

9. Factors clau per seleccionar les propietats d'una imatge

9.1. Introducció

En el moment d'enfrontar-nos a un projecte és necessari prendre un seguit de decisions per seleccionar les eines i les característiques dels diferents elements que utilitzarem per realitzar-lo, i per fer-ho ens basem en els coneixements i l'experiència. Per exemple, si fem desenvolupament per a la web utilitzarem llenguatges de programació que ens simplifiquin crear continguts en aquest entorn, com el JavaScript o el Perl.

Quan en el projecte hi intervenen imatges, ens passa el mateix: ens cal tenir alguna referència per decidir com ha de ser la imatge perquè s'adapti a les nostres necessitats. Però, al contrari que un llenguatge de programació, quan intentem buscar informació dels criteris per triar com ha de ser una imatge no acostumem a trobar una resposta justificada, i en canvi utilitzem uns valors per defecte que «coneix tothom». Penseu un moment en les recomanacions que es fan normalment per a les imatges que han de ser impreses o les que s'han de veure per una pantalla.

L'objectiu d'aquest capítol és veure com podem calcular els paràmetres d'una imatge per poder ser visualitzada correctament en diferents situacions.

La pregunta a respondre és molt senzilla: quins són els dos factors clau a tenir en compte per poder definir les característiques d'una imatge per a un ús concret?

Si hi doneu un parell de voltes, segur que penseu en aquestes opcions:

- la resolució
- la profunditat de colors
- el format
- la mida de la imatge

Però fixeu-vos que en general ja pensem en paràmetres de la imatge, i el que volem és un criteri per poder triar aquests paràmetres.

Responguem la pregunta i comentem aquests dos factors.

9.2. Definició capaç de captar l'observador

És la quantitat de detalls que és capaç de veure correctament l'observador. Cal tenir en compte que l'observador pot ser una persona o qualsevol dispositiu que capti imatges. Per exemple, si preparem una imatge que s'utilitzarà com a fons d'un plató de televisió els observadors no seran les persones que miren la televisió a casa: l'observadora serà la càmera que està gravant l'escena. Per tant, haurem de tenir en compte els detalls que pot captar aquesta càmera a l'hora de preparar la imatge.

En el cas dels dispositius de captura, com per exemple les càmeres, haurem de consultar-ne les característiques tècniques per poder obtenir aquesta informació, però un cop la tinguem la podrem utilitzar de la mateixa manera que per a les persones, tal com veurem a continuació.

Centrem-nos en el cas de les persones. Els nostres sensors per captar les imatges són els ulls, i per tant el que ens cal és conèixer la definició d'un ull normal o, més concretament, conèixer la nostra agudesa visual.

Un ull normal té una agudesa visual d'1 minut d'arc (0,016 graus). Això vol dir que som capaços de distingir un detall que estigui contingut en un con d'aquest angle.

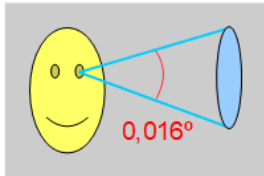


Figura 76. Agudeses visual

Tenint això clar, si mirem un objecte proper aquest con no s'obre molt, i per això podem veure detalls petits, però si anem allunyant aquest mateix objecte comencem a perdre detalls que ja no podem veure. Aquí és on apareix el segon paràmetre: la distància.

9.3. La distància

Aquest és el segon paràmetre a tenir en compte. Posem l'exemple d'una imatge.



Figura 77. Distància enfront de detalls

Si ens fixem en el marc esquerre, podem suposar que som nosaltres que observem una família d'ànecs. Es veu una escena general amb els ànecs i una mica del seu entorn. Si ara ens fixem en el marc dret, veiem que ens hem acostat i som capaços d'observar detalls com les gotes d'aigua que té a les plomes del cap. Aquests detalls no els podem veure perquè haguem augmentat la nostra agudeses visual, sinó que és degut al fet que hem disminuït la distància a què observàvem l'escena.

Per tant, suposant que mantenim l'agudeses visual o la definició que l'observador és capaç de captar (si no es tracta d'una persona), el fet de modificar la distància ens permet percebre més o menys detalls. És un fet que no sorprèn a ningú: tots ho tenim assumit des de ben petits. I ara ho tindrem en compte a l'hora de preparar les imatges per a un projecte.

9.4. Aplicació dels dos factors

9.4.1. Introducció

Ara que coneixem els dos factors a tenir en compte, suposarem que l'observador és una persona per continuar l'explicació i així veure com afecten aquests paràmetres en la majoria de casos que trobarem.

