

Disseny

Tona Monjo Palau

PID_00167596



Universitat Oberta
de Catalunya

www.uoc.edu

Índex

1. Direcció d'art. <i>Brífling</i>	7
1.1. Què és la direcció d'art?	7
1.2. Generació del concepte	8
1.3. Direcció d'art	9
1.4. Direcció d'art i usabilitat	10
1.5. El brífling	11
1.5.1. Escriptura d'un brífling	11
1.5.2. Continguts del brífling d'una aplicació interactiva	12
2. Tècniques de creativitat	14
2.1. Mètodes creatius	16
2.2. Tècniques de pensament creatiu	18
2.2.1. Pluja d'idees	18
2.2.2. Mètode 635	19
2.2.3. Preguntes creatives	20
2.2.4. Sinèctica	21
2.2.5. Altres tècniques	21
3. Retòrica visual	23
3.1. Figures retòriques	23
4. Reticles en pantalla	28
4.1. Estructura del reticle	28
4.2. Tipus de reticles gràfics	30
4.2.1. Reticles lineals	30
4.2.2. Reticles jeràrquics	31
4.2.3. Reticles fluïts	31
4.3. Determinació de reticles gràfics	32
4.4. Nivells de reticles	34
5. Tipografia per a interactius	36
5.1. L'estructura d'una lletra	36
5.2. Mesures d'una lletra	36
5.3. Variacions de les lletres	37
5.4. Famílies tipogràfiques	38
5.4.1. Romanes	38
5.4.2. Lineals, de pal sec o <i>sans serif</i>	39
5.5. Composició tipogràfica	39
5.5.1. Espaiat	40
5.5.2. Espai entre paraules	41
5.5.3. Longitud de línia	41
5.5.4. Interlineat	42

5.5.5. Alineació	43
5.6. Estil tipogràfic	44
5.6.1. Contrast visual	44
5.6.2. La tipografia com a patró de lectura	44
5.6.3. Ús de les variacions	45
5.6.4. Llistes	45
5.7. Llegibilitat	46
5.7.1. Llegibilitat i famílies tipogràfiques	46
5.7.2. Regles per a la llegibilitat	47
6. Ús i aplicació del color.....	49
6.1. Color i memòria	49
6.2. Harmonia del color	49
6.3. L'escala de color	50
6.4. Interacció del color	52
6.5. Efecte psicològic del color	53
6.6. Color i emoció	54
6.7. Sensació i color	55
6.8. Color i impacte visual	56
6.9. Color i memòria	57
7. Formats gràfics.....	58
7.1. GIF	58
7.2. JPEG	59
7.3. PNG	60
8. Preparació i integració d'elements gràfics.....	62
8.1. Retallada d'elements	62
8.2. Organització dels arxius	62
8.3. Nomenclatura	63
8.4. Integració de text	64
9. Optimització d'arxius.....	66
9.1. Optimització d'arxius GIF	68
9.2. Optimització d'arxius JPG	69
9.3. Optimització d'arxius PNG	69
10. Representació d'informació.....	70
10.1. Tipus de recursos interactius	70
10.2. Pautes per al disseny d'informació	70
10.3. Ús dels recursos gràfics per a la representació d'informació	71
10.3.1. Jerarquització visual	72
10.3.2. Establiment de nivells visuals	72
10.3.3. Representació mitjançant el color	73
11. Representació de dades numèriques.....	76
11.1. Circular o pastís	76

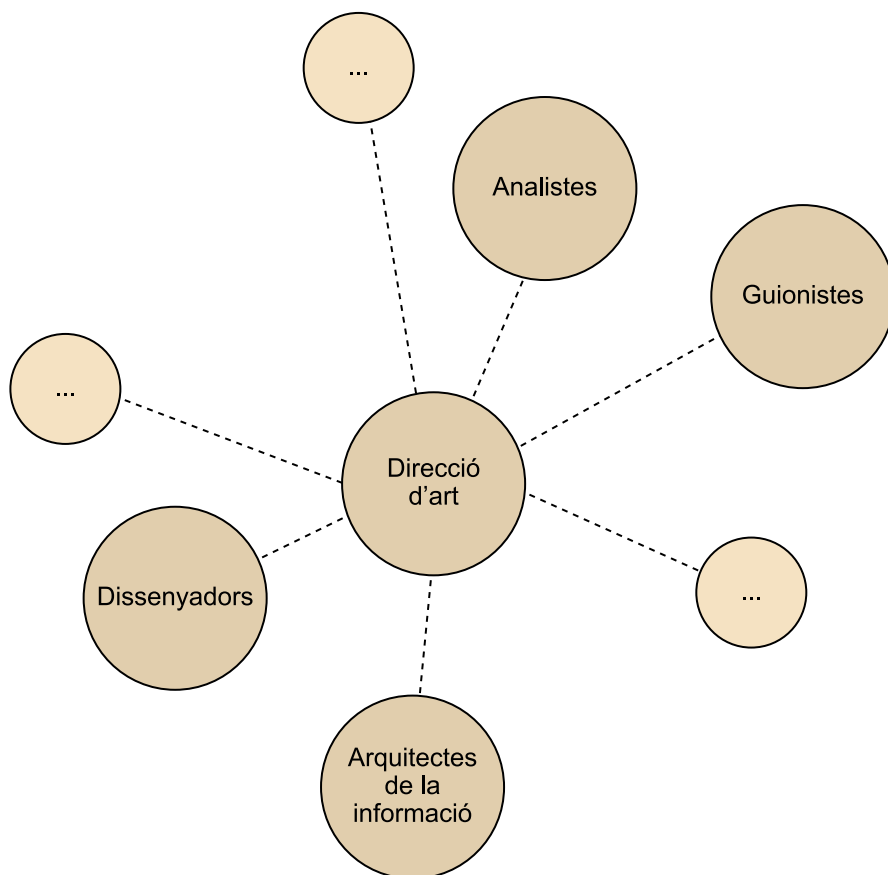
11.2. Línies	77
11.3. Barres	77
11.4. Gràfiques pictòriques	78
11.5. Mapes	79
12. Representació de conceptes.....	80
12.1. Plans	80
12.2. Organigrames	80
12.3. Cronogrames	81
13. Narrativa visual.....	82
13.1. Narració i interfície	83
13.2. Utilització de personatges	84
13.3. El llenguatge narratiu del còmic	85
13.3.1. Línia	86
13.3.2. Farciment	87
13.3.3. Color	87
13.3.4. Perspectiva	88
13.3.5. Enquadrament	89
13.3.6. Angulacions	92
Bibliografia.....	95

1. Direcció d'art. *Brífling*

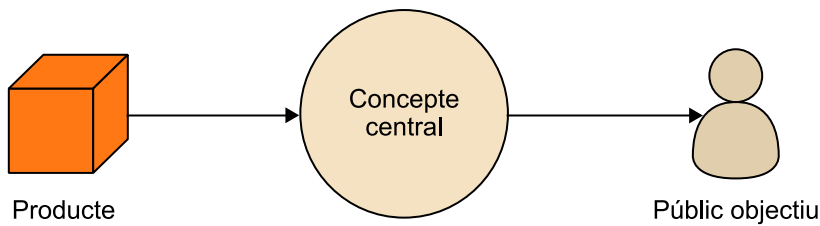
1.1. Què és la direcció d'art?

En l'equip de producció d'una aplicació interactiva hi ha múltiples perfils: dissenyadors, programadors, guionistes...

El **director d'art** és l'encarregat de generar les línies conceptuals que guiaran el procés de producció, i que coordinaran els esforços i objectius de tot l'equip.



Entorn del disseny per a impressió i publicitat, el director d'art és qui genera els conceptes o idees que comunicaran un missatge al públic, mitjançant metàfores, símbols o altres recursos expressius. La seva funció consisteix a determinar quin és el **concepte central** que ha de transmetre un producte, i com es pot transmetre millor a un públic determinat.



Imaginem, per exemple, que s'ha d'elaborar la campanya publicitària (que inclou el lloc web) d'un cotxe. Es tracta d'un vehicle petit, orientat a l'ús per ciutat i de baix preu. Si l'objectiu és un públic jove, el director d'art es preguntarà quins conceptes es poden associar a aquest producte (diversió, mobilitat, llibertat, etc.) i tractarà de trobar l'expressió més efectiva (establint, per exemple, un paral·lelisme amb les emocions que es poden sentir en tirar-se en paracaigudes). Tots els productes que formin part de la campanya (incloent-hi, per tant, la web) hauran de ser coherents amb el concepte o idea definida pel director d'art.

Alguns directors d'art es limiten a generar les idees i presentar-les als clients, mentre que altres, a més, controlen tot el procés de disseny (definint les característiques gràfiques) i producció del projecte.

1.2. Generació del concepte

La tasca del director d'art com a creador de conceptes no és senzilla, i generalment depèn de l'experiència de molts anys i d'un ardu treball de generació d'idees.

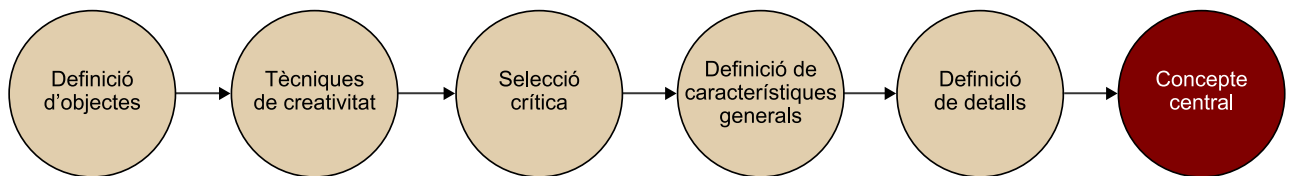
Encara que resulta impossible especificar una **metodologia** exacta –ja que cada projecte té els seus propis requisits– Stephen Hay (2004) aporta algunes idees que poden resultar útils:

- **Objectius.** Els conceptes brillants compleixen alguna cosa: l'objectiu que s'ha acordat amb el client. El director d'art sempre s'ha de preguntar si la idea que ha generat complirà els objectius determinats.
- **Tècniques de creativitat.** Les bones idees generalment sorgeixen després d'un intens procés de treball. Les **tècniques de creativitat** poden resultar molt útils per a arribar al millor resultat. Encara que hi ha moltes tècniques diferents, totes tenen en comú aquestes pautes:
 - No hi ha idees absurdes. En les fases inicials del projecte, qualsevol idea és vàlida: no hi ha d'haver autocensura.
 - El procés inicial s'ha de basar en esbossos i anotacions ràpides. La concreció de detalls es farà posteriorment.
 - Els esdeveniments quotidians i l'experiència poden resultar útils, i també l'ús de símbols i metàfores.

Vegeu també

Les tècniques de creativitat s'estudien en l'apartat 2 d'aquest mateix mòdul.

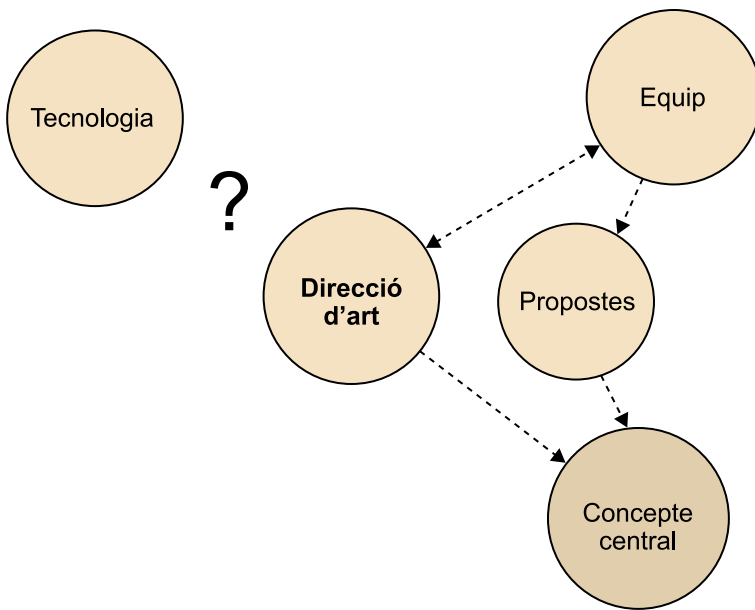
- **Esperit crític.** Una vegada que les idees han estat generades, és moment de seleccionar les dues o tres millors, i començar a donar-los forma. Sempre s'han de comparar amb els objectius, triar finalment la que millor respon a aquests, etc., i continuar millorant-la.
- **Visió de conjunt.** Els detalls no han d'impedir veure el conjunt. Es comença per treballar en les característiques generals per a després definir-les més a fons, sempre sense perdre de vista l'objectiu general.



1.3. Direcció d'art

Una vegada que el concepte general ha estat definit i acordat amb el client, és el moment de passar a la fase de **producció**. És tasca del director d'art coordinar l'esforç de tot l'equip per mantenir la coherència dels resultats amb el concepte central. Hay (2004) recorda algunes qüestions clau en aquesta fase:

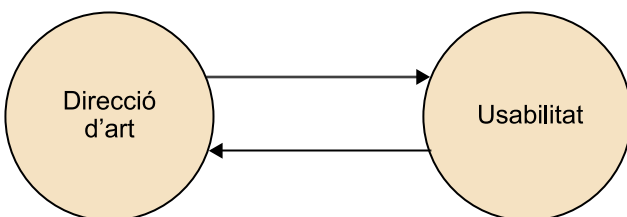
- El director d'art ha de conèixer com funciona i quines capacitats té **la tecnologia** implicada en la producció.
- Ha de deixar els detalls en mans dels membres de l'**equip**, però estar sempre al corrent del que fa cadascun d'ells.
- El director d'art ha d'estar obert a les **propostes** i noves idees dels membres de l'equip, encara que mantenint sempre la seva coherència respecte al concepte central. Una idea que no s'adapti als objectius ha de ser rebutjada, encara que sigui brillant.



1.4. Direcció d'art i usabilitat

De vegades, els objectius de la direcció d'art s'han interpretat com a contraposats a les **pautes d'usabilitat**. Sembla que la definició d'una imatge coherent amb un concepte o idea central pugui deixar en un segon pla l'interès per optimitzar la usabilitat d'una aplicació, o fins i tot excloure-la.

Res més lluny de la realitat: el director d'art no solament genera conceptes, sinó que ha de conèixer les capacitats i requisits de la tecnologia amb la qual s'apliquen les idees. Com assenyala Farrell (2006), la imatge de marca en l'entorn en línia està relacionada fonamentalment amb l'**experiència** que obtingui l'usuari: una interacció deficient arruïnarà la imatge de marca, encara que el concepte central i el disseny visual siguin excel·lents.



Algunes vegades, la necessitat de garantir la usabilitat del sistema es fa encara més evident. És el cas de les marques que només es relacionen amb l'usuari via Internet: per exemple, una llibreria, un negoci de lloguer de cotxes o un servei d'àpats en línia.

La direcció d'art en línia, per tant, ha de conduir els usuaris a sentir (experimentar) el concepte central, transmetent la informació de la manera més eficient possible, sigui mitjançant un missatge senzill, o implicant els recursos multimèdia més adequats.

Vegeu també

La pautes generals d'usabilitat s'estudien en l'apartat 1 del mòdul "Usabilitat".

Vegeu també

El disseny d'experiències s'estudia en l'apartat 10 del mòdul "Gèneres".

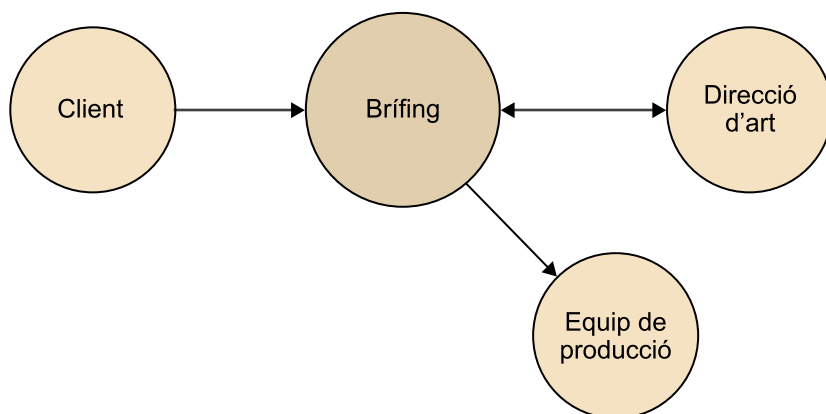
1.5. El brífing

El brífing és un document que conté la informació que guiarà un projecte de disseny, exposant els seus objectius i identificant el públic o usuari objectiu, i també el seu context. La seva utilitat es refereix tant al context intern de l'empresa com a l'extern.

A **escala externa**, el brífing és una eina essencial per a definir i acordar amb el client els objectius i les característiques del producte abans d'iniciar-ne el desenvolupament.

A **escala interna**, la seva importància resideix bàsicament en dos factors:

- El brífing ha de ser distribuït a tot l'equip de producció, perquè pugui:
 - compartir els mateixos objectius,
 - revisar-lo periòdicament durant el desenvolupament del projecte, per a mantenir presents els objectius i comprovar si es compleixen adequadament.
- El brífing ha de contenir respostes a les qüestions que es puguin plantejar durant el desenvolupament. Pot ser també el detonant de noves preguntes, que serveixin per a optimitzar la producció (quan les preguntes o dubtes apareixen en l'estadi inicial, permeten orientar adequadament els processos posteriors, i evitar errors).



1.5.1. Escriptura d'un brífing

Un brífing no detalla exactament què ha de fer el dissenyador, sinó que és més aviat una declaració de propòsits, una **guia o orientació** sobre els **objectius** del disseny.

AIGA (2006a) proposa algunes pautes per a la redacció eficaç d'un brífing:

- Proporcionar una **jerarquia** clara d'objectius, amb prioritats

- Relacionar els objectius amb el **posicionament total** de l'empresa
- Indicar com s'**avaluarà** si el producte aconsegueix els objectius
- Definir, caracteritzar i jerarquitzar l'**audiència**.
- Definir el pressupost i calendari de producció
- Indicar com es faran alguns **procediments** (per exemple, quants prototips i de quin tipus es presentaran al client)

1.5.2. Continguts del brífing d'una aplicació interactiva

Encara que cada projecte pot implicar necessitats específiques en la redacció del brífing, en termes generals el brífing per al disseny d'una aplicació interactiva sol contenir els apartats següents (AIGA, 2006b):

- **Descripció del producte.** Conté la descripció de l'interactiu, amb els detalls següents: contingut de l'aplicació (tema), suport de l'aplicació o canal de distribució, avantatges de l'aplicació respecte a productes similars, i competidors.
- **Objectiu.** Objectiu de l'aplicació: comercial, promocional, llançament d'un nou producte, ensenyament a distància, etc.
- **Públic objectiu.** S'especifica si es tracta d'un públic segmentat, i es detallen les dades següents per a cada segment de públic objectiu:
 - **Perfil geogràfic.** Lloc de residència i de treball, i nivell de vida.
 - **Perfil demogràfic.** Edat, gènere, família, ingressos, ocupació, educació, etc.
 - **Perfil psicosocial.** Classe social, estil de vida, aficions, característiques personals.
 - **Relació amb el producte.** Context d'utilització, freqüència d'ús i percentatge que representa el segment descrit, enfront del total del públic objectiu.
- **Objectiu creatiu.** Detalla com es relaciona l'interactiu amb la imatge de marca del client o del producte relacionat.
- **Estratègia creativa.** Concepte central del desenvolupament, definit pel director d'art.
- **Pressupost** del projecte i **calendari** de producció.

