

Impressió gràfica

Albert Corral
David Gómez Fontanills
Alba Ferrer Franquesa
Àlex Sánchez Vila

PID_00236890

Índex

1. Preparació de gràfics per a impressió.....	5
1.1. Preimpressió, impressió i postimpressió	5
1.2. El flux de treball	7
1.2.1. Els originals	9
1.2.2. Procés de disseny i autoedició	10
1.2.3. Art final i PDF	10
1.2.4. RIP i rasterització	11
1.2.5. El llenguatge de descripció de pàgina PostScript	13
1.2.6. Dispositius PostScript i no PostScript	14
1.2.7. De la rasterització a la impressió	15
1.2.8. La impressió	16
1.2.9. La postimpressió	16
2. La impressió digital.....	18
2.1. La impressió digital	18
2.2. Dispositius d'impressió digital segons la tecnologia	19
2.2.1. Impressores d'injecció de tinta	19
2.2.2. Impressores làser	20
2.3. Dispositius d'impressió digital segons el format	21
2.3.1. Impressores	21
2.3.2. Plòters	23
3. La impressió analògica o convencional.....	26
3.1. Filmació de separacions per obtenció de la matriu impressora ..	26
3.2. Grafismes i contragrafismes en la matriu impressora	26
3.3. Òfset	27
3.3.1. Funcionament del sistema	27
3.3.2. Avantatges i limitacions	29
3.4. Flexografia	30
3.4.1. Funcionament del sistema	30
3.4.2. Avantatges i limitacions	31
3.5. Rotogravat	31
3.5.1. Funcionament del sistema	31
3.5.2. Avantatges i limitacions	32
3.6. Serigrafia	33
3.6.1. Funcionament del sistema	33
3.6.2. Avantatges i limitacions	35
4. Preimpressió i impressió.....	36
4.1. Resolució	36
4.2. Selecció de color	37
4.3. Gestió de color	38

4.4. Sobreimpressió (<i>trapping</i>)	40
Bibliografia	43

1. Preparació de gràfics per a impressió

La composició gràfica desenvolupa els diferents objectius de disseny i comunicació plantejats pel projecte (a través del brífing). Aquests aspectes es troben condicionats, entre altres factors, pel mitjà a través del qual el producte es presentarà al públic objectiu. Per tant, quan un disseny es distribueix per diversos mitjans convé adaptar-ne, en cada cas, les característiques gràfiques. Aquesta «personalització» gràfica, tanmateix, encara resulta més necessària pel que fa als condicionants tècnics del canal de sortida. Així doncs, davant de l'eventual reproducció d'un disseny per pantalla i per impressió, caldrà una preparació tècnica diferenciada per tal de garantir, com a mínim, un resultat comunicatiu relativament equivalent entre les dues sortides. D'altra banda, aquesta adaptació ens permetrà explotar totes les possibilitats que ofereix cada mitjà.

Aquest procés d'adaptació gràfica i tècnica necessita un coneixement i anàlisi previs dels diferents condicionants de cada dispositiu de sortida.

En el mòdul anterior «Gràfics digitals» hem abordat les característiques i condicionants de la gestió i reproducció digital. En aquest mòdul us proposem una aproximació al flux de producció gràfica. Ens introduïrem, a grans trets, en el procés pel qual ha de travessar un disseny digital fins a la seva conversió en un producte gràfic físic. Coneixerem com tot aquest llarg procés s'estructura en tres grans etapes: preimpressió, impressió i postimpressió. Cal aclarir, però, que en aquests materials ens centrarem, especialment, en els diferents sistemes d'impressió que conviuen en la producció gràfica actual. Coneixerem les característiques i condicionants respectius. L'objectiu és doble. D'una banda, aproximar-nos a les possibilitats i limitacions que ofereix cada sistema. De l'altra, provar de valorar, en la mesura del possible, de quina manera condicionen l'ajustament del projecte gràfic als seus requisits.

1.1. Preimpressió, impressió i postimpressió

La consecució d'un producte gràfic físic no és una operació simple. És un procés laboriós compost de diferents operatives que fonamentalment la producció gràfica agrupa en tres grans etapes:

- 1) Preimpressió.
- 2) Impressió.
- 3) Postimpressió.

Les denominacions són força explícites i, de fet, ens avancen una idea relativament il·lustrativa del que suposarà cada etapa.

Impressió analògica

Sistemes d'impressió analògica són, per exemple, l'òfset, el rotogravat, la flexografia i la serigrafia. Tots comparteixen la necessitat de generar una matriu d'impressió que permetrà la impressió seriada del corresponent grafisme tintat.

La preimpressió agrupa el conjunt d'operatives anteriors a la pròpia impressió física. Actualment aquest és un procés fonamentalment digital. De fet, a través de l'estació de treball (ordinador) obtindrem i tractarem els originals de text i imatge, procedirem a la seva maquetació i generarem l'art final definitiu (preferiblement en format PDF). Aquestes són, però, només algunes de les operacions necessàries. En qualsevol cas, totes elles (les realitzades digitalment) s'agrupen sota la denominació de processos d'autoedició. Podríem entendre, per tant, que tota la preimpressió és digital o, el que és el mateix, que tota preimpressió és autoedició. Tanmateix, en funció del tipus d'impressió aquesta afirmació no serà exacta. Segons la tecnologia d'impressió, la preimpressió necessitarà també altres operatives addicionals a l'autoedició digital comentada.

Així, la preimpressió variarà en funció de si la impressió és digital o analògica. La impressió digital és una impressió directa («de l'ordinador al paper») mentre que la impressió analògica necessita la generació del respectiu joc de formes o matrius impressores per a la impressió posterior. Per tant, la impressió analògica requereix un procés intermedi (previ a la impressió) per obtenir les respectives matrius, del tot innecessari en la impressió digital.

Aquesta diferència mostra com la impressió (i també la postimpressió) condicionen la preimpressió.

Així doncs, la preimpressió comprèn una sèrie d'operatives a realitzar digitalment com ara la recepció, creació i tractament d'originals d'imatge i text, la maquetació, la generació de l'art final i el format definitiu PDF, les proves o la imposició (que detallarem tot seguit). Aquesta serà, doncs, la preimpressió per a la impressió digital. Pel contrari, la preimpressió per a la impressió analògica afegirà a les operatives digitals esmentades els passos per a la generació de les matrius d'impressió.

La impressió, tal com indica el seu nom, consistirà exclusivament en el procés físic de transferència d'un grafisme entintat sobre un suport (material) físic. Existeixen diferents tecnologies d'impressió que abordarem en aquest mòdul.

Una vegada imprès el suport, cal encara realitzar tot un seguit d'operacions per adequar-lo i aconseguir, en definitiva, el producte gràfic final. La producció gràfica actual possibilita la realització d'una molt àmplia varietat de pro-

Suport d'impressió

Aquest terme genèric designa qualsevol material sobre el qual sigui possible executar la impressió final. Pot ser de naturalesa paperera, sintètica (plàstica), metàl·lica...

cessos que poden transformar i/o adequar la superfície i/o l'estructura de la impressió. El conjunt de tots aquests processos s'agrupen sota la denominació de postimpressió.

1.2. El flux de treball

Com hem vist, la impressió condiona la preimpressió. Cal saber, però, que l'adaptació d'un disseny a les condicions de la impressió no és un requisit que es pugui satisfer en una sola acció. És un procés viu que requereix una sèrie progressiva d'ajustaments que cal configurar al llarg del flux de treball gràfic i especialment durant la fase de disseny i autoedició.

El flux de treball és el continu d'operacions successives que travessa i ha de superar tot disseny gràfic, des de l'origen del projecte fins al lliurament definitiu.

Introducció al flux de producció gràfica

Per tal de facilitar l'explicació, ens aproximem, a grans trets, als processos més significatius del flux de producció. Obviarem, doncs, algunes operacions per tal de reduir-ne l'extensió i la complexitat.

Hem introduït com la producció gràfica s'estructura en les grans tres fases de preimpressió, impressió i postimpressió. El disseny haurà de travessar, doncs, aquestes tres fases per convertir-se en un producte imprès i acabat. Per fer-ho, com dèiem, seguirà el flux de treball en la seva construcció. Seguidament despleguem l'estructuració en les tres grans fases. Especialment detallarem sub-processos de la fase de preimpressió.

Preimpressió

- 1) Entrada i/o creació dels originals amb els quals desenvolupar el disseny.
- 2) Processos de disseny, autoedició i formalització de l'art final que resultaran en la generació de l'art final.

Procés de disseny i flux de treball de producció gràfica

Arribats a aquest punt, convé aclarir les diferències entre aquests dos fluxos de treball.

En el mòdul 1 d'aquests materials, relacionàvem una sèrie de vuit fases per al desenvolupament del procés de qualsevol disseny. En aquesta relació, la fase número 7, denominada «Desenvolupament i art final», desplegava la proposta de disseny seleccionada i aprovada pel client. L'inici, doncs, d'aquesta fase de disseny coincidirà amb l'inici de la producció gràfica (amb l'entrada d'originals) que abordem en aquest mòdul 5.

Per tant, el desenvolupament (digital) del *layout* de la fase 7 del procés de disseny correspondrà a la fase d'autoedició (en la preimpressió).

- 3) Rasterització de l'art final per a la sortida corresponent. Aquest procés convertirà l'arxiu digital entregat en les instruccions necessàries per a la (filmació) i impressió. En aquest sentit, cal diferenciar entre impressió digital i analògica. Les dues tecnologies d'impressió condicionen de manera diferent la resta del flux productiu.

a) En el cas de la impressió digital, rasteritzem (o no) l'art final per a una impressió immediata i directa (sense matrius impressores) sobre el suport d'impressió.

b) En el cas de la impressió analògica, pel contrari, rasteritzem l'art final per a la filmació del joc respectiu de separacions tramades que permetran l'obtenció de les corresponents matrius impressores. Aquestes matrius són les que seguidament faran possible la impressió analògica o convencional. No és aquesta, doncs, una impressió immediata i directa com la impressió digital.

Art final

Entenem com a art final (A AFF) el disseny o projecte gràfic finalitzat digitalment, aprovat pel client i enllestit, doncs, per iniciar la seva preparació per impressió.

Rasterització

En l'argot gràfic, el procés de rasterització efectuat pel dispositiu RIP sobre l'art final rebut sovint es denomina *ripejat*.

Rasterització i proves

A partir de la impressió digital de l'arxiu rasteritzat, presentarem al client les anomenades proves de color contractuals.

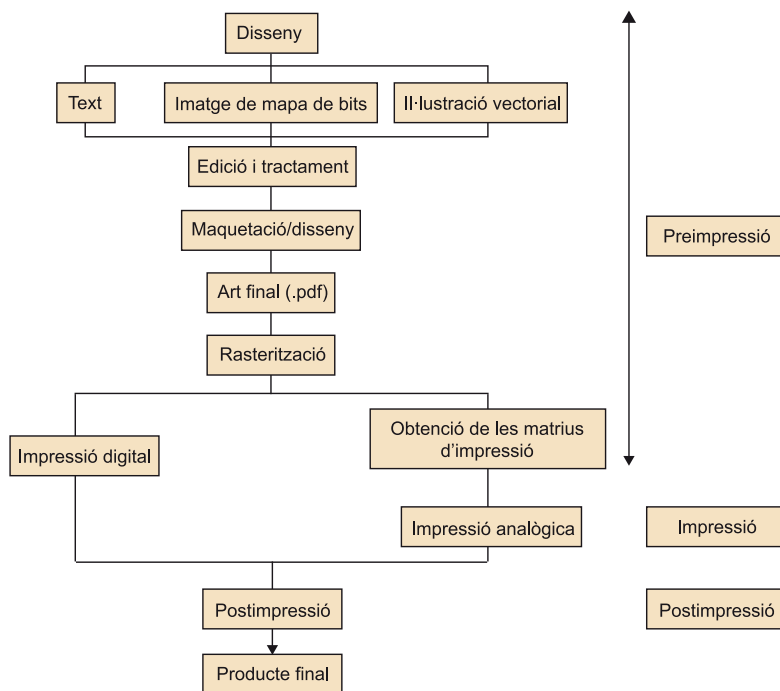
4) (pas innecessari per a la impressió digital) Filmació i obtenció de tantes formes o matrius impressores com separacions rasteritzades s'hagin efectuat de l'art final (només aplicable per a la impressió analògica).