El que hem de tenir en compte és que en combinar els dos paràmetres podem calcular la mida del detall més petit que podem veure en una situació concreta. En el moment que coneixem aquest detall mínim que podem distingir ja podem calcular la resolució equivalent a aquesta mida, i aquesta serà la resolució mínima a utilitzar per poder veure l'objecte, imatge, etc.

Per fer-nos una idea més concreta del que parlem, i posar números reals a aquesta teoria, a continuació podreu veure una taula on s'ha calculat, tenint en compte l'agudeses visual humana i la distància d'observació, la mida del detall que som capaços de distingir, i just al costat la resolució equivalent (teniu el fitxer «[resolution vs distance.zip](#)» amb el full de càlcul per poder editar-lo).

Distance	Vision limit in ideal conditions		Comfortable resolution	
	millimeter	ppp	millimeter	ppp
10 cm	0,029	873,188	0,058	436,594
20 cm	0,058	436,594	0,116	218,297
30 cm	0,087	291,063	0,175	145,531
40 cm	0,116	218	0,233	109
50 cm	0,145	175	0,291	87
60 cm	0,175	145,531	0,349	72,766
70 cm	0,204	124,741	0,407	62,371
80 cm	0,233	109,148	0,465	54,574
90 cm	0,262	97,021	0,524	48,510
1 m	0,291	87,319	0,582	43,659
1,5 m	0,436	58,213	0,873	29,106
1,8 m	0,524	48,510	1,047	24,255
2 m	0,582	43,659	1,164	21,830
4 m	1,164	21,830	2,327	10,915
5 m	1,454	17,464	2,909	8,732
10 m	2,909	8,732	5,818	4,366
100 m	29,089	0,873	58,178	0,437
1 Km	290,888	0,087	581,776	0,044

Figura 78. Mida dels detalls i la seva resolució equivalent en funció de la distància

El primer que podem observar és que tenim dos càlculs diferents:

- **Límit visual en condicions ideals (*vision limit in ideal conditions*):** com indica el nom, es tracta del càlcul suposant que tots els factors són ideals, i això inclou la visió de la persona, la il·luminació de l'entorn i la claredat dels detalls de l'objecte que observem (que no hi hagi cap interferència que impedeixi de veure'ls, com per exemple fum, pols...).

Amb aquest valor ens podem assegurar que complim els requeriments màxims de qualitat des del punt de vista dels detalls que podran ser observats.

- **Resolució confortable (*comfortable resolution*):** com hem comentat, el cas anterior són els càlculs suposant un entorn ideal, però la realitat ens diu que la majoria de vegades no es compleixen aquestes condicions. Amb aquest supòsit es fa un segon càlcul que relaxa la capacitat visual humana i la resta de factors, i per tant redueix la capacitat de veure detalls.

El resultat és que el detall mínim que podem observar creix o que la resolució disminueix, que és el mateix.

Centrem-nos en la columna de les condicions ideals i analitzem una mica més en detall els valors que ens mostra. Recordeu que aquesta taula està calculada sobre la base de l'agudesia visual humana. Això vol dir que agafem com a referència del detall més petit a observar un arc de $0,016^\circ$. A partir d'aquí, i utilitzant equacions trigonomètriques (us recordeu de Pitàgores?), podem calcular la mida del detall equivalent:

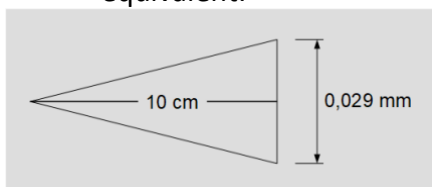


Figura 79. Càlcul del detall mínim a 10 cm de distància

Amb aquestes dades obtenim que el detall més petit que podem distingir en condicions ideals és de 0,029 mil·límetres: tot el que és més petit no ho podem distingir i, per tant, és «invisible» per a nosaltres. Si parlem de la impressió d'una imatge o de la visualització en una pantalla, aquest valor ens defineix la mida màxima que ha de tindre el punt o el píxel.

Sempre que aquest punt o píxel tingui un valor igual o inferior, farà que per nosaltres sigui imperceptible i, per tant, veurem la imatge perfectament. En cas que el punt o els píxels fossin més grans, els podríem distingir i veuríem la imatge pixelada.

Feu un petit experiment. Agafeu una llibreta petita o un full A4 doblegat per la meitat i mireu-lo. A quina distància dels ulls l'esteu aguantant? Normalment aquesta distància acostuma a ser propera a 30 cm, i la resolució que som capaços de percebre és 300 ppp aproximadament. Us sona d'alguna cosa? Exacte: és la resolució que normalment ens diuen que s'ha d'utilitzar per imprimir les imatges. Però això és cert si les observem a una distància de 30 cm.

