

FONAMENTS DE LA IMATGE DIGITAL

1.- ELS PÍXELS

2.- EL PES D'UNA IMATGE: EL BIT, BYTE, KILOBYTE, MEGABYTE, GIGABYTE

3.- EL COLOR EN EL MEDI ELECTRÒNIC: CANALS RGB/ CANALS CMYK

4.- IMATGES DE MAPA DE BITS vs. GRÀFICS VECTORIALS

5.- RESOLUCIÓ D'UNA IMATGE DIGITAL: PÍXELS PER POLZADA

6.- FORMATS D'IMATGE DIGITAL

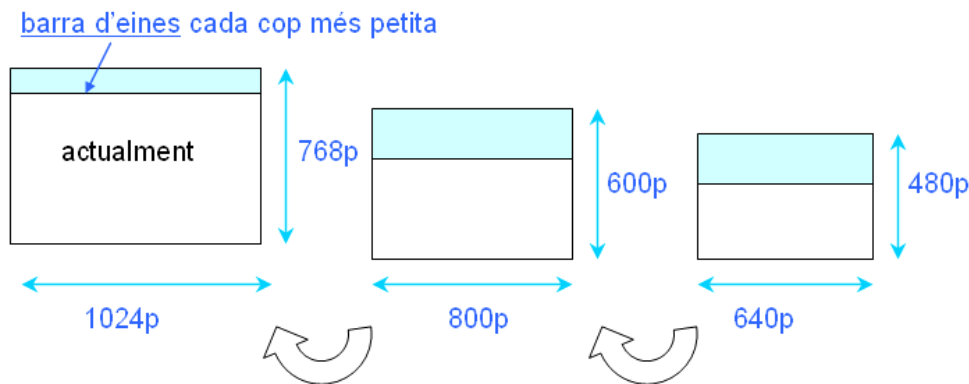


1.- ELS PÍXELS

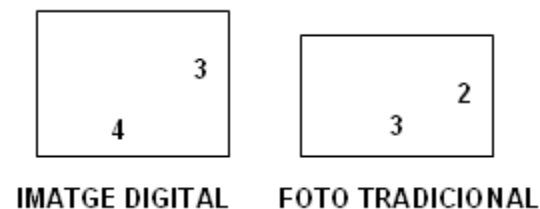
► **Píxel** (Acrònim, sigla, de *Picture Element*). És l'element d'imatge mínim que pot ser registrat, emmagatzemat i editat mitjançant un sistema de filmació digital.

▪ [Veure imatge](#) sobre la comparació entre les tessel·les d'un mosaic i els píxels d'una imatge digital. La imatge digital és com una mena de *mosaic electrònic*.

▪ **Les pantalles dels monitors** també estan conformades per píxels o punts de llum. Actualment tenen una resolució de **1024x768 píxels**. Abans eren de 800px600p, i molt al principi tenien 640px480p. Fixem-nos que **la proporció** de píxels d'amplada per píxels d'alçada sempre es manté i **és de 4x3**:



▪ Aquesta proporció de **4x3** també es manté en les càmeres digitals. En canvi, el negatiu de la **foto tradicional** té sempre una proporció de **3x2** i per això en comparació, es veu lleugerament allargat.