Impressió

5) Impressió digital o analògica.

Postimpressió

6) Postimpressió.



Per tant, el flux de treball productiu, i per això la procedència del seu nom, constitueix un continu d'operacions on cadascuna d'elles prepara i condueix a la següent. Cal matisar, però, que durant la fase de disseny i autoedició les diferents operacions es retroalimenten en un procés d'enriquiment i reajustament del treball digital. En tot cas, una de les raons de l'expressió *flux de treball* és precisament posar en valor la necessitat de completar els ajustaments de cada fase abans d'abordar la següent, per tal d'evitar incidències o modificacions posteriors que obliguin a tornar enrere en el flux. Només així és possible un treball eficient i econòmicament rendible.

1.2.1. Els originals

Denominem «original» tot aquell material gràfic que integrarem i amb què treballarem en el projecte gràfic. Aquest material pot ser proporcionat pel propi client, per col·laboradors del projecte o pot ser també generat pel propi equip creatiu.

Atès que el procés de creació gràfica és un treball que s'ha de desenvolupar digitalment, diferenciarem els originals des d'una perspectiva també digital. Cadascun dels següents grups necessitaran tractaments diferenciats mitjançant programes específics:

- 1) originals de textos,
- 2) originals d'imatges de mapa de bits (imatges *bitmap* o *raster*),
- 3) originals vectorials (il·lustracions...).

1.2.2. Procés de disseny i autoedició

Els diversos originals, una vegada introduïts en el flux de treball digital, necessitaran l'edició i tractament corresponent. Seguidament procedirem a la seva maquetació en el document final que constituirà el disseny com a tal.

Cada original necessita un tractament especialitzat que cal realitzar amb un programa específic. La consegüent integració dels originals en el disseny i la corresponent maquetació generarà el projecte gràfic digital enllestit per a la sortida corresponent. Aquest és l'anomenat art final.

L'objectiu d'aquest mòdul és aproximar-nos a la impressió. Per tant, abordarem com es prepara l'art final per a la impressió. En la pràctica professional, l'art final es converteix en un format tant versàtil com PDF¹ i s'envia a rasteritzar per a la impressió corresponent. Aquest seguit d'operacions s'executen mitjançant programari digital i totes elles, com a conjunt, reben el nom d'autoedició².

⁽¹⁾*Portable Definition Format* (format de document portàtil), format digital introduït per la companyia Adobe Systems Inc. l'any 1993. Entre altres recursos, PDF facilita l'enviament i processament de l'art final pel dispositiu RIP (*Raster Image Processor*).

⁽²⁾El terme *autoedició* vindria a ser la traducció del concepte anglosaxó *Desktop Publishing* (DTP). Aquesta expressió fou introduïda el 1985 pel president d'Aldus Corporation, Paul Brainerd, en la comercialització del pioner programari de maquetació Aldus PageMaker. El concepte d'autoedició pretén il·lustrar com totes aquelles operacions anteriors de preimpresió que necessitaven la participació d'un professional, atesa la seva naturalesa mecànica o fotomecànica, el maquinari i programari digital actual permeten la seva execució per un únic professional amb una sola màquina (l'ordinador).

El conjunt d'operacions i de programes utilitzats en un flux digital per a la generació i tractament dels originals, el disseny i maquetació, la generació de l'art final i els diversos processos afins s'agrupen sota la denominació de processos d'autoedició.

Com hem comentat en iniciar aquest mòdul, els processos d'autoedició digital han de resoldre tant les necessitats gràfiques del projecte com, sobretot, els condicionants tècnics (resolució, selecció de color, gestió de color, *trapping*, formats d'impressió, sagnats, etc.) determinats per la sortida específica del producte, en aquest cas, la impressió gràfica.

1.2.3. Art final i PDF

La producció gràfica actual, una vegada aconseguit l'art final, acostuma a convertir-lo al format PDF per al seu enviament a impressió. L'objectiu és garantir un rasteritzat segur i eficient per part del dispositiu RIP. El format PDF, que ha

⁽³⁾Norma ISO 32000-1: 2008.

passat de ser un estàndard *de facto* en la indústria a un protocol normalitzat³, ofereix diversos avantatges, entre els quals en destacarem dos especialment rellevants per a la rasterització.

D'una banda, PDF es troba codificat en el mateix llenguatge de descripció de pàgina (LDP⁴) PostScript amb què treballen els RIP PostScript. Aquesta estructuració, entre altres avantatges, permet a PDF contenir i protegir la naturalesa vectorial i de mapa de bits dels continguts corresponents. Però és que, a més, PDF s'estructura amb una codificació sintetitzada del LDP PostScript. Per tant, el processament de l'arxiu serà més eficient, ràpid i segur, ja que PDF aprofita al màxim els recursos del llenguatge PostScript.

D'altra banda, PDF és un format editable (sempre que disposem de l'aplicació o utilitats apropiades). Això implica que pràcticament qualsevol incidència detectada en el PDF podria ser, en principi, esmenable. No caldrà, doncs, remuntar-nos en el flux de treball fins a l'origen de la disfunció en qüestió. Un exemple, malauradament força comú, és la necessitat d'una correcció puntual d'última hora sobre el text.

PDF/X

PDF compta amb un estàndard anomenat PDF/X ideat per a l'enviament d'arts finals consistents per impressió. Aquest format estableix i, de fet, executa automàticament sobre el disseny, en exportar-lo a aquest format, una sèrie de requisits (i també limitacions) que pretenen garantir una comunicació i impressió eficient de l'arxiu. Així, per exemple, PDF/X elimina la integració de qualsevol element multimèdia en l'arxiu PDF, ja que lògicament no és imprimible.

La lletra «X» del seu nom correspon al concepte *eXchange*, traduïble com intercanvi. Aquesta sigla pretén explicitar la condició de format multicompatible i fiable per a un enviament viable a impressió.

El seu desenvolupament es troba actualment regulat per la norma ISO 15930. Aquesta especifica les diferents versions d'aquest format que abasten des de PDF/X-1 fins a PDF/X-5.

1.2.4. RIP i rasterització

RIP (*Raster Image Processor*) és l'acrònim amb què denominem aquest dispositiu de processament de l'art final per a la sortida impresa. Es tracta d'un processador de gran potència de càlcul, capacitat per processar amb exhaustivitat l'arxiu rebut, escrit en LDP PostScript. A partir de la informació digital rebuda, el RIP genera un conjunt d'instruccions virtuals que transfereix a la impressora o a la filmadora per tal que executin les operacions corresponents. Per tant, el RIP permet la impressió (fidedigna) de l'arxiu digital.

⁽⁴⁾ Traducció de l'expressió anglesa *Page Description Language*, PDL.

Vegeu també

Podeu consultar l'apartat «4.2.2. PDF, un metaformat versàtil» del mòdul «Gràfics digitals» per tal de conèixer altres avantatges que ofereix el format PDF.

El RIP és un dispositiu processador que tradueix l'arxiu digital, codificat en llenguatge PostScript, en un conjunt d'instruccions virtuals que enviarà seguidament al maquinari receptor (impressora o filmadora).

El RIP pot estar format només per un programari o per un conjunt de maquinari (especialitzat) i programari especialitzat.

En el cas de la impressió digital, el RIP genera el conjunt d'instruccions per a la impressió directa en el dispositiu corresponent. En el cas de la impressió analògica, l'execució esdevé més complexa. El processador ha de generar, a partir de l'arxiu PDF rebut, les corresponents separacions tramades per transmetre-les al dispositiu de filmació. Aquest, al seu torn, filmarà les formes o matrius impressores relacionades. Aquest procés de separació de l'arxiu digital en diferents trames (descomposició de la imatge en tantes retícules de punts de semitò com tintes utilitzi la impressió) es coneix com a rasterització. El resultat final serà l'obtenció de les matrius impressores (una per cada separació).

L'arxiu en format PDF pot arribar al RIP en diferents modes de color (escala de grisos, RGB, CMYK, tintes directes...). Aquest, gràcies a la potent capacitat de processament, generarà de forma virtual les quatre separacions tramades pròpies de la quadricromia convencional (CMYK⁵) o tantes separacions com tintes planes o directes, sovint referenciades en la producció gràfica com a «Pantones», integri l'art final digital.

⁽⁵⁾CMYK és la sigla en anglès de les tintes de la quadricromia: cian, magenta, groc i negre.

Tintes planes i Pantone

Pantone Inc. és la companyia nord-americana, en mans d'X-Rite des de 2007, responsable del sistema de codificació i reproducció cromàtica *Pantone Matching System* (PMS).

Pantone com a fabricant de tintes directes, des de 1963, facilita un catàleg de mostres amb les tintes codificades. Aquest catàleg es troba disponible físicament (la denominada carta de color, coneguda sovint com a «Pantonari») però també digitalment, per exemple, a través de les biblioteques de color que incorpora un programa com Adobe Photoshop.

L'àmplia distribució (i integració en els programes) de la carta de color ha afavorit la difusió de Pantone entre els diversos actors de la indústria gràfica (dissenyadors, preimpressors, impressors, clients, etc.). De fet, altres sectors que treballen amb el color com l'arquitectura, l'interiorisme, la moda o la fabricació de materials sintètics també utilitzen el PMS.

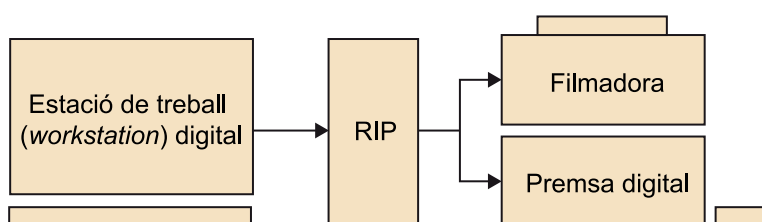
Les separacions «virtuals» rasteritzades seran transmeses, com a instruccions de marcatge, al dispositiu de filmació. Cada separació conté els mapes de micropunts (*spots*) per una filmació binària (filma o no filma) de cadascuna de les 4 (CMYK) separacions de color. D'aquesta manera la filmadora produirà les quatre separacions físiques, ja siguin fotolits (pel·lícules de separació per la posterior insolació de les matrius) o, en el cas de la filmació directa, les formes impressores corresponents.

Computer-to-Film i Computer-to-Plate

La filmació de fotolits que després necessitarà la insolació d'aquests contra les matrius corresponents per a la seva obtenció, és un flux indirecte anomenat *Computer-to-Film* (CTF).