En canvi, si observem aquesta mateixa imatge a 10 cm ens caldrà una resolució de 870 ppp perquè no siguem capaços de distingir els punts. Amb els 300 ppp que ens diuen que utilitzem, no en tenim prou.

Anem en direcció contrària. Suposem que som a una distància d'1 m. En aquest cas només ens calen 87 ppp. I a 100 m ens cal menys d'1 ppp. Això fa evident que hem de tenir en compte les condicions de visualització a l'hora de seleccionar els paràmetres de les imatges. En la columna de la resolució confortable podeu veure que s'aplica un factor de 2. En el cas del detall observable això comporta que és el doble de gran, i per tant la resolució és la meitat. De fet, els diaris s'imprimien tradicionalment a una resolució de 150 ppp (en realitat es referien a 150 lpi, que és la nomenclatura utilitzada en les impremtes), i aquesta era la resolució màxima que demanaven per a les imatges (normalment prop de 100 ppp). Això pot ser així perquè estem parlant d'un medi que no compleix els requisits per ser considerat un entorn ideal de visualització. El mateix paper on s'imprimeix ja no és el més ideal, i per tant la resolució de confort és més que suficient perquè puguem llegir un diari sense problemes.

9.4.2. Exemple pràctic

Obriu el fitxer «[resolution.zip](#)» i executeu el programa. En fer-ho veureu que apareix aquesta finestra:



Figura 80. Pantalla principal del simulador de resolució

La imatge de l'esquerra és una imatge vectorial rasteritzada. Això ens permet garantir que cada punt de la imatge es correspon amb un píxel del monitor, i per tant l'estem visualitzant en les millors condicions possibles.

Si cada píxel de la imatge es correspon amb un píxel del monitor, aquesta imatge té la mateixa resolució que el monitor o, el que és el mateix, la mida del punt de la imatge és la mateixa que la mida dels píxels del monitor.

La imatge de la dreta es genera a partir de la mateixa imatge vectorial, però en aquest cas apliquem un factor que ens permet simular una resolució inferior. Per exemple:

- Si el factor és 1, les dues imatges seran iguals.
- Si el factor és 2, la imatge de la dreta simula una imatge suposant que la resolució és la meitat o, el que és el mateix, que el píxel és quatre vegades més gran.

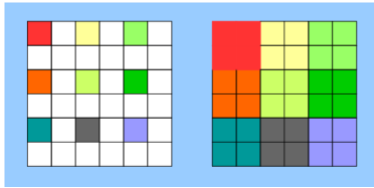


Figura 81. Píxels reals enfront de píxels simulats

En aquesta imatge podem veure com es calculen els píxels de la imatge de la dreta. A la part esquerra tenim els píxels de la imatge original a la resolució real del monitor. Cada un dels quadrats blancs i de color es corresponen amb un píxel de la imatge. A la part dreta podem veure que cada un dels punts de color ocupa l'espai on abans hi havia quatre píxels.

El que podem fer per comprovar el que hem explicat de l'agudesa visual i la distància és el següent:

- Executem el programa.
- Ens apropem al monitor fins que podem observar els píxels de la imatge esquerra.
- Ara ens allunyem de mica en mica fins que no som capaços de distingir-los. Aquest és el punt límit en què som capaços de distingir els detalls del nostre monitor (amb una resolució X).
- Sense canviar la distància, ens fixem en la imatge de la dreta. Amb un factor 1, és igual que l'esquerra i, per tant, no hauríem de notar cap diferència, però si desplacem l'*slider* i seleccionem un factor 2 tornarem a veure els píxels de la imatge. S'han fet més grans.
- Mantenint el factor 2, ens allunyem del monitor fins que visualitzem la imatge de la dreta sense pixelar.

Observeu si podeu detectar gaires diferències entre les dues imatges en aquest punt.

Comproveu les distàncies d'observació en els dos casos i compareu-les amb la taula de distància i resolucions. Comenteu els resultats al fòrum.

Podeu provar altres valors del factor per veure com a mesura que creix la mida dels punts ens hem d'allunyar més.

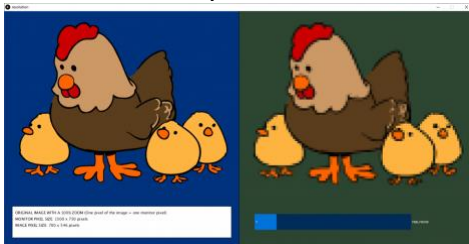


Figura 82. Visualització amb factor 7

Per fer aquest programa hem d'utilitzar diverses variables i funcions interessants que podeu revisar mirant el codi:

- Variable del tipus *Pshape*, que ens permet carregar imatges vectorials i mostrar-les amb una mida determinada.
- Variables del tipus *Pgraphics*, que ens permeten crear una «pantalla» virtual on podem afegir i treballar de la mateixa manera que ho fem en un programa normal. Per exemple, podem definir el color de fons, escriure text, mostrar imatges, etc., però en comptes de pintar-se en pantalla està amagat. Quan ho volem ensenyar, simplement ho fem com si afegíssim una imatge extra en la funció *draw()*.