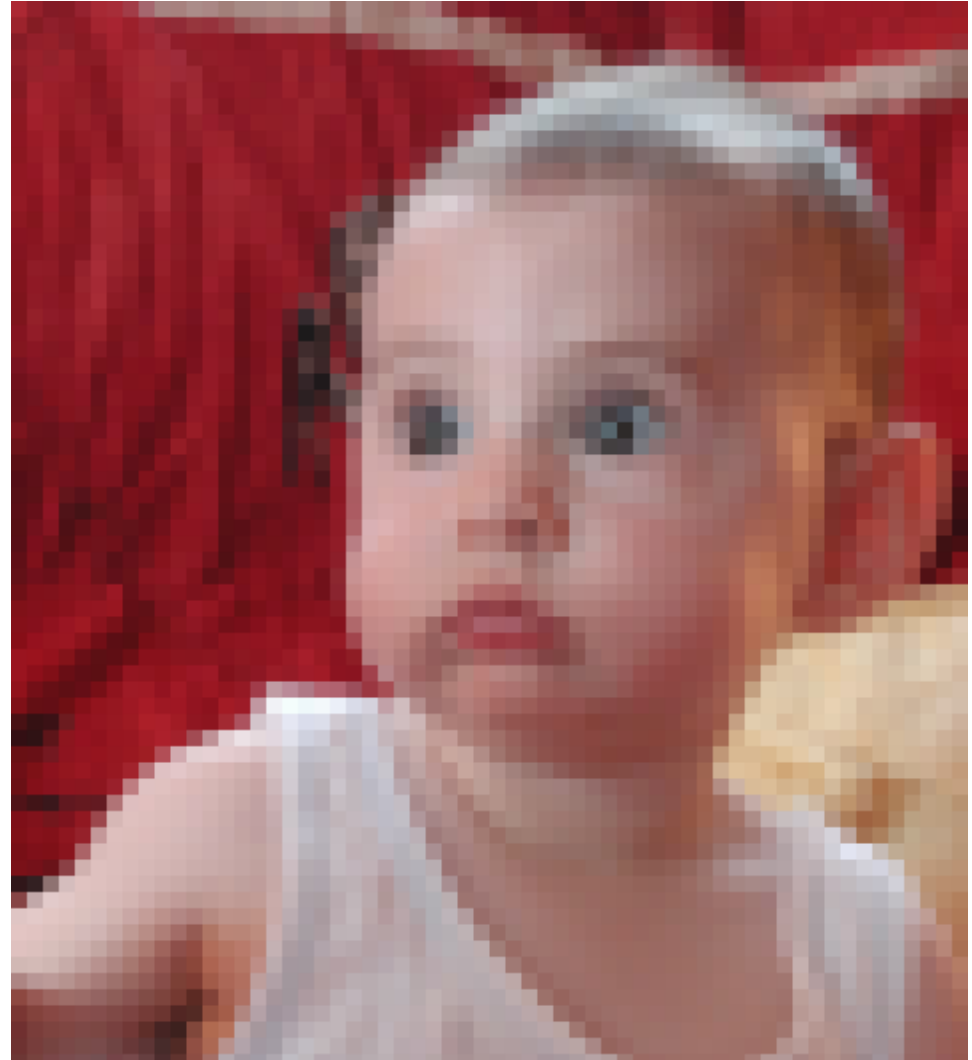


▪ Si la càmera de foto digital la posem a treballar a **1024 x 768 píxels**, tindrem una imatge en pantalla a mida real.