Brífling
1. Descripció del producte
2. Objectiu del producte
3. Públic objectiu
4. Objectiu creatiu
5. Estratègia creativa
6. Pressupost
7. Calendari de producció

Segons la naturalesa del projecte, s'afegiran nous apartats. En tot cas, és important fer notar que aquests continguts corresponen al brífling específic de disseny d'una aplicació interactiva. En el cas del brífling d'un altre tipus de tasca (campanya publicitària, pla de màrqueting, etc.), els continguts serien diferents.

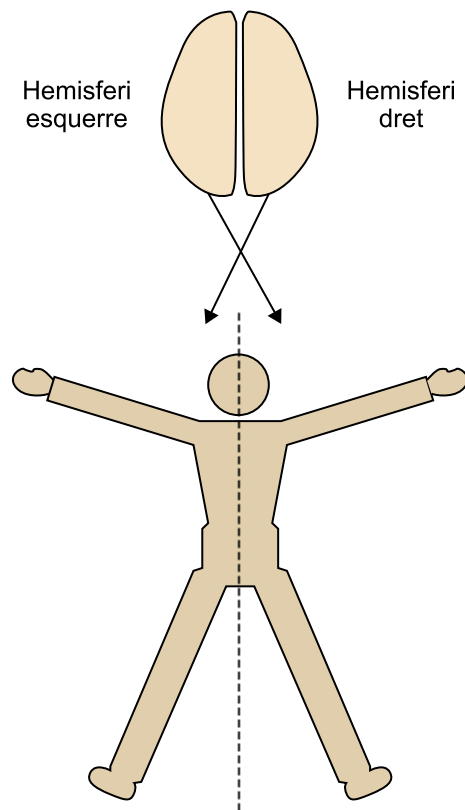
2. Tècniques de creativitat

La creativitat és l'habilitat per a generar noves idees, combinant, canviant o reformulant idees existents (Harris, 1998).

El cervell humà està dividit en **dos hemisferis**, cadascun dels quals controla nivells diferents de processament. Roger Sperry (citat en Konradsson, 1999), va descriure el 1981 quin hemisferi es dedica a cada tipus de procés mental:

Hemisferi esquerre	Hemisferi dret
Lògic	Aleatori
Seqüencial	Intuitiu
Racional	Holístic
Anàlisi	Síntesi
Objectiu	Subjectiu
Part	Conjunt

L'hemisferi esquerre, per tant, es dedica a tasques relacionades amb el pensament, l'anàlisi i la precisió, mentre que el dret desenvolupa l'estètica, els sentiments i la creativitat. Cada persona presenta un hemisferi predominant, la qual cosa es tradueix a escala motora de manera creuada: els destres treballen predominantment amb l'hemisferi esquerre, mentre que els esquerrans ho fan amb l'hemisferi dret.

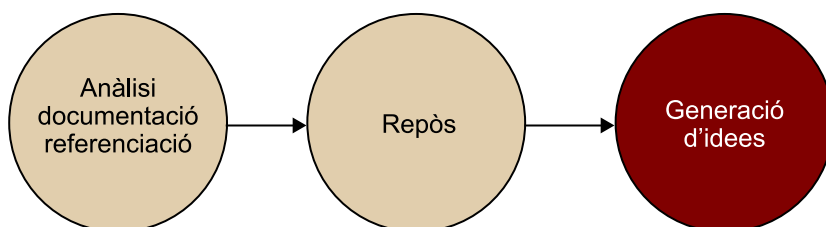


De la mateixa manera, hi ha **dos tipus de pensament** (Harris, 1998):

Pensament crític	Pensament creatiu
Hemisferi esquerre	Hemisferi dret
Analític	Generatiu
Convergent	Divergent
Vertical	Lateral
Probabilitat	Possibilitat
Judici	Judici suspès
Concentrat	Difús
Objectiu	Subjectiu
Resposta	Una resposta
Verbal	Visual
Lineal	Associatiu
Raonament	Riquesa, novetat
Sí, però...	Sí, i...

Les **tècniques de creativitat** s'orienten a incrementar el rendiment de l'hemisferi dret, limitant la capacitat d'autocensura crítica de l'hemisferi esquerre. En totes, resulta fonamental ignorar les regles i les convencions conegudes, i prescindir del que tenim assumit com a correcte: qualsevol idea, per absurda que sembli, pot conduir a resultats brillants.

En els processos creatius és també molt important deixar les idees **en repòs** de tant en tant: resulta molt útil concentrar l'atenció en alguna cosa totalment diferent, o senzillament dormir. D'aquesta manera, la ment s'allunya del problema i, de manera inconscient, pot ordenar i articular les idees que han estat generades de manera desordenada. Quan el problema es reprèn, apareixen noves idees, més elaborades que les anteriors, i és possible que es generin nous enfocaments que condueixin a resultats anteriorment inimaginables.



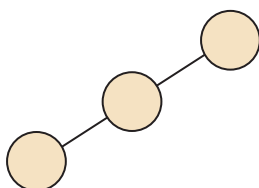
2.1. Mètodes creatius

Harris (1998) exposa els cinc mètodes clàssics (encara que n'hi ha més) per a produir resultats creatius:

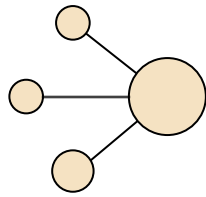
1) **Evolució**. És el mètode de millora incremental. Les noves idees i solucions neixen d'unes altres ja existents.

Les millores procedeixen d'una transformació gradual, i ens remetent a un principi crític: qualsevol problema que hagi estat solucionat, es pot tornar a solucionar millor.

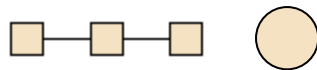
Un bon exemple és l'evolució de la tecnologia informàtica.



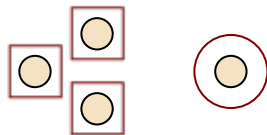
2) **Síntesi.** En aquest mètode, dues o més idees ja existents es combinen en una de nova. Per exemple, en combinar els avantatges d'un ordinador amb les d'un mòbil, podem obtenir una PDA.



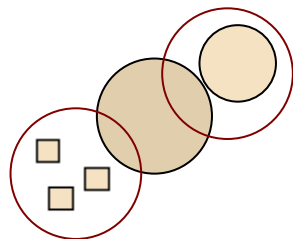
3) **Revolució.** Aquest mètode consisteix en la generació d'una idea completament nova, diferent de les existents. Representa una ruptura amb una línia de pensament o amb una rutina que es pot reformular. Un exemple podria ser el naixement dels mètodes d'educació a distància, que, en lloc d'exigir que l'estudiant acudeixi al centre educatiu, posen els recursos educatius en mans de l'estudiant.



4) **Reformulació.** Aquest mètode implica mirar alguna cosa vella d'una manera nova, eliminant prejudicis, expectatives i idees assumides, i descobrint com es pot reutilitzar. Per exemple, un colador es podria utilitzar com a pantalla de llum.



5) **Readreçament.** Aquest mètode consisteix a canviar el punt de vista o perspectiva d'un problema. De vegades, una línia de raonament no dóna lloc a cap solució, per la qual cosa resulta més aconsellable canviar de línia que intentar implementar costis que costis una solució deficient. Per exemple, si en un establiment els clients mai no recorden apagar la llum dels serveis públics malgrat haver-hi avisos recordatoris, és millor instal·lar temporitzadors que seguir insistint amb nous avisos.



2.2. Tècniques de pensament creatiu

Les tècniques de pensament creatiu solen combinar **dos o més mètodes creatius**. L'objectiu consisteix a produir una gran quantitat de noves idees i solucions de qualitat, de manera que es puguin seleccionar les millors. Harris (2002) descriu les tècniques següents, que són les utilitzades més freqüentment:

- Pluja d'idees
- Mètode 635
- Preguntes creatives
- Sinèctica

2.2.1. Pluja d'idees

Aquesta tècnica creativa és probablement la més coneguda, i una de les més valuoses. Va ser descrita per primera vegada per Alex Osborn en el seu llibre *Applied Imagination* (1953) amb el terme *brainstorming*, i habitualment s'ha traduït com a *tempesta mental* o *tempesta d'idees*.

És una tècnica de generació d'idees, els objectius de les quals són trencar els nostres hàbits de pensament i produir una col·lecció d'idees que posteriorment pugem seleccionar.

Pautes per una pluja d'idees

Aquesta tècnica es pot fer individualment, o en grups de dues a deu persones (encara que l'ideal seria de quatre a set persones). Cal observar les pautes següents:

- **Suspensió del judici.** És la regla més important i la més difícil de complir, ja que estem habituats a valorar de manera immediata qualsevol succés. Quan sorgeixen les idees, no s'han d'emetre judicis o crítiques. Totes s'annoten com a vàlides; l'avaluació es reserva per a una fase posterior.
- **Llibertat de pensament.** Les idees destarotades, les que estan fora de context, les inconnexes, les impossibles, les salvatges, etc., totes són vàlides. Les solucions pràctiques procedeixen moltes vegades d'idees absurdes que han superat els límits de l'ordinari.
- **Referenciació.** Les idees dels companys es poden millorar, reformular, completar. Una idea pot servir d'estímul per a una millora o variació.
- **Riquesa d'idees.** És important generar un gran nombre d'idees (alguns experts es refereixen a cinquanta o cent idees), ja que les primeres vint-i-cinc no solen ser realment creatives, en estar encara relacionades amb un procés

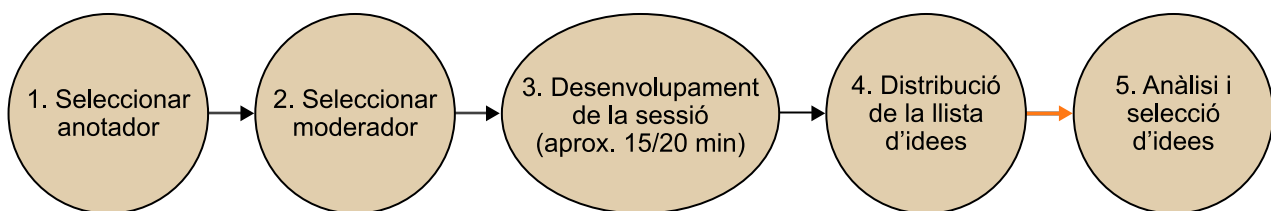
de pensament racional. A més, com més gran sigui el nombre d'idees, millor es pot fer la selecció posterior.

Metodologia

Per a organitzar una sessió de pluja d'idees, cal seguir els passos següents:

- 1) Seleccionar una persona que anotarà les idees (preferiblement algú que no participi en la seva generació). Caldria anotar-les en un lloc que sigui visible per a tothom (per exemple, en una pissarra).
- 2) Seleccionar un moderador. Per a grups de més de quatre persones, el moderador indica qui ha d'exposar la idea següent, donant preferència als qui referenciïn idees prèvies, i després als qui aportin noves idees. El moderador ha d'interrompre qualsevol judici, en cas que s'emeti.
- 3) La sessió s'ha de desenvolupar en un ambient relaxat i divertit, i es pot acompanyar d'altres activitats agradables (un aperitiu, per exemple).
- 4) Cal limitar el temps de la sessió a aproximadament quinze o vint minuts, ja que a partir d'aquest temps es fa evident la fatiga i les idees comencen a decaure.
- 5) Després de la sessió, la llista d'idees ha de ser transmesa a tots els participants.
- 6) En una altra sessió (preferiblement l'endemà, mai en el mateix dia), el grup es reuneix de nou per posar en comú les idees sorgides, avaluar quines poden ser aplicables, i desenvolupar les més brillants. Les idees s'han de transformar en solucions pràctiques; l'èmfasi es posa ara, per tant, en el pensament analític.

Fases en una pluja d'idees



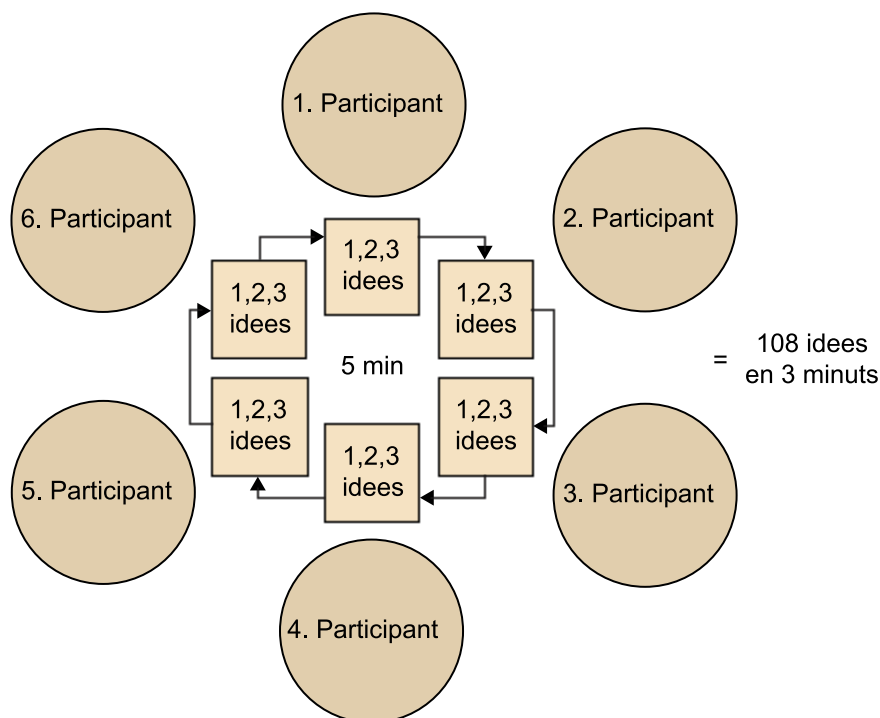
2.2.2. Mètode 635

El mètode 635 és una tècnica creada per Warfield, i es pot interpretar com una variant de la pluja d'idees.

Es reuneixen sis persones, cadascuna d'elles amb un full en blanc, en el qual ha d'anotar tres idees en solament cinc minuts. A continuació, ha de passar el seu full al company del costat. Cada participant llegeix el full que li han passat, i escriu tres noves idees en cinc minuts, en aquest cas influenciat per les idees que ha llegit. Es repeteix el procés fins a completar el cycle.

Al final, s'hauran obtingut cent vuit idees en trenta minuts, que es poden seleccionar posteriorment.

Mètode 635



2.2.3. Preguntes creatives

La formulació de preguntes que estimulin la curiositat i la creativitat pot ser tot un art. Les respostes poden descobrir nous punts de vista o possibilitats imprevistes.

Els periodistes utilitzen sis preguntes clau per a desenvolupar un tema. Per als creatius, les sis preguntes poden estimular noves idees o perspectives inèdites d'un problema:

- **Qui?** Qui està implicat en el problema, qui utilitza el producte, qui el vol, a qui beneficia o perjudica.
- **Què?** En què consisteix el problema o el producte, què ha ocorregut o s'ha omès, què ocurreria si es modifica un element, quins problemes poden aparèixer.

- **Quan?** Quan cal resoldre el problema o publicar el producte.
- **On?** Quin és l'escenari, on ha de succeir o distribuir-se el producte, quins altres llocs hi poden estar implicats.
- **Per què?** Quin és l'objectiu, per què cal fer-ho o publicar-ho d'una manera i no d'una altra.
- **Com?** Com es pot solucionar el problema o desenvolupar el producte, com pot ser alterat, com pot ser descrit.

A més d'aquestes, es poden plantejar altres preguntes que permetin apropar-nos al problema o a la definició del producte, relatives, per exemple, a la seva relació emocional amb l'usuari, a la seva importància, reputació, etc.

2.2.4. Sinèctica

La paraula *sinèctica* procedeix del grec, i significa 'la unió d'elements diferents i aparentment no relacionats'.

Es tracta d'una tècnica inventada per William J. J. Gordon, en la qual un grup treballa amb **analogies** i **metàfores** per comparar el problema amb alguna cosa que resulti familiar o comprensible, i que ajudi a aclarir o definir la qüestió.

Des del punt de vista creatiu, l'ús d'analogies resulta molt suggeridor, ja que permet descobrir nous punts de vista o atributs d'un producte. Les metàfores permeten trencar tòpics i estereotips.

Generalment, les sessions se solen limitar a una durada màxima d'una hora.

2.2.5. Altres tècniques

A més de les tècniques descrites anteriorment, que són algunes de les més utilitzades, n'hi ha moltes altres, algunes de les quals es descriuen a continuació:

- **Altres usos.** Aquesta és una tècnica senzilla, que es pot utilitzar tant per a l'estimulació mental, com per a una aplicació pràctica. Es basa a imaginar tots els usos possibles d'un objecte, sense tenir en compte per a què s'utilitza normalment, o per a què ha estat dissenyat. En aquesta tècnica es pot establir un límit temporal (per exemple, cinc minuts), o quantitatiu (per exemple, vint-i-cinc usos).
- **Millores.** Aquesta tècnica consisteix a imaginar quines modificacions es poden fer sobre un producte per a optimitzar el seu objectiu inicial. Es pot aplicar a objectes, llocs, institucions, idees, etc. El punt d'inici sol consistir

Vegeu també

Les analogies i les metàfores s'estudien en l'apartat 3 d'aquest mateix mòdul.

a definir el problema (per què x no funciona bé?, per què el públic no compra x ?, etc.).

- **Generació de possibilitats.** Aquesta tècnica consisteix a descriure una solució o un producte, i examinar les seves possibles conseqüències i implicacions. Els participants han d'intentar prescindir de prejudicis i valoracions crítiques, i intentar descriure amb la major aproximació possible l'escenari resultant.
- **Anàlisi d'atributs.** Consisteix a descompondre un problema o idea en els seus components per a poder reflexionar sobre les parts més que sobre el conjunt. Aquesta tècnica permet descobrir d'on poden procedir les causes d'un problema, amb la finalitat de trobar la solució més adequada, però també es pot utilitzar per a obtenir noves perspectives d'un producte, a partir de l'observació dels seus components.
- **Verbs manipulatius.** Es basa en la utilització de verbs per a estimular el pensament creatiu. Se selecciona un verb d'una llista (per exemple, *congelar, arrugar, rotar, escalfar, barrejar, pintar, mostrar, escalar, submergir, agitar*, etc.), i s'imagina com es pot aplicar a la idea o problema.
- **Inversió.** Consisteix a invertir una situació o problema, per a generar noves idees. Per exemple, podem partir de la pregunta: com podem aconseguir que l'usuari no pugui arribar a l'apartat x de l'aplicació?, com aconseguirem que l'usuari mai no vulgui enviar les seves dades? La inversió d'un problema ens pot ajudar a trobar els elements que constitueixen la solució del problema real, a partir d'una perspectiva totalment diferent de l'habitual.
- **Conceptes aleatoris.** Es basa a introduir una idea no relacionada amb el problema, i forçar connexions o similituds.

Exemple

Imaginem que el problema consisteix que tenim un formulari amb massa camps, i pocs usuaris l'emplenen i l'envien.

- Concepte aleatori: cotxe.
- Idees: un cotxe és veloç, permet anar a tot arreu, té diferents espais (habitacle, maleter), hi ha diferents models de cotxe.
- Connexions:
 - És veloç: podríem preemplenar alguns camps per facilitar l'acció de l'usuari.
 - Té diferents espais: podríem subdividir el formulari a diverses pàgines perquè el procés sigui més seqüencial.
 - Diferents models: podríem oferir diverses versions del formulari segons l'objectiu de l'usuari.