Pel contrari, la filmació directa de les formes impressores rep el nom de flux *Computer-to-Plate* (CTP). El seu nom explicita l'eliminació de la fase intermèdia d'obtenció de fotolits i la insolació corresponent, amb l'eliminació dels costos i de les variables d'error corresponents.

Per tant, el RIP opera com un dispositiu diferenciat, intermedi entre l'estació digital de treball (dispositiu d'autoedició) i la filmadora o la impressora digital (dispositiu de sortida).



Cal aclarir, però, que no tota la impressió digital treballa amb un RIP. Les impressores de sobretaula, per exemple, no disposen d'aquest recurs. Més endavant, abordarem la diferència entre impressores digitals en relació al RIP.

Pel que fa a la impressió analògica, el dimensionament i la complexitat dels arxius a filmar conduïren, en el seu moment, a externalitzar la funció de rasterització dels dispositius de sortida. I és que els maquinaris RIP amb major potència de càlcul garanteixen una comunicació més eficient entre l'estació de treball i el dispositiu final. Comptar amb un maquinari RIP independent permet que, mentre aquest dispositiu processa les dades rebudes, l'estació de treball (l'ordinador) i també el dispositiu de filmació o impressió digital puguin seguir executant altres tasques.

1.2.5. El llenguatge de descripció de pàgina PostScript

El llenguatge de descripció de pàgina (LDP) és un sistema de codificació digital que representa virtualment, tal com diu el seu nom, el format de cada pàgina a imprimir. Alhora situa, en cadascuna d'elles, els diferents grafismes (textos, imatges de mapa de bits i formes vectorials) que cal reproduir amb les característiques corresponents.

Tot i que existeixen altres llenguatges de descripció de pàgina, com l'àmpliament difós (en ofimàtica i impressió domèstica) PCL (*Printer Command Language*), introduït per Hewlett Packard (HP) el 1980, el LDP PostScript ha assolit des de la seva aparició una àmplia difusió en la producció gràfica professional.

PostScript és un llenguatge de descripció de pàgina introduït al 1985 per Adobe Systems. És un llenguatge de programació interpretat, la codificació del qual es basa en objectes matemàtics de representació Bézier. Utilitza, per tant, una estructura vectorial que respecta alhora la naturalesa vectorial dels elements gràfics corresponents (il·lustracions i textos) i la incrustació de les imatges en mapa de bits. És per aquesta raó que els gràfics vectorials, integrats en arxius PostScript, són escalables. És a dir, conserven la naturalesa vectorial fins a la reproducció final, condició gràcies a la qual s'imprimeixen (o filmen) amb la màxima resolució del dispositiu final. Cal aclarir, però, que les imatges s'imprimiran (o filmaran) amb la resolució digital assignada, independentment de la definició màxima del dispositiu de sortida.

L'arquitectura vectorial del llenguatge evita que les estacions de treball enviïn a filmar o imprimir cada pàgina del disseny o maquetació com una imatge completa de mapa de bits. Aquesta possibilitat sobredimensionaria el pes en memòria de cada pàgina, per la qual cosa la gestió i sortida d'aquests arxius esdevindria crítica. D'altra banda, aquest mode de treball obligaria a convertir cada pàgina en una imatge íntegra en mapa de bits, en funció de les condicions concretes del dispositiu de sortida (caldrà adjudicar-li una resolució, unes dimensions, etc.). Per tant, el document esdevindria adient només per a aquell maquinari i no imprimible o reproduïble amb les mateixes garanties en altres sortides.

La naturalesa vectorial del LDP PostScript permet que els arxius corresponents (excepte per aquells grafismes *bitmap* que continuen essent dependents de dispositiu) siguin processables amb la màxima capacitat per qualsevol dispositiu (ja sigui d'impressió o filmació).

L'estructura vectorial confereix al llenguatge de descripció de pàgina PostScript la condició d'independent de dispositiu. Construeix la pàgina fonamentant-se en objectes matemàtics i únicament integra com a mapa de bits les imatges *bitmap* corresponents. Aquestes imatges, per tant, segueixen essent dependents del dispositiu. Així doncs, caldrà ajustar els corresponents paràmetres (com la resolució) en relació amb el dispositiu de sortida respectiu.

1.2.6. Dispositius PostScript i no PostScript

Ara bé, aquesta versatilitat del LDP PostScript és possible gràcies a la seva naturalesa de llenguatge interpretat. Com a tal, necessita que el dispositiu receptor de sortida compti, al seu torn, amb un intèrpret PostScript. Només així podrà processar amb garanties l'arxiu i procedir a la sortida corresponent (filmació o impressió).

En aquest sentit, la impressió analògica compta amb el dispositiu RIP que treballa com un intèrpret PostScript. A partir de l'arxiu PDF o PostScript rebut, processarà les dades i generarà les corresponents separacions tramades que seguidament enviarà a filmar.

En la impressió digital, tanmateix, no tots els maquinaris disposen d'intèrpret PostScript. De fet, a la pràctica, diferenciem entre dispositius que treballen amb llenguatge PostScript i dispositius no PostScript. Els primers, en comptar amb el referit intèrpret PostScript, poden processar i reproduir amb fidelitat l'arxiu rebut, escrit en l'LDP PostScript. Moltes impressores digitals, tanmateix, no compten amb aquest valuós recurs integrat. No poden, doncs, explotar tots els recursos que ofereix PostScript.

Un flux de treball amb impressió digital no PostScript convertirà directament, en la pròpia estació de treball (ordinador) i mitjançant el controlador (*driver*) de la impressora concreta, cada pàgina a imprimir en una única imatge de mapa de bits d'alta resolució per aquella impressora en qüestió. El resultat serà efectiu però les funcions i possibilitats molt més limitades.

Pel que fa a les impressores digitals PostScript, aquestes proporcionen els anomenats PPD (*PostScript Printer Description*). Aquest arxiu, facilitat pel fabricant de la impressora PostScript, esdevé un perfil exhaustiu de cada dispositiu que possibilita una configuració avançada per cada impressió. És a dir, permet explorar i personalitzar tots els recursos que ofereixen els dispositius PostScript.

Adobe ha desenvolupat progressivament, fins a la data, tres versions del llenguatge PostScript. Són compatibles entre si i responen al nom respectiu de PostScript de nivell 1, PostScript de nivell 2 i PostScript de nivell 3 (1997). Des de l'autoedició convé tenir molt en compte dos condicionants en relació amb les referides versions. D'una banda, cal saber que cadascuna de les versions de PDF que Adobe ha publicat es troba relacionada, al seu torn, amb un nivell concret del LDP PostScript. En convertir l'art final a PDF podem seleccionar qualsevol versió. Ara bé, el RIP corresponent només treballa amb un nivell concret del LDP PostScript. Per tant, en exportar a PDF caldrà seleccionar la versió corresponent al nivell de treball del RIP. Adequant així el PDF al nivell PostScript del RIP configurarem l'arxiu en relació amb les possibilitats reals del dispositiu. Altrament si la versió del PDF, per exemple, és superior a la versió de treball de l'intèrpret PostScript, l'arxiu d'enviament podria generar incidències en la sortida.

1.2.7. De la rasterització a la impressió

Com hem comentat anteriorment, en arribar a la rasterització el flux de treball es bifurca en dues línies diferenciades de producció. La sortida per impressió digital o per impressió analògica condicionaran a partir d'aquest moment el flux de producció.

Les possibilitats i limitacions que diferencien ambdues tecnologies són diverses. Tanmateix, podríem convenir que la distinció fonamental rau en la necessitat o no de generar formes o matrius impressores. Així, mentre que la impressió analògica necessita comptar amb la producció prèvia d'una matriu o forma impressora, la impressió digital, pel contrari, imprimeix directament sense la intervenció de cap matriu intermèdia. Aquesta distinció fonamental serà precisament la que determinarà les dues vies diferenciades després de la rasterització.

1.2.8. La impressió

Pel que fa als sistemes d'impressió digital, els classificarem en funció de dos paràmetres com són la tecnologia d'impressió i el format d'impressió.

Segons la tecnologia, diferenciem entre dispositius d'injecció de tinta (*inkjet*) i dispositius làser; i, segons el format d'impressió, distingirem entre impressores i els anomenats plòters.

D'altra banda, analitzarem els sistemes d'impressió convencional amb major presència en el mercat actual. Aquests són l'òfset, el rotograt, la flexografia i la serigrafia. Malgrat diferenciar-se notablement entre si, tots comparteixen, com hem indicat, la necessitat de generar prèviament una forma o matriu impressora (per cada separació cromàtica o tinta). Aquesta matriu serà la que permetrà la característica reproducció seriada analògica.

1.2.9. La postimpressió

En termes generals, tot producte gràfic imprès (amb comptades excepcions) necessita algun tipus d'operació posterior a la impressió per a la seva adequació final.

Postimpressió en línia o fora de línia

Els processos de postimpressió en línia o en màquina són aquells que operen immediatament a continuació de la impressió en la mateixa línia de producció. Pel contrari, la postimpressió fora de màquina es realitza en dispositius aliens a les màquines d'impressió, possiblement en espais diferents i, fins i tot, en temps també diferenciats.

El conjunt d'operacions realitzades en màquina o fora de màquina (fins i tot, de forma manual), sobre el suport imprès, conformen l'acabat final del producte. Aquestes operacions poden ser de naturalesa superficial (per exemple, un envernissat) i/o estructural (per exemple, l'enquadernació). De fet, la postimpressió comprèn un ventall múltiple d'operacions, que no tenen perquè ser

mútuament excloents, i que en tot cas permetran dotar de la forma final al producte imprès. Així, una vegada finalitzada la postimpressió, el lliurament al client final tancarà el flux de treball.

2. La impressió digital

2.1. La impressió digital

La introducció de la impressió digital en la producció gràfica ha suposat, entre altres avantatges, eliminar la necessària generació del respectiu joc de formes impressores que caracteritza a la impressió analògica o convencional.

Com veurem seguidament, la impressió analògica necessita la generació de tantes formes impressores com separacions o tintes requereixi la impressió (CMYK, tintes planes...). Després cadascuna d'aquestes matrius, muntades en màquina i entintades, imprimiran de manera successiva la imatge d'impressió sobre el suport final. Aquesta tecnologia permet, doncs, una multireproducció seriada.

La impressió digital, pel contrari, genera per cada impressió una imatge virtual, potencialment diferenciable, que serà la que, entintada, imprimirà el suport final. No necessita, per tant, de cap matriu impressora. És una impressió directa.

Prescindir de la matriu impressora, d'altra banda, possibilita modificar el grafisme a imprimir amb cada nova còpia. La impressió esdevé, doncs, personalitzable amb cada exemplar.

I atès que no necessita la generació de les formes impressores ni el muntatge en màquina, ni tampoc les necessàries impressions preparatòries de les màquines analògiques (per ajustar la impressió), la impressió digital pràcticament pot ser considerada com a immediata.

La impressió digital, doncs, es presenta com a directa, immediata i personalitzable per cada còpia. Per aquests avantatges la impressió digital, de vegades, és caracteritzada també amb l'expressió «impressió sota demanda⁶».

⁽⁶⁾Impressió sota demanda és la traducció de l'expressió original anglosaxona *Print-On-Demand*, sovint identificada per l'acrònim POD.

