, i ho pot fer molt bé, el volum dels cossos o la profunditat d'una escena. Es pot usar l'efecte plàstic de la llum per enaltir la tridimensionalitat de la forma. Es pot emprar la font, o fonts, de llum, així com la forma sobre la qual incideix.

### C.3.5. L'ERA DIGITAL

Es pot afirmar que, quan es treballa en informàtica, no existeix cap original. En fer ús de l'ordinador mentre es dibuixa, la representació en el disseny deixa de ser una feina artesanal per convertir-se en un autèntic producte fabricat amb unes màquines, sent aquestes l'ordinador i els seus perifèrics. En el dibuix tradicional, el procés consisteix a fer un únic original i queda la possibilitat de reproduir-lo amb diferents tipus de qualitat. En el cas de l'ordinador, aquest original no és una representació gràfica en el sentit estricte del terme, sinó una sèrie d'informacions sobre suport magnètic, i la seva facilitat de reproducció és tan gran que

---

<sup>315</sup> Gombrich, E. H.: "*Meditaciones sobre un caballo de juguete o las raíces de la forma artística*", Editorial Alianza, Barcelona, 1967.

<sup>316</sup> Gillam Scott, Robert: op. cit.

el seu caràcter excepcional queda reduït al mínim. A més, totes les còpies es poden fer amb la mateixa qualitat que l'original.

En el dibuix tradicional es pot diferenciar entre suport, cobridors, instruments de traç i instruments auxiliars. Si s'intenta aplicar aquest esquema a la imatge electrònica, aviat es podrà comprovar que no encaixa exactament. És veritat que existeixen eines per introduir les dades (ratolí, teclat, busca, veu, etc.) i eines que ofereixen una còpia del dibuix en paper, acetat, etc., però no es pot parlar pròpiament de suports en si mateixos, cobridors o instruments de traç. Per tant, en parlar de la tècnica del dibuix per ordinador, es pot fer referència, en primer lloc, a la imatge visual i, en segon lloc, a la seva reproducció gràfica.

En el dibuix tradicional el suport pot ser molt divers: paper, cartolina, planxes metàl·liques, ceràmica, vidre, etc., i sempre existeix una relació directa entre aquest suport i la mà del dibuixant. El mateix suport condicionarà moltes vegades la tècnica del dibuixant i els materials que es faran servir. En canvi, el suport de la imatge electrònica només pot ser un: la pantalla, sigui aquesta extraplana, de vidre líquid o de projecció. No es pot parlar pròpiament de material infogràfic com de substàncies que es dipositen sobre el suport. Mentre que en el dibuix tradicional es pot canviar fàcilment de material, sigui per decisió pròpia del dibuixant, sigui per les característiques del suport, el qual, a més, resulta decisiu per a l'estil que es vol aconseguir, quan s'utilitza un ordinador, totes aquestes decisions són fonamentalment tecnològiques i es prenen per anticipat, no pas per fer cada un dels dibuixos, sinó per a tota una sèrie d'anys (Sainz i Vaderrama, 1992).<sup>317</sup>

Una cosa semblant succeeix amb els instruments. Si l'ordinador se l'anomena instrument de traç, tot això queda reduït a la introducció de dades i d'ordres a través del teclat, la veu, un llapis òptic, un escàner, un ratolí, etc. D'aquesta manera, el mateix ratolí seria l'únic instrument auxiliar de la representació, un paper que en el dibuix tradicional feien estris com el regle, l'escaire o el compàs. Per tant, es pot considerar els mitjans d'introducció de dades a l'ordinador com substituïts dels cobridors i els instruments de traç i auxiliars tradicionals. En el cas de les reproduccions, com ara les traçades, s'observa que es tracta de la versió més pròxima al dibuix professional tradicional (dibuix tècnic i traçadors).

Atès el caràcter excepcional que tenen els originals en el dibuix tradicional, la major part dels dibuixos que es coneixen són reproduccions d'aquests originals. Per tant, l'ordinador com a mitjà de reproducció d'imatges es podria considerar l'últim esglaió en la història d'aquests mètodes, els quals van de la xilografia a la fotocòpia. A partir d'aquest moment, l'original deixa de tenir valor, i ja ningú no s'aventurarà a diferenciar quin suport magnètic és l'original perquè això ja no té sentit.

El dissenyador considera el dibuix com un mitjà de comunicació amb un únic fi: la bona realització del producte. En aquest sentit, Munari (1968)<sup>318</sup> assenyala que aquests dibuixos són simples tràmits per assolir un bon disseny. Així, doncs, es pot pensar en la poca importància que s'hauria de donar als originals realitzats pels dissenyadors ja que, un cop s'ha avançat en una fase del projecte i es passa a la següent, la fase anterior quedaria obsoleta. Aicher<sup>319</sup> confirma aquesta opinió en considerar que el dibuix original d'un dissenyador no és important ja que no es pot considerar una obra d'art perquè és un mitjà per assolir un fi. Com s'ha dit anteriorment, aquest fi serà el producte. El factor clau que defineix el disseny industrial seria la fabricació en sèrie dels productes. És a dir, fins i tot el mateix producte original no existiria com a peça única. Així, doncs, per què s'hauria de considerar els dibuixos dels projectes com a peces úniques amb un valor excepcional? Si, tal com va indicar Aicher, no es pot considerar aquests dibuixos obres d'art, el mateix es podria aplicar al producte. En l'essència mateixa del disseny, es dona la conseqüència d'un producte i aquesta és que es pot reproduir. Per tant, no es pot parlar de l'objecte únic com es pot fer en art. Aleshores, es pot considerar el paral·lelisme que s'estableix entre el producte final i els dibuixos dels projectes, el qual s'accentua més encara amb la utilització de mitjans informàtics.

Per tant, només quedaran els dibuixos creatius, els esbossos que van servir al dissenyador per establir les idees o conceptes que van servir per desenvolupar el disseny. Es pot afirmar que aquests dibuixos creatius, els quals gairebé amb tota seguretat s'han realitzat amb mitjans tradicionals, seran únics i es podran reproduir, però, en essència, la idea, el concepte i la seva reproducció no tindran cap influència en el

<sup>317</sup> Sainz, Jorge; Valderrama, Fernando: "Infografía y arquitectura", Editorial Nerea SA, Madrid, 1992.

<sup>318</sup> Munari, Bruno: "El arte como oficio", op. cit.

<sup>319</sup> Aicher, Otl: "El mundo como proyecto". op. cit.



desenvolupament del disseny. En aquest cas, seran peces úniques i originals el valor de les quals podria ser únicament sentimental.

Als anys noranta comença a estendre's un concepte encunyat una dècada abans, encara que amb un significat diferent. Es parla de televisió i de ràdio interactives com a sistemes de comunicació en dues direccions. El teletext i la televisió a la carta (cadena digital) són altres exemples d'aquesta realitat. La paraula *interacció* prové del llatí i significa "influència recíproca". Berlo (1990)<sup>320</sup> fa una definició d'aquest terme que l'aprova al camp de la comunicació i de les conductes recíproques:

"El terme interacció designa el procés de l'assumpció recíproca del rol del desenvolupament mutu de conductes empàtiques. Si dos individus fan inferències sobre els seus propis rols i assumeixen al mateix temps el rol de l'altre, i si la seva conducta comunicativa depèn de l'assumpció recíproca de rols, en aquest cas s'estaran comunicant per mitjà de la interacció mútua".

El diccionari<sup>321</sup> defineix els termes interactiu i interacció de la manera següent:

Interactiu: Es diu dels programes que permeten una interacció, a mode de diàleg, entre el computador i l'usuari.

Interacció: Acció que s'exerceix recíprocament entre dos o més objectes, agents, forces, funcions, etc.

Sembla lògic pensar que, perquè hi hagi interacció, cal que hi hagi comunicació. La comunicació representa l'intent d'unificar dos organismes, d'omplir l'esclatxa entre dos individus a través de l'emissió i recepció de missatges que tinguin un significat per a tots dos. Anant bé, aquesta és una tasca possible. La comunicació interactiva s'apropa a aquest ideal. Es podria dir que la interacció es distingeix de l'acció-reacció pel fet que els actes de cadascun dels participants de la comunicació estan interrelacionats, que influeixen els uns en els altres a través del desenvolupament d'hipòtesis sobre quin serà el resultat d'aquests actes i pel fet que la interacció s'ajusta a propòsits de la font i del receptor. Quan es pensa en un ordinador com a eina de comunicació, s'observa que els *gràfics* són molt útils a l'hora d'oferir informació a través de l'exploració d'imatges que permeten explorar aquesta informació numèrica en brut i els éssers humans.

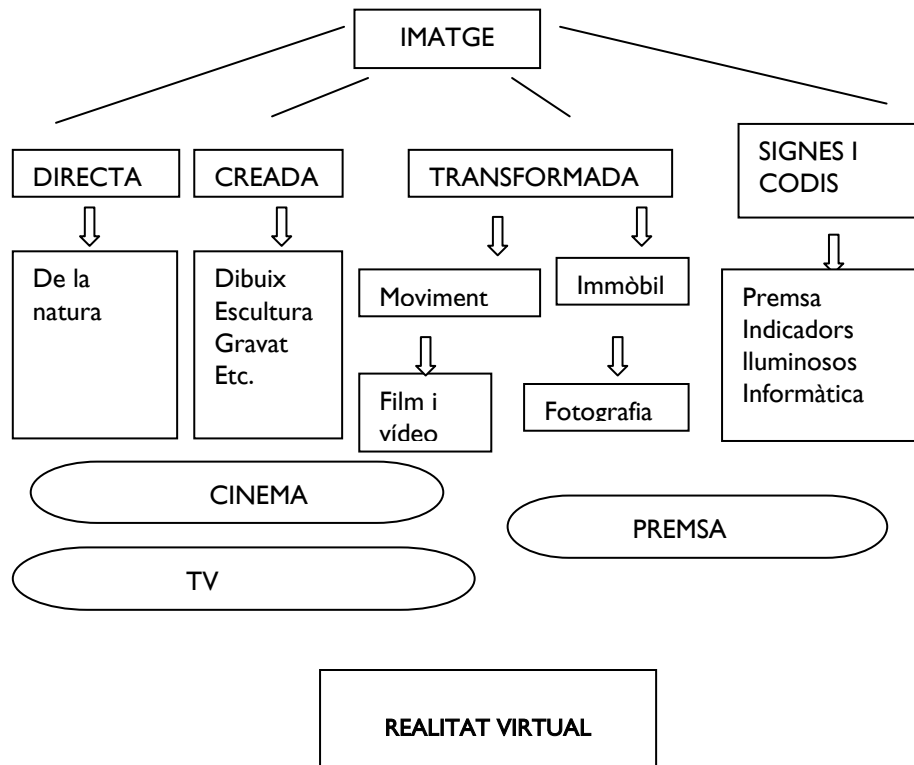
Quan dues persones interactuen, es fiquen a la pell de l'altre, tracten de percebre el món de la mateixa manera que ho fa l'altre, procuren preveure de quina manera respondrà. La interacció implica assumir recíprocament un paper, utilitzar mútuament habilitats comunes. L'objecte de la interacció és obtenir una combinació perfecta d'un mateix i de l'altre, una capacitat total de saber anticipar, predir i comportar-se d'acord amb les necessitats mútues d'un mateix i de l'altre. Els pobles que es coneixen com a desenvolupats tenen en la seva estructura cultural la presència excessiva de missatges electrònics. A continuació, es mostra un esquema que J. Javier Muñoz<sup>322</sup> ha desenvolupat respecte a la comunicació interactiva, en el qual destaquen els passos que van de la imatge a allò que serà l'últim avenç en aquest camp: la realitat virtual.

---

<sup>320</sup> Berlo, David K.: "El proceso de la comunicación". op. cit.

<sup>321</sup> Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, 21a ed., Editorial Espasa Calpe, Madrid, 1992.

<sup>322</sup> Muñoz, José Javier: "Expresión artística y audiovisual. De los primeros signos a la realidad virtual". Amarú Ediciones, Salamanca, 1993.



Segons J. J. Muñoz (1993)<sup>323</sup>, l'autèntica comunicació interactiva seria la que garanteix igualtat en l'accés a la informació i la capacitat d'emetre-la, tant per la seva diversitat de mitjans com per la seva disponibilitat tècnica, econòmica i cultural.

Quin seria l'ús de la comunicació interactiva que la tècnica ja està en condicions d'oferir? Es pot suposar que seria aquella que garanteix la igualtat entre emissor i receptor. Actualment, es pot observar que aquest fenomen s'està produint amb Internet. La xarxa permet comunicar i comunicar-se amb gran facilitat i amb costos molt baixos. La comunicació és la base de tots els negocis, i Internet és la manera més àgil, completa i econòmica de comunicar-se. A més, és un sistema en desenvolupament constant.<sup>324</sup>

La comunicació entre allò que es mostra i nosaltres mateixos tendeix a ser interactiva. Això significa que la persona no es limita a ser un simple observador, sinó que participa, pregunta i executa sobre allò que veu, i pot canviar el rumb indicat. Per aquest motiu, serà important crear eines que facilitessin aquesta comunicació i l'ús de la tecnologia informàtica serà, en bona mesura, una ajuda important per realitzar aquesta tasca.

Reprement el terme *interactiu* i aplicant-lo a l'ordinador, es podria definir dient que l'usuari pot controlar activament el programa. Per Frater i Paulisen (1994),<sup>325</sup> la interacció significa que el desenvolupament d'un programa depèn de les entrades realitzades per l'usuari o, el que és el mateix, que l'usuari pot controlar el programa.