Comparació entre un mosaic i una imatge digital



Tessel.la



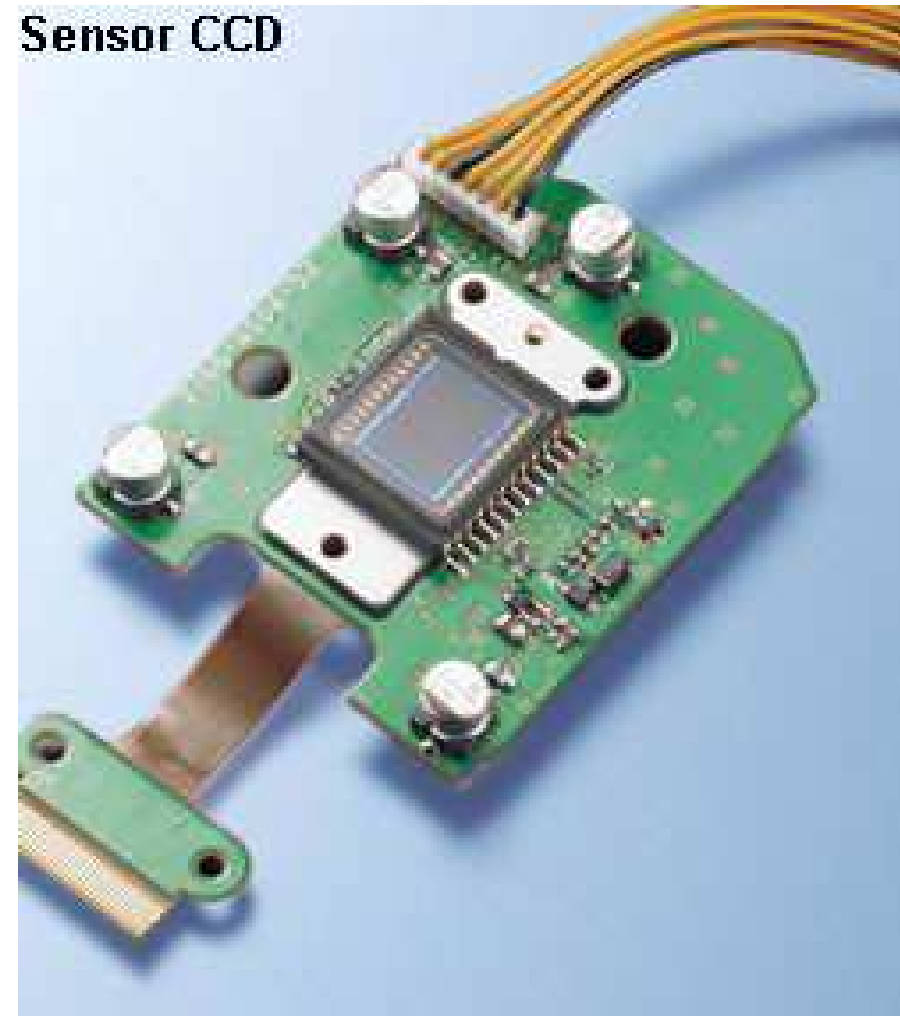
Píxel



ELS PÍXELS I ELS SENSORS CCD (Ghargue Coupled Device/ Dispositiu de Càrrega Acoblada)