3. Retòrica visual

La retòrica consisteix en la utilització del llenguatge de manera efectiva. En l'entorn gràfic, la retòrica visual permet aplicar la gramàtica de les formes gràfiques per a **guiar la visió i actitud de l'espectador**, transmetent-li una informació, una emoció, o un conjunt de suggeriments.

3.1. Figures retòriques

La retòrica va ser desenvolupada al principi en el context del llenguatge verbal amb l'objectiu d'augmentar l'eloqüència, és a dir, la capacitat d'influir i convèncer el públic, tant a escala racional com emocional.

Algunes de les figures retòriques s'han transferit al llenguatge visual. Les més freqüents són les següents (Claire Dorman, 2006):

1) **Metàfora**. Es basa en l'analogia entre el representat (el concepte, idea) i l'objecte que ho representa. Va de l'abstracte (la idea representada) al concret (l'objecte amb el qual es representa). És la figura retòrica més utilitzada en el disseny d'interfícies (metàfora de l'escriptori en el Mac i el Windows, la papepera del Mac, etc.).



Font: <http://images.apple.com/support/mac101/tour/images/interface04-4.jpg>

2) **Metonímia**. Consisteix en la substitució d'un concepte o objecte per un altre relacionat. La substitució pot ser causal, espacial o cronològica. Per exemple, es pot utilitzar un pot de pintura per a representar una eina d'aplicació de color, o una lupa per a l'eina de zoom.



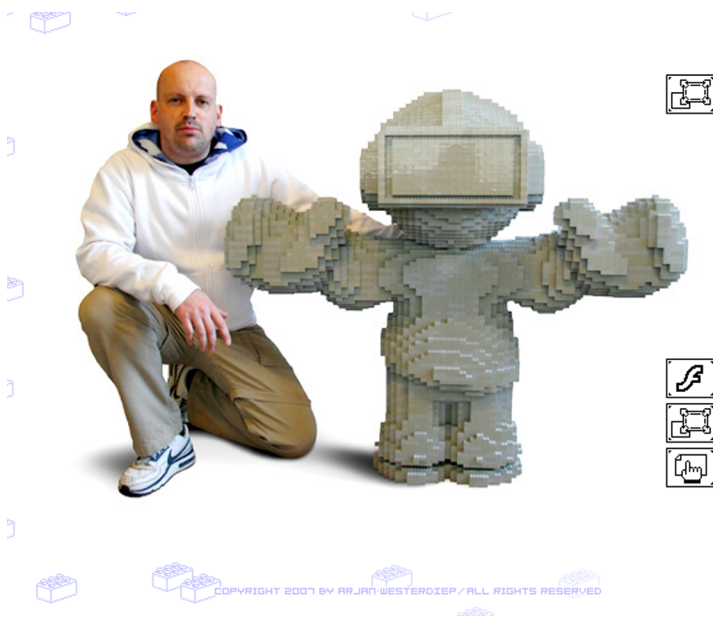
Font: <http://www.branddoctor.com/>

3) **Sinècdoque.** La part substitueix el tot. Per exemple, en una web educativa, el botó d'accés a materials didàctics es pot representar mitjançant la icona d'un llibre.



4) **Hipèrbole.** Consisteix en l'exageració o èmfasi per a accentuar un element. S'utilitza per a diferenciar un objecte d'altres similars. Aquesta figura té dues formes específiques:

- **Exageració.** Consisteix a emfatitzar parts de l'objecte, o una emoció o acció (per exemple, exagerant el gest d'alegria o disgust de dos personatges, que representen la resposta a una acció correcta o incorrecta de l'usuari).
- **Anticipació.** S'utilitza en animacions per a exagerar una acció preliminar, amb l'objectiu d'indicar a l'espectador quina acció és la que ve a continuació (per exemple, exagerant la posició d'un personatge abans d'un salt).



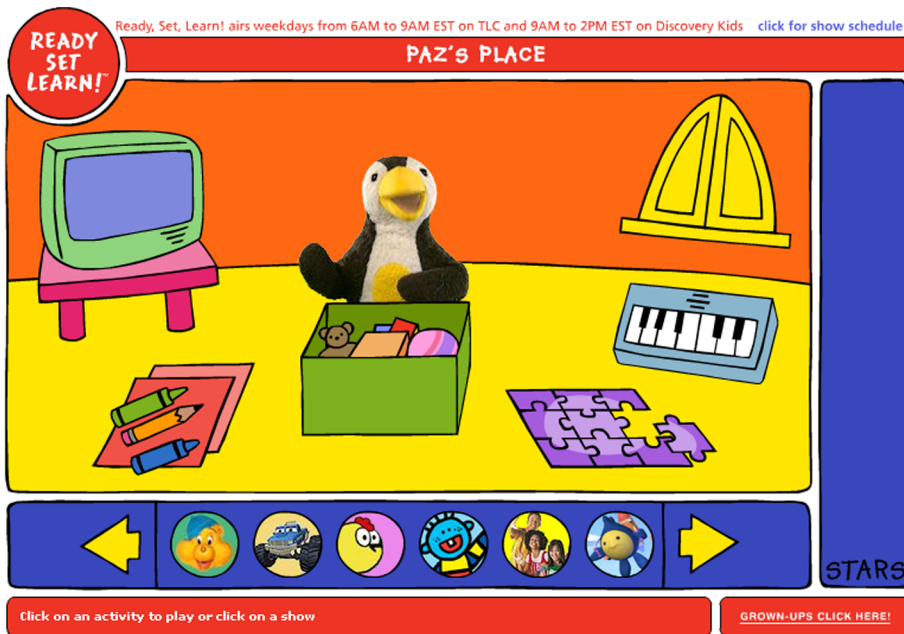
Font: <http://www.drububu.com/lego/>

5) Joc visual. Consisteix en la utilització de signes que suggereixen dos o més significats diferents per a una mateixa imatge. Per exemple, una caixa amb un interrogant damunt pot ser, en un interactiu, una sorpresa positiva o negativa.



Font: <http://gleis3.wm03.de/>

6) Personificació. S'assignen qualitats humanes a objectes inanimats o a animals. És un recurs utilitzat per a dotar a una interfície d'un to humorístic o desenfadat, i s'utilitza amb molta freqüència en aplicacions orientades a un públic infantil, que identifiquen favorablement l'antropomorfisme.



Font: <http://kids.discovery.com/fansites/readyssetlearn/readyssetlearn.html>

7) **El-lipsi**. Consisteix en la supressió d'alguns elements del disseny, per centrar l'atenció en l'essencial de l'objecte representat. És un recurs molt utilitzat en còmic. A més d'aplicar-se a escala gràfica, l'el-lipsi pot ser també temporal (s'elimina el temps intermedi entre dues accions o situacions), o espacial (supressió de l'espai existent entre dues localitzacions diferents).



Font: <http://www.hektor.ch/work/we+Try+Harder/We-Try-Harder.jpg/>

8) **Antítesi.** Consisteix en la juxtaposició de dues idees contràries, que generalment tenen estructures paral·leles. Per exemple, la utilització de dues fletxes oposades per a indicar les opcions de desfer/refer (*undo/redo*) de les aplicacions interactives.



Font: <http://www.wired.com/wired/archive/covers2005.html>

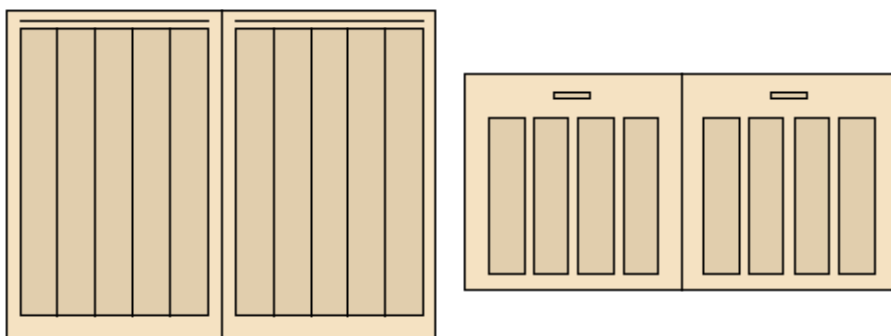
4. Reticles en pantalla

El reticle s'utilitza per a establir una **estructura de disseny contínua i coherent** en suports que hagin d'allotjar tot tipus de continguts.

En periòdics i revistes, el contingut varia en cada edició (es pot arribar a actualitzar diàriament o fins i tot amb més periodicitat), i el dissenyador ha de garantir la coherència gràfica que proporciona identitat a la publicació. Aquesta coherència s'ha de mantenir al llarg de totes les pàgines, encara que els continguts canviïn en cadascuna.

De la mateixa manera, en suport digital, l'usuari ha de poder identificar una aplicació o una web com un conjunt unitari, encara que l'aspecte general sigui diferent en cada pantalla.

El reticle actua de manera similar a l'estructura d'un edifici, preservant la relació entre tots els elements que conformen el conjunt i garantint-ne l'estabilitat i consistència.



4.1. Estructura del reticle

En publicacions (tant impreses com digitals) que s'actualitzen freqüentment, es fa necessari minimitzar el nombre de decisions sobre disseny que l'editor de la pàgina ha de prendre. En aquests casos, el reticle adquireix la forma d'una **reixeta**, que determina les zones existents en el suport, i la seva subdivisió (generalment en diverses columnes). Durant el procés d'edició dels continguts es respecta estrictament l'estructura definida, de manera que hi hagi una continuïtat visual al llarg de tota la publicació, a pesar que els continguts de cada pàgina siguin diferents.



4.2. Tipus de reticles gràfics

Els reticles en entorn multimèdia poden ser de tres tipus: lineals, jeràrquics i fluïts.

4.2.1. Reticles lineals

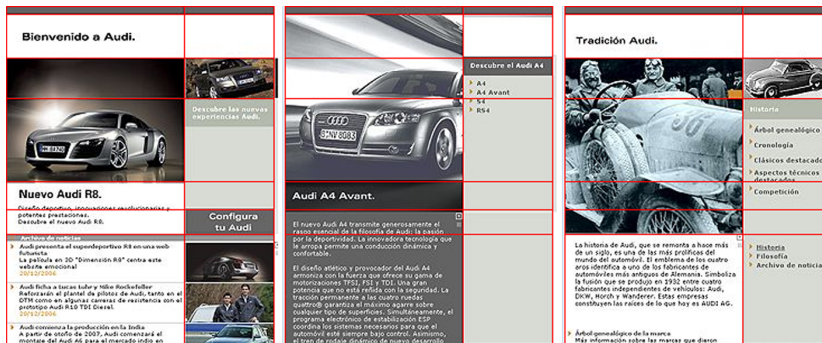
Els reticles lineals es basen en una estructura que es manté al llarg de tota l'aplicació. Generalment s'assigna una zona als elements de navegació, que roman estàtica, i una zona als continguts, que és la que conté informació variable.

La zona de continguts pot contenir una subretícula, destinada a emplaçar els elements que previsiblement hi poden aparèixer:

- text
- imatges fixes
- animacions o seqüències
- elements de navegació de contingut (paginació, etc.)

El reticle lineal resulta molt útil per a interactius amb gran volum de continguts, en els quals sigui necessari prioritzar l'orientació de l'usuari, i també agilitar la producció. També resulta molt indicada en aplicacions amb un ritme d'actualització freqüent.

Diverses pàgines de la web d'Audi que mantenen el mateix reticle



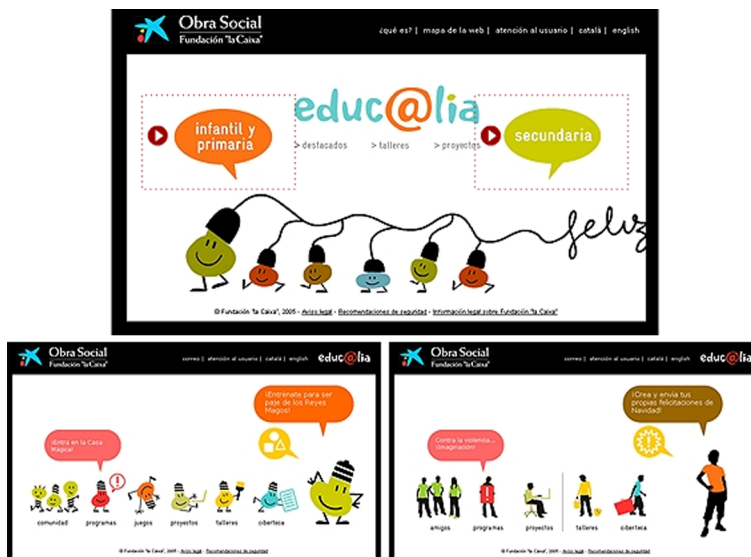
Font: <http://www.audi.es>

4.2.2. Reticles jeràrquics

Mantenen una estructura bàsica de zones, encara que l'estructura particular de cadascuna d'aquestes zones de pantalla **pot canviar**, depenent de l'apartat en què es trobi l'usuari. De vegades, encara que no és imprescindible, s'utilitzen codis de color per a diferenciar apartats, de manera que l'usuari no es desorienti.

El reticle jeràrquic evita la sensació de monotonia en la navegació, ja que l'estructura de detall es modifica en cada apartat. Resulta indicada per a aplicacions amb un **volum de contingut no excessivament extens**, i en les quals no importi que la **lectura sigui completament aleatòria**.

També resulta molt adequada en cas que els diferents apartats d'una aplicació vagin orientats a **usuaris de característiques diferents** (per exemple, a nens / pares / mestres).



A dalt, pàgina principal d'Educalia. A baix a l'esquerra, menú d'infantil i primària. A baix a la dreta, menú de secundària.
Font: <http://www.educalia.org>

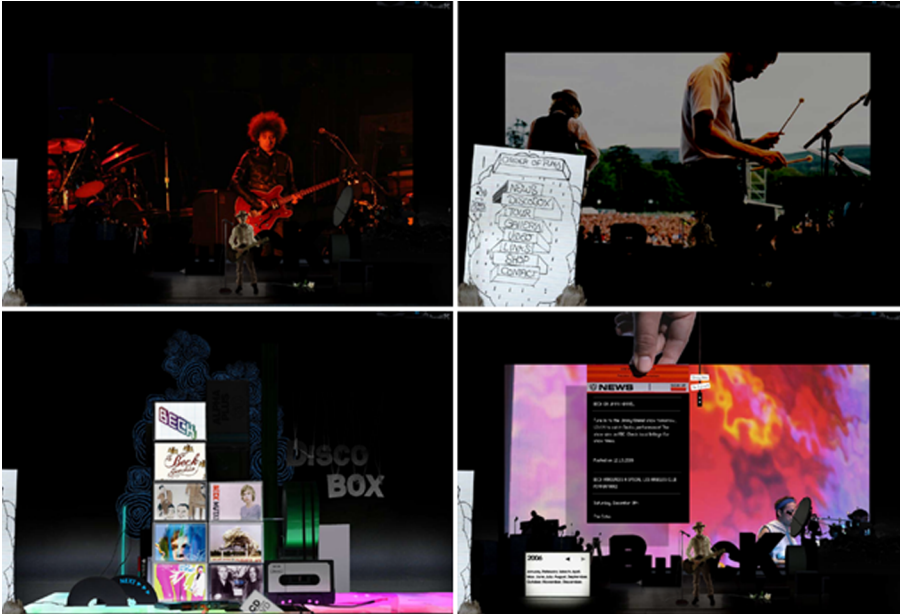
4.2.3. Reticles fluïts

En els reticles fluïts l'estructura és **dinàmica**, de manera que els mòduls del reticle es poden presentar en múltiples combinacions diferents, al llarg de l'aplicació.

En aquest tipus d'estructures resulta molt important mantenir la **consistència** mitjançant l'establiment de codis de color evidents, i la repetició d'elements que reaccionin de manera similar a les accions de l'usuari.

Aquest tipus de reticle resulta indicat quan l'aplicació es dirigeix a **un usuari amb experiència** i ganes d'experimentar. Permet generar una dramatúrgia, accentuant la interpretació de la interfície com a *escenari*.

Diverses pàgines del lloc Beck que presenten un reticle fluït



Font: <http://www.beck.com>

4.3. Determinació de reticles gràfics

Els passos per a construir un reticle gràfic són els següents:

1) **Establiment del reticle principal.** S'ha de basar en el format de l'aplicació. Si es distribuirà en CD-ROM, normalment es respecta el format 3 × 4 de la pantalla (tret que per alguna raó es vulguin trencar aquestes proporcions); si és una web, cal tenir en compte l'àrea visible de pantalla, i la possible existència de barres de desplaçament que estenguin la pàgina més enllà d'aquesta àrea.

El reticle principal permet establir els **mòduls base**, és a dir, una subdivisió coherent de l'espai de pantalla. Algunes vegades, el reticle pot estar senzillament format per uns mòduls de grandària definida, sense més variacions.

2) **Subdivisió de la pantalla.** Tenint en compte els espais determinats pel reticle, es generen les àrees principals, moltes vegades diferenciades per blocs de color o elements separadors.

	Capçalera		
Menú		Zona de continguts	

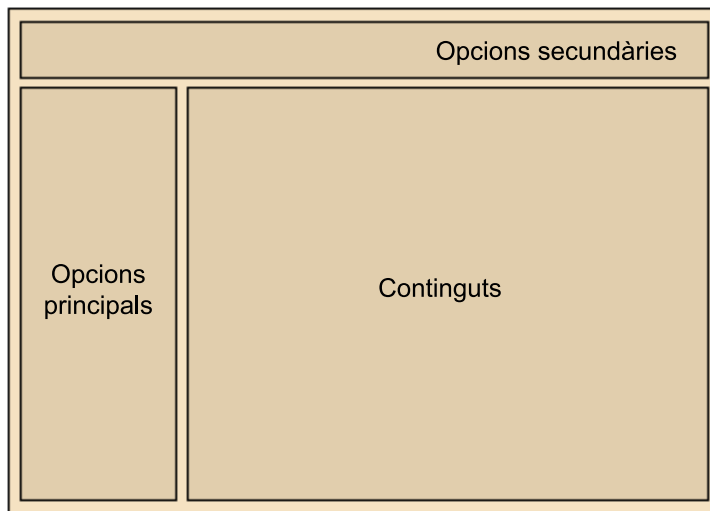
3) **Determinació dels espais assignats a cada element.** A partir del reticle obtingut, es determina la posició i l'espai ocupat pels elements principals de pantalla (blocs de color, àrea d'opcions, àrea de titulars, etc.), i posteriorment es detalla el tractament dels secundaris (àrea de text, posició i grandària de les imatges, etc.)