La idea de crear interfícies millors i més intuïtives no comença pels ordinadors. Totes les eines de les quals es pot servir una persona tenen una interfície més o menys humana perquè depenen tant de la habilitat del dissenyador com de la complexitat del treball per a la qual s'han dissenyat. Per exemple, un martell té una interfície simple, però és una eina molt limitada. Una pinta és un objecte simple, senzill, amb una interfície

<sup>323</sup> *Ibídem*.

<sup>324</sup> Suárez, Fermín: "Internet en el mundo empresarial", *El Periódico*, 25-1-1997.

<sup>325</sup> Frater, Harare; Paulissen, Dirk: "El gran libro de Multimedia". Editorial Marcombo, Barcelona, 1994.

molt aconseguida. S'ha de pensar que molts dels objectes que envolten l'ésser humà s'han anat polint amb l'ús de les generacions. Així, doncs, una pinta, per posar un exemple, ha passat de ser una prolongació dels dits de la mà a ser l'esquelet d'un animal i, finalment, un objecte totalment definit per l'home. Si s'observa el cas d'una fotocopiadora amb cinquanta botons, un s'adona de què significa una eina complexa amb una interfície pobra. Com més complexa és una eina, més difícil és dissenyar una bona interfície.

Per resoldre problemes amb l'ajut d'un ordinador, l'usuari ha de poder comunicar-se amb la màquina de manera fàcil i precisa i controlar allò que ha d'ocórrer. Generalment, com més dades permetin a l'usuari introduir en el sistema els trets d'una interfície, major serà el consum de recursos o la dificultat per fer-ne ús. Si és fàcil, normalment està limitada i limita. Els usuaris d'un ordinador sovint es troben amb dificultats. L'usuari que només necessita un byte ràpid es troba amb una sobrecàrrega d'opcions, un menú d'opcions confús i abundant. Altres usuaris, que es veuen forçats a interaccionar a través d'un menú limitat i molt simplificat, necessiten una major varietat de recursos i queden frustrats, ja que saben que hi ha molt més en el sistema però ells no hi tenen accés.<sup>326</sup> Al voltant dels problemes de la interacció humana amb les màquines complexes s'ha creat un immens camp d'estudi que rep els nom d'*enginyeria humana, anàlisi de factors humans, tecnologia d'interfícies humanes, interacció home-màquina, ergonomia*, etc.

En el desenvolupament de les aplicacions informàtiques es pot observar la potència que van adquirint dia a dia els equips informàtics, sobretot pel que fa a la generació d'imatges. D'altra banda, es troba l'elevada intel·ligència i coneixement de l'usuari; allò que no ha seguit el pas dels avenços en la generació d'imatges informàtiques i capacitat de computació és la manera com l'usuari es comunica amb la màquina. Entre l'home i la màquina es donen problemes reals.

D'altra banda, l'impacte que produeix qualsevol experiència en l'ésser humà és més gran si hi ha una major implicació dels sentits. Per exemple, les representacions pictòriques solen ser molt efectives com a mitjans de comunicació, però se sap que obstaculitzen allò que es rep a través dels altres sentits. S'ha de subratllar la importància dels altres sentits a l'hora d'obtenir i assimilar informació. És a dir, cal entendre el cos com un receptor i processador de molts tipus diferents d'estimulació sensorial simultània.

Comunicar-se amb els primers ordinadors era difícil perquè la informació s'havia de traspasar a l'ordinador a través d'interruptors i targetes perforades. Després, es van dissenyar ordinadors amb interfícies millors, els quals permetien una comunicació basada en el text. El problema dels sistemes basats en el text és que exigien a l'usuari la memorització d'una gran quantitat de codis i de sintaxis. Durant els anys setanta, es van desenvolupar les interfícies gràfiques d'usuari (GUI) amb l'objecte de facilitar la comunicació entre els éssers humans i ordinadors, com ara el Macintosh (Apple) o el Windows (Microsoft). És possible comunicar-se amb l'ordinador a través d'un llapis o d'un ratolí o clicant i arrossegant icones en una pantalla. La informació es pot transmetre a través d'icones, de paraules o de sons. No només es més fàcil treballar amb un sistema d'aquest tipus, sinó que és molt més fàcil recordar-ne el funcionament. Es tracta dels anomenats *sistemes amigables* (Aukstakaluis i Blater).<sup>327</sup>

Casey Larijani<sup>328</sup> assegura que el disseny de la interfície l'haurien de realitzar persones amb un alt nivell de coneixement en diferents dominis (psicològic, temàtic i tècnic), amb l'objectiu de minimitzar la pèrdua de informació o coneixements i recollir el màxim profit de l'esforç humà invertit. Larijani afirma que la interfície hauria d'estalviar a l'usuari la interrupció constant de l'entrenament del seu pensament. Pensar en una interfície que no distregui i faci pensar constantment l'usuari és un rept. Motte (1998)<sup>329</sup> parla del problema que pot generar una mala interacció: "Si el *software* fa que els usuaris es concentrin en l'eina en lloc de fer-ho en el seu treball, no serà de gran ajut".

Totes aquestes interfícies impliquen introduir informació en l'ordinador per tal de poder recuperar-la més tard d'una manera o una altra. Com que les interfícies gràfiques en dues i tres dimensions han ajudat l'usuari a comunicar-se amb les màquines, s'està invertint molt temps i diners per millorar-les. S'estan encaixant

---

<sup>326</sup> Casey Larijani, L.: "Realidad virtual" Mc Graw-Hill. Madrid, 1994

<sup>327</sup> Aukstakaluis, Steve; Blatner, David: "El espejismo de silicio". Editat per Stephen F. Roth. Londres 1993.

<sup>328</sup> Casey Larijani, L.: op. cit.

<sup>329</sup> Motte, Susan: "Adobe Magazine" (edició espanyola), núm. 1, gener de 1998. (És assessora sobre utilitat, Breeze Design, Seattle, Washington).

sistemes experts en interfícies a fi d'ajudar a trobar informació a través d'un gran nombre de recursos d'investigació (Casey Larijani).<sup>330</sup>

S'està produint un nou gir en la interfície amb l'ordinador: la realitat virtual. En un sistema de realitat virtual, ja no es veuen les dades en la pantalla de l'ordinador sinó que s'introdueixen directament a dins. La interfície de la realitat virtual es pot dirigir no només al sentit de la vista, sinó també al de l'oïda i el tacte. Es tracta d'un sistema informàtic plenament interactiu que envolta l'usuari en el món tridimensional. La realitat virtual és una manera humana de visualitzar, manipular i interactuar amb ordinadors i dades complexes. Per tant, és un salt qualitatiu dins del que s'anomena interfície d'ordinador. I això és així perquè la realitat virtual es dirigeix no només al sentit de la vista, sinó també a l'auditiu i al tàctil. Així, per exemple, a través del seu ús, un dissenyador industrial pot visualitzar un objecte virtual i millorar-lo d'una manera simulada abans de passar al disseny real. Proveït d'un casc visualitzador i d'uns guants de dades, un pot manipular d'una manera simulada per tal de modificar, sense gaires dificultats, determinats aspectes del disseny.

Les preguntes i les ordres a models matemàtics sovint es transmeten millor agafant, colpejant o empenyent objectes virtuals. Com que les tècniques de visualització sovint aclareixen i ajuden en la interpretació de quantitats desordenades de dades, l'usuari pot veure ràpidament aspectes de la situació que, d'una altra manera, caldria examinar o l'anàlisi dels quals demanaria molt temps. En eliminar la necessitat d'entendre la manera com un ordinador emmagatzema la informació per després utilitzar-la, les interfícies virtuals prometen alliberar l'usuari perquè es pugui concentrar en el que s'està emmagatzemant, el coneixement o la informació. Pocs sistemes actuals permeten una interacció totalment lliure o una modificació no premeditada del model per part dels usuaris.

La tecnologia de les interfícies neurals en forma de biocontroladors pot proporcionar a la llarga un control positiu de l'usuari sobre els dispositius electrònics directament des dels senyals del sistema nerviós. Però tot sembla indicar que haurà de passar temps perquè aquesta tecnologia estigui al nostre abast.<sup>331</sup> Cal recordar les paraules de James D. Foley (1987):<sup>332</sup> "La interfície entre l'usuari i l'ordinador pot ser l'última frontera en el disseny assistit per ordinador".

Té sentit pensar que aquesta interfície es va convertint en una interfície cada cop més amigable, i no és cap utopia pensar que ben aviat es creuarà aquesta frontera.

### C.3.6. LA REALITAT ALTERNATIVA

Es port a afirmar que la realitat alternativa o simulació no és cap cosa nova. En la literatura se n'observa algun exemple. Es podria argumentar que *El Quixot* de Miguel de Cervantes és un exemple primitiu de realitat alternativa, ja que el lector experimenta un altre món a través dels ulls del protagonista principal. Tot i que allò que realment veu quan llegeix el llibre és una col·lecció de símbols complexos, la seva imaginació l'ajuda a experimentar els sentiments i imatges que l'obligen a continuar passant pàgines.

El cinema és un altre tipus de realitat alternativa, ja que fa que les emocions s'incorporin a la trama i a la dinàmica de l'argument i això provoca que l'observador obliidi sovint que allò que veu només és una pantalla fosca il·luminada esporàdicament per raigs lluminosos. En la foscor del teatre, la imaginació ocupa un lloc secundari ja que les imatges i emocions de la realitat alternativa se subministren directament. En el teatre, tot el que el cervell necessita fer és barrejar el seguit d'imatges estàtiques en un moviment continu mentre gaudeix de l'espectacle. A diferència dels mitjans de comunicació de masses, que fan ús del paper i del cel·luloide i que depenen de la trama i dels personatges per generar realitats alternatives, la realitat virtual pretén embolicar l'espectador en un món artificial que se sent com a real, que respon a cada un dels seus moviments com ho fa el món real. És com si l'espectador s'hagués convertit en un dels personatges d'una pel·lícula, i tota la trama depèn de la seva actuació.

<sup>330</sup> Casey Larijani, L.: op. cit.

<sup>331</sup> Ibídem.

<sup>332</sup> Foley, James D.: a *Burdal*, Bernhard, E.: "Diseño, historia, teoría y practica del diseño industrial". Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1994

S'hauria de pensar en el concepte de virtualitat com un engany visual no només referit als ulls. També es poden enganyar altres sentits per aconseguir una simulació més precisa. Si es pensa només en el concepte de virtualitat referit als ulls, al llarg de la història algunes sistemes han volgut simular una realitat, per exemple tots els enganys a la vista realitzats des del s. XV per part de la perspectiva. Així, doncs, es podria comparar a un mirall que ofereix una simulació d'allò que és real. La simulació que ofereix la realitat virtual és una simulació que intenta anar més enllà, que intenta aprofundir en altres sentits. Un sistema típic de la realitat virtual consisteix en un o més dispositius d'entrada (una palanca de control, un volant o un arnés corporal), diverses formes de sortida (llum, so i pressió) i un ordinador que manipula totes aquestes dades.

La *realitat virtual* o *ciberespai* duu la realitat alternativa un pas més enllà, i presenta l'ordinador com un mediador o potenciador de la imaginació. El terme *realitat virtual* el va encunyar l'any 1989 Jaron Lanier, fundador de VPL Research.<sup>333</sup> La realitat virtual és una forma humana de visualitzar, manipular i interactuar amb els ordinadors i amb dades complexes. Es podria definir com la simulació sensorial completa d'un ambient, amb els seus objectes, sons i, fins i tot, climes.

El diccionari defineix *virtual* com: "Que té existència aparent i no real".<sup>334</sup>

I *realitat* com: "Allò què és efectiu o té valor pràctic, en contraposició amb allò fantàstic i il·lusori".

En qualsevol cas, tecnològicament parlant, *la realitat virtual* s'ha definit de diferents maneres específiques, per exemple, com una combinació de la potència d'una computadora sofisticada d'alta velocitat, amb imatges, sons i altres efectes. Larijani<sup>335</sup> defineix la realitat virtual de la manera següent:

"Un entorn en tres dimensions sintetitzat per ordinador en el qual diversos participants acoblats de forma adequada poden atraure i manipular elements físics situats en l'entorn i, d'alguna manera, relacionar-se amb les representacions d'altres persones passades, present o fictícies o amb criatures inventades. Un sistema interactiu computeritzat tan ràpid i intuïtiu que la computadora desapareix de l'entorn de l'usuari, deixant com a real l'entorn generat per la computadora. Un món d'animació en el qual ens podem endinsar. Entorn tridimensional i interactiu generat per un ordinador en el qual queda immersa una persona.

Si es creés una imatge estèreo en la pantalla d'un ordinador, es podria animar i manipular les dades d'una manera tridimensional. Això és el principi de la realitat virtual. El mètode que hi ha darrere de la generació d'imatges estereoscòpiques en una pantalla plana d'ordinador és d'una gran simplicitat. La imatge destinada a l'ull esquerre es mostra en primer lloc i, posteriorment, s'ofereix la imatge destinada a l'ull dret. L'ordinador mostra aquesta alternança d'imatges de manera molt ràpida (a raó de setanta cops per segon). A simple vista, el resultat és semblant a una foto amb dues exposicions. Per visualitzar correctament la imatge, cal posar-se unes ulleres amb uns visualitzadors de vidre líquid (LCD) que bloquegen, en cada ull i de forma alternativa, la visió no desitjada. És essencial que hi hagi una sincronia entre les ulleres i les imatges alternatives de la pantalla. Això s'aconsegueix a través de senyals infraroigs que s'emeten des del monitor i que recullen un sensor col·locat a les ulleres.<sup>336</sup>

Els enginyers de l'Advanced Technology Center de Boeing Aircraft, a Seattle (EUA), van ser els primers a desenvolupar la primera aplicació industrial de la realitat virtual. Amb un programa CAD d'alt nivell, van realitzar diversos prototips d'avions nous en forma digital i van reduir així la necessitat de construir models físics. Els avantatges són enormes perquè no només s'utilitza en disseny, sinó que, com que es pot veure l'objecte a través d'unes ulleres especials anomenades *eyesphones*, es pot percebre el model com si fos una maqueta real aparcada en un dels seus hangars.<sup>337</sup>

### 1. Immersió o passiu

Quant un és davant del televisor o veu una pel·lícula, quan un va a un parc d'atraccions, llegeix un llibre o escolta la ràdio, per regla general, té una actitud passiva. En la realitat virtual, existeix un estadi semblant en

---

<sup>333</sup> Roy, Pura C.: "La realidad virtual y la ingeniería". Técnica Industrial n°216. 1995

<sup>334</sup> Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, 21 ed., Editorial Espasa Calpe, Madrid, 1992.