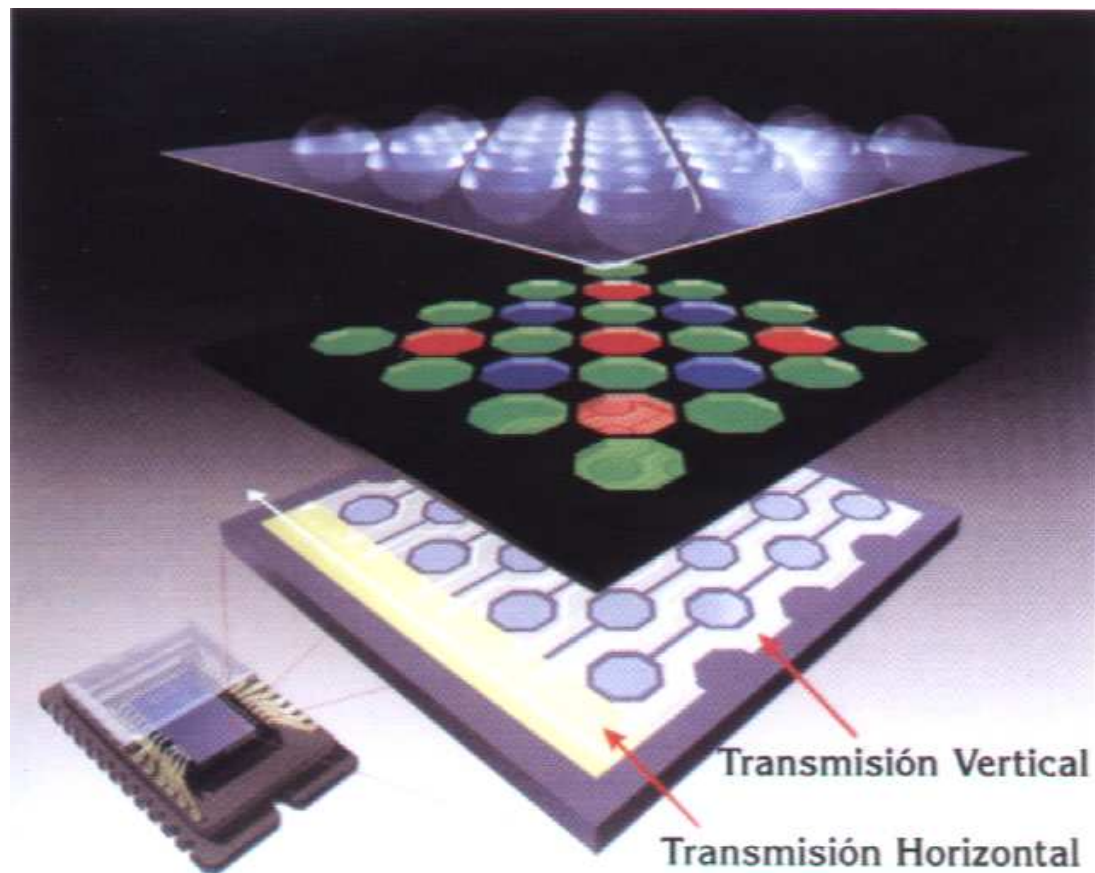
► **Sensor CCD:** És un petit dispositiu de la mida d'una ungla, compost per milions de puntets (píxels) fotosensibles (sensibles a la llum i al color) que en captar la llum produeixen una petita càrrega elèctrica. Aquests impulsos elèctrics es converteixen, gràcies a un convertidor analògic digital, en díigits d'un codi binari (imatge digitalitzada) reconeixedor i modificable per un ordinador.

▪ **Quants més píxels té un CCD, més resolució tindrà la imatge** i per tant, més qualitat. En una càmera digital, la resolució del CCD es mesura en **Megapíxels Mp** (milions de píxels). Actualment una càmera de qualitat mitjana es troba entre els 10 i 12 Mp.



ELS PÍXELS I ELS SENSORS CCD (II)

- La tecnologia CCD està inspirada en la percepció visual humana: la retina de l'ull està composta per milions de cèl·lules òptiques (de la mateixa manera que el CCD està compost per milions de píxels fotosensibles). En la retina humana hi ha 120 milions de **bastonets** o cèl·lules òptiques especialitzades en treballar en la foscor (blanc/ negre) i 6 milions de **cons** o cèl·lules òptiques que treballen en la llum (color). En el cas del CCD hi ha tres tipus de **transmissors sensibles respectiva-ment al vermell, al blau i al verd** capaços de generar una imatge en color



2.- EL PES D'UNA IMATGE: EL BIT, BYTE, KILOBYTE, MEGABYTE, GIGABYTE

▪ Cada píxel pot tenir una *profunditat*, pot estar carregat d'un *pes d'informació* . El *pes* d'un píxel es mesura en **BITS**:

▶ **BIT** (Acrònim, sigla, de **B**inary **D**igit / **D**igit **B**inari). És la unitat bàsica d'informació digital. Representa dues úniques combinacions d'un codi binari: 0-1, activat- desactivat, sí-no, etc... S'associen en unitats de 8 bits anomenades bytes.

▶ **BYTE** (es pronuncia "bait"): és la unitat d'informació electrònica composta per **8 bits**. És la **unitat estàndard amb què es mesura el pes d'un arxiu**. Al ser una unitat tan petita, s'utilitzen sovint múltiples d'aquesta: kilobyte Kb, Megabyte Mb, Gigabyte Gb...