Aquest conjunt de possibilitats permet a la impressió digital reivindicar com a gran avantatge competitiu la impressió immediata de dada variable sota demanda. Cal matisar, però, que precisament l'avantatge de generar una imatge virtual per cada impressió constitueix, alhora, el punt feble del sistema (enfront de la impressió analògica). I és que prescindir de la forma impressora

implica també renunciar a una matriu que facilita la multireproducció i, per tant, un decreixement progressiu del cost per còpia. Pel contrari, la impressió digital no amortitza el cost total del projecte amb cada impressió addicional. Aquest fet, unit al cost dels consumibles (i materials) i a la menor productivitat respecte a les grans màquines òfset, és el que, a la pràctica, limita, per costos, la impressió digital a tirades curtes i condueix a considerar la impressió òfset com l'opció econòmicament més rendible en tirades superiors a 500 o 1.000 còpies. Aquest és l'anomenat topall de rendibilitat de la impressió digital.

Impressió de dada variable (VDP)

VDP és l'acrònim de l'expressió anglosaxona *Variable Data Print*, traduïble per l'esmentada fórmula «impressió de dada variable». És una tecnologia que permet la impressió digital seriada d'una tirada de còpies modificant (sense aturar la màquina), en cada impressió, alguns elements gràfics. Es relaciona generalment l'arxiu que s'ha d'imprimir amb un/s altre/s arxiu/s de bases de dades que permeti el creuament referit.

Aquesta tècnica és utilitzada per la publicitat personalitzada, el màrqueting directe o la relació corporativa amb els clients, per exemple.

D'altra banda, cal considerar també que la impressió digital permet un ventall més limitat de suports d'impressió, ja que la combinació actual dels diferents sistemes d'impressió convencional ofereix encara una gamma superior de materials i d'estructures per imprimir.

2.2. Dispositius d'impressió digital segons la tecnologia

Els dispositius d'impressió digital es poden diferenciar, en funció de la tecnologia d'impressió, a grans trets, entre impressores d'injecció de tinta i impressores làser.

2.2.1. Impressores d'injecció de tinta

Aquestes màquines disposen d'un capçal d'impressió relativament reduït que executa la impressió multicolor, mitjançant tinta líquida, directament sobre el suport en contacte.

El capçal es desplaça al llarg d'un eix perpendicular a l'entrada del suport. Per sobre d'aquest, imprimeix línia a línia, punt a punt. Quan el capçal completa transversalment cada línia d'impressió, el suport avança un pas i el capçal, tornant a l'extrem inicial de l'eix o des d'aquest extrem, reinicia la impressió d'una nova línia horitzontal del suport.

El capçal està equipat amb diferents contenidors, anomenats *cartutxos*, de tinta líquida. Aquest contenidor pot ser d'una sola tinta (negre per impressió en escala de grisos) o de les quatre tintes corresponents a la quadricromia conven-

cional. També pot trobar-se connectat a un habitacle independent que allotgi diferents cartutxos, en el cas de seleccions cromàtiques superiors a la quadricromia⁷.

⁽⁷⁾Els dispositius d'impressió digitals professionals com ara els plòters o les anomenades premses digitals poden oferir seleccions cromàtiques superiors a la quadricromia. El ventall de possibilitats és molt ampli però, per exemple, poden comptar amb una heptacromia formada per CMYK més magenta clar, cian clar i negre clar, o sumar a la quadricromia convencional tintes com el taronja, el verd i el violeta; o tinta blanca.

Com a resposta a les instruccions d'impressió, el capçal transfereix al suport, mitjançant uns injectors connectats als esmentats dipòsits de tinta, la quantitat corresponent de cadascuna de les tintes disponibles per tal de reproduir el valor cromàtic desitjat. Aquests injectors són els que donen nom a la tecnologia d'impressió en qüestió. La transferència cromàtica s'executa a través d'unes microgotetes tan reduïdes que es mesuren per una microunitat anomenada *picolitre*⁸. Les impressores poden imprimir gotes de 2 a 25 picolitres, segons la resolució (capacitat definidora) d'impressió del dispositiu d'injecció de tinta. El valor cromàtic final es construeix per sobreimpressió i juxtaposició sobre el suport d'impressió. La impressió digital no recorre, doncs, a una tècnica de tramats de punts de semitò com ho fa la impressió analògica. Més aviat podríem considerar que genera una mena d'imatge contínua, tot i que en realitat utilitza una tècnica de dispersió aleatòria (però controlada) de punts anomenada *dithering*⁹.

⁽⁹⁾El terme anglosaxó *dithering* significaria l'acció de dubtar o tremolar. Aquesta expressió il·lustraria el tipus de distribució de punts que utilitzen gran part de les impressores digitals. Els diferents fabricants utilitzen algorismes propis de dispersió de punts.

2.2.2. Impressores làser

Aquestes impressores recorren a l'anomenada *tecnologia xerogràfica*¹⁰, que es fonamenta en l'electrostàtica i la fotoconductivitat. Són dispositius que no operen mitjançant el desplaçament axial d'un capçal d'impressió, com en les impressores de tinta líquida. Pel contrari disposen d'una estructura de cos impressor més voluminosa que utilitza una pigmentació sòlida, a la que comunament anomenem *tòner*¹¹.

El cos d'impressió s'estructura entorn d'un tambor fotoreceptor que amb cada rotació és exposat, entintat i imprimeix directament el suport. Aquesta tècnica de transferència successiva del tòner és possible gràcies al fenomen d'atracció de les càrregues elèctriques de sentit contrari (positiu i negatiu).

El tambor inicia la rotació completament descarregat o sensibilitzat amb càrregues elèctriques d'un sol signe (positiu o negatiu, segons el fabricant). Un feix làser exposa sobre el tambor únicament en aquelles zones impressores (les que tot seguit rebran el tòner). Aquesta exposició canvia (o sensibilitza si es

⁽⁸⁾Un picolitre equival a la 1012 part d'un litre. Aquesta microunitat s'identifica també per l'abreviatura *pl* i és utilitzada per expressar la mida de les gotes de tinta que expulsen les impressores digitals d'injecció de tinta.

⁽¹⁰⁾El nom de xerografia deriva del terme grec *xeros*, equivalent a sec. La xerografia, doncs, designa la tecnologia d'impressió en sec, és a dir, sense ús de tintes líquides.

⁽¹¹⁾Aquest terme normalitzat en català procedeix del concepte homònim anglosaxó *toner*.

troba descarregat) el sentit previ de les càrregues del tambor. Seguidament, la zona acabada d'exposar del tambor, en la seva rotació, s'aproxima al dipòsit contenidor de tinta i atrau d'aquest la quantitat corresponent de partícules pigmentàries, que s'adheriran a les zones exposades del tambor.

L'atracció selectiva del tòner (només en les zones impressores) és possible perquè els pigments han estat prèviament sensibilitzats amb una càrrega elèctrica oposada a aquella exposada sobre el tambor fotoreceptor. Així, en aquestes zones el tambor atrau el tòner. A continuació, una vegada entintat el tambor, en la pròpia rotació, aquest transferirà els pigments al suport d'impressió (el paper) que hi passa en contacte. Aquesta transferència és efectiva perquè prèviament el suport final també ha estat carregat amb una càrrega elèctrica, en aquest cas contrària a la del tòner del tambor. El procés de càrrega del suport final (el paper) es realitza mitjançant una tècnica anomenada *tractament de corona*.

Com hem comentat, la impressió en definitiva és possible gràcies a l'atracció entre càrregues de signe contrari. Però, aleshores, com és possible que el tòner es transfereixi del tambor al paper si tòner i paper comparteixen la mateixa càrrega? La resposta es troba en la potència de la càrrega. El paper és sensibilitzat amb una càrrega del mateix signe que el tambor però de major potència. Per tant, el pigment es veurà irresistiblement obligat a «saltar» del tambor fotoconductor al suport final.

Finalment, aquest tòner una vegada imprès (la formulació del qual inclou resines termosensibles) serà, a continuació, fixat sobre el paper per un lleuger escalfament, abans de ser lliurat a la safata de sortida. Per aquesta raó, les impressions digitals làser arriben a la safata sovint amb calor residual. També, per aquesta raó, la impressió sobre suports termosensibles (com els sintètics) resulta críticament o directament inviable en aquest tipus d'impressores digitals.

2.3. Dispositius d'impressió digital segons el format

A continuació diferenciarem els maquinaris d'impressió digital en funció del format d'impressió, tant pel que fa a les dimensions com a l'estructura, ja que podem imprimir sobre suports plans (pila de fulls de paper) o sobre bobina (rotllo).

2.3.1. Impressores

Habitualment les impressores treballen sobre un format pla DIN A4 (210 mm × 297 mm). Aquest, de fet, és el format genèric de les impressores de sobretaula.

Les impressores de format pla poden, tanmateix, arribar a oferir un format DIN A3 (297 mm × 420 mm) i, fins i tot, superiors. En aquest sentit, destaquem els formats DIN A3+ (330 mm × 480 mm) o el SRA3¹² (320 x 450 mm), que permeten l'obtenció de formats finals DIN A3 a sang.

⁽¹²⁾Les sigles SRA corresponen a la denominació *Supplementary Raw Format A*. Aquesta expressió podria ser interpretada com a *format en cru suplementari a «A»*. Aquesta «A» es refereix a la sèrie normalitzada de formats de paper ISO A, més coneguda com a DIN A.

La sèrie A compta amb dues sèries relacionades com són RA i SRA.

Ambdues (essent SRA la major) presenten un espai superior al format DIN A. Aquest espai addicional permet, a la pràctica, una impressió a sang del format A.

Tant la sèrie SRA com la inferior RA es troben desenvolupades per la norma ISO 217:1995.

Impressió a sang

La impressió a sang és aquella on els grafismes (en part o en la seva totalitat) arriben fins als límits exteriors del format final imprès (el full). Això només és possible si aquest grafisme s'ha imprès superant el límit del full (estenant-se fins a la zona de sagnat) i posteriorment s'ha tallat el full (mitjançant guillotina o encuny) pel format final, deixant-ne fora la zona de sagnat.

La producció gràfica actual compta amb la intervenció de tot tipus d'impressores. Així, podem trobar des d'impressores genèriques de sobretaula (DIN A4) per tasques de gestió interna i proves intermèdies de correcció de text i maquetació (proves de compaginades); impressores altament capacitades (de diferents formats) que intervenen com a dispositius de prova de color; fins a centres d'impressió professional (les anomenades premses digitals) per una àmplia gamma de formats (fins a DIN A3), sovint amb la postimpressió en línia.

Impressores d'injecció de tinta i làser.



Font: www.sxc.hu. Aquesta imatge es reproduïx acollint-se al dret de citació o ressenya (art. 32 LPI), i està exclosa de la llicència per defecte d'aquests materials. Impressores d'injecció de tinta i làser.

2.3.2. Plòters

Quan els dispositius d'impressió digital treballen sobre formats superiors a DIN A3 (297 mm × 420 mm) acostumen a denominar-se *plòters*. Aquests maquinaris, tot i que també poden treballar sobre taula plana, per raons com l'economia d'espai, la funcionalitat o una major versatilitat en els formats acostumen a imprimir sobre suports en bobina (rotllo).

Així, en lloc de disposar d'una o diferents safates d'entrada amb les corresponents piles de fulls d'impressió, els plòters presenten, a l'entrada de màquina, un eix desbobinador al qual subjectar la bobina d'impressió (tot i que també admeten plec independents). L'estructura del portabobines permet variar les dimensions tant d'amplada com de llargària de la bobina d'impressió. Aquesta flexibilitat, unida a l'actual diversitat de mides de plòters, permeten que aquests dispositius puguin imprimir des de formats relativament reduïts fins a amplàries de treball de diversos metres.