<sup>335</sup> Casey Larijani, L.: op. cit., pròleg.

<sup>336</sup> Aukstakaluis, Steve; Blatner, David: op. cit.

<sup>337</sup> Roy, Pura C.: op. cit.

el qual es pot veure, escoltar i potser també sentir el que succeeix en l'entorn virtual. Submergir-se en un sistema de realitat virtual és sentir que s'està experimentant dins d'una realitat alternativa, no és només mirar-la a través d'una finestra. La immersió és una funció específica del *hardware*. En un ambient d'immersió, un es pot asseure en una cabina i volar o conduir mitjançant un volant i pedals. La màquina de realitat virtual s'apodera dels sentits i els separa de l'autèntica realitat veritable (Aukstakaluis i Blater).<sup>338</sup>

La màquina Sensorama de Morton Heilig, dissenyada l'any 1962 per estimular els sentits de la vista, el tacte, l'oïda i l'olfacte de l'usuari, és un exemple d'un dels primers sistemes no computeritzat de realitat virtual que fa ús de les tècniques d'immersió. L'usuari s'asseia en un tamboret de cara a la pantalla de retroprojectió i agafava un parell de palanques. *Viatge a les estrelles* és una de les atraccions que Disneyland ofereix actualment, que és un exemple d'immersió. El públic experimenta un recorregut esgarrifós per l'espai mentre un robot pilot evita les col·lisions i els desastres.

La immersió és la diferència entre mirar una realitat alternativa a través d'una finestra i mirar aquesta realitat des de dins, com un participant. La immersió és l'element unitari més important d'un sistema de RV, i és allò que converteix la realitat en una cosa virtual. Per a un client, aquests aspectes poden ser molt positius, com succeeix en el cas de les presentacions.

### 2. Navegació o exploració

La navegació és l'oportunitat d'explorar una realitat alternativa. Es pot definir com l'habilitat de desplaçar-se dins del ciberespai generat per l'ordinador per explorar-lo o interactuar-hi a voluntat. Naturalment, això no significa que realment condueixi a algun lloc. És la sensació de poder moure's per dins el que converteix un entorn en virtual.

Els simuladors industrials de vol i conducció creen de manera satisfactòria un món virtual que és tan real com el de debò. Per exemple, el generador de conducció de camins de la Mercedes Benz és tan real que a un operador que se li indiqui que tregui el camió de la carretera, normalment és incapaç de fer-ho. Això és una autèntica realitat virtual.

### 3. Manipulació

La tercera variable que converteix la realitat virtual en una altra realitat és l'habilitat de l'usuari per manipular d'alguna manera l'entorn. La manipulació simplement consisteix en la possibilitat d'assolir una porta virtual o de disparar sobre un adversari virtual i fer que el món virtual respongui de la manera apropiada.<sup>339</sup> Aquesta manipulació permet experimentar i explorar l'entorn i, a més, modificar-lo.<sup>340</sup> En alguns casos, es pot crear l'entorn, com passa amb el WRML, en el qual l'usuari dissenya els elements que vol col·locar i la manera com es desplaçaran, les portes que s'obriran, etc.

Això és el que necessita el dissenyador per generar productes en menys temps i amb una interfície que realment li permeti crear allò que té en ment i no allò que li concedeix la seva eina de treball.

## C.6. TÈCNiques I PROCESSOS APLICABLES

### C.6.1. GESTIÓ DEL VALOR

Actualment, les empreses han d'afrontar reptes nous per assolir alts nivells de productivitat i generar serveis i productes en benefici propi i de la societat. Per aquest motiu, han d'invertir en innovació i estar disposades a renovar-se permanentment i ser autèntics motors de la societat.

El factor que fa que al segle XXI les empreses es vegin abocades a un procés d'innovació constant si es volen mantenir en una bona posició dins del mercat és l'evolució que han tingut aquestes empreses i el seu entorn:

<sup>338</sup> Lavroff, Nicolas: *Mundos virtuales, realidar virtual y ciberespacio* Ed. Anaya Multimedia. Madrid, 1993.

<sup>339</sup> *Ibidem*.

<sup>340</sup> Aukstakaluis, Steve: *op. cit.*

mercat i societat. Aquesta necessitat ha provocat la creació de tècniques per satisfer-la. Un exemple és l'anàlisi del valor.

### C.6.1.1. Què és l'anàlisi del valor?

En el context d'aquesta metodologia, *valor* és la relació entre la satisfacció de les necessitats i els recursos emprats per aconseguir-la, és a dir:

$$\boxed{\text{Valor}} = \frac{\text{Satisfacció de les necessitats}}{\text{Utilització de recursos}}$$

El valor no és un concepte absolut: el poden entendre de manera diferent els diferents implicats en situacions diverses. Per exemple, per als clients externs, el valor representa fins a quin punt el producte satisfà les seves expectatives i quant cal pagar per adquirir el bé o servei. Per al proveïdor, com menys recursos necessiti aplicar per satisfer les necessitats del client extern, més gran serà el valor.

Una de les definicions actuals de qualitat la descriu com la satisfacció de les necessitats de l'usuari. Així, doncs, tenim també:

$$\boxed{\text{Valor}} = \frac{\text{Qualita}}{\text{Cost}}$$

L'anàlisi del valor és un mètode organitzat i creatiu que utilitza un procés de disseny funcional i econòmic amb l'objectiu d'augmentar el valor d'un producte o sistema que tenim en producció i volem millorar. En canvi, quan parlem d'enginyeria del valor estem parlant d'un mètode aplicat a un nou producte en procés de desenvolupament. Per producte, entenem el resultat d'activitats o processos i el podem expressar com a servei, *hardware*, materials processats, *software* o la seva combinació.

La utilització de l'anàlisi del valor assegura que tant els estudis com l'aplicació de les recomanacions que en resulten es realitzin d'una manera organitzada i sistemàtica.

Actualment, millorar el valor d'un producte és una tasca complicada i, difícilment, una sola persona té tots els coneixements i les habilitats que calen per aconseguir-ho. Per això, els estudis d'una anàlisi del valor generalment s'encarreguen a un equip de treball multidisciplinari (quatre o sis persones de diferents departaments) moderat per un dinamitzador. Cal tenir en compte que l'anàlisi del valor es pot aplicar a qualsevol producte o sistema com ara la indústria, la construcció, les administracions públiques o els serveis, i que els resultats milloraran si s'apliquen com una estratègia a llarg termini.

### C.6.1.2. Beneficis de l'aplicació de l'anàlisi del valor

Dins d'una empresa, la metodologia del valor ens pot ajudar a:

- Augmentar els beneficis.
- Resoldre problemes.
- Utilitzar els recursos de manera més eficient.
- Reduir costos.
- Estalviar temps.
- Augmentar la quota de mercat.
- Ser competitiu en els mercats nacionals i internacionals.
- Millorar la qualitat.
- ...

La metodologia del valor ens pot ajudar de manera personal a:

- Millorar les nostres habilitats professionals.
- Millorar el nostre estatus en l'empresa.
- Progressar en els objectius de la nostra carrera.
- Conèixer una metodologia per resoldre problemes que podem aplicar a qualsevol situació.

### C.6.1.3. Com s'aplica l'anàlisi del valor?

L'anàlisi del valor es basa en tres pilars bàsics, un dels quals és l'*enfocament funcional*. La finalitat de l'enfocament funcional és prescindir del producte tal com existeix actualment i examinar-ne només les funcions necessàries. La *funció* és l'acció i efecte d'un producte o d'un dels seus elements. És *el que fa* un producte, no com és. És la raó o motiu pel qual s'ha creat el producte. Així, la funció d'una bombeta és produir llum, la d'un rellotge, indicar l'hora. L'usuari compra funcions, no peces. El concepte de funció és original i característic de l'anàlisi del valor i potencia molt la recerca de solucions innovadores.

Un pla de treball estructurat: l'aplicació de l'anàlisi del valor està regulada per un pla de treball estructurat, que consta de les fases següents:

Orientació: abans de començar el treball, cal fer una preparació per assegurar l'aclariment dels objectius, les bones relacions entre els participants, el treball en equip i el suport de la direcció.

Informació: cal obtenir els fets rellevants i determinar els costos.

Anàlisi funcional: cal definir les funcions, les relacions entre si i el seu cost. Si es pot, cal incloure les actituds dels usuaris respecte a aquestes funcions.

Creativitat: cal establir una actitud positiva i aportar idees creatives en el treball d'equip.

Avaluació: cal refinar i combinar idees, establir-ne els costos, desenvolupar alternatives a les funcions i avaluar-les per comparació.

Recomanació i decisió: cal presentar les propostes que assoleixen l'objectiu previst i decidir quina s'aplicarà.

Implementació i seguiment: cal aplicar la proposta acceptada i comprovar que els resultats són els previstos.

## C.6.2. QFD (quality functions deployment)

### C.6.2.1. Què és?

En el producte, cal dissenyar la qualitat. La qualitat es pot definir com les necessitats del client i l'atorgament d'un valor superior al producte. Això ens fa deduir que necessitem un mètode o tècnica per poder trobar i entendre les necessitats del client. L'espejament de la funció de qualitat és una tècnica d'aquest tipus que ens ajuda a entendre aquestes necessitats i a planificar un producte per proporcionar-li un valor afegit o superior.

L'espejament de la funció de qualitat (QFD) és una aproximació a la definició de les necessitats o exigències del client i la seva traducció en projectes específics per produir productes que resolguin aquestes necessitats. La veu o vot del client és la manera de descriure aquestes necessitats, les quals poden ser exigències prèviament indicades o no. La veu del client es captura de moltes maneres: una discussió directa, una entrevista, una revisió, l'enfocament d'un grup, unes dades específiques d'un client, l'observació, les dades de la garantia, els informes d'una campanya... Aquesta recerca de les necessitats del client es



resumeix posteriorment en una matriu planificada o “la casa de la qualitat”. Aquesta matriu ens ajudarà a trobar noves necessitats i a desenvolupar característiques tècniques per satisfer-les.

La matriu és un mitjà per desenvolupar el producte, no una finalitat. L'autèntic valor del QFD és la comunicació que permet establir entre tots els departaments funcionals que intervenen en un procés de desenvolupament del control de comercialització, l'enginyeria de disseny, el control de qualitat, la fabricació, l'enginyeria de prova, les finances, el servei postvenda, etc.

La participació activa d'aquests departaments dona com a resultat la comunicació del coneixement que tots ells tenen. D'aquesta manera, resulta més fàcil descobrir problemes que abans quedaven amagats pel mateix procés. L'estructura d'aquesta metodologia ajuda el personal de desenvolupament a entendre les exigències essencials del producte, les capacitats internes i les coaccions i permet dissenyar un producte de manera que tot estigui en el lloc adequat per aconseguir el resultat desitjat: un client satisfet.<sup>341</sup>

### C.6.2.2 Captura de la veu o vot del client

És important saber i recordar que no només s'ha de tenir en compte una veu en el procés de captura. El mateix venedor té diverses necessitats. Fins i tot en una unitat de compra hi pot haver múltiples veus de clients (per exemple, fills contra pares). Això s'aplica a mercats industrials i també en el Govern. També hi ha moltes veus de clients dins d'una organització: la veu de l'organització de procuració, la de l'usuari, la de donar suport a l'organització de manteniment, etc. Cal considerar, reconciliar i equilibrar totes aquestes veus diferents per desenvolupar un producte realment encertat. Per aconseguir-ho, cal utilitzar una tècnica de diferents columnes per definir totes les veus de client i planificar-les en una matriu.

L'especejament de la funció de qualitat requereix la identificació de les necessitats del client. Sovint, els clients intentaran expressar les seves necessitats en termes de *com* es poden satisfer i no en termes de *què* són aquestes necessitats. Això limita la consideració d'alternatives de desenvolupament. El desenvolupament i el personal de control de comercialització haurien de preguntar el *perquè* fins que els clients entenguin quina és l'arrel de la necessitat.

Un cop les necessitats del client s'han pogut agrupar, cal organitzar-les. S'han de destil·lar els resultats d'entrevistes, els documents de les exigències, els estudis de mercat i les dades dels clients per crear una llista de declaracions que expressin les necessitats clau. Aquestes declaracions breus s'escriuran en unes targetes i ens ajudarem d'un diccionari de dades que descriuen aquestes declaracions de necessitats per evitar qualsevol interpretació errònia. Aquestes targetes s'agruparan seguint una lògica o les relacions de necessitat. Això facilitarà la identificació de qualsevol redundància i servirà com a base per organitzar les necessitats del client de la primera matriu QFD.