- Per poder fer la simulació de la imatge de la dreta, utilitzem les funcions *loadPixels()* i *updatePixels()*, que ens permeten accedir i modificar els píxels d'una imatge de manera independent.

9.5. Obtenció dels paràmetres de la imatge

9.5.1. Introducció

Ens cal veure quines implicacions té tot això a l'hora de decidir els paràmetres de les imatges que volem reproduir o visualitzar.

Ho farem tenint en compte els aspectes següents:

- Ens centrarem en els paràmetres que ha de tenir la imatge final que volem reproduir o visualitzar. Naturalment és possible que per obtenir aquesta imatge final ens calgui treballar inicialment amb unes imatges amb unes característiques superiors (per si cal fer molta edició, per exemple), però l'objectiu és tenir les característiques finals per saber què ens cal demanar als fotògrafs, dissenyadors gràfics, etc.
- Treballarem amb els paràmetres de mida en píxels de la imatge, la resolució i la mida física, ja que són els que ens afecten més des del punt de vista dels mitjans tècnics per obtenir les imatges i de la visualització. La resta, com la profunditat de color, el format, etc., suposarem que són els adequats per a la feina que fem.

Començarem amb el cas de la reproducció d'imatges i després veurem la visualització.

9.5.2. Paràmetres per a la reproducció

En aquest cas l'objectiu serà sempre tenir una imatge en un format físic per ser observada, i el que pretendrem serà que en unes certes condicions d'observació puguem assegurar que es veurà bé.

Cas 1

Suposem que volem posar una imatge a la capçalera d'un llit.

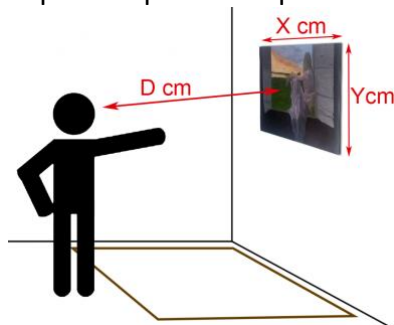


Figura 83. Esquema per representar la visualització d'una imatge

Hem de tenir en compte els aspectes següents:

- Observarem la imatge a una distància determinada (D). En aquest cas el rectangle del terra representa el llit i, per tant, aquesta distància podria ser de 2 m.
- La imatge té una mida física (X , Y), per exemple, 120 cm \times 80 cm.

A partir d'aquestes dades ja podem saber les característiques que ha de tenir la nostra imatge digital perquè es pugui reproduir correctament:

1) Amb la distància d'observació ja podem saber la resolució necessària per poder ser observada correctament. Si prenem el valor de la resolució confortable, veiem que necessitem 22 ppp.

2) En aquest cas coneixem la mida física (120 × 80 cm). Amb aquesta informació i la resolució obtinguda en el pas anterior, podem calcular la mida en píxels de la imatge. Si ho fem veiem que ens cal una imatge de 1.040 × 693 píxels, és a dir, menys d'1 megapíxel.

Què us sembla el resultat? És possible que aquest valor us sorprengui una mica, però això és realment el que som capaços de veure de manera confortable. Fins i tot si seleccionem la resolució ideal (uns 44 ppp), la mida en píxels seria de 2.080 × 1.386, que són menys de 3 megapíxels, molt per sota del que una càmera actual és capaç d'obtenir.

Cas 2

Canviem una mica la situació d'aquesta imatge. Suposem que s'exposa en un museu:

- La distància d'observació és entre 50 cm i 1 m.
- La mida física és la mateixa.
- L'entorn està ben il·luminat i preparat perquè les obres es vegin bé.

En aquest cas hem d'agafar la configuració més crítica d'observació: 50 cm en condicions ideals.

1) En la taula podem veure que a 50 cm la resolució ideal és de 175 ppp.

2) Per tant, si fem els càlculs veiem que ens cal una imatge de 8.268 × 5.512 píxels, és a dir, 46 megapíxels.

Aquí sí que ens cal una imatge d'unes dimensions força més importants, i per tant ens caldrà una càmera d'unes característiques que ja no són tan habituals.

Cas 3

En els dos casos anteriors iniciem els càlculs a partir de les condicions de visualització de la imatge i les seves dimensions, i obtenim com a resultat la mida en píxels que ha de tenir la imatge.