Pel que fa al funcionament, els plòters d'impressió treballen amb la tecnologia d'injecció de tinta, explicada anteriorment. Els dispositius que imprimeixen sobre rotlle utilitzen l'estructura d'impressió lineal (axial) del capçal al pas seqüencial del suport. Per la seva banda, els plòters que imprimeixen sobre taula plana compten amb un capçal superior que es desplaça omnidireccionalment sobre el suport que romandrà immobilitzat en la taula de subjecció.

Els plòters actuals no només ofereixen una àmplia versatilitat de formats, sinó que també imprimeixen sobre una àmplia varietat de materials, tot sovint possible gràcies precisament a les grans dimensions dels dispositius. I és que els grans plòters imprimeixen suports per a l'exposició temporal o permanent, en interior i exterior, que necessiten materials, com les lones sintètiques, resistents a diferents agents. Aquestes impressions de gran format (VLF¹³) s'utilitzen, per exemple, en publicitat exterior i ambiental en edificis, instal·lacions exteriors o transports. Igualment, els plòters poden imprimir sobre una gamma més àmplia de papers (tant pel que fa a gramatges com a qualitats superficials) que les impressores de sobretaula, i també sobre altres materials no paperers com pel·lícules sintètiques (vinils). Fins i tot, els plòters de taula plana poden imprimir (i tallar) sobre planxes de fusta, cartró, vidre o fibra de vidre, per exemple.

⁽¹³⁾L'acrònim VLF correspon a la denominació *Very Large Format*, interpretable per l'expressió *Gran Format*. Aquestes sigles s'utilitzen per caracteritzar, en aquest cas, la impressió digital per plòter de formats que assoleixen un ample d'impressió de diversos metres.

Aquesta impressió també és coneguda en la indústria gràfica com a «gegantografia».

En relació amb aquest darrer punt, cal afegir que efectivament els plòters actuals ofereixen funcions addicionals a la impressió. Així, trobem els anomenats plòters de tall que en lloc de disposar al capçal dels mecanismes d'impressió, presenten una ganiveta de tall que possibilita qualsevol forma de tall (fins i tot aquelles més complexes) sobre diferents suports, tant de bobina com sobre taula plana. I, de fet, la producció gràfica actual compta amb un mercat força important de plòters de tall sobre pel·lícula autoadhesiva de vinil. Les aplicacions d'aquest material en el camp de la retolació i la senyalística són molt àmplies. Així, per exemple, trobarem retolació en vinil des de l'aparadorisme d'establiments comercials fins a la publicitat exterior en vehicles comercials i transports públics (tècnica anomenada *wrapping*¹⁴). Igualment, el vinil s'empra en la senyalització interna i externa d'establiments, edificis, infraestructures o instal·lacions industrials, així com en elements de PLV¹⁵ com ara *displays*, pancartes o *banners*, tòtems i altres estructures.



Aquestes imatges es reproduïxen acollint-se al dret de citació o ressenya (art. 32 LPI), i estan excloses de la llicència per defecte d'aquests materials.

D'altra banda, cal tenir també en compte aquells plòters habilitats especialment per a la generació fidedigna de proves de color i que, com a tals, reben el nom de *proofers*¹⁶. Aquests aparells de gran precisió acostumen a acompanyar el capçal d'impressió d'un espectrofotòmetre, que ajusta el dispositiu per a una reproducció cromàtica exacta. La funció del *proofer*, però, no és imprimir un art final amb una gamma cromàtica extraordinària. Pel contrari, el *proofer* ha de reproduir, de manera anticipada i amb la màxima fidelitat, la impressió final del producte gràfic, tal com s'aconseguirà en el sistema d'impressió definitiu (generalment convencional com òfset, rotogravat o flexografia). Per aquesta raó, cal que el *proofer* faciliti una simulació de la impressió final amb exactitud (sense desviacions ni «millores»), ja que del seu resultat en dependrà la decisió de seguir endavant amb el procés productiu. De fet, la impressió generada pel *proofer* és denominada prova de color contractual. Mitjançant la seva acceptació signada, l'impressor es compromet a obtenir la mateixa qualitat en la impressió final i el client accepta satisfer l'import de l'encàrrec. La

(14) El terme *wrapping* podria ser traduït com a *embolcall*. Aquest terme engloba tota aquella impressió digital sobre vinil per retolació exterior de vehicles, ja sigui amb finalitats publicitàries o simplement per customització. I és que la facilitat de col·locació i retirament, conjuntament amb la seva resistència i adaptabilitat permeten un accés assequible i fàcil a aquest recurs per decorar tot tipus de vehicles privats i col·lectius.

(15) PLV, acrònim de l'expressió «Publicitat en el lloc de venda». Concepte que correspondria a l'expressió original *Point of Sale Display* (POS). Aquest terme engloba els diferents expositors volumètrics que presenten i comercialitzen un producte.

(16) Podríem traduir el terme *proofer* com a *providor*. En tot cas, caldria entendre aquest concepte més aviat com una contracció de l'expressió equivalent plòter de proves.

transcendència d'aquesta operació, prèvia a la impressió definitiva, no només demana comptar amb un *proofer* professional, sinó que també exigeix comptar amb una gestió de color acurada.

3. La impressió analògica o convencional

A continuació ens aproparem als diferents sistemes d'impressió convencional. L'objectiu d'aquesta introducció no hauria de ser un altre que assimilar que no existeixen sistemes d'impressió «millors o pitjors». Aquesta concepció resulta massa esquemàtica. Cada sistema presenta punts forts i febles, tant pel que fa a aspectes tècnics i de qualitat com de caire productiu. Caldrà valorar, doncs, en cada cas, les diferents variables de l'encàrrec per tal de seleccionar el sistema més adient per les exigències del projecte i configurar els paràmetres tècnics (preimpressió) i gràfics (disseny) d'acord amb el sistema triat.

3.1. Filmació de separacions per obtenció de la matriu impressora

Una vegada abordada la impressió digital directa, cal remuntar-nos de nou en el flux de producció gràfica fins al RIP per tal d'abordar la impressió analògica. Recordem que el RIP separa i trama l'art final rebut (en format PDF) en les quatre separacions virtuals pròpies de la quadricromia convencional (CMYK), o bé en tantes tintes planes o directes com presenti la composició gràfica. Cadascuna d'aquestes separacions virtuals, a continuació, es podrà filmar o bé sobre una pel·lícula de separació (fotolit), que seguidament s'insolarà contra la matriu impressora, o directament cada separació s'exposarà per làser sobre la forma o matriu impressora (prescindint, doncs, del pas intermedi de la filmació de fotolits).

A continuació, el joc (*set*) de formes impressores es muntarà en la màquina d'impressió. Cada forma impressora es col·locarà en el cos impressor corresponent. Per tant, si treballem en quadricromia (CMYK) generarem quatre matrius que es col·locaran, al seu torn, en una màquina de quatre cossos impressors. Després dels ajustaments necessaris, s'iniciarà pròpiament la impressió.

En aquest sentit, cal recordar que cada forma (o matriu) impressora transmetrà una única tinta al suport imprès. Per tant, la impressió final resultarà de la recomposició progressiva de la impressió de les quatre tintes sobre el suport final (generalment el paper). A partir de les quatre tintes impreses (CMYK), que formen la síntesi sostractiva, obtindrem la percepció de tota la gama cromàtica que permet aquest espai de color.

3.2. Grafismes i contragrafismes en la matriu impressora

Com veurem a continuació, cada sistema presenta formes impressores i estructures de màquina diferents. Aquesta diversificació, però, gira entorn a una diferència fonamental que condiciona l'estructura de màquina i el procés impressor. I és que cada sistema, en realitat, es desenvolupa a partir de com la

matriu impressora diferencia la zona de grafismes de la zona de contragrafismes, o, el que és el mateix, les zones impressores (entintades) de les no impressores (no entintades).

A grans trets, podríem convenir que la flexografia, el rotogravat i la serigrafia diferencien grafismes i contragrafismes de forma física, mentre que el sistema òfset recorre al principi fisicoquímic de la repulsió mútua entre les substàncies grasses i l'aigua.

Els sistemes d'impressió convencional i les respectives formes impressores

En la flexografia els grafismes d'impressió es troben en relleu respecte als contragrafismes. En rotogravat aquesta relació s'inverteix i es presenten els grafismes gravats en baix relleu en la matriu per tal d'allotjar la tinta. La serigrafia, per la seva banda, explota l'antiga tècnica de l'estergit. La matriu constitueix un marc que tensa una malla a través de les obertures (selectives), de la qual la tinta superposada i pressionada imprimirà el suport inferior. Per la seva banda, la forma impressora d'òfset és una planxa on grafismes i contragrafismes es troben en el mateix pla d'alçada però presenten propietats fisicoquímiques diferenciades, distinció que permet l'entintatge selectiu de les zones impressores.

3.3. Òfset

El sistema òfset¹⁷ presenta una forma impressora, anomenada «planxa», en què les zones impressores (les que seran entintades) i les no impressores es troben a la mateixa alçada. La planxa resulta, per tant, plana. La diferenciació de grafismes i contragrafismes és possible gràcies al referit principi de la repulsió mútua entre la tinta grassa i l'aigua.

⁽¹⁷⁾ Òfset és l'adaptació del terme original *Offset*, que literalment podríem traduir com a *compensar* o *compensació*, però que pel cas interpretarem com a *indirecte* o *fora de contacte*.

3.3.1. Funcionament del sistema

La forma impressora com a tal, l'anomenada *planxa* (*plate*), constitueix una làmina molt prima (0,20 a 0,30 mm) d'alumini, i per tant de naturalesa hidròfila (afí a l'aigua), que sustenta una fotoemulsió superficial de naturalesa oleòfila (afí a la tinta grassa). El procés de filmació/insolació i processament de la planxa servirà per a retirar la fotoemulsió superior de les zones no impressores. D'aquesta manera es descobrirà la base alumínica hidròfila en els contragrafismes de la planxa i la fotoemulsió oleòfila romandrà únicament en els grafismes o zones impressores.

L'impressor recollirà la planxa processada i la col·locarà en la màquina (caldrà subjectar-la al cilindre portaplanxes). Una vegada muntada, s'iniciarà pròpiament el procés d'impressió, que seguirà les fases següents:

1) Mullada de planxa

El cilindre portaplanxes gira en continu. Els roleus mulladors entren en contacte amb la planxa, però l'aigua només s'adherirà a les parts descobertes d'emulsió de la planxa. I és que els grafismes recoberts d'emulsió (per la seva naturalesa hidròfoba) rebutgen l'aigua. Romanen secs. Aquesta pel·lícula selectiva d'aigua emmascararà els contragrafismes (les parts descobertes d'emulsió) per evitar-ne l'entintatge posterior.

2) Entintatge de planxa

Els roleus mulladors es retiren i els roleus entintadors entren en contacte amb la planxa humectada. La tinta només s'adhereix sobre les zones no mullades, és a dir, les zones emulsionades que han rebutjat prèviament l'aigua. Pel contrari, els contragrafismes de la base, que sí que han estat anteriorment humectats, no permeten l'adhesió de la tinta, la rebutgen.

3) Transferència del grafisme entintat al cilindre intermedi portacoixí o mantilla

El cilindre portaplanxes, una vegada mullat i entintat, entra en contacte amb un cilindre anomenat portacoixí, de dimensions equivalents. Aquest cilindre intermedi es troba recobert de cautxú. Atesa la impermeabilitat d'aquest material, només recollirà la tinta dels grafismes de la planxa. De fet, la seva funció és evitar precisament la transferència de l'aigua de la planxa al suport final d'impressió. Cal tenir en compte que els suports paperers, utilitzats en la impressió òfset, són hidrosensibles. L'aigua i la humitat transformen les seves característiques dimensionals.