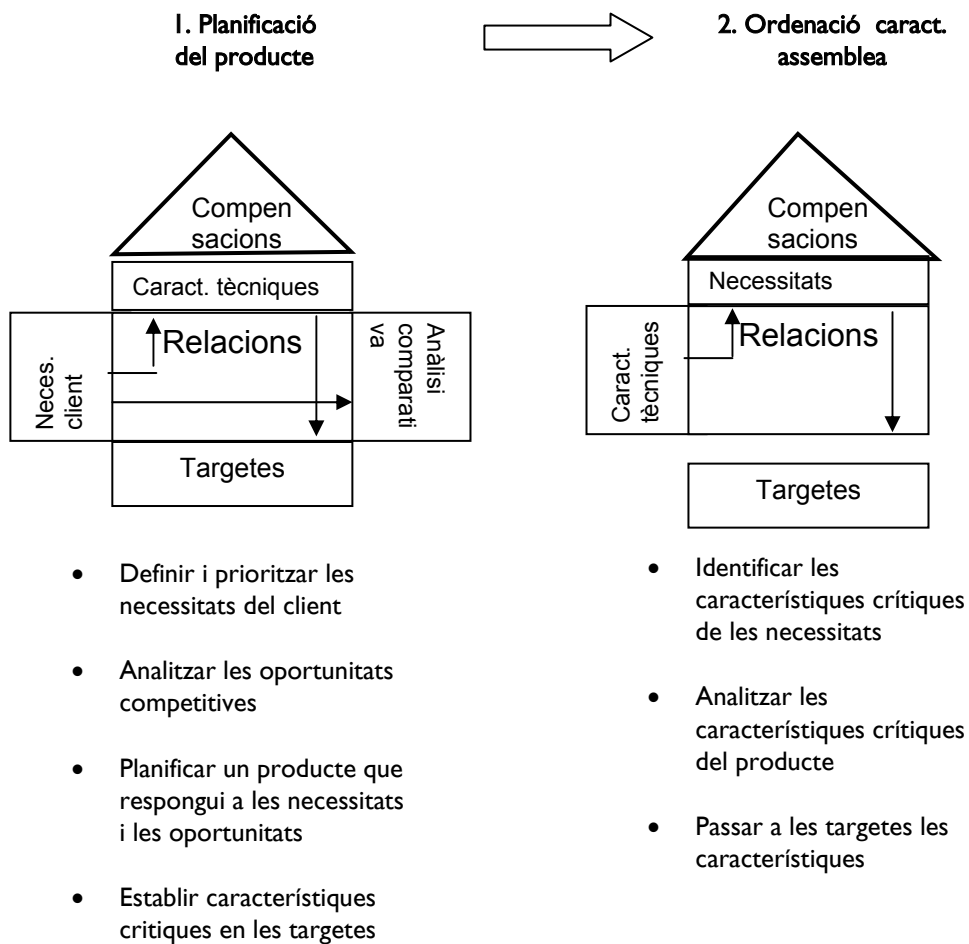
A banda de les necessitats indicades o transmeses pels clients, caldria descobrir aquelles no indicades o tàcites. Les necessitats que els clients assumeixen i que, per tant, no es donen a conèixer es poden identificar mitjançant un *arbre de funció*. Aquestes necessitats normalment no s'inclouen dins de la matriu QFD. Les oportunitats d'entusiasme (noves capacitats o les necessitats tàcites que causen l'entusiasme del client) s'identifiquen per mitjà de la veu (vot) de l'enginyer, el control de comercialització o el representant d'ajuda al consumidor o client. Aquestes oportunitats o necessitats també es poden identificar observant clients que utilitzen el producte.

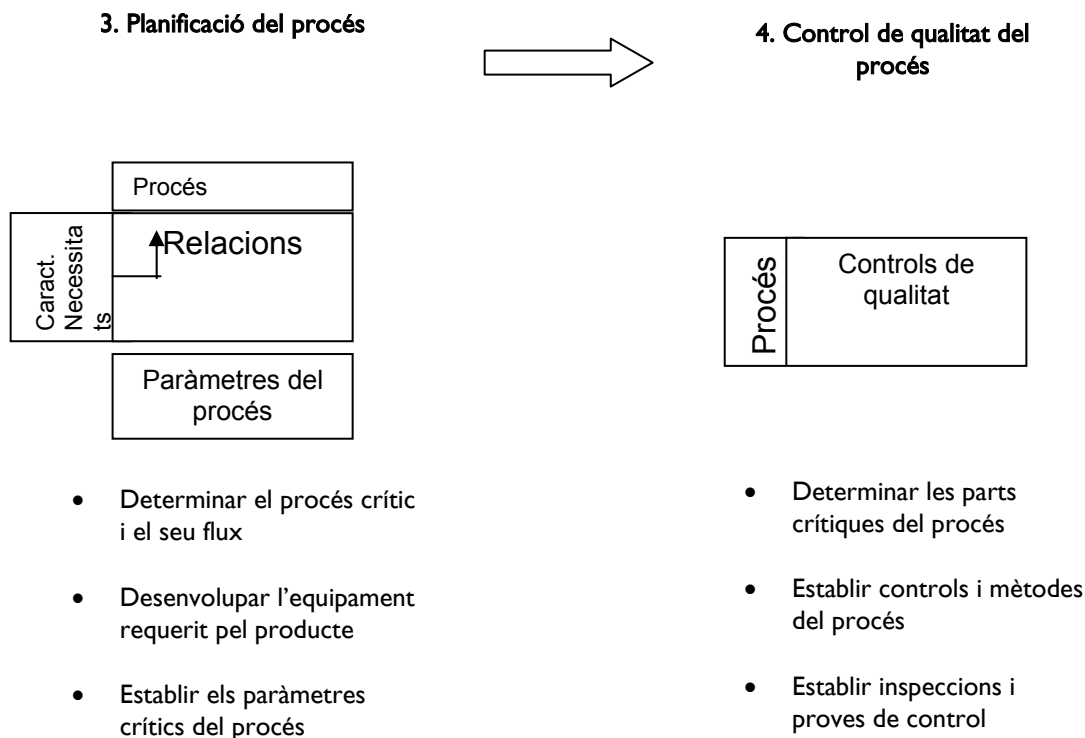
---

<sup>341</sup> El QFD ajuda el personal de desenvolupament a mantenir un enfocament correcte de les exigències veritables del producte i a reduir al mínim aquelles que estan mal enfocades. Per tant, la matriu és una comunicació eficaç i un instrument de planificació de la qualitat.

### C.6.2.3. QFD: flux de la metodologia

La metodologia de l'especejament de la funció de qualitat bàsica implica quatre fases essencials que tenen lloc en el curs del procés de desenvolupament del producte. Durant cada fase, una o diverses matrius ens ajudaran a planificar i a comunicar el producte crític, la planificació del procés i el disseny de la informació. Aquest flux de la metodologia QFD es representa a continuació:





### C.6.3. BENCHMARKING

*Benchmarking* significa buscar el millor arreu del món i comparar-lo per tal de millorar o, en una traducció gairebé literal, dur a terme «estudis de referència». És una tècnica de recollida d'informació sobre pràctiques competitives. L'objectiu principal de la seva aplicació és proveir l'administració de pràctiques que, deliberadament, donin majors valors al client.

Un exemple d'una companyia que aplica el *benchmarking* el tenim en Xerox Corporation, que des de 1979 ha utilitzat aquesta tècnica per comparar diversos aspectes dels productes, serveis i processos respecte a altres firmes. La pràctica d'estudis de referència té una relació directa amb la creació de valors majors per al client i la millora contínua dels sistemes que creen de manera deliberada valor per al client. Fent èmfasi en la satisfacció dels requeriments del client, els estudis de referència s'adrecen cap a la reducció dels sacrificis o inconvenients que ha de patir un client per rebre un producte o servei.

L'enfocament natural dels estudis de referència assegura que es millorin els processos mitjançant els quals es dona deliberadament un valor al client. Els estudis de referència són diferents dels estudis de mercat, els exàmens de satisfacció-insatisfacció i l'anàlisi competitiva.

Els resultats dels estudis de referència es poden traduir directament en accions per a la millora dels sistemes i poden permetre constituir guies sobre com cal portar a terme les millores, què cal canviar i quins nous sistemes o alternatives es poden prendre.

De la diversitat d'àrees en les quals s'aplica dependran les seves contribucions a la millora d'aspectes multifuncionals, com ara els objectius dels sistemes, el màrqueting, l'administració, la logística, l'enginyeria de producte, el control, etc. Pel que fa a aquesta qüestió, cal apuntar que, per al client, el valor s'obté mitjançant aquestes funcions. Per això és important la seva millora constant. Per què cal fer estudis de referència? Perquè ofereixen un camí racional per determinar objectius de desenvolupament, uns objectius que ajuden les empreses a obtenir el lideratge en el mercat. Els estudis de referència subministren marques

d'aproximació lògiques i equilibrades que permeten a una organització mesurar-se en perspectiva i identificar els requeriments per poder accedir en el futur al lideratge en el mercat. A partir dels estudis de referència, es pot decidir quin és el sistema de millora més convenient per augmentar el valor del que s'ofereix al client.

### C.6.3.1. Perspectiva històrica

La cronologia que aquí es presenta és la de Xerox Corporation. Xerox va tenir la fortuna de descobrir i aplicar el *benchmarking* a principis de la seva campanya per combatre la competència. L'experiència de Xerox mostra la necessitat i la promesa del *benchmarking*.<sup>342</sup>

L'any 1979 Xerox va iniciar un procés anomenat *benchmarking competitiu*. El *benchmarking* es va aplicar inicialment en les operacions industrials de Xerox per examinar els seus costos de producció unitaris. Es van fer comparacions de productes seleccionats i de la capacitat i característiques d'operació de màquines de copiar dels competidors. També es van desmuntar els seus components mecànics per analitzar-los. Aquestes primeres etapes del *benchmarking* es van conèixer amb el nom de comparacions de qualitat i les característiques del producte.

El *benchmarking* es va formalitzar amb l'anàlisi de les copiadors produïdes per Fuji-Xerox, la filial japonesa de Xerox, i, més tard, altres màquines fabricades al Japó. Es va identificar que els competidors venien les màquines al mateix preu que costava a Xerox produir-les, per la qual cosa es va decidir canviar l'estil de producció als EUA a fi d'assolir les metes de *benchmarking* fixades externament per impulsar els seus plans de negocis. A causa del gran èxit de la identificació dels nous processos dels competidors, els nous components de fabricació i els costos de producció, l'alta gerència va ordenar que en totes la unitats de negocis s'utilitzés el *benchmarking*. El 1983 el director general va ordenar que era prioritari arribar al lideratge a través de la qualitat i el *benchmarking* es va determinar, juntament amb la participació dels empleats i el procés de qualitat, com a eina fonamental per assolir la qualitat en tots els productes i processos.

Abans de 1981, la major part de les operacions industrials feien les comparances amb operacions internes. El *benchmarking* va canviar aquesta realitat, ja que es va començar a veure la importància de conèixer els processos i els productes de la competència, així com la de considerar activitats diferents a la producció com ara les vendes, el servei postvenda, etc. com a parts o processos capaços de ser sotmesos a un estudi de *benchmarking*. Encara que durant aquesta etapa el *benchmarking* va ajudar les empreses a millorar els seus processos mitjançant l'estudi de la competència, això no va representar l'etapa final de l'evolució del *benchmarking*, sinó que després es va comprendre que la comparació amb la competència, a més de ser difícil per la dificultat d'aconseguir i compartir informació, només ajudaria a igualar-los, però mai a superar-los i a ser més competitiu. Es va buscar una forma nova de fer *benchmarking* que permetés ser superior i es va arribar a reconèixer que el *benchmarking* representava descobrir les millors pràctiques amb independència del lloc on es trobessin.

### C.6.3.2. Definició de *benchmarking*

Com ja s'ha esmentat abans, diversos autors han estudiat el tema i, de la mateixa manera, s'han presentat diverses definicions de *benchmarking*. A continuació, se'n recullen algunes:

Definició formal:

Es va derivar de l'experiència i els èxits dels primers dies d'aplicació de les tècniques de *benchmarking* a l'àrea de fabricació.

*Benchmarking* és el procés continu d'amidar productes, serveis i pràctiques respecte als competidors més durs o aquelles companyies reconegudes com a líders en la indústria.<sup>343</sup>

---

<sup>342</sup> [www.icas.net](http://www.icas.net)

Aquesta definició presenta aspectes importants com ara el concepte de *continuitat*, ja que el *benchmarking* no és només un procés que es fa una vegada i s'oblida, sinó que és un procés continu i constant. Un altre aspecte és el del mesurament, ja que aquesta qüestió s'inclou en el procés del *benchmarking* perquè s'han d'amidar els processos propis i els d'altres empreses per poder comparar-los. En aquesta definició, també es pot veure que el *benchmarking* es pot aplicar a tots les facetes del negoci. Finalment, la definició implica que el *benchmarking* s'ha de dirigir cap a aquelles empreses i funcions de negocis dins de les empreses que es reconeixen com les millors o com les líders de la indústria.

Definició del Webster's:

Aquesta definició també és informativa i defineix *benchmarking* de la manera següent: "Una marca de l'agrimensor, d'una posició prèviament determinada, que s'usa com a punt de referència. Un estàndard mitjançant el qual es pot mesurar o jutjar alguna cosa". Serveix per reforçar la idea que el *benchmarking* és un estàndard per a la comparació d'altres objectes o activitats. És un punt de referència a partir del qual se'n mesuraran altres.

Definició de treball:

És la definició des del punt de vista d'algú que ha treballat en el procés durant diversos anys i que l'ha posat en pràctica moltes vegades.

*Benchmarking* és la recerca de les millors pràctiques de la indústria que condueixen a un acompliment excel·lent.<sup>344</sup>

Aquesta definició és comprensible per a les unitats de negocis i funcions orientades cap a les operacions. L'atenció se centra en les pràctiques. Insisteix en les pràctiques i la seva comprensió abans de derivar una mètrica de *benchmarking*. Els mesuraments del *benchmarking* es contemplen com el resultat de comprendre les millors pràctiques, no com una mida que primer serveixi per quantificar i més tard per comprendre. Es concentra a assolir l'acompliment excel·lent, el *dantotsu*, la millor de les pràctiques, la millor de la seva classe, la millor de la seva espècie. És una definició proactiva, ja que suposa un esforç positiu i calculat per obtenir la cooperació dels socis en el *benchmarking*. El *benchmarking* és la justificació més creïble per a totes les operacions. Tota la discussió que es pugui fer sobre la posició d'un gerent és poca si ha buscat el millor de la indústria i ho ha incorporat als seus plans i processos.