També pot ser interessant calcular les possibilitats que té una càmera concreta, com per exemple la que puguem tenir cada un de nosaltres.

En el meu cas tinc una càmera amb aquestes característiques:

- **Píxels totals:** 24 megapíxels.
- **Mida de la imatge en píxels:** 6.000 × 4.000 píxels.
- **Resolució:** és igual el que pugui indicar en aquest punt, ja que fins que no reproduïm la imatge aquest paràmetre no ens afectarà.

Per simplificar els càlculs ens fixarem en el costat horitzontal de 6.000 píxels, i el que pretenem és tenir una idea de la mida física màxima que podem imprimir de manera que es visualitzi correctament.

Per fer-ho només ens cal dividir els 6.000 píxels entre la resolució associada a la distància que volem calcular. Amb això obtindrem la mida en polzades. Si volem el resultat en centímetres, només caldrà multiplicar per 2,54. Vegem la taula següent amb els càlculs fets per a uns quants valors (teniu disponible el fitxer «[cameraMaxCap.zip](#)» per poder modificar els valors).

Distance [cm]	30	40	50	1 m	1.5 m	2 m	5 m	10 m	50 m
Ideal resolution [ppp]	291.06	218.30	174.64	87.32	58.21	43.66	17.46	8.73	1.75
Camera pixels X	6000	52.36	69.81	87.27	174.53	261.80	349.07	872.66	1.745.33
Camera pixels Y	4000	34.91	46.54	58.18	116.36	174.53	232.71	581.78	1.163.55
Comfortable resolution [ppp]	145.53128	109.14846	87.318769	43.659385	29.106256	21.829692	8.7318769	4.3659385	0.8731877
Camera pixels X	6000	104.72	139.63	174.53	349.07	523.60	698.13	1.745.33	3.490.66
Camera pixels Y	4000	69.81	93.08	116.36	232.71	349.07	465.42	1.163.55	2.327.11

Figura 84. Mida màxima d'impressió en funció de la nostra càmera i la distància de visualització

Podem veure que amb aquesta càmera podríem imprimir una imatge de 52×35 cm per ser visualitzada a 30 cm en condicions ideals, mida molt més gran que les mides normals amb què s'imprimeixen les fotografies.

En el cas 1 vam veure una imatge a 2 m de distància. Si busquem la mida màxima tenint en compte la resolució confortable, obtindrem una imatge de quasi 7 m d'amplada i 4,5 m d'alçada aproximadament. Això és més que suficient per fer un mural en una habitació, però també és suficient per a cartells publicitaris, aparadors, etc.

Visualitzar la imatge a 10 m ens permet que la impressió sigui de 35×23 m. Podria tractar-se de la imatge que tapa la bastida d'unes obres en un edifici.

D'aquesta manera podem tenir una idea del que podem fer amb un equip concret, i quan rebem un encàrrec podem utilitzar els càlculs vistos en els casos 1 i 2 per obtenir els valors concrets per a aquest encàrrec en concret. Ja ho hem comentat abans, però recordeu:

- Aquests càlculs estan fets suposant que la imatge que obtenim de la càmera no s'haurà de retallar ni editar en excés.
- La fotografia ha estat feta amb una càmera i objectius que donen la qualitat suficient per a la feina que volem fer. En igualtat de condicions tecnològiques, el resultat de la càmera d'un telèfon és inferior al d'una càmera compacta, que és inferior al d'una *rèflex full frame*, que és inferior a un format mitjà.
- La fotografia ha estat feta en unes condicions adequades d'il·luminació i amb els paràmetres adequats per obtenir el resultat desitjat.

Amb això volem dir que sempre ens acostumem a guardar un marge de seguretat. El fotògraf segurament deixarà marges a la fotografia per poder reenquadrar-la després. A més, en la fase d'edició és possible que es facin operacions que puguin consumir una part de la qualitat de la imatge. Per tot això, s'acostuma a sobredimensionar una mica les mides en píxels de la imatge original per tenir prou marge per fer totes aquestes modificacions. El que demanem depèn molt de cada cas en concret i de la manera de treballar de cada persona o empresa.

Com a exemple real, amb la meua càmera he pogut fer una impressió d'1,5 m d'amplada que es veu perfectament a 50 cm de distància. La imatge es va haver de retallar; per tant, la mida horitzontal és inferior a 6.000 píxels. I es va fer una edició lleugera per ajustar els paràmetres de temperatura de color, exposició, etc.

Punts a tenir en compte en imprimir

Quant al que hem dit, pot sorgir un dubte molt lògic: estem dient que amb 50 ppp, per exemple, en tenim prou per imprimir una imatge que visualitzarem en unes condicions determinades, però en imprimir-la (a casa o en una impremta) em demanen fer-ho a 300 ppp, per exemple? Quina és la mesura d'impressió correcta?