▶ **KILOBYTE (Kb)**= 1024 Bytes

▶ **MEGABYTE (Mb)**= 1024 Kilobytes = 1048576 Bytes

▶ **GIGABYTE (Gb)**= 1024 Mb= 1048576 Kb

(Fixar-se que no és ben bé un sistema decimal, però aproximadament 1 Kb \approx 1000 bytes, 1 Mb \approx 1000 Kb \approx 1milió bytes)

NO CONFONDRE BIT o BYTE amb PÍXEL:

- **BYTE= 8 BITS= mesura de pes d'informació amb què pot carregar-se un píxel.**
- **PÍXEL: és un punt on apareix la informació.**
 - Es defineix físicament per la **POSICIÓ**.
 - Té una mida (pot ser més gran o més petit)
 - Té un color determinat
 - La qualitat del color ve donada per la quantitat d'informació que conté.

PES D'UNA IMATGE: imatges en blanc i negre

► Cada píxel pot tenir una profunditat de 1, 8, 16 o 24 bits. Segons la quantitat d'informació que contingui generarà un tipus d'imatges més simples o unes altres de més complexes.



1 BIT per PÍXEL > Les imatges on 1 píxel té 1 bit d'informació, són imatges en **color blanc i color negre** (no grisos), o lletres. Això és degut a que la informació electrònica és binària (0-1, sí- no).



PÍXEL

1 BIT: blanc/negre

(punt que s'omple d'informació)

(informació que conté)

PES D'UNA IMATGE: imatges en escala de grisos



8 BITS= 1 BYTE per PÍXEL > Les imatges on un píxel té un byte d'informació, són imatges capaces de mostrar una **escala de grisos**. En concret cada píxel pot presentar **256 nivells** (possibilitats) de grisos.

Per què 256 possibilitats? Perquè les dues possibilitats binàries d'1 bit es multipliquen entre sí 8 vegades, tantes com bits hi ha, és a dir, $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$, o el que és el mateix 2^8 i això dóna 256 possibilitats.



PÍXEL




8 BITS (informació que conté): 256 grisos

PES D'UNA IMATGE: imatges posteritzades i color indexat



8 BITS per PÍXEL > Una imatge on cada píxel conté 8 bits, **en alguns casos** pot presentar color, però aleshores, els píxels de la imatge només **presentaran 256 possibilitats de color**. Són imatges on la transició de color és poc nítida (es veuen els píxels). Aleshores es diu que “la **imatge és posteritzada**” i “el **color és indexat**”

□ 
PÍXEL 8 BITS (256 possibilitats de color)

- L'ull fusiona els diferents colors dels píxels individuals, donant la impressió òptica de tons continus.

EI PES D'UNA IMATGE: imatges en color

24 BITS= 3 BYTES per PÍXEL > Una imatge on 1 píxel conté 24 bits d'informació, és una imatge amb una bona transició de colors, ja que cada píxel té **16 milions de possibilitats de color**.

Per què 16 milions? Perquè les dues possibilitats binàries d'un bit, es multipliquen entre sí tantes vegades com bits hi ha, és a dir, 24 cops, per tant, estem parlant de 2^{24} possibilitats de color que són més de 16 milions).

Així és com treballen les càmeres digitals. Cal tenir en compte que la imatge també pesarà més (en alguns casos una imatge posteritzada pot ser satisfactòria i pesa molt menys).



PÍXEL



24 BITS (16milions de possibilitats de color)

3.- EL COLOR EN EL MEDI ELECTRÒNIC: CANALS RGB/ CANALS CMYK

► **color-llum i color-pigment.** Cada píxel de color es representa pels valors dels **2 models de canals de color: RGB o CMYK.**

• Cada canal són 8 BITS: RGB té 8BITSX3 canals= 24 BITS, i per tant pesa menys que el model CMYK que són 4 canals.

Els canals RGB (sigles de Red Green Blue)

▪ Fa referència als tres colors-llum primaris de síntesi additiva: el vermell (vermell taronja), el verd, i el blau (blau violeta), que és l'espai de color amb què treballen els monitors, els projectors i els mitjans electrònics en general.