Entre altres definicions, en trobem una d'extreta del llibre *Benchmarking*, de Bengt Karlöf i Svante Östblom.<sup>345</sup> *Benchmarking* és un procés sistemàtic i continu per comparar l'eficiència pròpia en termes de productivitat, qualitat i pràctiques amb aquelles companyies i organitzacions que representen l'excel·lència.

Tal com veiem en aquesta definició, es torna a esmentar el fet que el *benchmarking* és un procés continu. També es presenta el terme de comparança i, per tant, es remarca la importància del mesurament dins del *benchmark*.

A més de les operacions del negoci, aquests autors se centren en la qualitat i en la productivitat d'aquestes operacions, considerant el valor que tenen respecte als costos de la seva realització, cosa que representa la qualitat, i la relació entre els béns produïts i els recursos utilitzats per a la seva producció, cosa que representa la productivitat. *Benchmarking*: un procés sistemàtic i continu per avaluar els productes, els serveis i els processos de treball de les organitzacions que es reconeixen com a representants de les millors pràctiques, amb el propòsit de realitzar millores organitzacionals.<sup>346</sup>

### C.6.3.3. El que és, el que no és

El *benchmarking* no és un mecanisme per determinar reduccions de recursos. Els recursos es destinaran a la manera més efectiva de donar suport a les necessitats dels clients i obtenir-ne la satisfacció. El *benchmarking* no és una panacea o un programa. Ha de ser un procés continu de l'administració que requereix una

---

<sup>343</sup> David T. Kearns, director general de Xerox Corporation.

<sup>344</sup> Robert C. Camp.

<sup>345</sup> Bengt, Karlöf; Svante, Östblom: "Benchmarking" MCB University Press. Bradford, 1994.

<sup>346</sup> Michael J. Spendolini.

actualització constant: la recopilació i selecció constant de les millors pràctiques i acompliments externs per incorporar-los a la presa de decisions i a les funcions de comunicacions en tots els nivells del negoci. Ha de tenir una metodologia estructurada per a l'obtenció d'informació. No obstant això, ha de ser flexible per incorporar formes noves i innovadores.

El *benchmarking* no és un procés de receptes de llibres de cuina que només requereixen buscar els ingredients i utilitzar-los per tenir èxit. El *benchmarking* és un procés de descobriment i una experiència d'aprenentatge.

El *benchmarking* no només és una moda passatgera, sinó que és una estratègia de negocis guanyadora. Ajuda a tenir un acompliment excel·lent. El *benchmarking* és una forma nova de fer negocis. Obliga a utilitzar un punt de vista extern que asseguri la correcció de la fixació d'objectius.

És un nou enfocament administratiu. Obliga a la prova constant de les accions internes respecte a estàndards externs de les pràctiques de la indústria. És una estratègia que fomenta que el treball d'equip centri l'atenció en les pràctiques de negocis per tal de romandre competitiu més que no pas en l'interès personal, individual. Elimina la subjectivitat de la presa de decisions.

Pel que veiem, existeixen diverses definicions del *benchmarking* i, encara que difereixen en alguns aspectes, també s'observa que concorden o presenten una sèrie d'elements comuns. Per començar, en la majoria d'aquestes definicions es ressalta el fet que el *benchmarking* és un procés continu i no només una panacea que, quan s'aplica en la nostra empresa, en resol els problemes. Es tracta d'un procés que s'aplicarà una vegada i una altra ja que està en recerca constant de les millors pràctiques de la indústria i, com sabem, la indústria canvia contínuament. Per poder adaptar-se a aquest canvi, l'empresa desenvolupa pràctiques noves, de manera que no es pot assegurar que les millors pràctiques d'avui ho seran també demà. Un altre dels punts importants que s'esmenten és el fet que el *benchmarking* no és una recepta de cuina, sinó que és un procés de descobriment i aprenentatge continu en el qual té molta importància el concepte de mesurament i de comparança. En les diferents definicions, també es veu que aquest procés no només és aplicable a les operacions de producció, sinó que també es pot aplicar a totes la fases del negoci, des de les compres fins als serveis postvenda. Així, doncs, el *benchmarking* és una eina que ens ajuda a millorar tots els aspectes i operacions del negoci fins al punt de ser els millors de la indústria, tenint en compte aspectes com ara la qualitat i la productivitat en el negoci.

De la mateixa manera, podem concloure que és molt important que aquest procés es centri en les pràctiques i les operacions de negocis de les empreses que es reconeixen com les millors pràctiques de la indústria. Per tant, és una manera nova d'administrar, ja que canvia la pràctica de comparar-se només internament i es passa a comparar les nostres operacions basant-nos en estàndards imposats externament per les empreses reconegudes com les líders del negoci o aquelles que tenen l'excel·lència dins de la indústria.

#### C.6.3.4. Els principis del *benchmarking*<sup>347</sup>

Quan parlem de salut i d'altres serveis en el sector públic, el *benchmarking* es basa en l'intercanvi d'idees i la cooperació mútua entre les institucions. Els principis inclouen:

- Reciprocitat: guany-guany (tots són guanyadors).
- Analogia: els processos que s'han de comparar han de ser similars.
- Mesurament: comparança amidada de la pràctica entre les institucions.
- Validesa: Les dades recollides han de ser vàlides per a la comparança.

El *benchmarking* implica les anàlisis de dades per buscar maneres millors de proveir serveis o productes. Aquest és un element fonamental de la filosofia de garantia de qualitat que el defineix com un mètode sistemàtic, planificat i continu per mesurar, controlar i millorar la qualitat a partir dels recursos existents.

<sup>347</sup> [www.robotiker.com](http://www.robotiker.com)

Per tant, el *benchmarking* és una eina important per a la recerca permanent de la millor pràctica (millora contínua).

- És un component integral i permanent d'un sistema de GC.
- Analitza els processos (com treballem) utilitzant dades.
- Identifica les bretxes i factors facilitadors.
- Suggereix solucions adaptades dels líders.

#### C.6.3.5. Formes del *benchmarking*

A l'hora de buscar els models que cal imitar, es poden trobar cinc possibles aproximacions o nivells del *benchmarking*:

- *Intern*: es duu a terme dins de la mateixa empresa. Potser existeixen departaments propis que podrien oferir informacions excel·lents. En primer lloc, perquè tindrien processos model. En segon lloc, perquè podrien recollir informacions de clients o competidors amb els quals tracten i tenen processos similars. És el més senzill de realitzar, ja que es pot disposar fàcilment de la informació.
- *Directament competitiu*: la majoria de les empreses tenen almenys un competidor que es pot considerar excel·lent en el procés que es pretén millorar. Aconseguir que el competidor directe proporcionï les dades d'interès pot ser una tasca difícil, si no impossible. Aquest problema de vegades es pot solucionar mitjançant una tercera empresa que actuï d'intermediària.
- *Competitiu latent*: es tracta d'empreses que poden ser molt més grans o petites que la nostra i que, per tant, no competeixen en els mateixos mercats. També es consideren les empreses que encara no han entrat en el mercat però que, presumiblement, ho faran en el futur.
- *No competitiu*: de vegades es pot obtenir informació a través d'empreses que no són competidores de manera directa, bé perquè el mercat en el qual actuen és geogràficament diferent, bé perquè es tracta d'un sector industrial diferent. En aquest últim cas, el procés s'haurà d'adaptar a la particularitat de l'empresa. Es podrà accedir fàcilment a la informació.
- *World class*: aquesta aproximació és la més ambiciosa. Implica veure el recorregut òptim per al procés analitzat: una organització que ho fa millor que totes les altres.

#### C.6.3.6. Iniciar el *benchmarking*

Per iniciar el procés de *benchmarking* cal preguntar-se:

- 1 . Què hauríem d'avaluar?
- 2 . Amb qui hauríem de comparar-nos?
- 3 . Com realitzarem el procés?

Per garantir l'èxit del procés, hi ha alguns requisits fonamentals, com ara:

- Compromís de la direcció.
- Voluntat i compromís dels funcionaris.
- Concordança amb els objectius de la institució.
- Propòsit de convertir-se en el millor.
- Obertura a les idees noves.
- Comprensió dels processos existents.

- Els processos d'estar documentats.
- Habilitats per a l'anàlisi dels processos.
- Habilitats d'investigació, comunicació i treball en equip.
- Sistema establert de garantia de qualitat.

#### C.6.3.7. Les etapes del *benchmarking*<sup>348</sup>

Planificació:

- Formar l'equip (regional i local de GC).
- Identificar l'enfocament (qualitat tècnica i del client).
- Identificar el procés per fer un *benchmarking* (atenció mèdica, temps d'espera, etc.).
- Documentar el procés actual (els acords).
- Definir els mètodes per a la recollida de dades (enquestes, instruments tècnics/gerencials).

Adaptació:

- Socialitzar els resultats (comprometre's a canviar).
- Desenvolupar i implementar el pla d'acció (incloent-hi els aprenentatges).
- Controlar els resultats.

#### C.6.3.8. Obstacles per realitzar amb èxit un *benchmarking*

- Dificultats per trobar una *contrapartida* fora del sector salut.
- Poc compromís i cooperació d'algunes unitats.
- L'objectiu del *benchmarking* és massa ampli.
- Calendari poc pràctic.
- Acomodar-se amb un *ok*.
- Èmfasi inadequat (només en els números i no en la acció).
- Les visites són només una excusa per veure altres instal·lacions, però sense voluntat de fer-ne un seguiment (dia de passeig).

El coneixement de les últimes tendències en estratègia empresarial sempre constitueix un camí per assolir una millora en l'eficàcia i la competitivitat de les empreses. Aquest coneixement és encara més necessari en l'actualitat, atès que els diferents factors que afecten el comportament dels negocis, la internacionalització dels mercats, l'acceleració del canvi tecnològic, la dinamització del cicle de vida dels productes i el canvi en els hàbits de consum de la demanda poden originar un desconcert relatiu en les empreses.

En el futur, els productes s'haurien de desenvolupar i produir de manera més ràpida, i el nivell de qualitat haurà de ser més alt. Per això, a més dels objectius quantitatius, com ara el cost o el temps, es tindran en compte els objectius qualitatius, com ara la flexibilitat, la seguretat de lliurament, el coneixement dels processos, la innovació, la qualitat total (TQM) i la protecció del medi ambient. Les organitzacions de l'empresa amb una divisió funcional del treball, que eren adequades en el passat, perden sovint la seva

<sup>348</sup> Boxwell, Robert: "*Benchmarking para competir con ventaja*", Mc. Graw Hill. Madrid, 2003



efectivitat. A més, les estratègies de producció, les quals s'ocupaven de problemes tècnics i s'aplicaven amb èxit en el passat, cada cop perden més importància. Els canvis de l'estructura de producció són rellevants. La modernització de l'organització de l'empresa i de l'estructura de producció requereix un enfocament global del procés. Cal optimitzar conjuntament els factors: els recursos humans, la tècnica i l'organització.

L'objectiu en el procés de *benchmarking* és aportar a les empreses elements útils de judici i coneixements que els permetin identificar quins són els millors enfocaments dels millors exemples per conduir a l'optimització de les seves estratègies i dels seus processos productius. D'aquesta manera, no és estranya la reacció de les empreses més dinàmiques esforçant-se per identificar quins són els millors enfocaments i les millors pràctiques per conduir a l'optimització de les seves estratègies i dels seus processos en el sentit més ampli. Per assolir aquest propòsit, cal vigilar l'entorn per observar si en algun altre lloc algú està utilitzant pràctiques i procediments amb uns resultats que es puguin considerar excel·lents i si la seva conducta pot conduir a una major eficàcia en la mateixa organització.

Probablement, no es podrà trobar una empresa que tingui exactament el mateix pla d'organització, processos o objectius. Així, doncs, la fase inicial de *benchmarking* d'un programa de millora de procés no és un pas que es pugui prendre a la lleugera. El *benchmarking* és un procés en marxa que requereix una modernització constant, en el qual els compromisos monetaris i temporals són significatius. A més, és necessari analitzar curosament els processos propis abans de posar-se en contacte amb altres empreses.

En definitiva, el *benchmarking* seriós sorgeix com una resposta totalment natural a la demanda de fórmules que permetin no només subsistir, sinó també competir amb èxit. Les empreses de referència s'hauran de buscar en el mateix sector i en qualsevol que pugui ser vàlid.

El *benchmarking* es un procés sistemàtic que permet:<sup>349</sup>

- Mesurar els resultats dels competidors pel que fa als factors clau d'èxit de la indústria.
- Determinar la manera com s'aconsegueixen aquests resultats.
- Utilitzar aquesta informació com a base per establir objectius i estratègies i implantar-los en l'empresa pròpia.

En poques paraules, el *benchmarking* és el procés que consisteix a obtenir informació útil que ajudi una organització a millorar els seus processos. El *benchmarking* no significa espionar o només copiar. Està encaminat a aconseguir la màxima eficàcia en l'exercici d'aprendre dels millors i ajudar que un es mogui des d'on és cap on vol ser.

Un cop l'empresa ha decidit submergir-se en aquesta tècnica, cal el coneixement i el compromís de tots els nivells de l'empresa. Es tracta d'un procés continuat que requereix actualitzacions constants.