Logotip		Opcions generals	
	Títol de l'apartat		
Menú			
	Imatge		Text

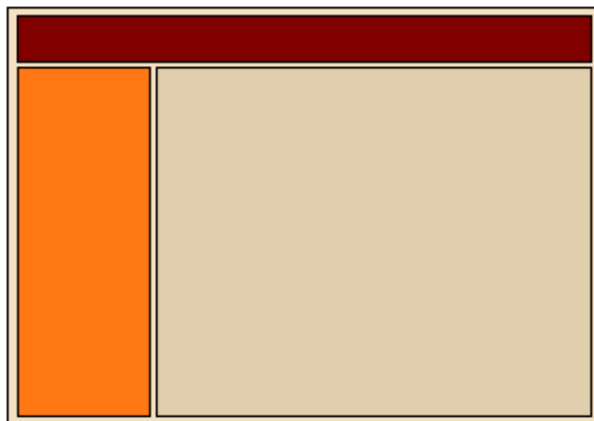
4.4. Nivells de reticles

Una aplicació multimèdia no conté solament un reticle gràfic, sinó que es compon de diversos reticles interrelacionats:

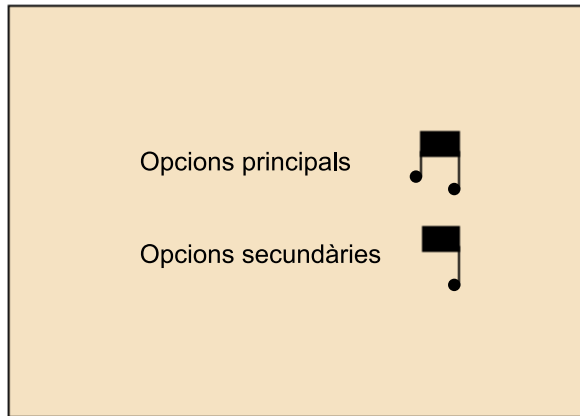
- **Reticle funcional.** Es refereix a la posició i tractament dels elements funcionals de l'aplicació (menús, opcions, etc.).



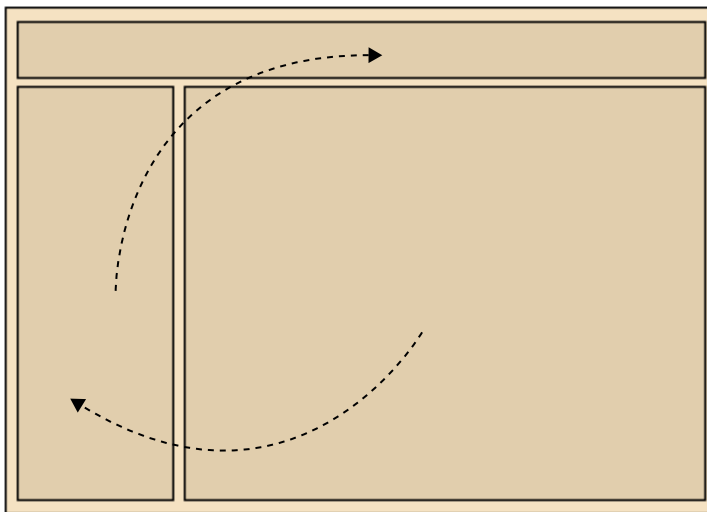
- **Reticle cromàtic.** Gamma cromàtica de l'aplicació, i assignació del sistema cromàtic als elements, segons les seves funcions.



- **Reticle de so.** Assignació de respostes sonores a les diferents accions de l'usuari.



- **Reticle d'animacions.** Regula l'existència d'animacions associades a diferents funcions o respostes a accions de l'usuari. Determina el ritme visual de l'interactiu.



- **Reticle gràfic.** Defineix les característiques de distribució dels elements en pantalla i el seu tractament estilístic.

Logotip		Opcions generals	
	Títol de l'apartat		
Menú			
	Imatge		Text

5. Tipografia per a interactius

El text sol ser el material bàsic amb el qual es construeix el contingut de les pàgines. Cadascun dels tipus dels quals disposem per a compondre el text ha estat acuradament dissenyat, i qualsevol distorsió que apliquem pot trencar el seu equilibri estructural (molts dels efectes que acostumem a veure en edicions de baixa qualitat, o en alguns anuncis publicitaris, són resultat d'un tractament nefast dels tipus).

L'aplicació de tipografia en pantalla té unes característiques particulars, que la diferencien del seu tractament en entorns tradicionals. En dissenyar una interfície resulta fonamental afavorir la **llegibilitat del text**, un factor crític a causa de l'escassa resolució –en comparació amb el medi imprès– dels suports digitals.

A continuació es descriuen els factors més importants per al tractament de text en aplicacions interactives.

5.1. L'estructura d'una lletra

La lletra té una estructura precisa. Les seves parts fonamentals són les següents:



5.2. Mesures d'una lletra

Una lletra es pot mesurar en dos sentits:

1) **Alçada del tipus.** És la mesura que s'estableix en punts. Un punt és exactament 1/72 de polzada.

Arial 10 punts

Arial 36 punts

Arial 50 punts

Encara que tinguin la mateixa grandària en punts, es poden observar diferències importants entre diferents tipus de lletra, degudes a variacions en les longituds d'ascendents i descendents.

32 punts Times

32 punts Palace Script

2) **Amplària del tipus.** L'amplària del tipus acostuma a ser mesurada en nombre de caràcters per pica (1 pica = 1/6 polzada).

Amplada
Amplada

5.3. Variacions de les lletres

Generalment, una família tipogràfica disposa de tres variacions sobre el tipus regular:

- Itàlica (també anomenada cursiva)
- Negreta (*bold* en anglès)
- Negreta itàlica

Normal

Negreta

Cursiva

Negreta cursiva

Alguns tipus de lletres contenen variacions afegides, algunes de les quals poden ser:

- Variacions en l'amplària de les lletres (de condensada a estesa).

Times

Regular

Italic

Bold

Bold Italic

Adobe Garamond

Regular

Italic

Semibold

Semibold Italic

Bold

Bold Italic

Myriad

Light Condensed

Regular Condensed

Semibold Condensed

Bold Condensed

Black Condensed

Light Normal

Regular Normal

Semibold Normal

Bold Normal

Black Normal

- Versaletes. Totes les lletres estan en caixa alta (majúscules), i les capitals es distingeixen per tenir una grandària superior.

VERSAL

5.4. Famílies tipogràfiques

Malgrat la gran quantitat de tipus existents, la majoria de les famílies tipogràfiques es poden reunir en dos grans grups:

- Romanes (*serif*)
- Pal sec (*sans serif*)

5.4.1. Romanes

Són els tipus amb gràcia. La gràcia, també anomenada tret, és un petit traç que s'afegeix als extrems de les lletres romanescs i que té el seu origen en la cal·ligrafia amb ploma o pinzell.



Les romanescs es poden classificar en cinc categories:

- **Humanista.** Primers tipus romans, basats en la cursiva (lletra escrita a mà) utilitzada a Venècia al segle XV.

Centaur

- **Garald.** Tipus romans sorgits dels gravats fets per Francesco Griffo per a l'editor Aldo Manuzio.

Garamond

- **De transició.** Són els caràcters que se situen a mig camí entre els antics i els moderns, i sorgeixen a partir de 1694, amb el prototip Roman du Roi. Són tipus racionalistes, construïts a partir d'un reticle de petits quadrats.

Optima

- **Didots.** Es caracteritzen per la seva modulació vertical. Neixen a mitjan segle XVIII, quan l'evolució tècnica possibilita la impressió de línies fines.

Bodoni

- **Mecànics.** Són tipus que neixen amb la Revolució Industrial.

Rockwell

5.4.2. Lineals, de pal sec o *sans serif*

Són caràcters sense gràcia. Les lletres de pal sec van començar a adquirir importància a començaments del segle XX, quan els tipògrafs –especialment, els alemanys–, buscaven un tipus contemporani, fàcilment reproduïble.

El primer exemple el trobem en el disseny de lletra per al plànol del metro de Londres (1916), degut a Edward Johnston.

JOHNSTON
SANSERIF

Es poden classificar en quatre categories:

- **Grotesca.** Originària del segle XIX.

Monotype

- **Neogòtica.** Caràcters dissenyats durant el segle XIX.

Univers
Helvetica
Frutiger

- **Geomètrica.** Basades en formes geomètriques simples, amb poques diferències entre caràcters.

Futura

- **Humanística.** Caràcters basats en les proporcions romanes, amb diferències en l'amplària dels traços.

Gill Sans

5.5. Composició tipogràfica

Els següents són els principals conceptes que formen part de la composició tipogràfica:

- Espaiat

- Espai entre paraules
- Longitud de línia
- Interlineat (*leading*)
- Alineació

5.5.1. Espaiat

Es refereix a l'espai entre lletres. Pot ser:

- **Fix.** L'espai entre cadascuna de les lletres, no importa si és *i* o *m*, és constant. Els primers tipus dissenyats per a ordinadors (per exemple, la Courier) són d'espaiat fix.

Aquest és un exemple de lletra amb interlletratge fix, en el qual l'espai entre tots els caràcters és sempre constant.
Tipus de lletra utilitzat: Courier.

- **Proporcional.** Cada lletra ocupa justament l'espai que necessita per a poder distingir-se i per a afavorir la llegibilitat. Les fonts proporcionals permeten incloure més volum de text en una pàgina que les d'espaiat fix.

Aquest és un exemple de lletra amb interlletratge proporcional, en el qual l'espai entre cada caràcter és variable.
Tipus de lletra utilitzat: Frutiger.

Encara que cada tipus de lletra té un espaiat òptim (aquell per al qual ha estat dissenyat), es pot ajustar (**tracking**). En cas que totes les lletres siguin majúscules, sol ser aconsellable augmentar l'espai.

Lletres
Lletres
L l e t r e s

Per **interlletratge** s'entén l'ajust d'espai entre parells de lletres per a optimitzar la llegibilitat d'un text (quan es modifica l'interlletratge, l'espaiat general deixa de ser regular).

Val
V al

Per a la **lectura en pantalla**, es recomana augmentar l'espaiat entre **5 i 10 unitats**.

5.5.2. Espai entre paraules

L'espai entre paraules ha de ser constant, sigui la que sigui l'alineació del text.

- Un **espai massa petit** pot reduir la llegibilitat, en impedir la diferenciació immediata de paraules.

Un espai massa petit

- Un **espai massa ample** també dificulta la lectura, perquè el final d'una paraula i l'inici de la següent queden desconnectats.

Un espai massa gran

5.5.3. Longitud de línia

Com més llarga és una línia, més difícil es fa llegir-la. No obstant això, les línies massa estretes fragmenten el text i interrompen el ritme de lectura.

La longitud de línia aconsellable depèn del tipus de lletra, de l'interlineat (distància entre línies) i de la grandària i resolució del suport:

- Generalitzant, en suport paper una línia hauria de tenir 55/60 caràcters, o 9/10 paraules per a aconseguir un grau de llegibilitat òptim.
- En el cas de la pantalla d'ordinador, la seva limitada resolució dificulta la lectura. En aquest cas, és aconsellable intentar que els blocs de text densos no superin els **40/60 caràcters per línia**.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Quisque id turpis. Pellentesque scelerisque nibh ut

Donec bibendum. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Nulia sed

Imperdiet et nonummy vel, libero. Quisque pharetra lacus vel massa. Etiam aliquam. Vestibulum ante ipsum.

Línia
massa
curta

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Quisque id turpis. Pellentesque scelerisque nibh ut augue. Etiam metus risus, elementum quis, cursus a, eleifend vitae, lacus. Mauris laculis tincidunt nulla. Donec nec ante. Nam in est ac nulla fermentum

Línia
correcta

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Quisque id turpis. Pellentesque scelerisque nibh ut augue. Etiam metus risus, elementum quis, cursus a, eleifend vitae, lacus. Mauris laculis tincidunt nulla. Donec nec ante. Nam in est ac nulla fermentum tincidunt. Cras convalis tortor eget tortor. Duis pharetra felis sit amet augue. Suspendisse potenti. Suspendisse at arcu. Donec bibendum. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae;

Línia
massa
llarga

5.5.4. Interlineat

L'interlineat (*leading*) es refereix a la distància entre línies de text, i es mesura en punts.

- Si l'interlineat és massa petit, el procés de lectura es veu dificultat per l'apreciació de blocs foscos entre el text.

Si l'interlineat és massa petit, el procés de lectura es veu dificultat per l'apreciació de blocs foscos entre el text.

- Un interlineat massa ample pot provocar problemes per a saltar d'una línia a la següent, i interfereix en el ritme de lectura.

Un interlineat massa ample pot provocar problemes per a saltar d'una línia a la següent i interfereix en el ritme de lectura.

- Quan treballem amb blocs de text llargs i densos, l'interlineat ha de ser més ample que si estem component llistes o componem blocs més lleugers.

Per a la **lectura en pantalla**, es recomana que l'interlineat estigui entre el 130 i 150%.

5.5.5. Alineació

L'alineació (*alignment*) és un dels factors que contribueixen a dotar al text d'un caràcter determinat:

- Quan el text està marginat únicament d'una banda, la sensació és d'informalitat. L'alineació **a l'esquerra** és la més llegible.
- L'alineació **a la dreta** s'aconsella únicament per a petits blocs de text, o per a finalitats molt determinades (notes al marge, etc.).
- El **text centrat** s'utilitza per a petits blocs de text, preferentment en anuncis publicitaris i en composicions en les quals l'atenció de l'espectador s'hagi d'atreure de manera ràpida i directa.
- El **text justificat** (marginat pels dos costats) és el més utilitzat en publicacions de tot tipus. Està en segon lloc en ordre de llegibilitat (per sota del marginat a l'esquerra), i connota formalitat i –moltes vegades– cert classicisme.

Quan el text està marginat només per un costat, la sensació és d'informalitat. L'alineació a l'esquerra és més llegible.

L'alineació a la dreta s'aconsella únicament per a petits blocs de text, o per a finalitats molt determinades (notes al marge, etc.)

El text centrat s'utilitza per a blocs petits de text, preferentment en anuncis publicitaris i en composicions en les quals l'atenció de l'espectador s'ha d'atreure de manera molt directa.

El text justificat (marginat per tots dos costats) és el més utilitzat en publicacions de tot tipus. Està en segon lloc en ordre de llegibilitat (per sota del marginat a esquerra), i connota formalitat i –moltes vegades– cert classicisme.

5.6. Estil tipogràfic

5.6.1. Contrast visual

Una bona aplicació tipogràfica depèn:

- del contrast visual entre les lletres,
- del contrast entre els blocs de text i l'espai buit que els envolta.

La mirada de l'espectador s'atreu mitjançant l'ús d'elements de contrast i patrons de composició distingibles.

5.6.2. La tipografia com a patró de lectura

La tipografia és, en molts casos, el que constitueix el patró organitzatiu de la pàgina. El que el lector veu en primer lloc no són els detalls de la pàgina, sinó el seu patró general. L'ull del lector rastreja primer la pàgina com si fos un gràfic, i només llavors comença a examinar els seus detalls i elements, i inicia el procés de lectura.

Els **patrons regulars** establerts mitjançant pàgines ben organitzades ajuden al lector a localitzar ràpidament la informació, i augmenten la llegibilitat del conjunt.

En canvi, l'abús de **tipografia heterogènia** (utilitzar, per a la mateixa funció, diferents tipus o variacions) impedeix l'observació d'un patró consistent, i dificulta que el lector pugui interpretar la funció assignada a cada bloc de text.

Els **estils tipogràfics** s'han d'utilitzar amb consistència: primer es determina quins tipus de lletra i variacions s'associen a cada funció, i després s'apliquen aquests criteris de manera consistent.

5.6.3. Ús de les variacions

Podem distingir les variacions següents:

- **Cursiva.** La cursiva se sol utilitzar per a donar èmfasi a una part de text, o per a assenyalar una citació (frase literal d'algun autor, títols de llibres, revistes, pel·lícules, etc.).
- **Negreta.** Estableix punts d'atenció a la pàgina. S'ha d'utilitzar amb economia: abusar-ne condueix al fet que res no destaquí especialment a la pàgina. Ajuda a determinar una jerarquia.
- **Majúscules.** És altament recomanable no utilitzar les majúscules per a emfatitzar blocs de text en una pàgina. Són poc llegibles i interrompen el ritme de lectura. D'altra banda, amb les majúscules SEMBLA QUE ESTIGUEM CRIDANT al lector, en lloc de dirigir-nos a ell en un to normal.

5.6.4. Llistes

Quan un text conté una llista numerada o amb pics (senyals de paràgraf) que inclouen més d'una línia, normalment adopta els marges proposats per aquests senyals.

Un altre recurs consisteix a sagnar el paràgraf a partir de la primera línia; en aquest cas, la primera paraula sol estar en negreta o en cursiva.

- Quan un text conté una llista numerada o amb pics (senyals de paràgraf) que inclouen més d'una línia.

1. Normalment adopten el marges proposats per aquests senyals.
2. Un altre recurs consisteix a sagnar el paràgraf a partir de la primera línia.

En aquest cas, la primera paraula acostuma a estar en negreta o en cursiva.

5.7. Llegibilitat

Per *llegibilitat* s'entén el grau de facilitat amb el qual un text pot ser llegit sense que hi hagi ambigüitat formal.

Per a compondre el text, cal tenir en compte quatre factors fonamentals:

- 1) el **contingut** del text que es publica (què es llegeix).
- 2) el tipus de **públic** al qual va dirigit (infantil, adult, públic en general, comunitat científica, etc.).
- 3) quin és el **suport** (paper, pantalla, etc.).
- 4) quina és la **finalitat** del missatge (publicitat, divulgació científica, literatura, art, etc.).

5.7.1. Llegibilitat i famílies tipogràfiques

Les gràcies fan tres funcions bàsiques:

- 1) Ajuden a mantenir una distància determinada entre les lletres.
- 2) Uneixen visualment les lletres per a formar paraules, la qual cosa facilita la lectura.
- 3) Ajuden a diferenciar les lletres individuals, especialment les meitats superiors.

El procés de lectura no es basa a desxifrar seqüencialment lletra per lletra per a unir posteriorment aquestes lletres en paraules, sinó que consisteix a reconèixer de manera ràpida la forma de la meitat superior del conjunt de lletres.

La llegibilitat depèn de la part superior de les lletres.

La meitat superior de les lletres és, per tant, fonamental per a la llegibilitat del text. La meitat inferior amb prou feines permet distingir-ne unes d'altres:

La llegibilitat depèn de la part superior de les lletres.

Les lletres les meitats superiors de les quals són més difícils de distingir en cas de no tenir gràcia són les següents: a-c-l-m-n-p-q-g-o.

a c l m n p q g o
a c l m n p q g o

5.7.2. Regles per a la llegibilitat

Per a facilitar la llegibilitat s'han de tenir en compte les regles següents:

- Els caràcters sense gràcia són en general menys llegibles, ja que se solen semblar més entre ells, la qual cosa és especialment manifest en grans blocs de text.
- No obstant això, **per a la lectura en pantalla**, la tipografia sense gràcia és la més llegible, ja que s'adapta al reticle de píxels. Hi ha, no obstant això, alguns tipus de lletra amb gràcia dissenyats especialment per a pantalla (per exemple, la Georgia).
- La lletra regular (també anomenada rodona) acostuma a resultar més llegible que qualsevol de les seves variants (cursiva, negreta, versal).
- Les paraules han d'estar properes unes a altres (separades, com a màxim, per un espai igual que l'amplària de la lletra *a*). Ja que el lector no llegeix caràcter per caràcter, sinó per paraules o grups de paraules, l'espai intermedi ha de ser petit.
- L'espai entre línies ha de ser superior a l'espai entre paraules. L'espai interlineat és fonamental per a la llegibilitat.
- Quan la línia és superior a dotze paraules, la vista s'ha d'allunyar molt de l'inici de línia, amb la qual cosa augmenta la dificultat per a trobar el principi de la línia següent.