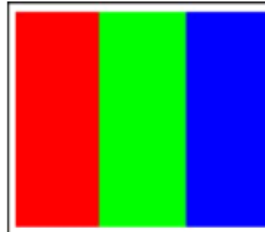
> Quan dos d'aquests feixos de llum es superposen produeixen un color-llum secundari: <<**Els secundaris del color-llum són els primaris del color-pigment**>>

> Quan els tres feixos de color-llum primari se superposen, generen la llum blanca.

LLUM VERMELLA + LLUM VERDA = LLUM GROGA

LLUM VERDA + LLUM BLAUVIOLETA = LLUM CYAN

LLUM BLAUVIOLETA + LLUM VERMELLA = LLUM MAGENTA



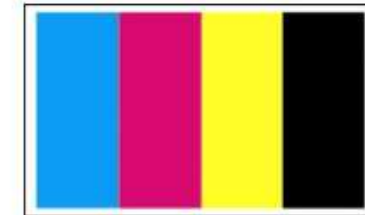
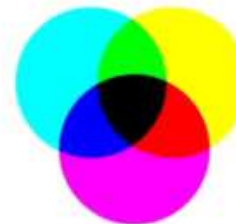
SÍNTESI ADITIVA

El canal CMYK (sigles de Cyan Magenta Yellow Key)

▪ Fa referència als tres colors-pigment primaris de mescla subtractiva: cyan, magenta i groc, a més a més del **negre (Key)**, ja que la barreja de tots tres mai donaria negre absolut. És l'espai de color amb què treballen les impressores, la fotografia (impresa o química), la pintura i les arts plàstiques.

> Quan dos colors-pigment es barregen, donen lloc a un color-pigment secundari. <<**Els secundaris del color-pigment són els primaris del color-llum**>>

> Quan els tres colors-pigment primaris es barregen, donen un color molt proper al negre.



MESCLA SUBTRACTIVA

4.- IMATGES DE MAPA DE BITS vs. GRÀFICS VECTORIALS

► **Imatges de mapa de bits:** Les imatges en píxels, en una determinada profunditat de bit, s'anomenen **BitMap**. Es caracteritzen perquè utilitzen una mena de quadrícula, o trama formada per petits quadrats, per a representar els gràfics (fotos, dibuixos). **Els píxels s'agrupen en petits quadrets**, que tenen una posició i un color assignat, i quan es modifica la imatge, el que es fa en realitat és **modificar grups de píxels** en comptes d'objectes o formes.

- Això implica que les imatges de mapa de bits **depenguin de la resolució** (a més resolució, píxels més petits i els quadrets també són més petits; però a menys resolució, píxels més grossos i els quadrets es veuen també més grans).
- En conseqüència, si la imatge l'escalem en pantalla (o l'ampliem amb el zoom) o l'imprimim a una resolució massa gran per la resolució amb què la vam crear, apareixerà **dentada** (contorn de serreta).
- Les imatges de mapa de bits són el mitjà electrònic més comú per a les **imatges de to continu** com les fotografies o els dibuixos. Són la forma de treball dels programes Photoshop, Photo Paint, etc.