Al principi, caldrà una anàlisi exhaustiva del mateix procés, abans de dur a terme qualsevol contacte amb altres empreses. Existeixen uns factors indicadors de l'èxit del programa entre els quals destaquem:

- Compromís actiu per part de la direcció.
- Definició clara dels objectius que es persegueixen.
- Ferm convenciment d'acceptar el canvi suggerit per l'estudi realitzat.
- Esforç continu.

---

<sup>349</sup> Pedro Palomino Sacristán, director del Departament de Consultoria Tecnològica de Robotiker.

## C.6.4. TRIZ (innovació sistemàtica)

### C.6.4.1. Denominació

TRIZ és l'acrònim rus de la *teoria de resolució de problemes inventius*. La metodologia TRIZ va néixer a Rússia als anys quaranta, al final de la Segona Guerra Mundial, de la mà de Genrich S. Altshuller. Posteriorment, en el text se'n fa una breu ressenya històrica. Es conserva la denominació perquè es comença a conèixer amb aquestes sigles. D'altra banda, als Estats Units es comença a parlar d'*innovació sistemàtica*, una terminologia que resulta molt més atractiva des del punt de vista del màrqueting. Començarem aclarint la definició de tres paraules, que són *problema*, *invenció* i *innovació*. Aquestes paraules estan molt relacionades, de manera que en algun moment se'n pot confondre el significat.

Intuïtivament, sabem què és un problema. Hi ha problemes senzills i problemes complexos. Altshuller els va classificar com a problemes rutinaris i problemes inventius o creatius. Aquests últims són aquells que no tenen una solució òbvia i que obliguen a *pensar* a qui l'intenta resoldre. La TRIZ es pot aplicar per a aquest tipus de problemes. En canvi, els problemes senzills o estàndard es resolen fàcilment amb solucions rutinàries i no deixen marge a la innovació.

Una invenció no és res més que la troballa d'una solució nova o creativa a un problema determinat. És important destacar que sense problema no hi ha invenció, ja que no es pot trobar res si no es busca. No obstant això, de vegades es troba alguna cosa diferent d'allò que s'estava buscant i descobrim una solució nova per a un problema diferent. Però fins a aquest moment la invenció no deixa de ser una idea. Només quan aquesta idea es fa realitat a través de la seva implantació, s'aconsegueix una innovació. La indústria només està interessada en innovacions, ja que les idees creatives que siguin difícils de realitzar quedaran descartades i moriran en l'oblit. En principi, la TRIZ només s'ocupava de les invencions. Actualment, s'ocupa d'invencions realitzables que posteriorment es convertiran en innovacions.

### C.6.4.2. Desenvolupament històric

Genrich Altshuller: el creador.

Genrich S. Altshuller<sup>350</sup> es pot considerar el pare de la TRIZ. Va néixer a Rússia l'any 1926 i va fer la seva primera invenció als 14 anys. Sempre el van apassionar els invents i ja de petit va començar a crear la seva petita base de dades sobre invencions.

Després de treure's el títol d'enginyer mecànic, va començar a treballar a l'oficina de patents de la marina russa. El seu treball consistia a ajudar els enginyers de la marina a resoldre problemes tècnics buscant solucions en la base de dades de patents. Cal recordar que en l'URSS de l'època de la guerra freda, el país disposava d'una de les bases de dades de patents més grans del món i que era habitual que copiessin el disseny dels països occidentals.

A partir del treball d'investigació, neixen les primeres premisses de la TRIZ que més tard abordarem. Un cop demostrada la validesa d'aquest mètode, Altshuller escriu una carta a Stalin en què li comenta la seva troballa i suggereix que els productes russos es podrien millorar de manera substancial si s'utilitzés aquest mètode nou. A conseqüència de la seva iniciativa, el condemnen a Sibèria sota l'acusació d' "inventar per fer mal al país". Un cop a la presó, en comptes d'aturar el desenvolupament de la TRIZ, la millora substancialment ja que Altshuller va poder contrastar la seva idea amb científics eminents que també eren a la presó. Després de la mort de Stalin, va ser alliberat i va continuar ensenyant la TRIZ a nombrosos alumnes (milers) i va publicar catorze llibres i diferents articles. No obstant això, durant gran part de la seva vida, Altshuller va treballar com a escriptor de ciència ficció per poder sobreviure. Com a escriptor, ha estat mundialment conegut amb el sobrenom de Henry Altov.

<sup>350</sup> Altshuller, Genrich: "Introducción a la innovación sistemática: TRIZ", Ed. Internet Global, SL.. Londres, 2001

#### Escola de Kixinov

L'any 1982 Boris Zlotin i Alla Zusman, dos dels deixebles inicials i més avantatjats d'Altshuller, se separen de la seva tutela i funden una universitat privada a Kixinov, Moldàvia. Sense el suport del partit comunista però també sense la seva oposició, van poder ensenyar a milers de persones la manera com es podien resoldre milers de problemes tècnics en la indústria. A més de fer-ho a la universitat, els seus membres treballaven en la indústria per necessitats de finançament i d'adquisició d'experiència pràctica. Els membres de l'Escola de Kixinov van tornar a estructurar la TRIZ per fer-la més pràctica, ja que trobaven dificultats per aplicar la teoria als casos reals.

#### Salt als EUA

L'any 1992 Zion Bar-El i altres socis van entrar en contacte amb la TRIZ. Es van associar a Boris Zlotin i al seu equip d'investigadors i van formar l'empresa Ideation Internacional Inc. als EUA. Aquest petit nucli fundacional comença a créixer a partir d'una expansió pels Estats Units, abans de fer el salt internacional. Segons les necessitats, contracten experts en TRIZ d'origen rus, la majoria dels quals són moldaus. En aquests moments té una plantilla formada per 25 persones.

#### LABEIN a Espanya

L'any 1997 LABEIN<sup>351</sup> entra en contacte amb el pioners de la TRIZ als Estats Units i organitza un curs intern el mes d'abril. En aquest curs hi participen algunes empreses clients amb invitació. Al llarg de 1997 es continua investigant i desenvolupant la metodologia. S'imparteix un altre curs obert però amb característiques més restringides el mes de desembre.

El 1998 s'arriba a un acord amb IDEATION per treballar conjuntament en la promoció i desenvolupament de la TRIZ a Espanya i Portugal i es comença a llançar una sèrie d'activitats en diferents zones d'aquests països.

### C.6.4.3. Premisses fonamentals

Tal com s'ha dit, la feina d'Altshuller consistia a analitzar patents i classificar-les per, posteriorment, ajudar a resoldre problemes als enginyers de la marina russa. Del milió i mig de patents aproximadament de què disposava, en va escollir només entre vint i quaranta mil (no se sap la quantitat exacta) que va considerar que eren autènticament inventives o creatives. De l'anàlisi de totes aquestes patents, va obtenir unes troballes fonamentals.

Des de molt petit, Altshuller es feia la pregunta següent: per què algunes persones inventen i altres no? En un principi, pensava que era alguna cosa psicològica, però més tard va enfocar el tema d'una manera científica. Estava convençut que els inventors seguien el mètode encara que fos d'una manera intuïtiva. Altshuller es va adonar (tots nosaltres també ho intuïm) que la majoria dels problemes als quals ens enfrontem ja s'han resolt amb anterioritat.

Una altra idea fonamental que analitzarem més endavant és que tots els sistemes tendeixen a la idealització. Analitzant les patents es poden trobar solucions als nostres problemes, però és un procés que resulta molt difícil i que requereix una tasca dura d'investigació. Busquem patents similars que, a més a més, no ens són gaire útils perquè estan protegides. No es pot donar el cas que s'hagin resolt els nostres problemes en un altre sector o camp de coneixement radicalment diferent? És bastant probable. Això ens obligaria a fer ús d'un altre sistema de recerca però ens facilitaria la possibilitat d'aplicar la idea subjacent al nostre problema concret.

Seguint aquest esquema, Altshuller va començar a classificar les patents segon el tipus de problema que resolien. Ja no ho feia segons el sector o activitat de la qual procedien i va arribar a la interessant conclusió

---

<sup>351</sup> [www.labein.com](http://www.labein.com)

que els *camins* que se segueixen per trobar la solució es repeteixen amb força freqüència. Aquests camins segueixen unes pautes i, a més, eren relativament reduïts. Altres idees fonamentals de la TRIZ són:<sup>352</sup>

- Els veritables problemes són aquells que tanquen una contradicció.
- Els sistemes tecnològics segueixen unes pautes o lleis d'evolució determinades.

La primera conseqüència d'utilitzar la TRIZ és que amplia el camp de coneixement. Existeixen molt camps de coneixement, per exemple la química, l'electricitat, la mecànica, l'electromagnètica, la matemàtica, etc.

D'altra banda, dins de cada disciplina hi ha diferents nivells de coneixement, des del nivell individual fins al màxim nivell dels coneixements científics actuals, a banda del que encara queda per *descobrir*. Podem parlar de descobriment quan ens referim a alguna cosa que sembla que se surt radicalment dels paradigmes actuals. En el nostre món altament tecnificat, aquestes sorpreses són cada cop menys freqüents. No obstant això, es donen de tant en tant.

Com tots sabem, el coneixement individual representa una part ínfima del coneixement total. Amb quines armes solem abordar els problemes? Doncs armats només del coneixement individual i, en alguns casos puntuals, quan aquest coneixement ens resulta insuficient i el temps ens ho permet, recorrem a altres fons properes o investiguem aquelles parts de la ciència que ens resulten assequibles. Però quines possibilitats tenim de trobar una bona solució? La dificultat per resoldre un problema de manera òptima depèn de la proximitat de la solució del camp de coneixement de l'individu.

A causa de la inèrcia psicològica, una persona només buscarà la solució en aquell camp de coneixement que domini, descartant des d'un principi la resta de camps. Per a alguns problemes trobarà solucions més o menys adequades. En canvi, per a altres aconseguirà solucions parcials que només afegiran complexitat al problema. Per la seva estructura, la TRIZ ens permet assolir solucions procedents de diferents camps de coneixement, unes solucions que difícilment seríem capaços de trobar d'una altra manera. En general, per resoldre qualsevol problema utilitzem el mètode d'assaig i error: provem una solució i, si no funciona, seguim intentant altres solucions fins a trobar una aproximació que ens deixi raonablement satisfets.

Hi ha un altre mètode però és molt més difícil d'aplicar. No obstant això, la nostra ment és perfectament capaç de fer-lo servir: *pensar*. En el fons, la metodologia TRIZ per a la resolució de problemes inventius es basa en el procés mental de l'inventor. Cal analitzar a fons el problema, replantejar-lo i arribar a l'autèntica arrel. Es tracta de generalitzar i abstractre el problema concret per convertir-lo en un problema més general. Si els problemes són comparables, la solució d'un problema semblant ens pot donar pistes per solucionar el nostre problema particular. La TRIZ proposa aquest esquema com a base de resolució de qualsevol tipus de problema.

#### C.6.4.4. Beneficis de la TRIZ

Recordem que inventar significa trobar una solució innovadora o creativa a un problema determinat i que innovar és implementar aquesta invenció. Si representem el procés d'innovació com el procés que ens duu des d'identificar el problema fins a implementar una solució innovadora, veurem que la major part dels mètodes i tècniques actuals tenen la seva major debilitat en la fase de recerca de la solució. El valor afegit de la TRIZ precisament és que permet trobar solucions innovadores en el punt que la resta de tècniques i eines és més dèbil.

D'altra banda, es pot veure que altres mètodes i tècniques utilitzats en els processos d'innovació com ara la fiabilitat, la QFD, el disseny robust, etc. poden i han de complementar-se amb la TRIZ per formar un tot únic. D'aquesta manera, serem capaços de dominar tots els aspectes del procés d'innovació. Generalment, els tècnics tendeixen a aplicar la primera idea que sorgeix com a possible solució. Aquesta és una actitud lògica perquè, en qualsevol procés de solució de problemes o de generació d'alternatives, un dels factors limitadors més habituals és el temps, i l'altre, la manca de coneixements i la dificultat d'accés a les fonts. En aquest context, disposar d'una metodologia com la TRIZ capacita els tècnics per generar més i millors solucions i fer-ho en menys temps i això permet:

<sup>352</sup> [www.triz.net](http://www.triz.net)

- Innovar.
- Apropar-se a una solució òptima.
- Millorar el cost de la solució (i del procés desenvolupat).

La TRIZ ha desenvolupat diverses eines per a les dues etapes bàsiques comentades: l'anàlisi del problema i la recerca de solucions generals.

#### C.6.4.5. Eines analítiques per analitzar el problema

La TRIZ proposa el concepte d'idealitat com el quocient teòric entre totes les funcions útils del sistema i totes les seves funcions i efectes perjudicials o indesitjats.<sup>353</sup>

$$\text{Idealitat} = \frac{\text{Totes les funcions útils del sistema}}{\text{Totes les funcions o efectes desitjats}}$$

És evident que es tracta d'un enfocament conceptual, l'objectiu del qual és dur-nos a pensar en el sistema ideal que seria:

El sistema capaç d'executar les funcions requerides sense ni tan sols existir

En el quocient que hem esmentat en la definició anterior, es pot veure que hi ha quatre vies per apropar-se al concepte utòpic de sistema ideal:

- Incrementar les funcions útils en números i/o prestacions.
- Reduir els efectes indesitjats o funcions inútils.
- Augmentar les prestacions útils en major proporció que els efectes indesitjats (fins i tot encara que aquests creixin).
- Augmentar les prestacions útils i disminuir els efectes indesitjats.

La TRIZ proposa dues aproximacions generals per aconseguir solucions properes a la idealitat:

- Utilització de recursos.
- Utilització d'efectes físics, químics, geomètrics i altres.

Un recurs és qualsevol substància (incloent-hi una substància de rebuig) disponible en el sistema i el seu entorn: una reserva d'energia, un temps desocupat, aire, aigua, etc.