- Les lletres minúscules (de caixa baixa) són més llegibles que les majúscules (de caixa alta), que formen rectangles visuals homogenis.
- Intercalar majúscules dins d'una frase interromp notablement el ritme de lectura.

En general, el text es fa menys llegible quan:

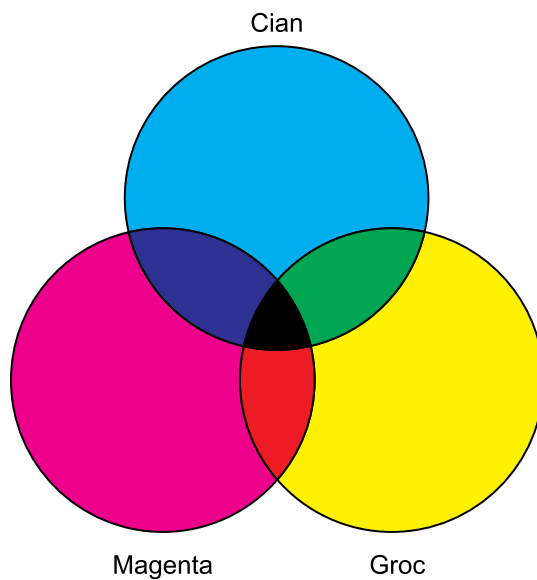
- el tipus és massa condensat o massa estès,
- la grandària és massa petita,
- es redueix l'interlineat,
- les línies són massa llargues.
- La grandària de lletra de pantalla no hauria de ser inferior als 9 punts. La lletra més llegible és l'Arial a 12 punts, seguida per la Times New Roman a 12 punts.

6. Ús i aplicació del color

6.1. Color i memòria

La nostra capacitat per a recordar colors és molt limitada i, en tot cas, se'ns fa més difícil retenir **diferències de grau** que de **classe**.

Tenim capacitat per a reconèixer i diferenciar fàcilment un màxim de **sis colors** (els tres primaris + els tres secundaris que els vinculen).



Les **formes** són un mitjà de diferenciació, orientació i identificació més eficaç que el color.



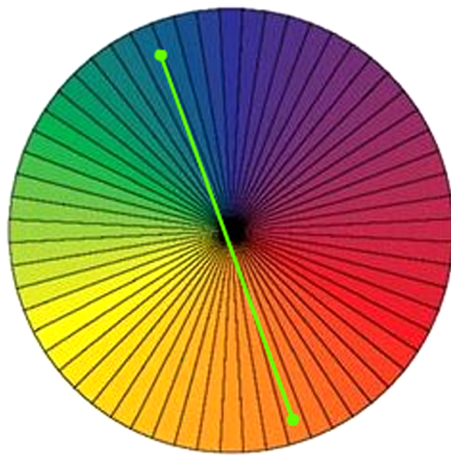
6.2. Harmonia del color

Al començament del segle XX, Ostwald va desenvolupar un conjunt de teories sobre harmonia del color. Bàsicament, les seves conclusions són les següents:

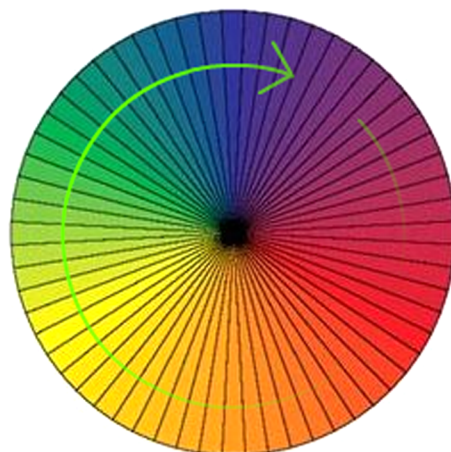
- Dos o més colors harmonitzen si la seva **saturació** és la mateixa.



- Hi ha matisos que combinen especialment bé: són els **colors complementaris** (els enfrontats en el cercle cromàtic).



- Tot cercle horitzontal entorn de l'eix del model cromàtic representa un conjunt de colors harmònics, perquè conté tots els matisos d'igual **saturació i lluminositat**.



6.3. L'escala de color

Qualsevol missatge visual s'ha de basar en un nombre limitat de valors perceptuals, a partir dels quals el lector pugui establir una estructura bàsica.

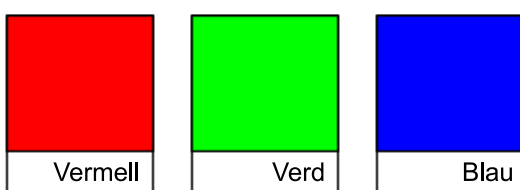
A partir d'aquesta escala fonamental, apareixen variacions secundàries, més subtils, que modulen l'esquelet primari.

Els tres colors primaris (blau, groc, vermell) no són relacionables per un denominador comú. Els ponts entre aquests són establerts pels secundaris.

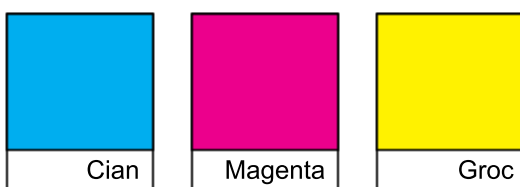
Els colors primaris:

- marquen l'inici o el final d'una seqüència cromàtica.
- marquen un punt decisiu en què la composició pren una altra direcció.
- estableixen punts de repòs i tòniques de referència.

Colors primaris en pantalla (substractiu)



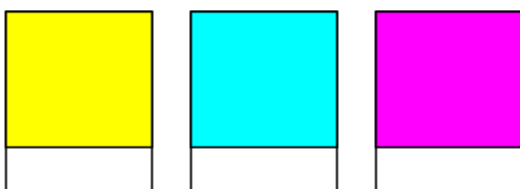
Colors primaris en pigment (additiu)



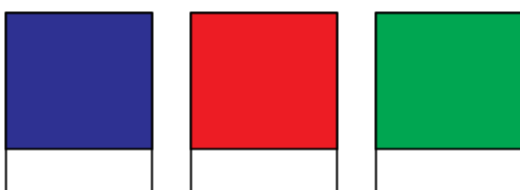
Els secundaris:

- estableixen un equilibri entre els dos primaris que els componen.
- presenten una activitat deguda a la tensió cap al primari més fort.

Colors secundaris en pantalla (substractiu)



Colors secundaris en pigment (additiu)



L'equilibri entre primaris i secundaris pot ser de dos tipus:

- **Secundaris dominants + primaris subordinats.** Produeix una sensació de tensió. Els primaris suporten l'estructura i mostren el fonament de les barreges dels secundaris.



- **Primaris dominants + secundaris subordinats.** Produeix una sensació d'estabilitat i harmonia.



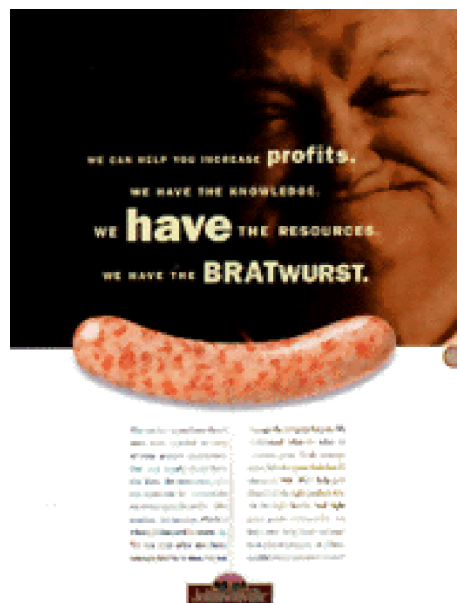
6.4. Interacció del color

El color varia segons el context. La interacció entre colors produeix dos fenòmens diferents:

- **Contrast cromàtic.** Accentua la complementarietat, o modifica els colors en el sentit de la complementarietat.



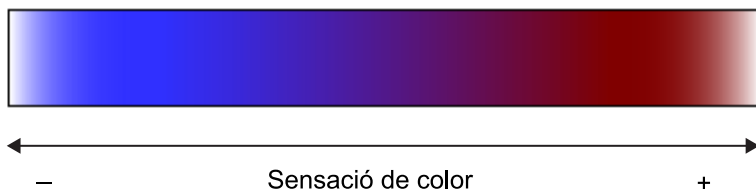
- **Assimilació.** Quan els matisos són similars, els colors s'aproximen en lloc d'accentuar el seu contrast.



6.5. Efecte psicològic del color

L'observació del color s'associa a una sèrie d'efectes físics i psicològics:

- El to muscular i la circulació sanguínia creixen en l'escala que va del blau al vermell.
- La sensació tèrmica no està tan determinada pel color dominant com pel subordinat. La sensació de color augmenta en l'escala de blau a vermell.



- En general, cada color s'associa a una sèrie de sensacions, emocions i convencions culturals, de vegades contradictòries, segons el context:

Color	Sensació
Vermell	Alegria, entusiasme, comunicació Passió, emoció, acció, agressivitat, perill, guerra Vida, caritat, sacrifici, triomf
Blau	Reserva, llunyania Confiança, harmonia, afecte, amistat, fidelitat, amor
Verd	Reserva, esplendor Esperança, naturalesa, joventut, desig, descans, equilibri
Groc	Llum Egoisme, gelosia, enveja, odi Adolescència, riure, plaer
Taronja	Festa, plaer, sol, llum, diversió
Violeta	Calma, autocontrol, dignitat, aristocràcia Violència, agressió, engany, robatori, misèria
Marró	Cordial, càlid, noble Força, resistència, vigor
Blanc	Innocència, pau, infància, ànima, divinitat Estabilitat, calma, harmonia
Negre	Dissolució, separació, tristesa Mort, nit, ansietat Serietat, noblesa
Gris	Desconsol, avorriment, passat, vellesa, indeterminació, absència de vida, descoratjament

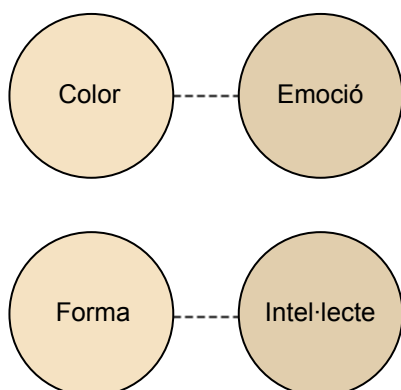
6.6. Color i emoció

El color es relaciona amb l'emoció.

L'acció del color parteix de l'objecte i arriba a l'observador, i provoca una resposta que en un primer moment no és intel·lectualitzada.

La forma es relaciona amb l'intel·lecte.

En el cas de la forma, l'observador presenta una resposta activa, perquè des del primer moment organitza la forma estructural de l'objecte, per a comprendre'l i identificar-lo.



6.7. Sensació i color

El color va associat no solament a emocions, sinó també a **sensacions**. Wright i Rainwater van fer el 1962 una investigació amb una mostra de 3.500 persones, a les quals es va demanar que associessin sensacions i conceptes amb colors. Els resultats van ser els següents:

Sensació	Conceptes associats	Paràmetres del color
Felicitat	Feliç Jove Fresc Clar Sociable Agraciat	+ lluminositat + saturació El to no és determinant
Ostentació	Prominent Ostentós Excitant	+ saturació + lluminositat El to no és determinant
Potència	Fort Potent	- lluminositat + saturació El to no és determinant
Calor	Càlid Ple Saludable	To: vermell - lluminositat + saturació
Elegància	Esplèndid Elegant	+ saturació To: blau La lluminositat no és rellevant
Calma		- lluminositat To: blau La saturació no és rellevant
Agradabilitat		Depèn fonamentalment del to. Les combinacions més agradables són: Blau sobre groc Vermell, verd i blau primaris sobre els secundaris

L'efecte sinestèsic del color també es pot associar a sensacions que normalment procedeixen d'altres sentits:

Gust	Àcid	Verd vigorós Groc verdós
	Dolç	Taronja
	Embafador	Rosa
	Amarg	Blau fosc Marró Verd oliva
	Salat	Gris amb verd clar Gris amb blau clar
Olor	Pebre	Taronja
	Lleugerament picant	Verd
	Perfumat	Violeta Lila
	Olor agradable	Colors purs, lluminosos
	Olor desagradable	Colors foscos i càlids
Aparença	Sòlid, compacte	Marró fosc Blau ultramar
	Líquid	Blau clar Verd blavós

6.8. Color i impacte visual

Lo Duca i Enel van fer un estudi sobre l'impacte visual dels colors. Les seves conclusions són:

- La **visibilitat** d'un color decreix quan s'associa amb altres colors (efecte de contigüitat).
- El rang d'impacte **visual** de la combinació de colors varia en una escala, de major a menor:



- **Visibilitat i temps.** La visibilitat dels colors varia segons el to:
 - Vermell visible en 225/10.000 s
 - Verd visible en 371/10.000 s
 - Gris visible en 434/10.000 s
 - Blau visible en 598/10.000 s
 - Groc visible en 963/10.000 s

6.9. Color i memòria

Com més lluminositat, més gran és la nostra capacitat per a memoritzar un color:

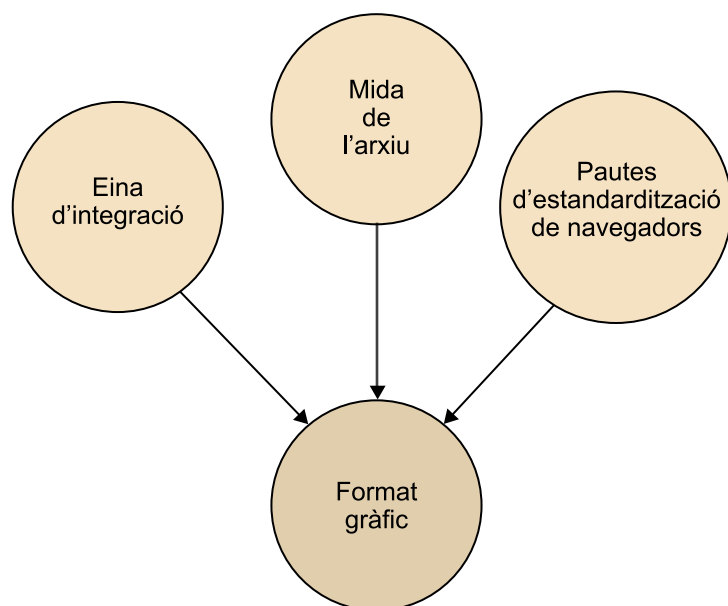
- Groc: més memòria de **color**, menys memòria de forma
- Vermell: memòria de **color** i de **forma** equilibrats
- Verd: memòria de **color** i de **forma** equilibrats
- Blau: menys memòria de color, més memòria de **forma**

7. Formats gràfics

En el cas de les aplicacions en suports locals (CD-ROM, punts d'informació, etc.), el format gràfic depèn del sistema d'autor o eina d'integració utilitzada, que sol presentar uns requisits particulars.

En l'entorn web, en canvi, el format gràfic triat és molt important a causa de dos factors:

- Alguns formats permeten reduir la **grandària** de l'arxiu gràfic, gràcies a la utilització d'algorismes de compressió. Això resulta fonamental en l'entorn web, en què el temps de descàrrega és un factor crític en la usabilitat de l'aplicació.
- Els navegadors imposen algunes pautes d'**estandardització**, entre les quals es troben els formats dels arxius. Un arxiu amb un format no estàndard no ofereix garanties de poder ser visualitzat en qualsevol navegador.



Les imatges per a web poden tenir tres formats: GIF, JPG i PNG.

7.1. GIF

El *graphics interchange format* (GIF) és un format originalment dissenyat per a web, i desenvolupat per CompuServe el 1987. És compatible amb tots els navegadors.

Les seves característiques són les següents:

- Permet emmagatzemar imatges de **paleta indexada** (fins a 8 bits per píxel, és a dir, 256 colors).
- Utilitza l'algorisme de **compressió LZW**, amb el qual no s'observen pèrdues en la imatge comprimida respecte a l'original (exceptuant la indexació de la paleta de color). Aquest algorisme rastreja la imatge línia per línia, reemplaçant les seqüències horitzontals de píxels del mateix color, per una xifra que indica el color i la longitud de la seqüència.
- S'utilitza per a il·lustracions, text, gràfics de colors plans i fotografies de petita grandària.

El format GIF89a (una derivació de l'original, que actualment s'ha imposat com a estàndard), permet introduir les característiques següents:

- **Transparència.** Permet designar un o diversos colors transparents. El nivell de transparència és sempre del 100% (no admet graus de transparència: un píxel és opac, o transparent).
- **Entrellaçat.** Permet generar una imatge que, en arribar al navegador, es descomprimeixi en tres passos, mostrant primer una versió a baixa resolució de la imatge que anirà augmentant a mesura que es carrega. És un recurs que actualment s'utilitza poc, ja que el temps de càrrega es redueix a mesura que s'optimitzen les connexions a la xarxa.
- **Animació.** Permet emmagatzemar una seqüència d'imatges GIF en un sol arxiu, amb paleta unificada (un total màxim de 256 colors). Aquesta animació és compatible amb tots els navegadors.

Característiques del format GIF

Aplicacions	Il·lustracions Text Gràfics de colors plans Fotografies de petita grandària
Compressió de la imatge	Imatge a 256 colors Sense pèrdua de qualitat

7.2. JPEG

El *joint photographic experts group* (JPEG) és un format dissenyat per a la compressió d'imatges fotogràfiques en **color real** o en escala de grisos. No és aconsellable per a gràfics amb contorns molt definits o colors plans, com treballs tipogràfics, il·lustracions o treball de línia.

Les seves característiques són les següents:

- JPEG utilitza un algorisme de compressió **amb pèrdues**. Treballa convertint la representació espacial de la imatge en un mapa de freqüències. Un

DCT (*discrete cosine transform*) separa la informació d'alta freqüència present en la imatge, de la de baixa freqüència. La informació d'alta freqüència és descartada selectivament, depenent del grau de qualitat preferit. A diferència del GIF (que comprimeix basant-se en línies), JPEG fa la compressió dividint la imatge en zones.

- El format JPEG permet seleccionar entre **diversos nivells de compressió**, de manera que pot generar arxius realment petits. No obstant això, com més compressió, menys qualitat.
- Una imatge JPEG sempre perd informació en el procés de compressió, i pot generar **soroll visual**, especialment visible en el contorn dels elements.
- S'utilitza preferentment per a **imatges fotogràfiques**, ja que és un format d'imatge que es basa en una paleta de 24 bits. No és indicat en imatges amb colors plans, il·lustracions i tipografia, ja que en aquests casos el soroll visual provocat per la pèrdua de qualitat és molt evident.

Característiques del format JPEG

Aplicacions	Imatges fotogràfiques
Compressió de la imatge	Diversos nivells de compressió Implica pèrdua de qualitat

7.3. PNG

El *portable network graphics* (PNG) és un format presentat a la fi de l'any 1996, com a format orientat a substituir els existents en entorn web. A causa dels seus avantatges, es troba com més va més en les publicacions en línia.

Les característiques del format PNG són les següents:

- És un format dissenyat especialment per a l'entorn web, ja que permet obtenir **arxius d'imatge molt comprimits** –a diferents nivells de qualitat.
- Reuneix els avantatges dels formats GIF i JPG:
 - imatges a 8 o 24 bits,
 - possibilitat de determinar píxels transparents,
 - alt nivell de compressió sense pèrdua de qualitat.
- Suporta una **resolució de color** de fins a 48 bits per píxel.
- Suporta fins a **65 nivells de transparència** en una mateixa imatge, de manera que es poden incloure transparències graduals, ombres, etc. No obstant això, aquesta característica no és compatible amb tots els navegadors,

de manera que alguns no reconeixen una transparència diferent del 100%, i mostren opacitat.