Doncs les dues. Parlem de coses diferents i cal que ho tinguem ben clar:

- Nosaltres hem calculat la resolució, en realitat la mida en píxels, de la imatge perquè tingui una mida física i es visualitzi correctament a una distància determinada. Aquest valor és perquè l'observador vegi bé la imatge.
- La resolució d'impressió és un valor tècnic de la impressora, la capacitat que té (per defecte o màxima). Per exemple, hi ha equips professionals de positiu digital (en què no s'imprimeix la imatge, sinó que s'exposa sobre paper fotosensible) que treballen a 254 ppp. Després podem trobar valors més normals, com 300 ppp, 600 ppp, etc. Però en tots aquests casos ens donen resolucions amb les quals aquests equips poden treballar, i si necessitem més resolució haurem de buscar algun equip que sigui capaç de reproduir-la.

En l'exemple que hem posat podríem imprimir una imatge de 50 ppp amb qualsevol d'aquests equips, i tenim dues opcions principals per fer-ho:

- Imprimir directament la imatge indicant la mida que volem obtenir. La resta de paràmetres ja els elegirà el programa controlador de la impressora, que farà les modificacions que calguin.
- En comptes de deixar que el software de la impressora elegeixi com fer aquestes modificacions, podem fer-les nosaltres. Bàsicament, ens caldrà interpolar la imatge per passar d'una resolució de 50 ppp a una de 300 ppp (o la que la impressora sigui capaç d'utilitzar). Interpolar vol dir inventar píxels, i normalment es diu que fa perdre definició a la imatge, cosa que és certa però només en part.
 - Nosaltres comencem amb una imatge que ja té la resolució suficient (50 ppp) per ser vista correctament a una distància D , que és la que hem definit inicialment per calcular-ne les característiques.
 - Si la imatge tingués més resolució, per exemple 100 ppp, la veuríem exactament igual. Aquesta resolució extra a la distància D és imperceptible. Intentem representar-ho amb una imatge:



Figura 85. Resolució de visualització enfront d'impressió

Aquesta imatge intenta representar el que hem comentat. A la part esquerra tenim 2 píxels, que suposem que tenen 50 ppp. Si interpolem per 2, cada píxel es converteix en 4 (passem de 2 píxels a 8). S'ha exagerat molt el degradat que podria aparèixer perquè quedi ben clar, però el que hem de recordar és que si amb 50 ppp ho vèiem bé, i ja era el límit que podíem percebre, tampoc serem capaços de distingir la part dreta que té més píxels i, per tant, la imatge s'observarà correctament.

- Per tot això, mentre la imatge original tingui suficient resolució, el fet d'interpolar per ajustar-nos als requisits de la impressora no ens afectarà el resultat final. El que podem fer és provar diferents mètodes d'interpolació per comprovar si hi ha alguna opció que doni uns resultats millors, però en general la diferència hauria de ser mínima en observar la imatge des de la distància definida (D).

Seguint amb l'exemple real que he comentat abans, la impressió del mural d'1,5 m que vaig fer per ser visualitzat a 50 cm requereix 90 ppp aproximadament. Es va utilitzar un equip de positivatge digital que només treballa a 254 ppp; per tant, abans d'enviar la feina al laboratori vaig crear una versió de la imatge a 254 ppp interpolant l'original. El resultat és que a la distància definida la imatge es veu perfectament, i si ens hi anem apropant el que s'observa és com baixa la definició. Els contorns no es veuen tan definits, com esperaríem d'una imatge de «bona qualitat», però això és així perquè l'estem mirant més a prop del que estava previst fer-ho, i no vol dir que la imatge sigui defectuosa o estigui mal impresa.

9.5.3. Paràmetres per a la visualització

En treballar amb pantalles se simplifica força l'elecció dels paràmetres de la imatge:

- Si la imatge es visualitza ocupant tota la pantalla, la mida de la imatge en píxels ha de ser igual als píxels que té aquesta pantalla. Per exemple, en un monitor *full HD* la imatge serà de 1.920×1.080 píxels. La resta de paràmetres (mida física i resolució) són pròpies de la pantalla i, per tant, no els podem modificar.
- Si la imatge no ocupa tota la pantalla, seleccionarem els píxels que volem que ocupi intentant que no s'hagi d'escalar en el moment de ser visualitzada. La resta de paràmetres no ens afecten.
- Si podem fer *zoom* a la imatge, haurem de seleccionar una imatge de més píxels que la mateixa pantalla. La mida de la imatge en píxels serà proporcional al *zoom* màxim que es vulgui fer. La resta de paràmetres no ens afecten.