El nom d'òfset i el cilindre intermedi portacoixí

La presència d'aquest cilindre portacoixí justificaria, de fet, la denominació del sistema òfset. La seva posició intermèdia entre planxa i paper fa de la impressió òfset un mètode indirecte.

4) Transferència final del grafisme entintat del cilindre portacoixí al suport d'impressió

El cilindre portacoixí que ha rebut únicament el grafisme entintat de la planxa, al seu torn, transfereix aquest al suport d'impressió (paper) que es desplaça simultàniament arrossegat per un cilindre de suport (cilindre impressor).

A continuació el suport ja imprès es transfereix al següent cos d'impressió o a la sortida de màquina.

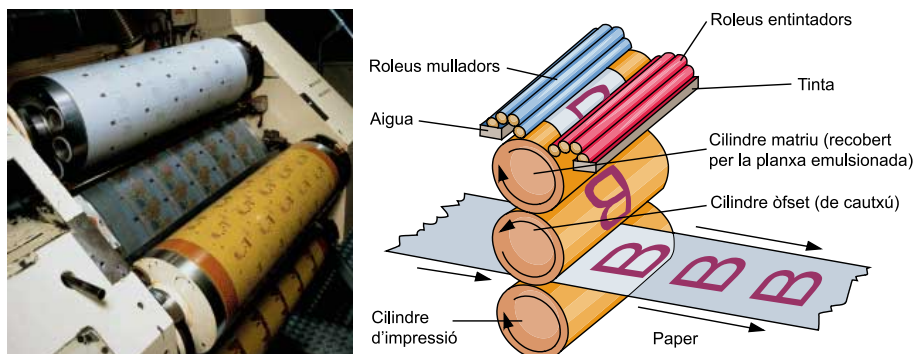
L'estructura de tres cilindres (portaplanxes, portacoixí i impressor), amb les corresponents bateries (conjunt de roleus) de mullada i d'entintatge, formen l'anomenat cos impressor. Cada cos impressor treballa, per tant, amb una sola planxa i amb una única tinta. Així doncs, per a construir una quadricromia (CMYK) caldrà, en una impressió contínua, una màquina de quatre cossos. Cal aclarir, però, que la impressió únicament serà a una sola cara.

Autoedició composta i impressió separada

Podríem sintetitzar el flux gràfic, que culmina amb la impressió òfset, com un procés deconstructiu i constructiu. Iniciem el procés, durant l'autoedició, dissenyant de manera composta l'art final (fase d'autoedició). I és que visualitzem per pantalla el previsible re-

sultat final cromàtic. Tot seguit, però, la rasterització reduirà els colors, que veiem compostos en pantalla, a únicament quatre separacions (CMYK), que seran correlativament filmades en planxes separades. A continuació, cadascuna d'elles, muntada en màquina i entintada, reconstruirà, mitjançant la impressió successiva dels quatre cossos impressors, la imatge final sobre el suport final (fase d'impressió).

Imatge de l'interior d'un cos impressor i esquema il·lustratiu d'un cos impressor òfset



Aquestes imatges es reproduïxen acollint-se al dret de citació o ressenya (art. 32 LPI).

3.3.2. Avantatges i limitacions

La diferenciació entre grafismes i contragrafismes de la planxa, fonamentada en la repulsió mútua entre aigua i tinta grassa, condiona tot el sistema impressor. La presència d'aigua en la màquina, entre d'altres repercussions, implica:

- 1) La presència d'un cilindre intermedi entre la matriu i el paper, de naturalesa impermeable (anomenat «cautxú»), que reculli només la tinta de la planxa i eviti així la transferència de l'aigua de la planxa al suport.
- 2) Controlar de manera exhaustiva i permanent la solució d'humectació¹⁸ per tal d'evitar, entre altres incidències, variacions en la consistència del color al llarg de la tirada¹⁹.
- 3) La necessitat de treballar amb tinta grassa (no dissoluble en aigua). Aquesta tinta, però, només pot assecar-se per oxidació i/o penetració i per tant no permet la impressió de suports no absorbents com les pel·lícules plàstiques.

⁽¹⁸⁾La solució d'humectació és un compost líquid format fonamentalment per aigua i una quantitat menor i molt controlada d'additius que aporten altres propietats a la solució. En l'argot productiu la solució d'humectació és coneguda també com a «solució de mullat» o directament com a «aigua».

⁽¹⁹⁾El terme de *tirada* denomina al conjunt d'impressions que es realitzen d'un projecte.

Tot i la limitació productiva pel que fa als suports plàstics i la necessitat de control continu de l'equilibri aigua-tinta, el sistema òfset ha comptat i compta encara amb una gran quota de mercat en la producció gràfica actual, ja que ofereix una gran qualitat en la impressió (només superable pel rotogravat) i una alta productivitat i rendibilitat.

Impressió òfset vs. impressió digital

De fet, per tirades superiors a un interval aproximat entre les 500 i les 1.000 còpies, la impressió òfset resulta més rendible que la impressió digital. Per aquestes produccions és més ràpida, permet una alta qualitat i pot imprimir en formats molt superiors al DIN A3 (límit convencional en les impressores digitals) i en una major diversitat de tipus paperers.

La impressió digital, pel contrari, és directa i immediata. No necessita generar planxes d'impressió ni ajustar la màquina, i per tant rendibilitza la impressió en tirades curtes. D'altra banda, la impressió digital permet personalitzar cadascuna de les corresponents impressions.

3.4. Flexografia

La flexografia treballa amb una forma impressora on el grafisme es troba en relleu respecte al contragrafisme o base de la matriu. Per tant, la distinció entre les dues zones és física. Només s'entintarà la cara superior dels grafismes elevats i aquesta serà la que contactarà amb el suport d'impressió.

No caldrà, per tant, la intervenció de l'aigua per aconseguir l'entintatge selectiu (com en el cas de la impressió òfset). Per tant, tampoc serà necessari treballar amb tinta de naturalesa grassa amb els avantatges corresponents.

3.4.1. Funcionament del sistema

La matriu d'impressió flexogràfica està formada per material fotopolímer²⁰. Aquesta matriu pot presentar estructura de planxa discontinua –i llavors s'anomenarà *clixé*– o estructura de cilindre complet –i aleshores rebrà directament el nom de *fotopolímer*.

⁽²⁰⁾A grans trets, podem considerar el fotopolímer com una resina sintètica modificada fisicoquímicament per tal d'esdevenir fotosensible.

Una vegada que aquesta matriu ha estat filmada i processada, es trasllada a màquina on se subjecta al cilindre portaforma corresponent. Aleshores podem iniciar el procés d'impressió que, genèricament, seguirà la següent seqüència:

1) Entintatge de l'anilox

L'anilox és el cilindre, situat dins de la cubeta del tinter, encarregat de traslladar la tinta al fotopolímer. Aquest cilindre, ceràmic o metàl·lic, es troba gravat amb una trama de petites cavitats anomenades alvèols. L'anilox gira en el tinter i recull la tinta en els alvèols. El tinter compta amb una ganiveta, anomenada *Doctor Blade*, que retira la tinta que sobresurt dels alvèols. D'aquesta manera es garanteix una línia de tangència plana en la superfície de l'anilox.

2) Entintatge del fotopolímer per l'anilox

L'anilox, en la seva rotació, contacta lleugerament amb la superfície dels grafismes elevats del cilindre portafotopolímer que al seu torn també gira. D'aquesta manera la tinta es trasllada exclusivament als grafismes d'impressió i no empaستا tot el fotopolímer.

3) Transferència del grafisme entintat al suport

Un cop entintat, el fotopolímer transmetrà la tinta dels grafismes elevats a la banda de suport²¹ amb la qual es troba en lleu contacte. Parlem de lleu contacte perquè la naturalesa flexible del fotopolímer necessita que el contacte sigui efectuat amb la mínima pressió. Altrament, un excés de pressió esclafaria el fotopolímer contra la banda i el grafisme corresponent s'imprimiria deformat.

⁽²¹⁾Utilitzem l'expressió *banda de suport* per referir-nos a la impressió no sobre plecs (fulls) sinó sobre bobina de paper o pel·lícula plàstica, per exemple. De fet, en flexografia la impressió en rotativa (sobre suport continu) és l'estructura de màquina més habitual.

3.4.2. Avantatges i limitacions

Aquest sistema «sec» permet treballar amb tintes líquides que, en lloc de dispersar el pigment (element de la tinta que transmet el color) en una base oliosa, com les tintes grasses òfset, ho fan en una base solvent (tinta líquida solvent) o en una base d'aigua (tinta líquida aigua).

1) Aquesta formulació diferent facilita un assecat immediat de la tinta per evaporació i possibilita la impressió flexogràfica sobre suports no absorbents, com les pel·lícules plàstiques, a més dels suports paperers propis de l'òfset.

2) Igualment, la no presència d'aigua en el sistema elimina la necessitat del cilindre intermedi òfset i, per tant, l'estructura de màquina i el procés d'impressió se simplifiquen.

3.5. Rotogavat

Aquest sistema utilitza una matriu cilíndrica on el grafisme d'impressió es troba gravat. Per tant, el grafisme se situa en un pla inferior al contra-grafisme, i precisament aquesta naturalesa còncava és la que permetrà que els grafismes gravats allotgin i transmetin la tinta al suport amb el qual entrarà en contacte.

3.5.1. Funcionament del sistema

El cilindre de rotogavat és un cilindre de base d'acer i recobert amb un bany de coure sobre el qual la filmadora grava de forma mecànica (punta de diamant) o mitjançant làser els grafismes d'impressió. Una vegada gravat, sovint el cilindre és recobert amb un bany de crom per incrementar encara més la seva resistència. En tot cas, seguidament el cilindre serà col·locat en màquina per completar el següent cicle d'impressió:

1) Entintatge del cilindre

Atès que aquesta forma presenta els grafismes gravats, pot girar directament dins de la cubeta del tinter i recollir només en els alvèols gravats la tinta corresponent. Tot i així, el tinter també compta amb una ganiveta, anomenada també *Doctor Blade*, que retirarà la tinta que sobresurt de la línia de tangència dels grafismes gravats.

2) Transferència del grafisme entintat al suport

El cilindre gravat, una vegada entintat, entra en contacte amb un segon cilindre que arrossega, al seu torn, la banda d'impressió. D'aquesta manera la tinta allotjada en les cel·les gravades del cilindre es transfereix al suport amb el qual entra en contacte i pressió directa. La banda d'impressió, que com dèiem és transportada per l'anomenat cilindre impressor, és conduïda cap als següents cossos impressors, en direcció final a la sortida de màquina.

3.5.2. Avantatges i limitacions

Podem convenir, doncs, que l'estructura del cos impressor rotogràfic i el procés impressor presenten relativament menor complexitat que els altres sistemes analògics.

D'altra banda, l'estructura i recobriment metàl·lic del cilindre li atorguen tal duresa, que possibilita un gravat summament fi i precís. Aquest grau de detall confereix al rotogravat la màxima qualitat d'impressió possible d'entre tots els sistemes. Igualment, l'extraordinària solidesa del cilindre garanteix una altíssima producció que pot, de fet, superar de llarg el milió d'impressions.