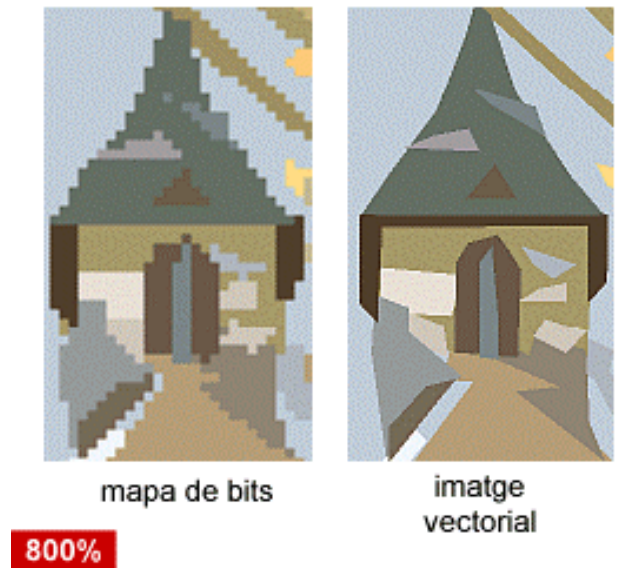


GRÀFICS VECTORIALS

► **Gràfics vectorials.** En contraposició a les imatges de mapa de bits, hi ha els *gràfics vectorials*. Els gràfics vectorials estan formats per línies i corbes anomenades **vectors**.

- Els gràfics vectorials **són independents de la resolució**, això significa que per molt que els escalem (que ampliïm la imatge en zoom) els **contorns sempre seran precisos i nítids** (mai veuríem el contorn de serreta de les Bitmap) ja que el vector es readequa.

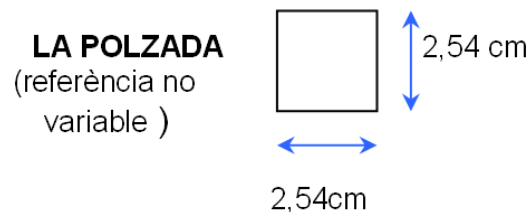
- En conseqüència, són la millor opció per als gràfics de textos y negreta, logotips... perquè permeten línies definides i nítides a qualsevol mida. Són el tipus de gràfics amb els que treballen els programes com Adobe Illustrator, Freehand, Corel Draw, Autocad...



5.- RESOLUCIÓ D'UNA IMATGE DIGITAL: PÍXELS PER POLZADA

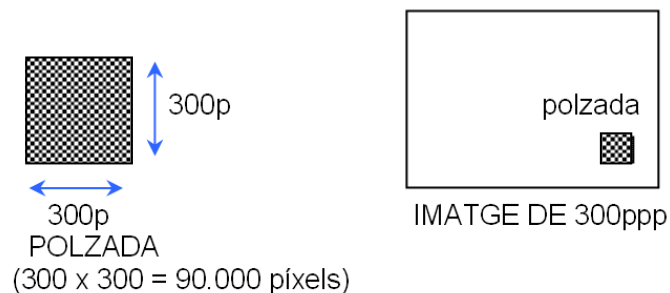
▪ La resolució de la imatge es defineix com **el número de píxels mostrats en la imatge per unitat de longitud**. Aquesta unitat de longitud normalment és la **polzada** (*inch* en anglès) que equival aproximadament a una longitud de 2,54cm. Per això es parla de **píxels per polzada ppp** (*píxels per inch ppi*).

▪ **Píxels per polzada (ppp) és una unitat de densitat**. I mesura tant els píxels que hi caben a *lo ample* com també a *lo alt* en un quadrat de referència de 2,54 cm²:

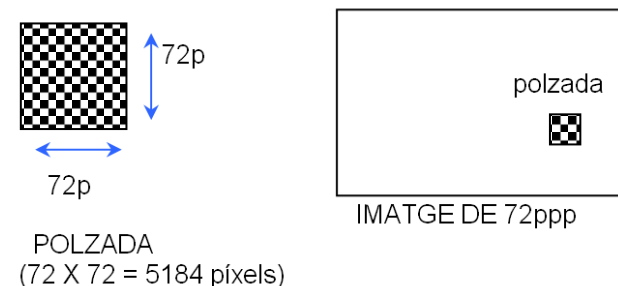


▪ És a dir, la polzada és una unitat fixa, no varia, el que sí varia és el número de píxels que pot contenir (**la densitat**):

> **Si una polzada conté molts píxels** (aquests píxels hauran de ser molt petits) la definició és alta i es diu que la **imatge té molta resolució**: per exemple, una imatge de 300ppp (vol dir que la seva polzada conté 300 píxels per banda, i en total són 90.000 píxels)