Això seria l'ideal. El problema és que normalment pot ser que una imatge s'hagi de veure en pantalles diferents i, per tant, s'hagi de modificar o escalar per adaptar-la a cada cas. La solució passa per adaptar-nos a cada cas, per exemple:

- Si la mida de les pantalles en píxels és similar en tots els casos, es pot optar per crear la imatge per a la pantalla amb més píxels. Quan s'hagi d'utilitzar en les que tenen menys píxels, s'haurà de reduir a la mida correcta i comprovar que l'escalatge permet continuar veient la imatge amb una qualitat adequada (això s'haurà de provar, ja que és difícil de preveure els resultats).
- Si la mida de les pantalles en píxels és molt diferent, es pot decidir crear diferents versions de la imatge amb mides en píxels diferents. Podríem tenir una versió de 800×600 píxels i una de 1.920×1.080 píxels.

Un altre factor a tenir en compte és si la pantalla compleix els requisits per ser visualitzada en unes condicions determinades. És a dir, hem dit que la mida física i la resolució no ens afecten a l'hora de decidir els paràmetres de la imatge, però sí que ho hem de tenir en compte per decidir si la pantalla és l'adequada. En el càlcul que hem fet per fer la reproducció d'una imatge (distància de visualització i mida física), hem obtingut la resolució i després la mida de la imatge en píxels. Aquí ho farem en sentit contrari.

Considerem aquestes característiques de la pantalla:

- Mida de l'àrea de visualització ($X \times Y$ cm).
- Mida de la pantalla en píxels ($J \times K$ píxels).

Podrem calcular la resolució en punts per polzada i el resultat que obtindrem el podrem consultar en la taula que ja hem utilitzat per saber la distància ideal de visualització.

Posem com a exemple un monitor de 27 polzades i 2.560×1.440 píxels. Si ens fixem en els valors horitzontals, acostuma a ser de 60 cm o de 24 polzades d'amplada aproximadament .

Si dividim els 2.560 píxels entre 24 polzades, veiem que la resolució són 108 ppp aproximadament. Aquest valor en resolució confortable ens diu que podríem observar la pantalla a 40 cm o, si les condicions fossin ideals, a 80 cm. Si ens allunyem més, continuarem veient la imatge bé; simplement deixarem de veure'n els detalls més fins.

D'aquesta manera, sabem si un monitor és adequat en unes condicions determinades.

Per exemple, suposem un televisor de 50 polzades:

- Calculeu la resolució en cas que sigui *full HD* i digueu la distància de visualització.
- Feu el mateix per a un televisor que sigui 4K.
- Si el sofà des d'on el mireu és a 3 m, quina resolució és més adequada?
- En el vostre cas particular, teniu el televisor adequat?

9.6. Recursos necessaris en el cicle de vida de la imatge

Totes les situacions que hem vist i els càlculs que hem fet serveixen per saber les característiques que ens calen per poder solucionar un projecte determinat i que les imatges que tingui associades es visualitzin correctament, però no és l'únic objectiu. En treballar amb imatges cal tenir en compte els recursos que ens caldrà utilitzar al llarg de tot el flux de treball, des de l'obtenció d'aquestes imatges fins a la seva visualització, sigui en el format que sigui.

Els recursos són, per exemple:

- **Les càmeres.** Hi ha molts tipus de càmeres que ens ofereixen característiques diferents per poder afrontar diferents feines. Fins hi tot en un mateix tipus de càmeres les marques que les fabriquen de vegades estan més encarades a un tipus de fotografia o un altre (per exemple, retrat o esports).
- **Els escàners.** Amb ells passa el mateix que amb les càmeres. Disposem d'escàners més genèrics o especialitzats, i per tant hem de poder elegir-los sobre la base de les tasques que hem de fer.
- **Els equips informàtics.** En parlar-ne, els podem classificar segons la potència de càlcul i la memòria. Com més grans siguin les imatges que tractem i més complexa l'edició que fem, més potència hauran de tenir per poder permetre'ns fer la feina amb fluïdesa.

Per exemple, en el cas concret d'un treball hi ha equips dedicats a l'edició que valen més de 10.000 euros, i puntualment n'hi pot haver de molt més cars. La diferència principal respecte a un equip normal és la capacitat per poder fer unes tasques especialitzades a una velocitat suficient per adaptar-se als requeriments de l'empresa.

- **L'emmagatzematge.** No es tracta només de la mida del disc que té l'ordinador (això és el menys important). Aquí s'ha de tenir en compte els equips dedicats a emmagatzemar la nostra feina, com per exemple els NAS (*network attached storage*), que ens han de donar unes garanties de continuïtat i de protecció davant fallades d'algun component (per exemple, si falla algun disc no hem de perdre la informació que contenia). I també cal tenir en compte els mitjans per fer la còpia de seguretat de tota aquesta informació.