- Es descomprimeix aproximadament vint vegades més ràpid que el format GIF.
- El format PNG és el més recomanable per a les imatges de mapa de bits que hagin de ser integrades en **Flash**, ja que conserva tots els atributs del color. A més, el Flash reconeix els píxels transparents del format PNG.

Característiques del format PNG

Aplicacions	Per a tot tipus d'imatges
Compressió de la imatge	Diversos nivells de compressió Imatges a 8 o a 24 bits Sense pèrdua de qualitat

8. Preparació i integració d'elements gràfics

8.1. Retallada d'elements

En el procés de retallada dels gràfics que s'integraran en la web s'han de tenir en compte els factors següents:

- La retallada s'ha d'ajustar al màxim, per generar arxius de la menor grandària possible.
- En el cas de pàgines web, és fonamental tenir en compte que els gràfics corresponents a un botó i als seus diferents estats (imatge canviant i clicat) han de tenir la mateixa grandària, ja que en cas contrari s'observarien distorsions des de la pàgina web.

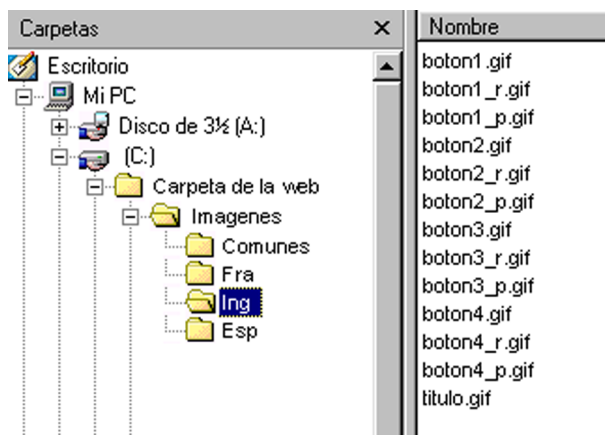
8.2. Organització dels arxius

Una pàgina HTML mai no conté els gràfics que mostra, sinó que visualitza arxius externs que s'han de trobar desats en carpetes el nom i organització de les quals, una vegada definits, no pot variar (la pàgina busca l'arxiu segons una adreça; si no el trobés allí, el gràfic no seria visualitzat).

Per tant, és fonamental que l'estructura d'arxius s'hagi dissenyat correctament des del principi, ja que qualsevol canvi pot implicar un laboriós procés d'actualització dels enllaços de cadascuna de les pàgines de la web.

En cas que la web es munti en **diversos idiomes**, és recomanable generar l'estructura següent:

- Una carpeta que contingui els gràfics comuns a tots els idiomes (que al seu torn poden estar organitzats en subcarpetes); d'aquesta manera, totes les pàgines, sigui el que sigui el seu idioma, recolliran els gràfics d'una carpeta comuna sense que hi hagi necessitat de duplicar-los (la qual cosa implicaria més espai ocupat en el servidor, i més temps de descàrrega).
- Una carpeta (que també pot contenir subcarpetes) per a cadascun dels idiomes, que contingui els gràfics que varien en cada versió (corresponen generalment als elements que contenen text). El nom dels arxius ha de ser el mateix en la carpeta corresponent a cadascuna de les versions, de manera que no sigui necessari actualitzar aquesta dada a les pàgines de diferents idiomes, la qual cosa agilitarà el procés de treball.

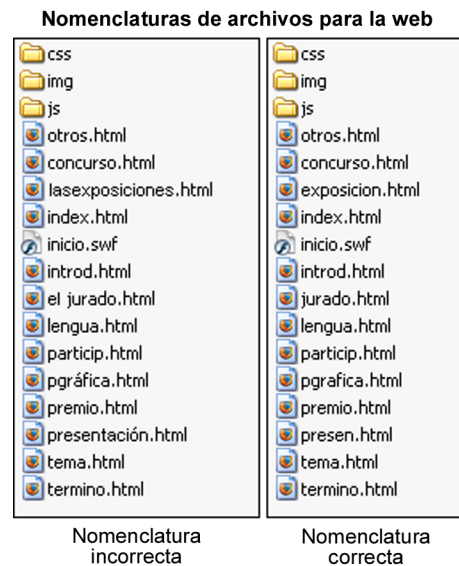


8.3. Nomenclatura

Com que una web s'instal·la sempre en un servidor des del qual es distribueixen als diferents usuaris, hem de tenir en compte els requisits d'aquest sistema abans de generar els arxius gràfics. Per a evitar problemes, es recomana seguir les pautes següents:

- És aconsellable que el nom de l'arxiu no superi mai els **8 caràcters**, tret que se sàpiga amb seguretat que el servidor reconeix més dígitos en el nom.

- Tant el nom com l'extensió han d'estar sempre en **minúscules**, ja que alguns servidors no reconeixen les majúscules, o les interpreten com a caràcters diferents de les minúscules.
- Els noms no han d'incloure accents, espais en blanc o caràcters especials.



8.4. Integració de text

En una pàgina web podem integrar dos tipus de text:

- **Text gràfic.** Es tracta de text en mapa de bits, preparat des d'un programa d'edició de gràfics. Si s'ha d'integrar en una pàgina web, es desa prèviament en format de mapa de bits (GIF o PNG), tret que la seva destinació sigui Flash (en aquest cas pot tenir un format vectorial).
El text gràfic té l'avantatge de no dependre dels tipus instal·lats en l'ordinador de l'usuari per a visualitzar-lo correctament, però ocupa més espai en suport que el text font.
S'utilitza principalment en titulars, menús, subtítols, etc., és a dir, en aquells elements que no contenen grans blocs de text, i en els quals aquest ha de rebre un tractament especial. S'ha d'evitar en textos de contingut, ja que implica més temps de descàrrega que el text font.
- **Text font.** És el text que s'edita directament a la pàgina HTML, o en el sistema d'autor. Els seus principals avantatges són la facilitat d'edició (és molt més ràpid d'editar, corregir i actualitzar que el text gràfic), i el poc temps de descàrrega.
El text font depèn dels tipus de lletra instal·lats en el sistema de l'usuari, de manera que s'ha d'editar sempre amb tipus de lletra que es trobin per defecte en el sistema operatiu (algunes de les lletres de Windows, per exemple, serien Arial, Times, Georgia, Courier, etc.).

El text font s'utilitza principalment en grans blocs de text –pàgines de contingut, ajuda, índexs, etc.–, que, editats com a mapa de bits, representarien un increment important de la grandària d'arxiu de l'aplicació.

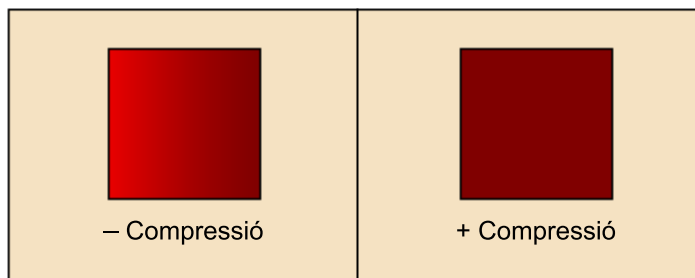


9. Optimització d'arxius

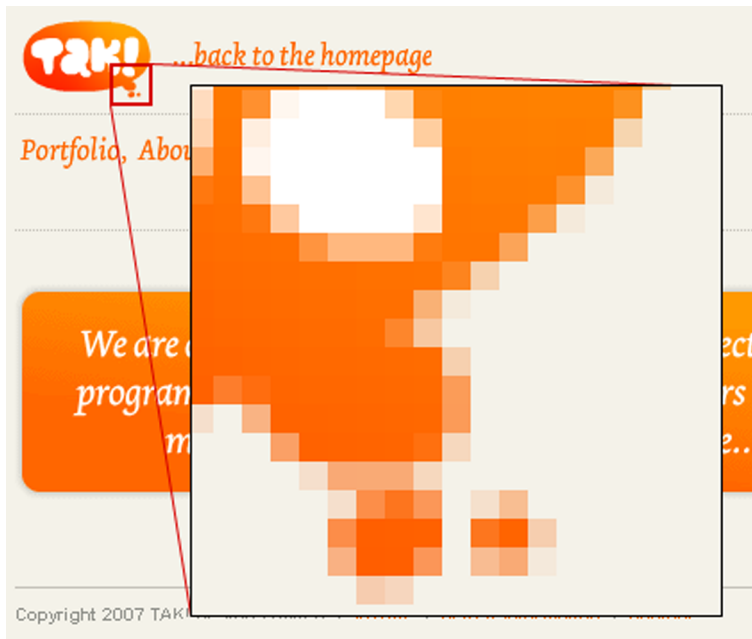
A causa de les condicions de la xarxa, en preparar gràfics per a un lloc web hem de prioritzar la càrrega ràpida de les pàgines. Per tant, els arxius gràfics han de tenir la menor grandària possible, tenint presents els factors següents:

- Els **colors plans** generen arxius menors que les trames, les textures i els degradats. Els algorismes de compressió gràfica redueixen molt aquelles imatges que contenen poques variacions. Un degradat de colors, per exemple, implica un canvi continu en un eix, de manera que s'ha de conservar informació sobre cada segment de la variació. En canvi, un bloc de color pla es pot sintetitzar en informació relativa al píxel de començament, al píxel en el qual acaba, i al color que conté.

Degradat i compressió de la imatge



- Les **ombres i contorns corbs** augmenten la grandària dels arxius. Una ombra actua com un degradat; per això, per a ressaltar botons o titulars és aconsellable utilitzar altres recursos. Els contorns corbs impliquen un suavitzat (*antialias*), que conté gran quantitat de colors per a optimitzar la visualització. És aconsellable limitar el nombre de perfils d'aquest tipus.

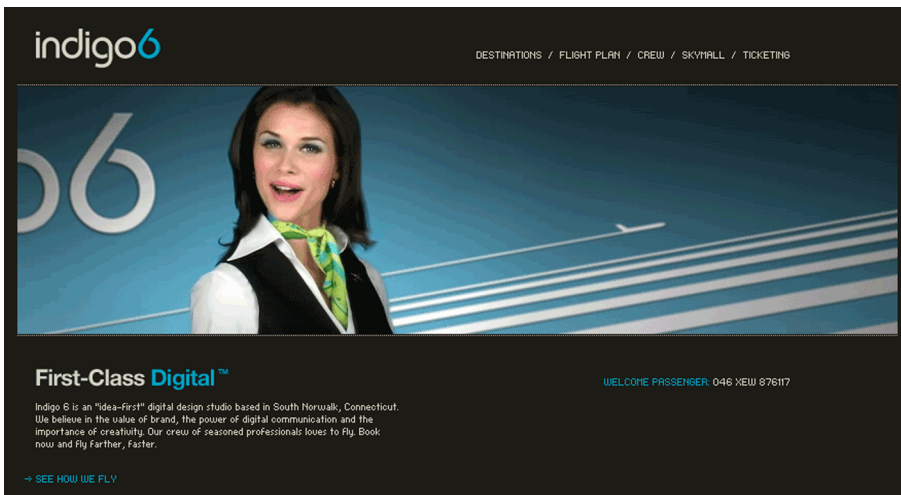


Font: <http://www.taktak.net/>

- S'han de generar imatges de la menor grandària (en píxels) possible. La **retallada** s'ha de depurar, de manera que no inclogui àrees innecessàries.
- Minimitzar el nombre de colors inicial, en el cas d'imatges que hagin de ser emmagatzemades com a GIF.



Font: <http://www.friendswithyou.com/>



Font: <http://www.indigo6.com/>

- Utilitzar **tipus de lletra de pal sec**. Les lletres romanes, a causa de la major quantitat de detall, augmenten la necessitat de contorns suavitzats (*anti-aliasing*), menys comprimibles a causa dels degradats implicats.
- Per als **fons**, cal utilitzar colors plans o una imatge petita que es pugui repetir: és molt important evitar les imatges de gran mida.



Font: <http://www.surfstation.lu/>

9.1. Optimització d'arxius GIF

Per a minimitzar la grandària d'un arxiu GIF, s'ha de tenir en compte que aquest format utilitza l'algorisme LZW. Per això, és recomanable:

- Eliminar la **redundància horitzontal**. És aconsellable no afegir detalls verticals o soroll.
- Les **bandes horitzontals** de color es comprimeixen millor que les verticals.
- Evitar el **tramat** en el procés d'indexació de la paleta.

9.2. Optimització d'arxius JPG

En el cas de les imatges JPG, la ràtio de compressió es pot controlar molt bé, ja que permet determinar el nivell de qualitat de la imatge, tenint en compte el següent:

+ qualitat = – compressió = + grandària d'arxiu

– qualitat = + compressió = – grandària d'arxiu

9.3. Optimització d'arxius PNG

Per a optimitzar el procés de compressió d'imatges en format PNG, es poden seguir les pautes següents:

- Prioritzar les àrees de **colors plans**.
- Evitar la introducció de **trames** o **soroll** visual en la imatge.
- Evitar el **tramat** en la indexació de la paleta.

10. Representació d'informació

Tradicionalment, els gràfics de representació de dades s'han utilitzat en suports estàtics. Amb l'expansió dels mitjans interactius, la infografia s'ha enriquit en dos aspectes:

- Pot mostrar **gràfics animats**, que expliquin millor un procés o l'evolució de les dades representades.
- Pot incloure **interaccions**, que permetin a l'usuari fer seleccions o determinar alguns aspectes de la representació.

10.1. Tipus de recursos interactius

En l'entorn interactiu hi ha moltes classes de recursos per a representar informació. Nichani i Rajamanickam (2003) descriuen les següents (tenint en compte que un mateix gràfic interactiu pot tenir característiques de dues o més d'aquestes categories):

Tipus	Objectiu	Característiques
Narratiu	Explica els continguts per mitjà d'una història, per a proporcionar una experiència a l'usuari.	Històries explicades des d'un punt de vista diferent de l'habitual. Inclou anècdotes, històries personals, estudis de casos, etc.
Instructiu	Explica els continguts permetent que l'usuari hi avanci seqüencialment.	Instruccions pas per pas, que expliquen com funcionen les coses, o com ocorren els esdeveniments.
Exploratiu	Dóna a l'usuari l'oportunitat d'explorar i descobrir el contingut.	L'usuari descobreix els continguts mitjançant la seva capacitat per a l'exploració activa i la comprensió.
Simulatiu	Permet que l'usuari experimenti el contingut, situant-lo en un entorn realista.	L'usuari experimenta per si mateix el que és representat.

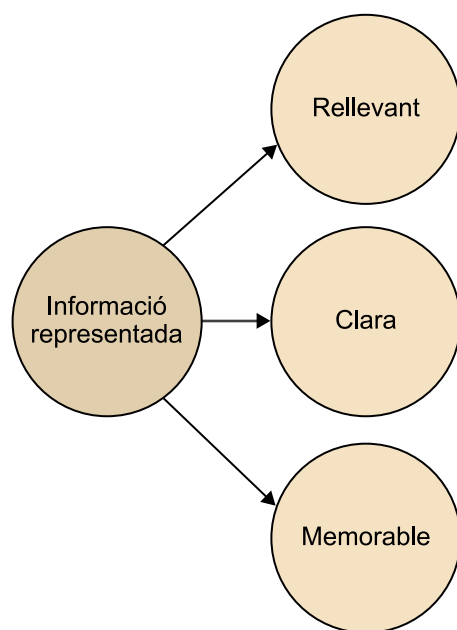
10.2. Pautes per al disseny d'informació

Dirk Knemeyer (2003a) descriu les **pautes** que s'han de seguir en dissenyar informació en general, pautes aplicables també al disseny de gràfics o interactius per a la informació:

- La informació només té valor si es comunica adequadament. Si el lector o usuari no hi pot accedir o entendre-la, perd tot el seu valor.
- S'han de tenir sempre presents els objectius pels quals es transmet una informació. Això permetrà utilitzar els mitjans més adequats per a la representació.
- El dissenyador ha d'entendre com experimentaran o entendran la informació els usuaris. Per a això, ha de conèixer quin és l'usuari objectiu i

també altres factors, com el context d'interacció, a quins sentits de l'usuari es dirigeix (vista, oïda, etc.), etc.

- La informació representada ha de ser
 - **Rellevant.** No es tracta només del que els usuaris volen, sinó també del que necessiten perquè es puguin complir els objectius prèviament definits.
 - **Clara.** Implica que és accessible i intel·ligible. Ha de respondre directament a les necessitats dels usuaris, i desenvolupar-se en un entorn usable.
 - **Memorable.** Impacta i roman en la memòria. En un context de sobrecàrrega d'informació, només roman allò que destaca.



10.3. Ús dels recursos gràfics per a la representació d'informació

A més de l'elecció del tipus de gràfic o esquema per a visualitzar la informació, l'ús adequat dels recursos gràfics resulta fonamental per a una representació eficaç. Les principals qüestions que cal tenir en compte en la construcció d'imatges informatives són:

- Jerarquització visual
- Establiment de nivells visuals
- Representació mitjançant el color

10.3.1. Jerarquització visual

Una qüestió clau per a la representació eficaç d'informació és l'establiment de jerarquies visuals. Cada element ha de tenir la importància que requereix, i per a això s'han de tenir en compte unes condicions indispensables:

- La utilització de **contrastos visuals** per a emfatitzar dades és útil, sempre que s'usin amb moderació i en els llocs adequats. Si tots els elements d'un gràfic exerceixen una força de contrast similar, el resultat és un conjunt caòtic, en el qual res no es distingeix especialment.
- Els **elements secundaris** d'un gràfic s'han de representar com a tals, sense presentar grans contrastos respecte del fons; d'aquesta manera, s'estableixen nivells visuals que faciliten la lectura del gràfic com a conjunt estructurat.

The screenshot shows the top of the Clarín.com website. The logo 'Clarín.com' is in red. To its right, it says '288.580 Usuarios únicos' and 'JUEVES 11 ENE 2007'. There are navigation buttons for 'ÚLTIMO MOMENTO', 'EDICIÓN IMPRESA', and 'CLASIFICADOS'. A red banner below the navigation says 'Reciba las noticias de Último Momento en su celular'. The main article title is '12:21 | El nombre de la polémica: Cisco demandó a Apple por la marca "iPhone"'. The text below the title discusses Cisco Systems' legal action against Apple regarding the iPhone trademark. At the bottom of the article, it says 'Font: http://www.clarin.com'.

10.3.2. Establiment de nivells visuals

Un mitjà indispensable per a optimitzar la representació d'informació és l'establiment de nivells visuals, de manera que el lector pugui distingir diferents estrats d'organització de dades.

La planificació adequada d'aquests nivells és més important com més gran és la complexitat de les dades que cal representar. Per a això, hem de tenir en compte els punts següents:

- Les **relacions** entre els diferents nivells d'informació s'han d'establir de manera adequada. La traducció gràfica d'aquestes relacions ha de ser coherent amb el contingut de les dades que es volen mostrar.
- La **juxtaposició** d'àrees de colors molt saturats o brillants produeix un efecte visual desconcertant; totes les àrees s'activen per igual, i els diferents nivells de lectura no es poden diferenciar. En canvi, la utilització de colors d'aquest tipus sobre fons que no estan saturats separa clarament els diferents nivells.
- La relació entre els elements d'un gràfic, o entre aquests i el fons pot generar una activació de les **àrees negatives**, i produir soroll (producte gràfic no informatiu i no controlat, que pot obstruir la lectura adequada del missatge).