Alguns d'aquests recursos combinats amb el sistema o alguna de les seves parts poden arribar a posseir les habilitats funcionals i tècniques per potenciar, juntament amb el sistema actual, les funcions actuals o per desenvolupar funcions addicionals o auxiliars. En qualsevol sistema i el seu entorn, existeixen tres tipus d'elements:

- Substàncies.
- Energia.
- Fluxos.

Amb aquestes premisses, es fa una anàlisi sistemàtica i exhaustiva dels elements presents i dels efectes potencials resultants de les interaccions i combinacions entre aquests elements. Aquesta anàlisi ens ajudarà a

---

<sup>353</sup> [www.triz-journal.com](http://www.triz-journal.com)

identificar aquells efectes que, dirigits i orientats cap a l'objectiu desitjat, poden aconseguir la millora de les funcions existents o el desenvolupament de funcions noves.

#### C.6.4.6. Contradiccions

El concepte de *contradicció* és una de les pedres angulars de la TRIZ. Altshuller va definir els problemes inventius com aquells que tanquen una contradicció.

Hi ha dos tipus de contradiccions: les físiques i les tècniques.

Les contradiccions físiques són aquelles que van en contra de les lleis de la naturalesa. Alguna cosa ha d'estar present per alguna raó i ha d'estar absent per alguna altra; o bé, un paràmetre ha de ser alt o baix per motius diferents. El mètode tradicional de solució d'aquest problema és el compromís o *trade-off*: si alguna cosa ha de ser pesant i lleugera a la vegada, aleshores es busca el pes òptim. No obstant això, la innovació mai no arriba a través del *trade-off* o compromís, sinó que es produeix quan es trenca la contradicció i deixa de ser un problema. La teoria de la TRIZ t'ajuda a reformular el teu problema en forma de contradicció. Un cop hem reformulat el problema de manera adequada, podem començar a fer ús de la bateria d'eines que ens condueixen a una solució.

Les contradiccions tècniques se'ns presenten quan dos paràmetres tècnics estan enfrontats. Si un no millora, l'altre tendeix a empitjorar. Una contradicció física tanca una tècnica.

Les contradiccions físiques es resolen mitjançant els principis de separació, mentre que, per solucionar les tècniques, Altshuller va desenvolupar els 39 paràmetres, els 40 principis creatius i la matriu de contradiccions.

Des d'un principi hem comentat que a Altshuller l'intrigava no només ser capaç d'inventar, sinó aconseguir un mètode que li permetés fer-ho. És per això que, des del principi, al voltant dels anys cinquanta, va crear el seu primer algoritme o mètode amb només 5 passos. Una de les versions finals constava d'uns 60 passos. Fins i tot va dedicar un llibre al tema: *Algorithm of Inventing*, que avui està esgotat i ha deixat de publicar-se. Les versions més actualitzades que s'han desenvolupat posteriorment arriben a tenir uns 100 passos. La TRIZ és una eina per reformular un problema determinat i descompondre'l en diversos problemes diferents.

Altshuller va proposar els principis de separació següents per resoldre les contradiccions físiques:

- Separació en el temps.
- Separació en l'espai.
- Separació a partir d'una condició.
- Separació entre les parts i el tot.

Vegem un exemple de separació en l'espai. Aquesta separació s'utilitza quan tenim una característica que ha d'estar i que no ha d'estar present. Per exemple, ha de ser alta i baixa a la vegada, etc. En aquest cas, ens hem de preguntar: aquesta característica ha de ser alta i baixa en el mateix lloc de l'espai? Si la resposta és no, tenim la possibilitat de trobar una solució.

Exemple:

Tenir dos parells d'ulleres diferents és una cosa molt incòmoda. Practicant (la diferència poden ser dècimes de segon), una persona pot estar mirant a prop i lluny al mateix temps. Podem aconseguir unes ulleres que ens solucionin el problema?. En aquest cas, ens hem de preguntar: per veure-hi de lluny i de prop mirem pel mateix lloc del vidre? La resposta és no. Quan mirem a prop, utilitzem la part inferior de la lent i quan mirem lluny, mirem per la part superior. En el seu dia, aquest raonament va donar lloc a un gran invent: les ulleres bifocals, les quals, actualment, són d'ús freqüent.

Després d'analitzar unes 200.000 patents, Altshuller i el seu equip van obtenir 40 principis creatius (*inventive principles*) que recullen la idea bàsica que es troba darrere de totes aquestes invencions. Aquests principis eren vàlids aleshores, ho són avui i ho seran en el futur. Al cap i a la fi, s'han anat repetint al llarg de nombroses invencions de la història. En alguns casos, simplement utilitzant aquests principis, s'han

aconseguit idees innovadores amb resultats immediats. Però, en general, la TRIZ no ofereix una solució concreta sinó una pista sobre per on es pot començar a pensar.

Cal preguntar-se la manera com aquesta recomanació o principi ens pot ajudar a resoldre el problema. Evidentment, la resposta només la pot donar algú que conegui el problema en profunditat. Els paràmetres d'Altshuller ens faciliten un camí d'apropament a aquells principis creatius que tenen més possibilitats de permetre'ns trobar solucions al problema analitzat. A partir d'una contradicció tècnica, identifiquem els paràmetres (paràmetres d'Altshuller) que es troben en contradicció. Si entrem aquests paràmetres en la matriu, la cel·la d'intersecció ens mostrarà els principis creatius que cal explorar.

Encara que, en principi, es recomana explorar tots els principis creatius, aquest sistema permet retallar el procés.

## **ANNEX D: EXEMPLES METODOLOGIA**





## ANNEX D. EXEMPLES D'UNA METODOLOGIA

### I. FASE INFORMACIÓ I ANÀLISI

#### I.1 Exemples de l'apartat d'informació

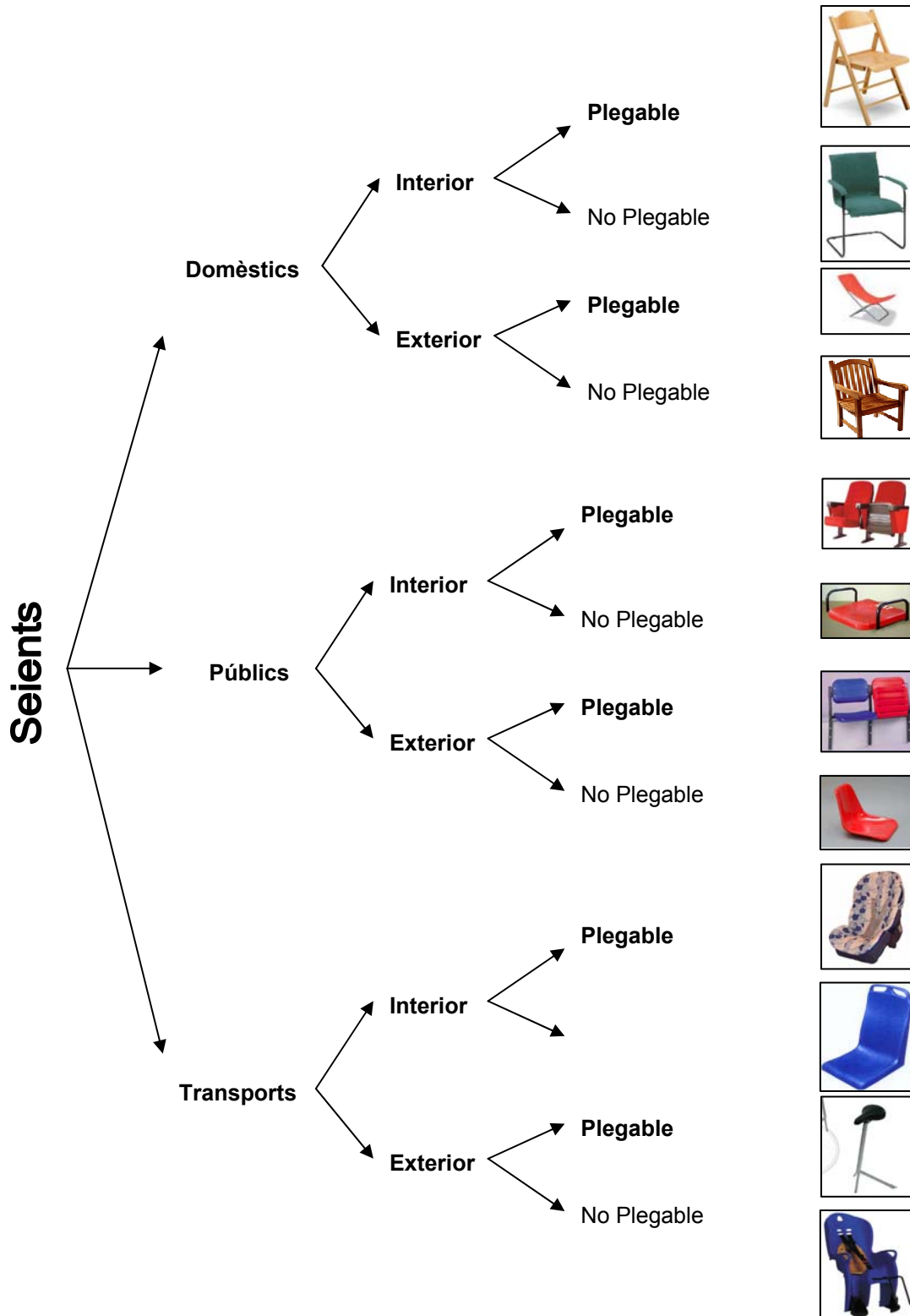
Apartats	Objectius
I.1 Informació I.2 Estudi de mercat I.3 Anàlisi d'ús I.4 Anàlisi ergonòmic (annexa a)	Conèixer i analitzar el producte amb profunditat

Informació de l'evolució històrica de les cadires



## 1.2 Exemples de l'apartat d'estudi de mercat de la fase d'informació

Esquema que mostra les diferents gammes de cadires que hi ha a l mercat





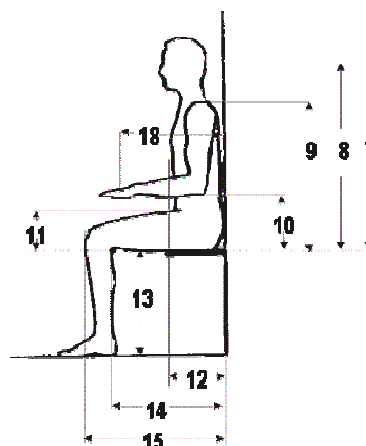
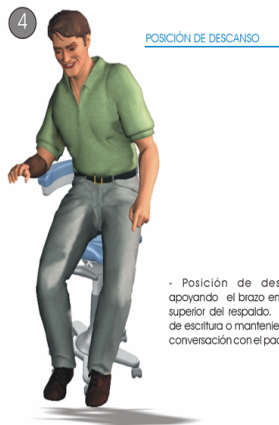
### I.3 Exemples de l'apartat d'anàlisi d'ús

Gràfic on es poden veure els punts febles dels diferents cicles d'ús en funció dels usuaris d'una butaca per sales d'actes i auditoris.

Fases ús	Cicle d'ús						Cicle d'utilització					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
usuaris												
comprador	■											
Instal·lador			■									
manteniment					■							
usuari							■			■		■

### I.4 Exemples de l'apartat d'anàlisi ergonòmica

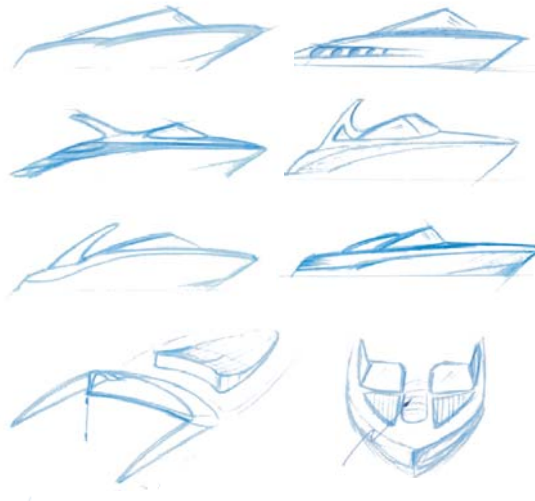
Anàlisi ergonòmica d'un tamboret per a dentista



## 2.FASE CONCEPTUAL

Apartats	Objectius
2.1 Esbossos 2.2 Maquetes (volums) 2.3 Documentació 2.4 Libreta (de camp) 2.5 Representació gràfica (annexa a)	Estudi conceptual, selecció de conceptes