Continuant amb l'exemple de la meua empresa, les dades crítiques es guarden de la manera següent:

- Sempre són copiades en dos NAS diferents.
- En cada un dels NAS poden fallar dos discos en el mateix moment.
- Es fa una còpia de seguretat de les dades diàriament i es guarda durant quinze dies.
- Cada mes es fa una còpia de seguretat de totes les dades i es guarden durant un any; per tant, es fan dotze còpies.
- Cada any es fa una còpia de seguretat de totes les dades i es guarden durant set anys; per tant, es fan set còpies.

Això vol dir que si una imatge ocupa X megabytes, $2 X + 15 X + 12 X + 7 X = 36 X$ megabytes. Concretament, una imatge de 10 MB ocupa en realitat 360 MB com a mínim, ja que hi afegim altres sistemes extres per tenir més seguretat.

- **Les línies de transmissió.** Si ens cal enviar o rebre una gran quantitat de dades, cal dimensionar les línies de comunicació, i és molt diferent si és per a ús domèstic o

empresarial, no tant per la capacitat contractada (els megues per segon que es puguin enviar o rebre) sinó per les garanties de la qualitat del servei i la resolució d'incidències. Per exemple, si estiguéssim parlant d'una empresa de notícies voldríem tenir el 100 % dels megues contractats i una garantia que el servei funcionarà sempre.

Seguint amb l'exemple d'on treballo, es disposa de dos enllaços de 10 Gbps. Cada un dels enllaços és d'una companyia diferent i arriba a l'empresa físicament per dos camins diferents. És a dir, si la fibra de la primera companyia arriba pel nord de l'edifici, la segona companyia entra pel sud (això es fa per si en algun lloc es fan obres que tallen accidentalment alguns dels cables).

- **La reproducció física o la visualització.** Dependrà molt de si els equips utilitzats són de propietat o si treballem amb empreses especialitzades, però en qualsevol cas cal conèixer les opcions que tenim per poder seleccionar l'adequada a cada feina. També pot ser que no es tingui cap tipus de control sobre aquests equips; per exemple, si es tracta d'una emissora de televisió l'únic que podeu suposar és que es connectaran tots els models i equips que hi ha en el mercat, i per tant és impossible tenir-los tots comprovats.

Tot això ens afecta relativament poc des d'un punt de vista domèstic: cada dia disposem d'equips informàtics més potents, càmeres que poden capturar més píxels amb millor qualitat, línies d'internet ràpides, etc. Tot això fa que puguem fer una fotografia, editar-la, i finalment visualitzar-la o imprimir-la, amb la màxima qualitat que ens permet la nostra càmera, que segurament serà el factor limitador des del punt de vista dels recursos que necessitem (defineix el volum màxim que haurem de moure o editar).

Es a dir, la càmera ens genera un fitxer d'imatge d'*X* megabytes. Aquest fitxer el copiem a l'ordinador i l'editem amb un programa com Gimp o Photoshop, i finalment l'imprimim amb una impressora o en alguna empresa. Si tenim en compte aquest procés i pensem en les càmeres i ordinadors que utilitzem a casa, és probable que ningú hagi tingut problemes per poder-ho fer.

En canvi, des del punt de vista empresarial hem de tenir en compte tots aquests recursos, ja que impliquen costos molt elevats. El fet de saber ajustar els requeriments de les imatges a les necessitats reals fa que els costos derivats dels recursos siguin justificables i aportin un valor extra a la nostra feina. Naturalment, és complicat donar un valor exacte dels equips que ens calen per fer la feina, però sí que és important conèixer quina és la nostra àrea o els clients que ens encarreguen les feines, i això ens permetrà aproximar les característiques dels equips.

Si se us acut alguna situació concreta, passeu pel fòrum i comenteu-la entre tots. A veure a quines conclusions podem arribar.

9.7. Resultat

Hem vist la manera de decidir clarament els paràmetres d'una imatge perquè es pugui veure correctament en una situació determinada. Per fer-ho, hem deixat de costat les recomanacions que es donen normalment i ens hem basat en les característiques pròpies de les persones (o de qualsevol tipus d'observador).

També hem vist exemples de com poder utilitzar aquesta tècnica per poder donar resposta en funció de les dades disponibles i l'objectiu final d'un projecte.

Per finalitzar, hem fet una introducció bàsica als recursos tècnics que poden intervenir en la gestió d'imatges i a com el fet de saber ajustar-nos a les necessitats reals ens permet optimitzar-los.