LA RELACIÓ ENTRE
ELS ELEMENTS D'UN
GRÁFIC, O ENTRE
AQUESTS I EL FONS,
POT GENERAR UNA
ACTIVACIÓ DE LES
ÀREES NEGATIVES,
I POT PORDUIR SOROLL

10.3.3. Representació mitjançant el color

El color és una eina de gran efectivitat per a representar informació. Per a usar-lo adequadament, hem de tenir en compte els punts següents.

Les variacions cromàtiques es mouen en tres dimensions: matís (to), saturació i lluminositat. L'aplicació del color per a mostrar informació varia segons el sentit en què s'exerceixi la variació:

- **Tonal.** Les variacions tonals s'utilitzen per a visualitzar canvis qualitius.



Font:
<http://www.ngmapstore.com/shopping/product/detailmain.jsp?itemID=161&itemType=PRODUCT&iMainCat=6&iSubCat=46&iProductID=161>

- **Saturació o Il·luminositat.** S'utilitzen per a representar canvis quantitatius. Les variacions només resulten efectives si s'utilitzen en una sola dimensió (incorporar canvis simultanis de saturació i il·luminositat resulta intel·ligible).



Font:
<http://www.ngmapstore.com/shopping/product/detailmain.jsp?itemID=161&itemType=PRODUCT&iMainCat=6&iSubCat=46&iProductID=161>

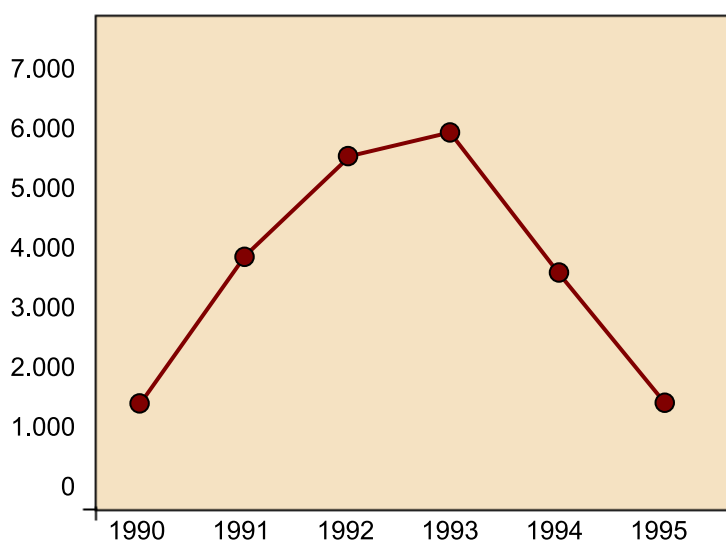
- Els canvis tonals es memoritzen millor que els relatius a saturació o lluminositat, encara que el cervell humà no està preparat per a recordar els matisos exactes, sinó les diferències o contrastos generats.
- La utilització en un mateix gràfic de més de vint colors produeix efectes negatius, ja que el lector no serà capaç de distingir totes les diferències.
- Els colors molt saturats o lluminosos produeixen un efecte caòtic quan s'utilitzen en grans àrees adjacents. S'han de reduir a petites àrees separades entre si.
- Els colors primaris (groc-cian-magenta o vermell-verd-blau), i també la combinació de blanc i negre, produeixen els efectes de màxima diferenciació.

11. Representació de dades numèriques

La utilització de gràfiques és fonamental per a transmetre informació basada en estadístiques o en comparacions de dades numèriques, ja que pot ajudar a entendre dades que serien incomprensibles en forma textual.

Per exemple, una informació del tipus: "El 1990 es van vendre 1.386 ordinadors, mentre que el 1991 les vendes van ser de 3.986 unitats; el 1992 se'n van vendre 5.672, el 1993 van ser 6.123, el 1994 van baixar a 3.746 fins a 1995, en què es van vendre 1.623 unitats", resulta, a més de tediosa, gairebé incomprensible i inútil per a qui estigui interessat a conèixer l'evolució en la venda d'ordinadors de l'any 1990 a 1995.

En canvi, si la mateixa informació es presenta en forma gràfica, el lector pot comprendre fàcilment les dades degudament estructurades, i establir comparacions de manera ràpida.

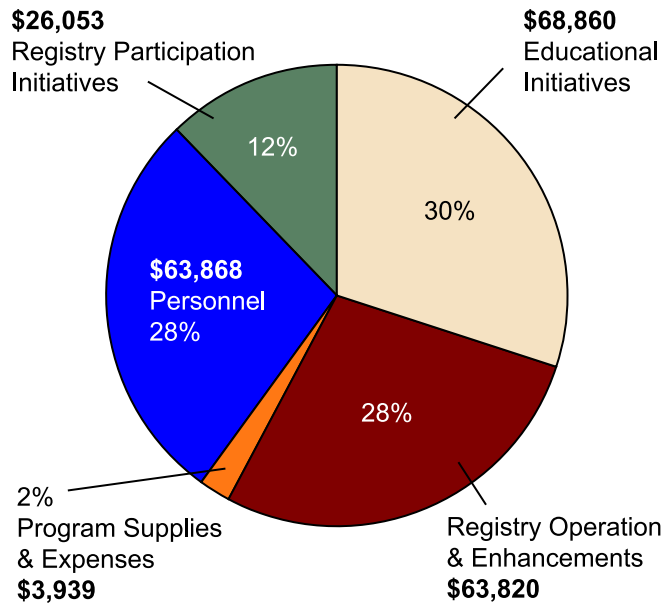


Hi ha fonamentalment cinc tipus de gràfiques per a representar dades numèriques: circular, gràfic mitjançant línies, barres, gràfiques pictòriques i mapes

11.1. Circular o pastís

És el tipus de gràfica utilitzada quan l'objectiu consisteix a representar percentatges d'un total de manera que puguin ser fàcilment comparats. Cadascun dels percentatges ocupa un segment del cercle; els segments es poden diferenciar mitjançant colors, trames o qualsevol recurs que permeti generar contrastos clars.

Gràfica circular



Font: <http://www.dhss.mo.gov/organdonor/funding.html>

11.2. Línies

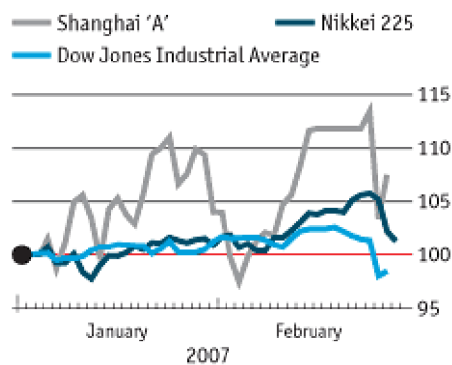
És el tipus de gràfica utilitzada per a representar l'evolució d'unes dades numèriques en el transcurs d'un període de temps determinat.

Permet visualitzar de manera ràpida el sentit de l'evolució, increments i reduccions, i és molt útil per a establir comparacions entre dues o més sèries de dades.

Gràfica de línies

Shanghai surprise

Stockmarkets, January 1st 2007=100



Source: Thomson Datastream

Font: http://www.economist.com/finance/displaystory.cfm?story_aneu=8787486

11.3. Barres

És un tipus de gràfica molt utilitzada per a mostrar valors numèrics ordenant-los respecte a dos eixos (horitzontal i vertical), dels quals un correspon a les dades comparades, i un altre al seu valor numèric.

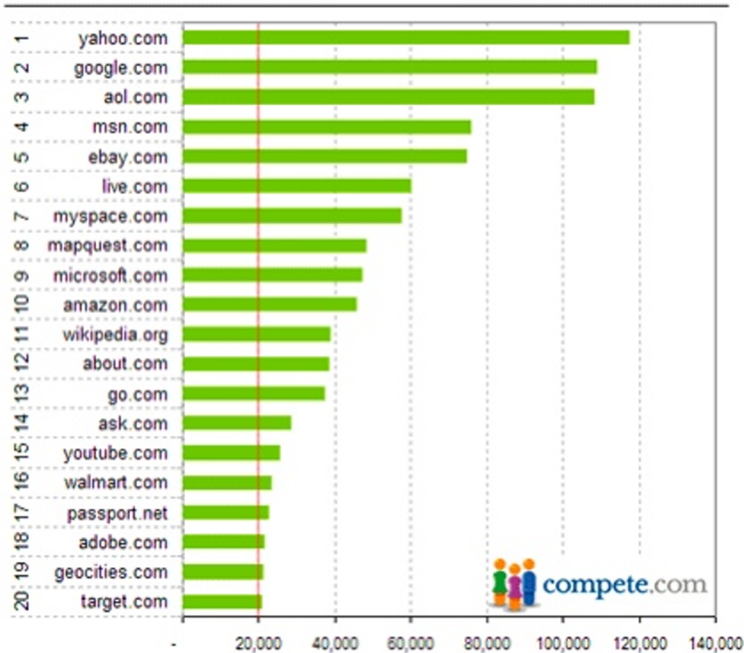
Per a comparar els valors de dues sèries o més de dades diferents, es poden generar gràfiques amb diverses barres.

Si es mostren dues sèries de dades i una té sempre valors superiors a l'altra, les dues barres es poden sobreposar per a optimitzar la comparació.

Gràfica de barres

Top 20 Domains - Ranked by Unique Visitors

(October 2006, '000s)



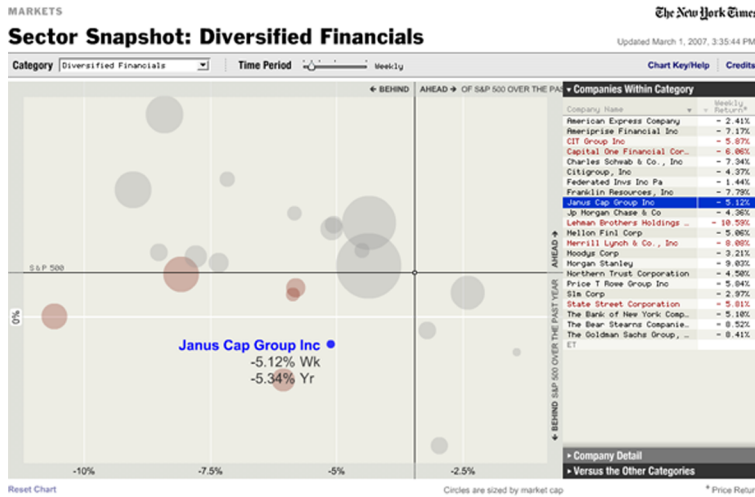
Font: http://blog.wired.com/monkeybites/2006/12/there_laurel_as_dt.html

11.4. Gràfiques pictòriques

Es tracta de gràfiques en les quals el pastís, les línies o les barres han estat substituïts per símbols gràfics. La utilització dels símbols pot ser de dos tipus:

- Com a suport de valors numèrics.
- Com a component d'altres tipus de gràfiques; en aquest cas, el símbol gràfic no aporta cap informació específica al conjunt, però permet una visualització més clara de les dades comparades.

Exemple de gràfica pictòrica

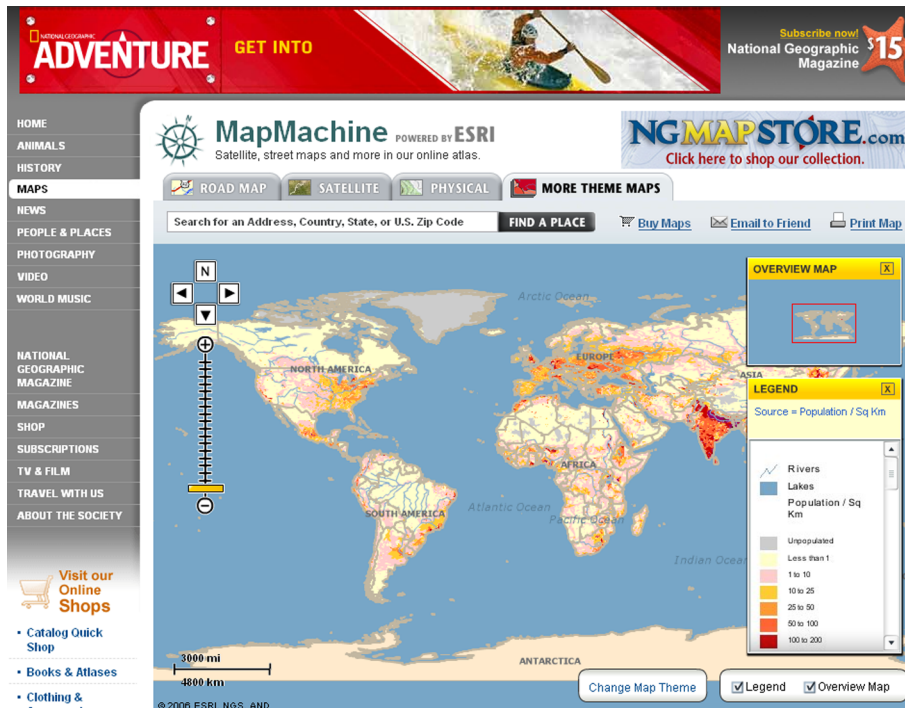


Aquest és un exemple especial de gràfica pictòrica, en la qual els símbols utilitzats (cercles a diferents grandàries) permeten una visualització més clara de les dades comparades.
 Font: http://www.nytimes.com/packages/khtml/2006/04/02/business/20060402_SECTOR_GRAPHIC.html

11.5. Mapes

El mapa permet representar les dades associades a una zona geogràfica determinada.

Representació d'un mapa



Font: <http://plasma.nationalgeographic.com/mapmachine/>

12. Representació de conceptes

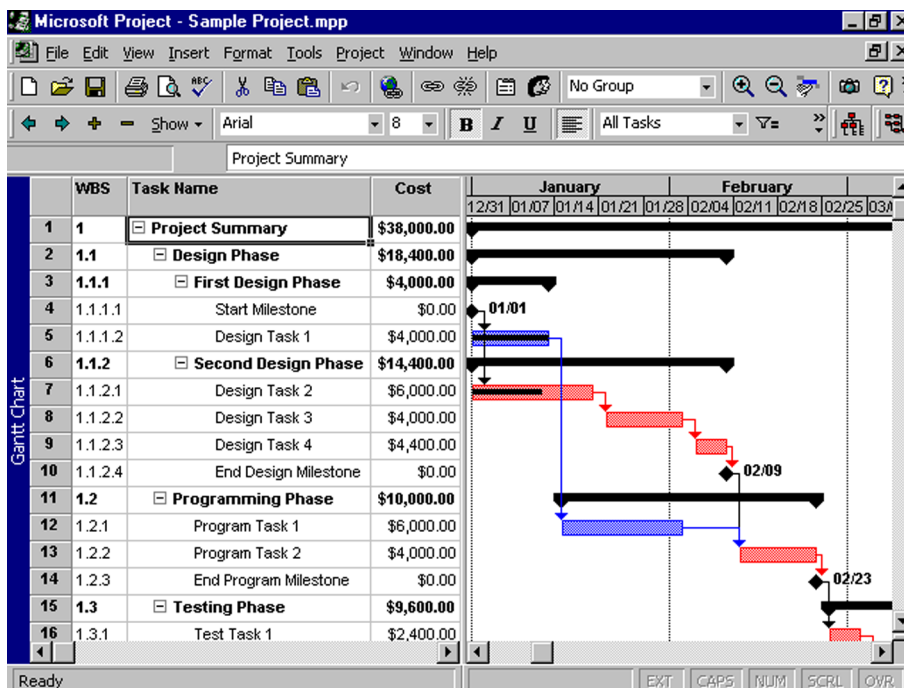
La representació icònica de conceptes és imprescindible quan es vol aconseguir que l'espectador, mitjançant una lectura ràpida, pugui entendre processos, plans, organitzacions, etc.

Segons Wileman (1993), els principals mitjans per a la representació de conceptes són els següents: plans, organigrames i cronogramas

12.1. Plans

Els plans s'utilitzen per a representar **accions** que formen part d'un procés, i que es poden ordenar seqüencialment.

Pantalla del Microsoft Project, una eina per a planificar projectes



12.2. Organigrames

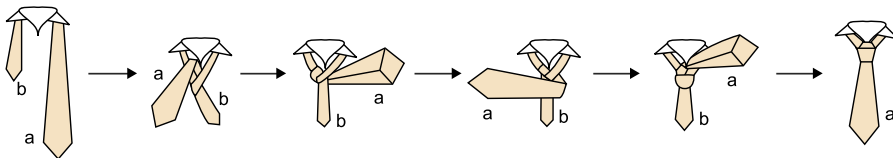
Els organigrames permeten visualitzar les **relacions i jerarquies** existents entre les persones que formen part d'una organització.

13. Narrativa visual

En l'entorn de les aplicacions multimèdia, la necessitat d'aportar dades en forma narrativa és molt freqüent. Bàsicament trobem dos tipus d'informació que se sol transmetre de la manera següent:

- **Instruccions gràfiques.** Són l'equivalent a la informació continguda en els manuals d'ús i els fullets d'instruccions, i permeten explicar un procés mitjançant text i gràfics. En aquests casos, el gràfic representa els punts més importants del procés, mentre que el text serveix de suport o amplia la informació continguda en el gràfic. A la Xarxa podem trobar molts exemples d'instruccions gràfiques. Com a suggeriment, resulta interessant introduir *tie knots* (nusos de corbata) en un cercador; com a resultat trobarem nombroses pàgines que descriuen gràficament els passos necessaris per a fer diferents tipus de llaços per a corbata.

Instrucció gràfica per a fer nusos de corbata



- **Històries en primera persona.** En alguns casos, el tema que es desenvolupa es narra des del punt de vista d'una o més persones, de manera que són elles les qui expliquen la història. Des d'un sistema multimèdia podem triar el punt de vista que més ens interessi.

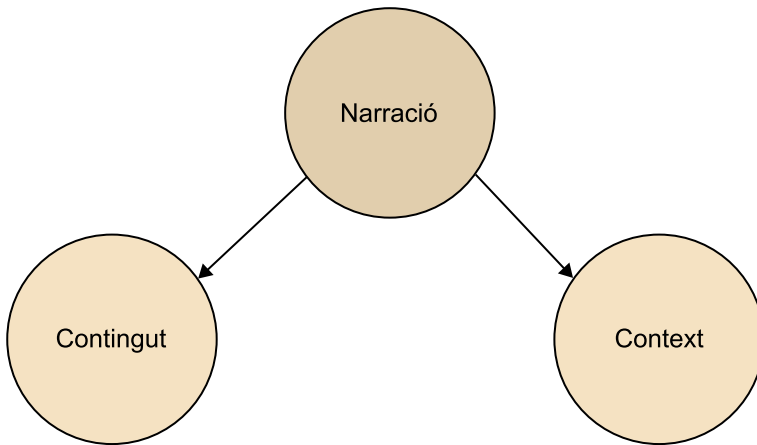
El joc Riven



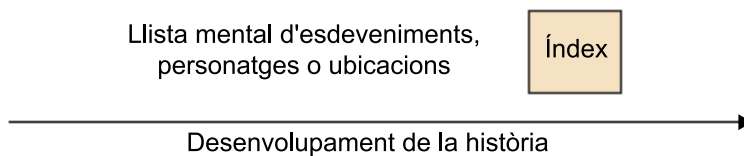
El joc Riven (seqüela del Myst) desenvolupa una història interactiva en primera persona.
Font: http://www.riven.com/riven_screenshots.html

En tot cas, la narració comprèn dos elements:

- **Contingut**, o història que s'explica.
- **Context**. Correspon a les condicions de la narració, tant pel que fa a les característiques del mitjà (textual, audiovisual, etc.), com a l'estructura de la història.