El rotogravat, com la flexografia, també és un sistema «sec» que no utilitza aigua i, per tant, pot treballar amb tintes líquides d'assecat immediat que permeten imprimir sobre suports plàstics. Igualment pot imprimir sobre suports paperers, però a diferència de l'òfset o de la flexografia, només amb aquells de superfície molt llisa (estucats).

Una vegada gravat, el cilindre es trasllada a màquina, generalment mitjançant dispositius mecanitzats, ja que la forma rotogràfica acostuma a presentar unes dimensions (i un pes) considerables. Aquestes grans dimensions permeten augmentar el nombre de còpies per cicle d'impressió i, per tant, rendibilitzar l'alt cost de la matriu i del sistema. Tant els materials de la forma com el procés de gravació fan del rotogravat un sistema car que, de fet, només pot rendibilitzar-se amb tirades molt llargues.

3.6. Serigrafia

La serigrafia és el sistema analògic amb menor implantació industrial d'entre tots els analitzats. La raó d'aquesta presència minoritària residiria en les relatives limitacions productives i de qualitat del sistema. De fet, sovint la producció serigràfica es realitza mitjançant estructures semimecanitzades o, fins i tot, artesanals.

La forma impressora serigràfica s'anomena *pantalla* i es compon d'un marc o bastidor (preferentment d'alumini, tot i que la serigrafia més artesanal els utilitza de fusta), que subjecta una malla formada per una trama entrecreuada de filaments de polièster o niló (tot i que també pot ser metàl·lica). En els orígens la serigrafia utilitzava malles de seda i d'aquí provindria la denominació del sistema.

3.6.1. Funcionament del sistema

Com hem indicat anteriorment la serigrafia funciona segons la tècnica de l'estergit. La pantalla com a tal permetrà el pas de qualsevol tinta que hi situem a sobre. Caldrà, doncs, obturar (tancar) aquelles parts de la pantalla que no han de transmetre la tinta al suport. Només d'aquesta manera aconseguirem imprimir els grafismes de forma selectiva. Per obturar la pantalla, caldrà prèviament emulsionar-la.

1) Emulsionat de pantalla

La pantalla s'emulsiona amb el recobriment superficial de la malla per una fina capa d'emulsió líquida fotopolimèrica, que seguidament s'escalfarà perquè s'assequi.

2) Insolació de pantalla

A continuació insolarem la pantalla mitjançant la utilització del fotolit corresponent. Situem, sobre la taula de llum de la insoladora, el fotolit i per sobre d'aquest la pantalla emulsionada. El fotolit, doncs, emmascararà aquelles parts de la pantalla que no desitgem que siguin exposades per la llum de la insoladora. Tancarem la coberta superior i generarem el buit suficient en la màquina per tal que pantalla i fotolit estiguin en perfecte contacte. Seguidament, iniciarem la insolació. La il·luminació ultraviolada, situada en l'interior de la taula de llum, travessarà únicament les zones transparents del fotolit positiu, exposant per tant les zones no protegides per aquest fotolit en la malla emulsionada.

Aquesta insolació selectiva endurirà (polimeritzarà) només les zones exposades i respectarà la naturalesa original removable de les zones no exposades (emascarades pel fotolit).

3) Processat de pantalla

Seguidament, retirarem la pantalla de la insoladora i la col·locarem en l'anomenada *cubeta de rentat*. Mitjançant un disparador d'aigua a pressió retirarem, en impactar contra la malla, únicament les zones que no han estat insolades i que, per tant, continuen removibles. Així, únicament romandran obstruïts els contragrafismes insolats de la pantalla, i els grafismes emascarats pel fotolit, una vegada retirats per l'aigua a pressió, restaran oberts.

Una vegada assecada la pantalla, ja podem iniciar el procés d'impressió corresponent.

4) Subjecció de la pantalla al bastidor de la màquina

El bastidor ofereix dos braços als quals subjectarem la pantalla. El bastidor, mitjançant un eix de frontisses, pivota sobre un dels costats de la taula d'impressió. No en va, aquesta estructura de màquina s'anomena de *llibre*, ja que el funcionament d'obertura i tancament recorda al d'un llibre.

5) Fixació i registre del suport d'impressió sobre la platina o base d'impressió

6) Acostament de la pantalla sobre el suport d'impressió

Baixarem el bastidor, subjectador de la pantalla, fins a acostar-lo a la base. Respectarem, però, una mínima distància, anomenada *salt*, que ha d'evitar que la pantalla quedi adherida al suport sense desprendre's i desbarati la impressió.

7) Bolcat de la tinta (semiviscosa) sobre un dels extrems de la cara superior de la pantalla

8) Extensió de la tinta a través de la superfície superior de la pantalla (costat tinter) mitjançant una regleta de goma

Simultàniament a aquest moviment continu, cal pressionar alhora la pantalla contra el suport. No solament aconseguirem així estendre uniformement la tinta, sinó també forçar el pas de la tinta per les parts obertes de la malla i transferir-la, doncs, al suport.

9) Aixecament del bastidor de pantalla i retirament del suport inferior fixat

Estampació «artesanal» sobre un suport tèxtil



L'estampació per serigrafia s'ha industrialitzat però globalment la serigrafia conserva gairebé sempre una part d'intervenció manual.
Fotografia: David Gómez, 2008, Creative Commons Reconeixement Compartir Igual 3.0- es

3.6.2. Avantatges i limitacions

La vida útil de cada pantalla, una vegada emulsionada i en màquina, és molt inferior a la dels altres sistemes. La tirada, per tant, també serà més reduïda.

A aquestes restriccions productives, cal afegir que la qualitat d'impressió és notòriament la més limitada de tots els sistemes. L'estructura de teixit entrecreuat de la malla que sustenta l'emulsió limita la lineatura màxima de trama. A la pràctica aquesta limitació s'afronta amb la impressió exclusivament d'imatges de línia (no tramades i vectorials) o amb trames molt gruixudes, que de vegades fins i tot s'expliciten gràficament com una opció de disseny.

Tanmateix, la serigrafia ofereix dos avantatges inassumibles pels altres sistemes:

1) Aconsegueix la capa de tinta impresa de major gruix, la qual cosa la fa ideal per a la senyalística i cartelleria exterior i permanent.

2) Imprimeix, i aquest constitueix el seu gran punt fort, sobre qualsevol tipus de material i d'estructura. La serigrafia pot imprimir sobre qualsevol objecte pla, però també volumètric de materials paperers, plàstics, tèxtils, metàl·lics, ceràmics, de vidre, etc. Per aquesta raó, la serigrafia ha assolit una gran implantació en l'estampació tèxtil i una intervenció sovint inestimable en la producció d'objectes volumètrics (conjuntament amb un altre sistema relacionat com és la tampografia) per diferents indústries (gràfica, béns de consum com moda i complements, construcció i decoració, automobilística...).

4. Preimpressió i impressió

Una vegada examinats els diferents sistemes d'impressió digital i analògica, revisem a continuació alguns dels condicionants que cal abordar en l'autoedició del projecte gràfic. Aquests són alguns dels paràmetres relacionats que cal controlar:

- 1) Resolució.
- 2) Selecció de color.
- 3) Gestió de color.
- 4) Sobreimpressió (*trapping*).

L'anàlisi d'aquests paràmetres ens ha de reafirmar en la necessitat d'atendre les condicions productives per donar resposta als respectius condicionants durant el procés de disseny i autoedició. Només així serà possible un projecte gràfic viable o, el que és el mateix, que el disseny digital mostrat al client (en pantalla) sigui finalment reproduïble com a tal i rendible. No en va, un dels planys comuns entre preimpressors i impressors és la necessitat de «reajustar» allò creat en pantalla pel dissenyador per fer possible la impressió.

4.1. Resolució

No desenvoluparem la naturalesa i implicacions d'aquest paràmetre fonamental que ja hem estudiat amb detall prèviament. Únicament recordarem, una vegada més, com els gràfics en mapa de bits es troben condicionats per la resolució corresponent.

La resolució digital no és un valor constant. Ben al contrari, caldria ajustar-la a les condicions de sortida. És a dir, caldrà configurar el seu valor sobre la base del càlcul relacionat amb el dispositiu concret de sortida.

Cal recordar que una resolució inferior a la necessària provocarà una reproducció de la imatge pixelada. Pel contrari, una resolució excessiva ocasionarà un sobrepès en memòria que dificultarà severament la gestió i transferència de l'arxiu, la rasterització i que podria provocar, fins i tot, risc de corrupció dels arxius. En aquest sentit, cal tenir en compte que en una maquetació amb imatges *bitmap* sobredimensionades en resolució, el problema es multiplicarà per tantes imatges com integri l'art final.

Vegeu també

Podeu consultar abastament informació sobre aquest paràmetre als punts 2.2 a 2.4 del mòdul «Gràfics digitals» de la nostra assignatura.


Per a configurar, doncs, la resolució convenient atendrem a les condicions de producció i calcularem el valor mitjançant les formulacions que desenvolupem amb detall al punt «2.4. Càlcul de la resolució» del mòdul «Gràfics digitals» de la nostra assignatura.

D'altra banda, també convé recordar que els gràfics vectorials no presenten resolució. Són escalables. Es podran redimensionar sense presentar un pes en memòria excessiu. Cal, doncs, valorar, si s'escau, el possible recurs a aquest tipus d'il·lustracions (ni que sigui de manera combinada amb imatges en mapa de bits).


4.2. Selecció de color

La selecció de color constitueix l'espai de color real format per la gamma de tintes disponibles en la impressió concreta d'un art final. L'exemple més il·lustratiu, i d'altra banda més habitual, de selecció de color és la quadricromia convencional. Així, quan un dispositiu (digital o analògic) utilitza aquestes quatre tintes, l'espai de color real que reproduirà l'imprès correspondrà al que ofereixi la combinació de la quadricromia, l'espai CMYK. Cal aclarir, però, tal com veurem en presentar la gestió de color, que aquest espai no és constant i varia en funció del sistema, la màquina i el suport d'impressió concrets.

CMYK	C	Y	M	K
Imatge CMYK	Fotolit_cian	Fotolit_groc	Fotolit_magenta	Fotolit_negre
Fotolits	imatge_c	imatge_c_y	imatge_c_y_m	imatge CMYK
Impressions	C	C+Y	C+Y+M	C+Y+M+K



Impressió de magenta sobre groc i cian



La selecció de color CMYK es coneix també com a selecció de tintes procés i pot reproduir de 4.000 a 5.000 tonalitats. Pel contrari, la selecció de color de tintes planes utilitza exclusivament tintes directes (una per cos impressor), on cadascuna d'aquestes reproduceix una tonalitat concreta.

Igualment podem establir altres seleccions de color com ara la pentacromia o la hexacromia. La primera incorpora una tinta plana (o un vernís de sobreimpressió) a les tintes procés per reforçar alguna tonalitat concreta o crítica. L'hexacromia (CMYKOG²²), per la seva banda, afegeix les tintes verd i taronja a les quatre tintes convencionals de procés.

⁽²²⁾Sigla que correspon al nom en anglès de les tintes CMYK més taronja (*orange*) i verd (*green*). Aquesta selecció cromàtica de sis tintes amplia l'espai de color real CMYK, incorporant especialment tonalitats crítiques per a la quadricromia com els verds i taronges lluminosos.