### 2.1 Exemples d'esbossos realitzats durant la fase conceptual

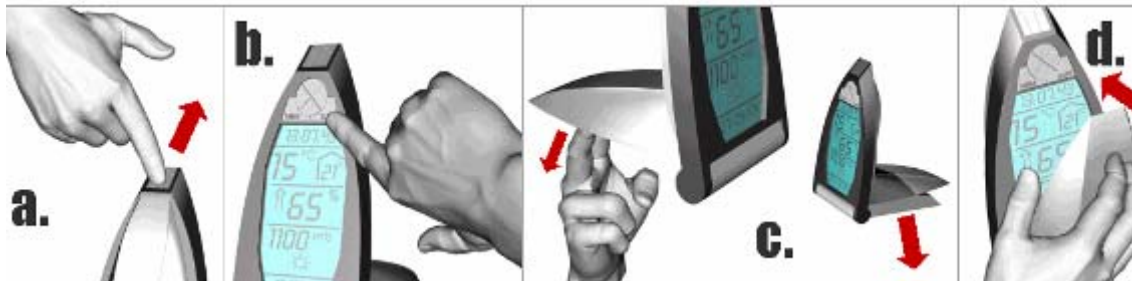


### 2.2 Exemples de maquetes –volums–.

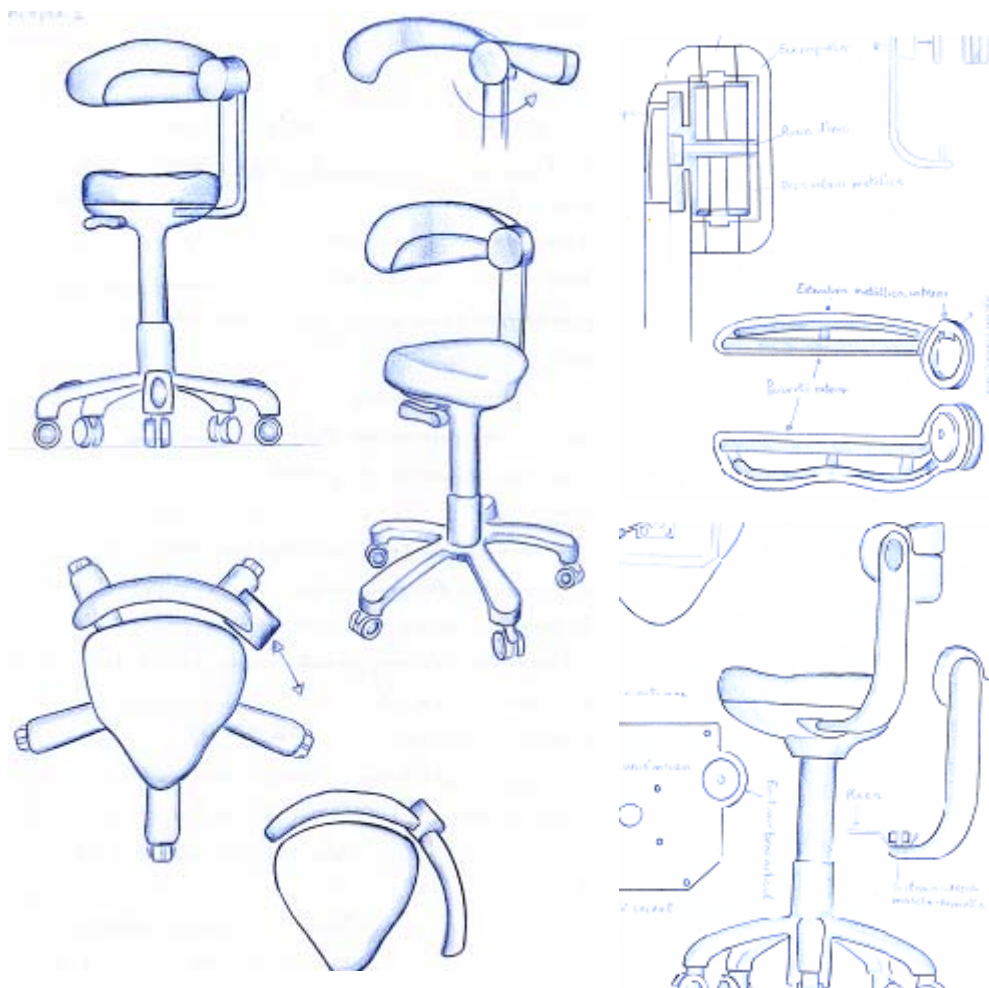


### 2.3 Exemples de diferents parts de documentacions

Seqüència d'ús inclosa a la documentació de la fase conceptual d'una estació meteorològica digital.

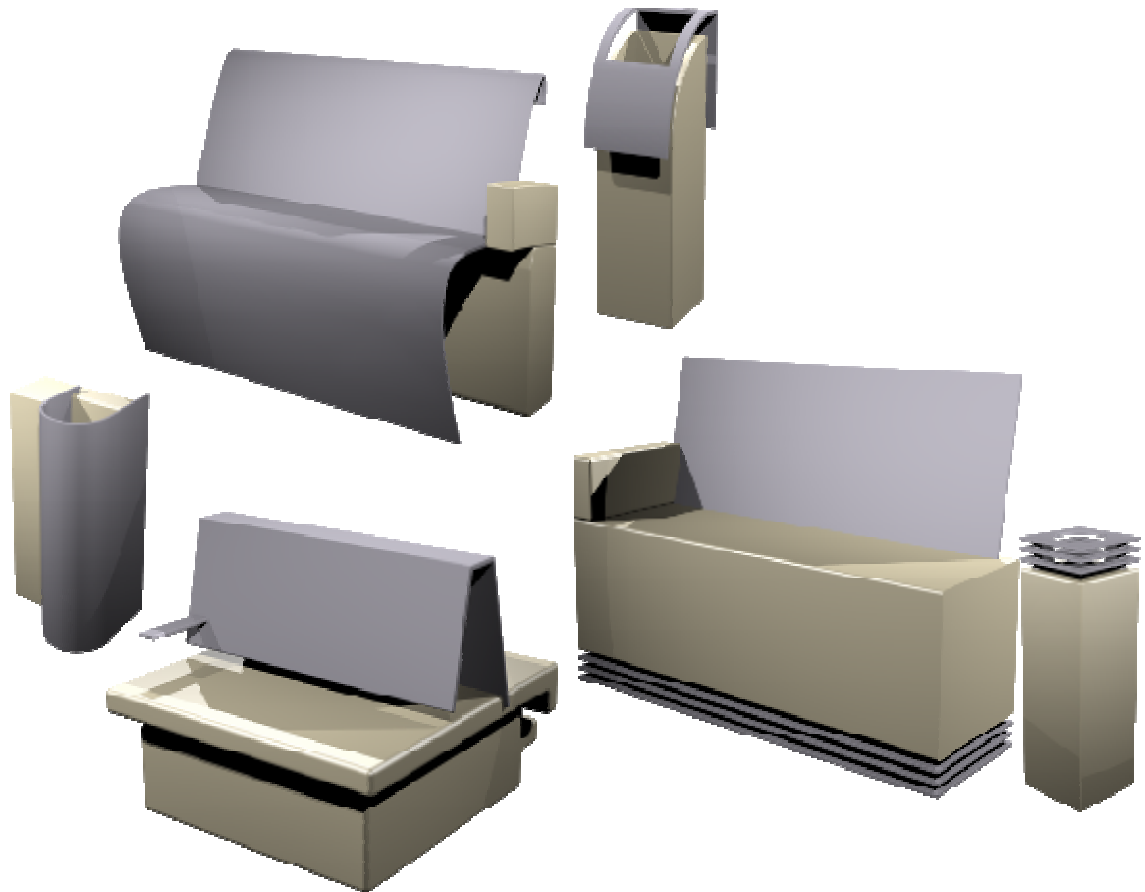


### 2.4 Exemples de llibretes



## 2.5 Exemples de representació gràfica

Representació gràfica dels diferents conceptes de mobiliari urbà.



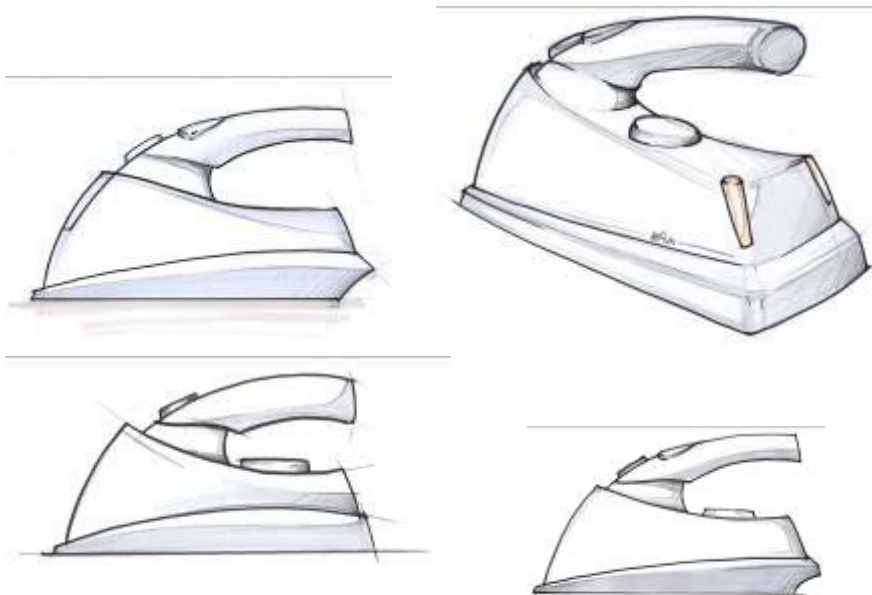


Apartats	Objectius
3.1 Esbossos	Estudi i desenvolupament d'alternatives Desenvolupament final de la alternativa elegida
3.2 Maquetes (volums)	
3.3 Documentació	
3.4 Libreta (de camp)	
3.5 Representació gràfica (annexa a)	

### 3.FASE DE DESENVOLUPAMENT I ALTERNATIVES

#### 3.1 Exemples d'esbossos

Exemples d'esbossos realitzats durant la fase de desenvolupament

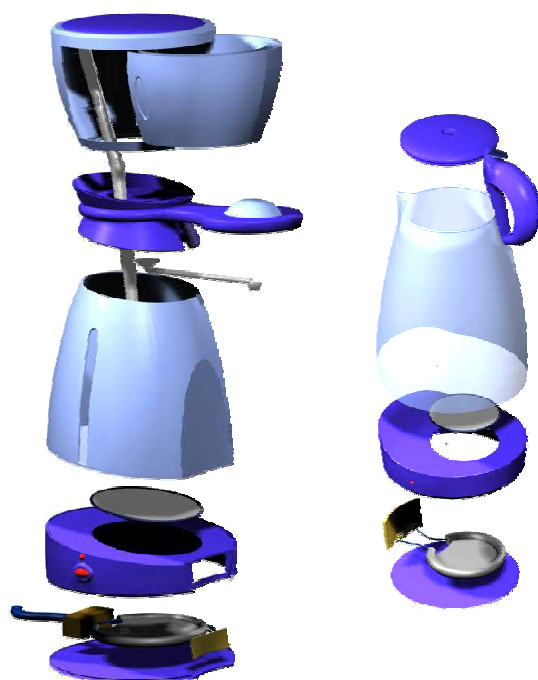


#### 3.2 Maquetes –volums-





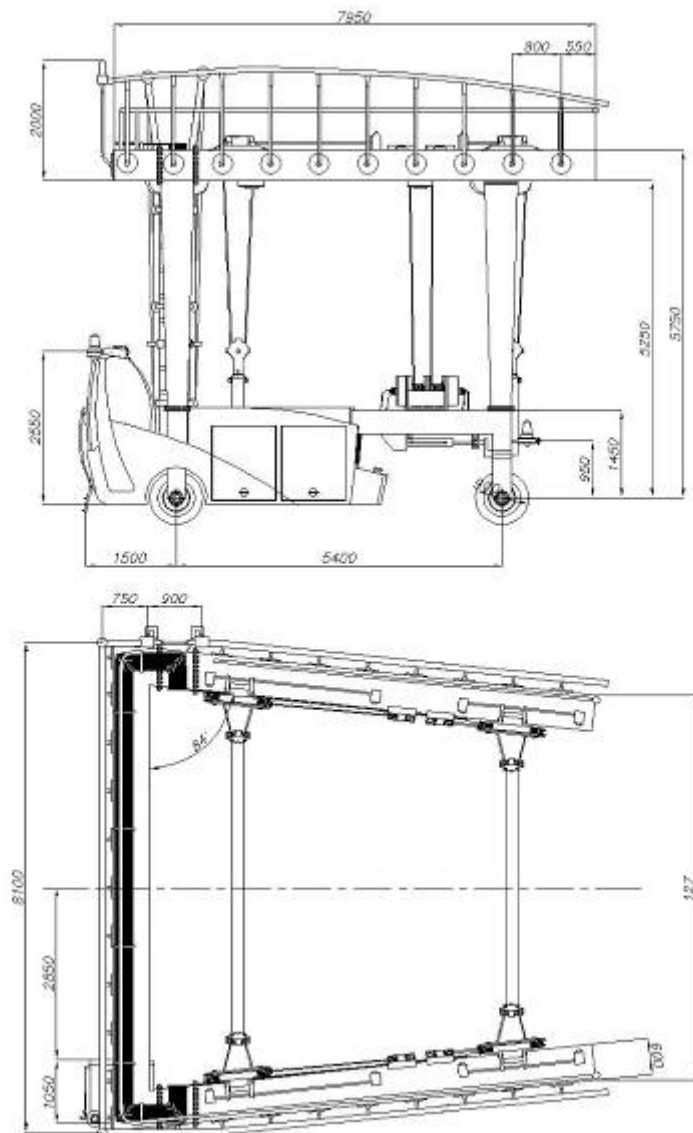
### 3.5 Exemples de representació gràfica.



## 4.FASE D'INDUSTRIALITZACIÓ

Apartats	Objectius	Procediments
4.1 Planols tècnics 4.2 Costos i inversions 4.3 Processos de fabricació  (annexa a)	Industrialització del producte	

### 4.1 Planols tècnics



#### 4.2 Costos i inversions

Estudis previs	3.500,00	€
Diseny industrial	24.000,00	€
Documentació tècnica	30.000,00	€
Proves de laboratori	12.000,00	€
Desenvolupament del producte	28.000,00	€
Homologacions	10.000,00	€
Inversió de projecte	107.500,00	€
Total + 10% possibles imprevistos	<b>118.250,00</b>	<b>€</b>
Anys de retorn de l'inversió		3 anys
Unitats a fabricar	1.200.000	unitats
Interès		6 %
Cost de fabricació	44.238,49	€
<b>Inversió de projecte + cost financiació</b>		<b>151.738,49 €</b>

#### 4.3 Processos de fabricació