El lector d'una narració assumeix que tot el que es descriu en el relat és important, de manera que, a mesura que es desenvolupa l'acció, el lector genera una llista mental d'esdeveniments, personatges o ubicacions que li serviran d'*índex* per a entendre el curs de la història.



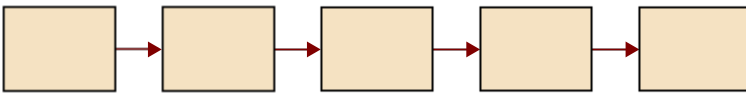
En cas que algun element que se suposa important manqui de descripció o de referències suficients, el lector tendeix a buscar informació sobre aquest (pensem en les novel·les policiaques, per exemple). Aquesta circumstància pot resultar molt interessant en el disseny de l'estructura de dades d'una aplicació multimèdia, mentre que pot motivar l'usuari perquè tingui una **participació activa** –i per tant, una implicació emocional– en la construcció del discurs.

13.1. Narració i interfície

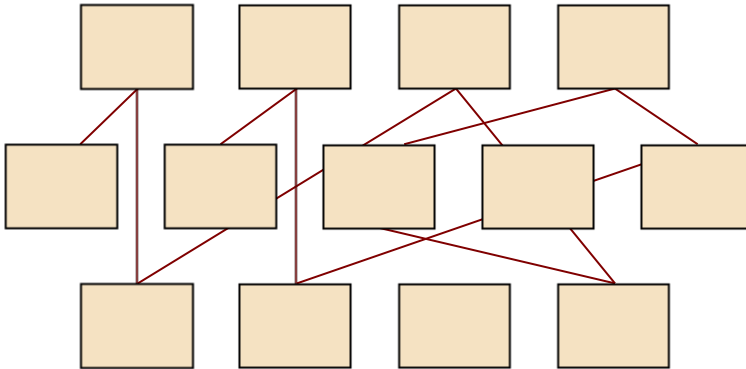
La naturalesa dels sistemes multimèdia permet aportar noves contribucions a la manera en què els mitjans tradicionals construeixen les narracions.

Si en els antics mitjans o en la tradició oral les narracions es desenvolupen seguint una línia seqüencial, les noves tecnologies permeten trencar l'ordre del discurs, generant estructures que poden ser ordenades dinàmicament per l'usuari, en funció dels seus interessos. La **linealitat** del relat, per tant, es pot infringir fins a existir solament com a producte final de la seva activitat.

Linealitat del relat en mitjans tradicionals



Linealitat del relat en mitjans interactius



Com assenyalava Abbe Don (1990), l'enfocament narratiu de la interfície pot generar una sèrie de preguntes que afecten de manera directa el disseny de l'aplicació:

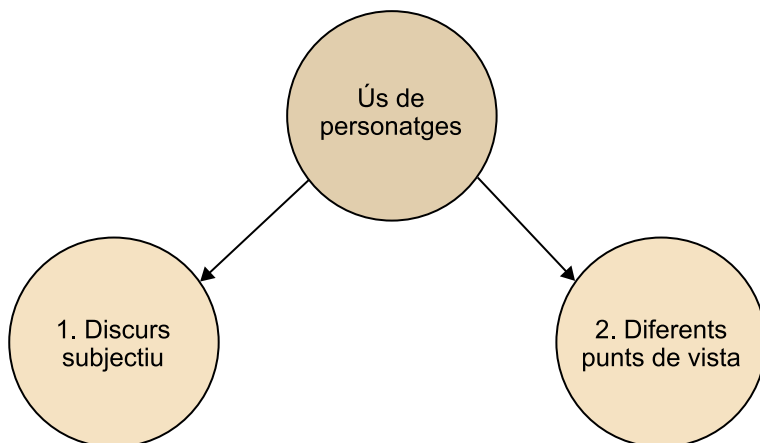
- Quina és la relació entre la navegació i el seu context? Quin enfocament ha de tenir l'aplicació? Científic? Pedagògic? Semblant a un còmic?
- Quines convencions, si n'hi ha, tenim per a navegar entre les dades representades per text, imatges fixes, vídeo i so? Podem integrar els diferents mitjans de manera que l'usuari no se senti constantment agitat a través seu?
- Quins són els objectius dels usuaris de l'aplicació? Com es pot estructurar la informació de manera que els usuaris puguin trobar el que busquen basant-se en el que ja saben o en el que els és familiar, en lloc d'exigir-los que aprenguin prèviament com està organitzat el sistema?

13.2. Utilització de personatges

L'ús de personatges per a explicar una història pot ser útil en dos aspectes:

- Permet desenvolupar un **discurs subjectiu** i fins i tot **emotiu** en un mitjà tecnològic.
- Permet exposar diferents **punts de vista** sobre un mateix tema (imaginant una aplicació sobre la història d'un país, l'usuari podria conèixer diferents maneres d'explicar un mateix esdeveniment, i fins i tot triar quin personatge vol que li acompanyi, perquè respon millor als seus objectius).

Seguint la tradició oral, el lector tendeix a construir **expectatives** sobre els personatges, de manera que una vegada definides les seves característiques principals, els personatges poden resultar molt útils per a organitzar la informació (seguint amb l'exemple de la història d'un país, l'usuari podria escollir un científic, un polític, un metge, etc., perquè expliquessin la història des de diferents vessants).

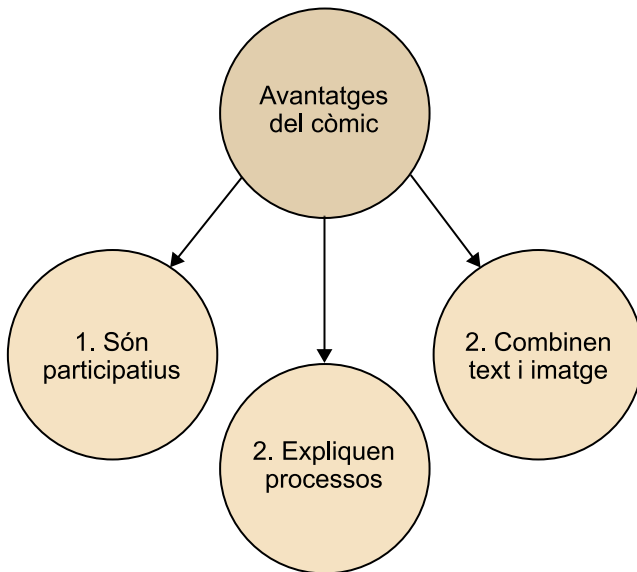


13.3. El llenguatge narratiu del còmic

El còmic és el mitjà que millor empra els recursos que permeten desenvolupar narracions mitjançant un conjunt d'imatges fixes. La seva maduresa històrica i l'ampli nombre d'autors que han aportat innovacions tant estilístiques com pel que fa al contingut en aquest camp fan que el còmic constitueixi una de les millors fonts de recursos narratius.

Rajamanickam (2001) exposa, a més, tres factors pels quals l'experiència del còmic pot resultar favorable en entorns multimèdia:

- **Els còmics són participatius.** Els mitjans interactius han d'intentar implicar activament l'usuari. Els lectors de còmic interactuen amb el contingut.
- **Els còmics expliquen processos.** La seva naturalesa seqüencial els converteix en un bon suport per a l'explicació de processos.
- **Els còmics combinen text i imatge.** Alguns usuaris entenen millor el text, i altres les imatges. Els còmics combinen tots dos elements, de manera que arriben a una audiència àmplia.



En l'àmbit del desenvolupament d'interfícies, sol ser necessari exposar continguts narratius mitjançant imatges. Per aquesta raó, l'anàlisi dels recursos aportats pel còmic es constitueix en imprescindible. A continuació en veurem alguns.

13.3.1. Línia

Pot ser de dos tipus:

- **Línia pura.** Actua com a contorn per a definir les figures. Generalment denota immobilitat.



- **Línia modulada.** Aporta informació sobre aspectes tridimensionals (volum, valors d'il·luminació i distància), i ajuda a establir jerarquies visuals (els elements de diferent importància es representen mitjançant línies de grossors diversos). A més, aporta dinamisme i permet més implicació emocional per part del lector.



13.3.2. Farciment

Permet **adjectivar la imatge**, ja que no és imprescindible per al reconeixement de les formes, però afegeix informació accidental.



Així mateix, és fonamental per a establir **nivells jeràrquics** en la imatge, accentuant zones determinades i deixant la resta en un pla secundari.



13.3.3. Color

Igual que el farciment, el color permet aportar informació sobre el **detall de les superfícies**, mitjançant l'ús de lluentors, degradats i textures cromàtiques.

El color permet generar **conjunts visuals**, agrupant zones de la imatge de contingut similar.



La utilització del color és fonamental en l'establiment de l'ambient **emocional** d'una escena. Una mateixa imatge tractada amb diferents gammes de colors pot implicar estats anímics completament diferents.



13.3.4. Perspectiva

Pot ser de dos tipus:

- **Mimètica.** Utilitza les normes convencionals de perspectiva per a representar la tridimensionalitat d'una escena.



- **Deformada.** La perspectiva s'exagera, i s'utilitza com a element més expressiu que representatiu. És molt útil per a evocar situacions de màxima tensió.



La perspectiva es pot utilitzar no solament per a fer referència a l'espacialitat, sinó també a la **temporalitat** d'una seqüència.

El **traç** té un paper molt important en la generació d'efectes de perspectiva. Els elements més propers es poden representar amb traços més gruixuts que els llunyans, de manera que s'estableixen diferents plans de lectura.

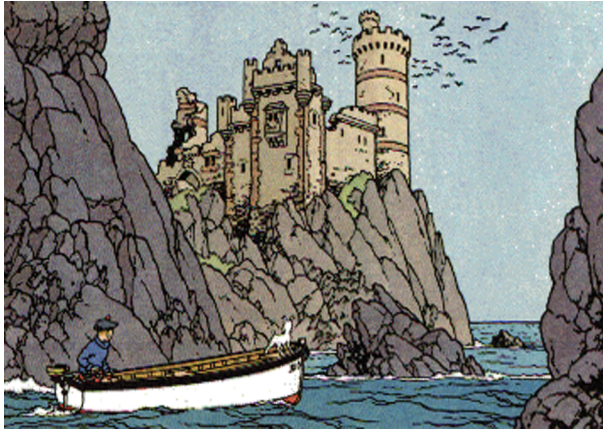
13.3.5. Enquadrament

L'elecció de l'enquadrament és fonamental en l'establiment de l'ordre de lectura, i en la definició de les jerarquies existents entre els elements de l'escena. Hi ha diferents tipus d'enquadrament:

- **Pla general llarg.** Les figures apareixen molt allunyades al fons de la imatge. És un enquadrament molt útil per a definir una situació o un ambient.



- **Pla general.** Les figures apareixen allunyades, encara que no tant com en l'enquadrament anterior. En tot cas, sempre són més petites que el marc escènic comprès per la imatge. Com l'anterior, aquest és un enquadrament molt útil per a definir una situació o un ambient.



- **Pla total.** La figura humana constitueix el centre semàntic de la imatge, encara que és més petita que el conjunt, hi ha uns marges al voltant d'aquesta.



- **Figura sencera.** La figura omple tota la imatge, i els marges que l'envolten es redueixen al mínim.



- **Pla americà.** Retalla la figura pels genolls.



- **Pla mitjà.** Retalla la figura per la cintura.



- **Primer pla.** El primer pla retalla la figura a l'altura del pit.



- **Primeríssim pla.** Se centra únicament en la cara.



- **Pla de detall.** Descriu detalls d'objectes de l'escena o parts de la cara. Aporten dramatisme a la narració, i accentuen la importància de certs elements.

13.3.6. Angulacions

Es refereixen a la posició de l'ull de l'espectador. Trobem els tipus següents d'angulacions:

- **Angulació horitzontal.** L'ull de l'espectador es troba a la mateixa altura que el que s'està enfocant. Implica objectivitat, i amb prou feines té valor dramàtic.



- **Angulació obliqua i angulació vertical.** L'ull de l'espectador es troba en posició obliqua respecte al que s'enfoca, o bé se situa per sota o per damunt en l'eix vertical. Implica subjectivitat, i accentua la tensió de l'escena gràcies a dos factors:
 - La sensació de presencialitat que pot tenir el lector en adoptar un punt de vista no neutre, i que representa una actitud determinada enfront de l'escena.
 - L'existència de gran nombre de línies diagonals, que són bàsiques en l'establiment de tensions visuals i de dinamisme.



Bibliografia

Bibliografia de l'apartat 1

Aiga (2006a). *How to write a design brief*.

Disponible en línea a:

<http://www.aiga.org/content.cfm?contentalias=cg_howtowrite>

Aiga (2006b). *Integrated marketing campaign for a new product*.

Disponible en línea a:

<http://www.aiga.org/content.cfm?contentalias=cg_popup_intermarkcampaignfronewproduct>

Farell, T. (2006). *Usability and Online Branding*. Disponible en línea a: <<http://infocentre.frontend.com/infocentre/articles/usabilityandonlinebranding.html>>

Hay, S. (2004). *Art Direction and the Web*.

Disponible en línea a: <<http://www.alistapart.com/articles/artdirweb>>

Bibliografia de l'apartat 2

Harris, R. (1998). *Introduction to Creative Thinking*. Disponible en línea a:

<<http://www.virtualsalt.com/crebook1.htm>>

Harris, R. (2002). *Creative Thinking Techniques*. Disponible en línea a: <<http://www.virtualsalt.com/crebook2.htm>>

Innovaforum (2006). *Creatividad e Innovación*.

Disponible en línea a: <<http://www.innovaforum.com/indice.htm>>

Konradsson, M. (1999). *The Creative Process*. Disponible en línea a:

<<http://www.alistapart.com/articles/creative/>>

Bibliografia de l'apartat 3

Arroyo, I. (2005). *Creatividad publicitaria y retórica*. Disponible en línea a: <<http://www.icono14.net/revista/num5/articulo3.2.htm>>

Dorman, C. (2006). *Rhetorics and visualisation*. Disponible en línea a: <http://imv.au.dk/semiotics/modul_3/sctn_4.htm>

Gamonal, R. (2004). *David Carson Contra Aristóteles: Análisis retórico del diseño gráfico*.

Disponible en línea a: <<http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n37/rgamonal.html>>

Groupe m (1993). *Tratado del signo visual*. Madrid: Ed. Cátedra.

Bibliografia de l'apartat 4

Bringhurst, R. (1999). *The elements of Typographic style*. Vancouver: Hartley & Marks, Pub.

Doczi, G. (1996). *El poder de los límites*. Buenos Aires: Ed. Troquel.

Tofslie, E. (2002). *The organic grid*.

Disponible en línea a: <<http://www.creativebehavior.com/index.php?PID=88>>

Groupe m (1993). *Tratado del signo visual*. Madrid: Ed. Cátedra.

Lupton, E. (2005). *Thinking with type*.

Disponible en línea a: <http://papress.com/thinkingwithtype/grid/single_column.htm>

Bibliografia de l'apartat 5

Bringhurst, R. (1999). *The elements of Typographic style*. Vancouver: Hartley & Marks, Pub.

Carter, R. *Diseñando con tipografía experimental*. Barcelona: Index Books.

Frutiger, A. (1997). *Signos, símbolos, marcas, señales*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili.

Götz, V. (2002). *Retículas para Internet y otros soportes digitales*. Barcelona: Index Book.

McLean, R. (1993). *Manual de tipografía*. Madrid: Hermann Blume Ed.

The elements of typographic style applied to the web. En <http://webtypography.net/>

Bibliografia de l'apartat 6

Cole, A. (1994). *Color*. Barcelona: Ed. Blume.

Garau, A. (1986). *Las armonías del color*. Barcelona: Ed. Paidós.

Hogg, J. i altres (1969). *Psicología y artes visuales*. Barcelona: Ed. Gustavo Gili.

Sanz, J. C. (1993). *El libro del color*. Madrid: Alianza Editorial.

Bibliografia de l'apartat 7

Casanovas, J. (2005a). *Diseño de formularios: conceptos básicos*.

Disponible en línea a:

<http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=395>

Casanovas, J. (2005c). *Diseño de formularios: etiquetas*. Disponible en línea a: <http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=461>

Casanovas, J. (2006a). *Diseño de formularios - Campos (I)*. Disponible en línea a: <http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=540>

Moreno Muñoz, A. (2000). *Diseño ergonómico de aplicaciones hipermedia*. Barcelona: Ed. Paidós.

McMillan; Moore; Moffett (1998). *HCI*.

Disponible en línea a: <<http://starform.infj.ulst.ac.uk/BillsWeb/HCI/Lectures/lect8.html>>

SEED (1995). *Interface Design Guidelines for SEED*.

Disponible en línea a: <http://seed.edrc.cmu.edu/DFU/style_book/interaction.doc.html>

Shneiderman (1998). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Reading, MA: Addison-Wesley Publishers.

Bibliografia de l'apartat 11

Knemeyer, D. (2003a). *Information Design: The Understanding Discipline*.

Disponible en línea a:

<http://www.boxesandarrows.com/view/information_design_the_understanding_discipline>

Knemeyer, D. (2003b). *Applied Information Design*. Disponible en línea a:

<http://www.experiencethread.com/articles/archive_article.cfm>

Nichani; Rajamanickam (2003). *Interactive Visual Explainers-A Simple Classification*.

Disponible en línea a:

<http://www.elearningpost.com/articles/archives/interactive_visual_explainers_a_simple_classification/>

Bibliografia de l'apartat 12

Costa, J. (1998). *La esquemática*. Barcelona: Ed. Paidós

Tufte, E. R. (1997). *Visual Explanations*. Connecticut: Graphics Press.

Tufte, E. R. (1990). *Envisioning information*. Connecticut: Graphics Press.

Wileman, R. E. (1993). *Visual communicating*. Nova Jersey: Educational Technology Publications.

Bibliografia de l'apartat 13

Costa, J. (1998). *La esquemática*. Barcelona: Ed. Paidós.

Tufte, E. R. (1997). *Visual Explanations*. Connecticut: Graphics Press.

Tufte, E. R. (1990). *Envisioning information*. Connecticut: Graphics Press.

Wileman, R. E. (1993). *Visual communicating*. Nova Jersey: Educational Technology Publications.

Bibliografia de l'apartat 14

Barbieri, D. (1998). *Los lenguajes del cómic*. Barcelona: Paidós.

Don, A. (1990). "Narrative and the Interface". A: *The art of human-computer interface design*. Addison-Wesley Publishing.

Gombrich, E. (1994). *Instrucciones gráficas. A: Imagen y conocimiento*. Barcelona: Ed. Crítica.

Rajamanickam, V. (2001). *Visual Design for Instructional Content (Part II)*.

Disponible en línea a:

<http://www.elearningpost.com/articles/archives/visual_design_for_instructional_content_part_ii/>

Wroblewski, L. (2003). *Visible Narratives: Understanding Visual Organization*.

Disponible en línea a:

<[http://www.boxesandarrows.com./view/visible_narratives_understanding_visual_organization](http://www.boxesandarrows.com/view/visible_narratives_understanding_visual_organization)>