La impressió amb tintes planes evidencia com, des de la gestió del disseny i l'autoedició, cal tenir en compte la selecció de color. I és que convé treballar digitalment en l'espai cromàtic real de reproducció per garantir una consistència de color sòlida. Així, pel que fa a les quadricromies és convenient treballar digitalment en l'espai RGB (perquè ofereix un rang cromàtic molt superior) i deixar que sigui el RIP qui converteixi l'art final RGB en la selecció final CMYK. Per la seva banda, si realment imprimirem mitjançant tintes planes caldria incorporar-les en el disseny digital a través de les biblioteques de color oportunes i per tant no compondre els colors en RGB. Aquesta exigència es torna encara més necessària en sentit invers i és que sovint es dissenya amb tintes planes, tot i que la impressió final utilitzarà exclusivament tintes CMYK (tant en impressió digital com en analògica). Aquesta incoherència generarà que diverses tonalitats, o totes, s'imprimeixin de manera significativament diferent a la seva visualització en pantalla. A part de les complicacions en la producció posterior, aquesta incoherència podria ocasionar greus problemes amb el client, especialment si el dissenyador ha compromès el projecte en funció dels colors de pantalla.

4.3. Gestió de color

La gestió de color és un dels aspectes més complexos i, tanmateix, interessants de la producció gràfica. Un projecte gràfic professional no hauria de prescindir d'aquest enfocament. Tot i que la complexitat del tema exigiria un mòdul d'estudi propi, esbossem seguidament una introducció bàsica sobre la qüestió per tal de valorar, si més no, el grau de condicionament de les característiques de sortida sobre el disseny gràfic digital.

La gestió de color pretén garantir la consistència de color del projecte gràfic des de l'autoedició (i, fins i tot, més enrere en el flux de treball, com en la possible digitalització dels originals) fins a la impressió final o, el que és el mateix, que el color que el dissenyador visualitzi en pantalla i presenti al client sigui el mateix que es reproduirà en la impressió final.

Controlar aquesta estabilitat cromàtica esdevé imprescindible perquè el color fluctua. En aquest sentit, cal interpretar cada tonalitat com l'expressió d'un valor cromàtic concret dins d'un espai de color determinat. Tanmateix, aquest espai de color no és estable, ja que varia amb cada dispositiu que travessa el flux de treball. Per tant, si l'espai de color és diferent, necessàriament també ho ha de ser el valor cromàtic corresponent.

Vegeu també

Podeu consultar àmplia informació respecte a les biblioteques de color a l'apartat «2.8.4. Biblioteques de color. Les tintes planes o directes» del mòdul «Gràfics digitals» de la nostra assignatura.

Exemple

Un exemple extrem però que pretén resultar il·lustratiu de les implicacions de la qüestió seria el següent: un groc d'un original físic vira cap a un groc ataronjat en la digitalització (escanejat). A continuació es reproduïx en la pantalla del dissenyador com un taronja i finalment, després de la rasterització i la filmació, la primera còpia vàlida en la impressió òfset es reproduïx com un vermell. És possible, a més, que el vermell saturat d'aquesta primera còpia vàlida de la impressió pugui esdevenir un vermell menys saturat en la impressió 10.000 (tot i que aquesta variació seria una disfunció pròpiament de la impressió).

La solució a aquesta inconsistència del color no es troba a intentar igualar els diferents espais de color, ja que necessàriament han de ser diferents, ateses les condicions físiques i tècniques que els determinen. Cal tenir en compte, per exemple, que l'espai digital RGB (espai de color de pantalla) possibilita un rang cromàtic de 16,7 milions de colors molt superior a la gamma màxima de 4.000 a 5.000 tonalitats reproduïbles per l'espai d'impressió CMYK. El que cal aconseguir, doncs, és que el color reproduït sigui perceptualment tan estable com sigui possible al llarg del flux, tot i les variacions d'espai de color. I per aconseguir aquesta consistència, en primer lloc cal determinar el model cromàtic exacte que cada dispositiu del flux pot reproduir. Aquest procés d'anàlisi i «identificació», realitzat mitjançant un maquinari i programari específic, s'anomena *caracterització*. La informació obtinguda s'estructura en un *script* digital anomenat *perfil*. Així doncs, per garantir una gestió de color eficient caldria disposar del perfil cromàtic de cada dispositiu (amb les versions respectives segons el tipus de suport) del flux de producció que seguirà tot projecte gràfic.

Com hem comentat, aquests perfils s'obtenen mitjançant un dispositiu especialitzat. Addicionalment, però, als perfils personalitzats per cada maquinari (pantalla, impressora digital, màquina òfset, etc.), institucions especialitzades com, per exemple, l'associació FOGRA, posen a disposició dels professionals perfils estandarditzats, basats en unes condicions normativitzades (fonamentades especialment en la norma ISO 12647, corresponent a la impressió gràfica) de sortida.

FOGRA

Fogra Forschungsgesellschaft Druck e.V.

Podem traduir el nom d'aquest institut alemany de recerca, que agrupa al voltant d'uns set-cents actors de la indústria gràfica tant alemanya com d'altres estats, com a Associació de Recerca en Tecnologia Gràfica.

Els perfils permeten que la inevitable modificació cromàtica que es produirà a mesura que avancem pel flux de treball productiu, a través dels diferents dispositius, sigui controlada. En aquest punt, però, cal aclarir que una gestió de color, per ser realment efectiva, no hauria de pretendre garantir que el color del dispositiu A sigui perceptivament similar en el següent dispositiu B i així successivament. I és que la lògica de la gestió del color és finalista. Atès que el color realment decisiu és el color del suport final, el que veurà el client, la gestió de color parteix d'aquesta premissa. Caldrà tenir en compte l'espai cromàtic del dispositiu final, ja sigui pantalla o impressió digital o analògica (sobre un tipus de suport concret), per incorporar el perfil corresponent a la

fase d'autoedició. Així, els diferents professionals que intervindran en el disseny i autoedició treballaran en pantalla en funció d'aquell. I, seguidament, aquest perfil de sortida serà el que utilitzarà la prova de color corresponent per tal d'anticipar al client els colors finals imprimibles.

Així doncs, una vegada més, ens trobem davant de la conveniència de desenvolupar la gestió de l'art final en funció de les condicions de sortida. En aquest cas, a més, la qüestió esdevé cabdal perquè la consistència de color, com hem vist, pot resultar força crítica i en l'entorn professional no satisfer-la podria ocasionar que el client final no accepti una tirada. Si, de tornada a allò que hem apuntat anteriorment, tenim en compte que la pantalla del dissenyador, treballant en un espai RGB, mostra 16,7 milions de colors, dels quals només entre 4.000 i 5.000 seran reproduïbles en una impressió CMYK, podem valorar la dimensió d'una eventual d'inconsistència de color.

4.4. Sobreimpressió (*trapping*)

El fenomen de la sobreimpressió i la intervenció corresponent apareix en dues fases diferenciades del flux de treball.

En primer lloc, i pel que fa a l'autoedició, quan trobem en un disseny un grafisme d'un color sobreposat a un altre de diferent color (per exemple, dos cercles concèntrics, un de groc i l'altre blau), el dispositiu de pantalla, per defecte, no representa en la zona superposada el color resultant de la combinació de les dues tonalitats (presumiblement el verd), sinó la tonalitat del grafisme superior (el groc, per exemple).

El programari aplica una tècnica de superposició anomenada *calat*, que reserva buida la zona del grafisme inferior solapada pel grafisme superior. Aquesta tècnica de representació per pantalla, també per defecte, és la mateixa que s'utilitza en la impressió.

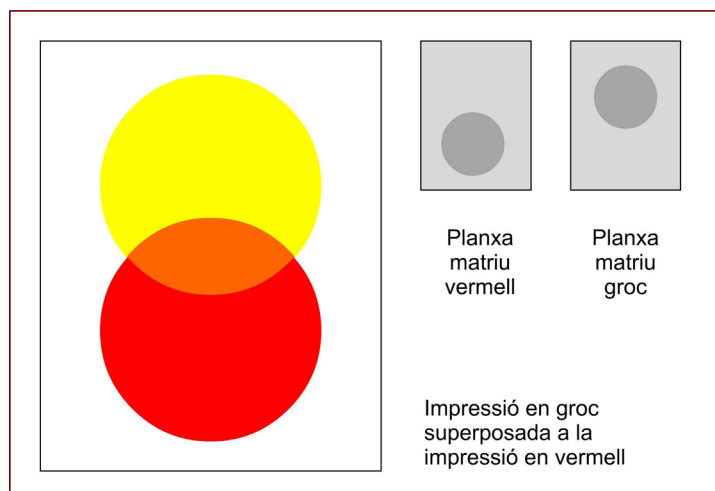
El grafisme inferior, el cercle base, no s'imprimirà en aquella part solapada pel cercle concèntric superior. Altrament la naturalesa semitransparent de les tintes generaria un color diferent del buscat. Per tant, podríem concloure que la impressió, pel que fa a la sobreimpressió, recorre també a la tècnica del *calat* o reserva.

El segon aspecte es troba relacionat directament amb la manera com es materialitza aquesta reserva impresa. En aquest punt hem de recordar que la impressió analògica es construeix seqüencialment, és a dir, tinta a tinta sobre el suport que es desplaça entre els cossos impressors respectius. Tot i la precisió de les màquines actuals, aquest procés d'impressió ha de comptar amb el risc que les tintes respectives no s'imprimeixin exactament allà on els correspon en el suport. Les altes velocitats de producció poden generar desplaçaments

eventuals que, tot i ser inferiors a un mil·límetre, descobriren entre grafismes contigus de colors diferents un filet interior del color del suport (presumiblement blanc). Així si els colors adjacents són relativament opacs aquest filet (blanc) esdevindrà visible per contrast i trencarà la il·lusió de continuïtat cromàtica entre els dos colors. De fet, podria fins i tot provocar la sensació d'emmarcament dels grafismes afectats. Així doncs, per tal de compensar aquesta possible incidència, en aquells grafismes contigus, de colors diferents, es força una superposició mínima del contorn exterior de l'un sobre l'altre.

Aquesta tècnica, anomenada de rebentament, ampliarà o disminuirà, en la impressió, el contorn d'aquell grafisme (dels dos) en què la relació cromàtica resultant de la superposició sigui la menys visible. Per tant, resulta fonamental rebentar el color adient. De no fer-ho, es podria aconseguir precisament el mateix efecte d'emmarcament que es pretén evitar.

La realització d'aquest rebentament i els valors corresponents seran executats pel dispositiu RIP en el processament de l'art final. Els resultats es materialitzaran en la filmació o la impressió digital resultant.



Bibliografia

Adobe Systems Incorporated (1999). *PostScript language reference manual*. Addison-Wesley Publishing Company.

Adobe Systems Incorporated (2008). *Adobe OpenType User Guide v37*. <www.adobe.com/type/opentype>

Bann, D. (2008). *Actualidad en la producción de artes gráficas*. Barcelona: Blume.

Formentí, J.; Reverte, S. (2008). *La imagen gráfica y su reproducción*. Barcelona: Ediciones CPG.

Gatter, M. (2011). *Manual de impresión para diseñadores gráficos*. Barcelona: Parramón Ediciones.

Gordon, B.; Gordon, M. (editors) (2007). *Manual de diseño gráfico digital*. Barcelona: Gustavo Gili.

Johansson, K.; Lundberg, P.; Ryberg, R. (2007). *Manual de Producción Gráfica. Recetas (Segunda edición actualizada y ampliada)*. Barcelona: Gustavo Gili.

Nickel, K. (ed.) (2011). *Ready to Print. Handbook for media designers*. Berlín: Gestalten.