> **Si una polzada conté pocs píxels** (aquests píxels seran més grossos perquè la polzada no varia), la definició de la imatge és baixa i es diu que la **imatge té poca resolució**: per exemple, una imatge de 72ppp (vol dir que la seva polzada conté 72 píxels per banda, i en total són només 5184 píxels)

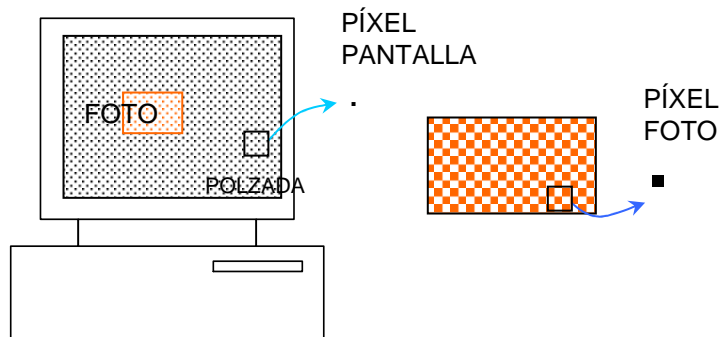


RELACIÓ ENTRE LA RESOLUCIÓ D'UNA IMATGE I LA RESOLUCIÓ D'UNA PANTALLA D'ORDINADOR

- Una **pantalla d'ordinador té 72ppp de resolució** (alguns pc tenen 96 ppp). És la màxima resolució amb què veurem una imatge encara que aquesta tingui 300 ppp (l'única diferència és que la imatge pesarà més).

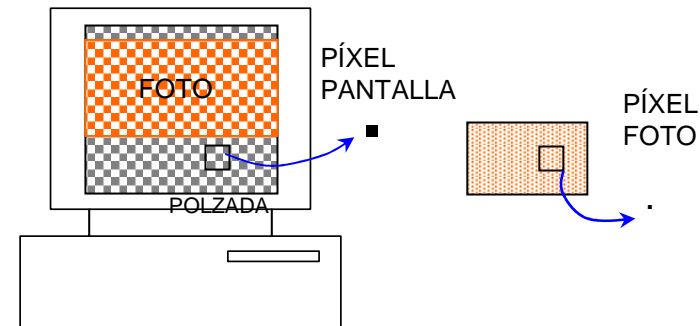
> **Si la pantalla té més resolució que la imatge**, la imatge es veurà més petita. Per què? Perquè els píxels de la pantalla són més petits, i la imatge, al readequar-se als píxels de la pantalla, passarà també a tenir els píxels més petits (encara que tindrà el mateix nombre de píxels, ni més ni menys).

Per exemple: Pc de pantalla 96ppp
imatge de 72ppp



➤ **Si la pantalla té menys resolució que la imatge**, és a dir, té els píxels més grans que els de la imatge, la imatge es veurà més gran. Ja que al readequar-se als píxels de la pantalla, passa a tenir píxels més grossos.

Per exemple: pantalla 72ppp
imatge de 200ppp



RESOLUCIÓ D'UNA CÀMERA DE FOTOS

- Una càmera de qualitat mitjana treballa amb 7 ò 8 Megapíxels, i càmeres d'alta qualitat ja arriben als 9 Mp. **Més megapíxels no vol dir més qualitat**, sinó que la càmera té **més capacitat per a fer grans formats** (però també necessitarà targetes de memòria més potents).
- S'ha de tenir en compte que la majoria de càmeres digitals treballen amb una resolució de píxels per polzada (ppp) predeterminada, que acostuma a ser de 72 ppp. Si la **resolució en ppp (densitat)** és fixa (si la mida dels píxels és fixa), la única variable són les **dimensions**: com més grans siguin les dimensions amb què captem una imatge, major resolució de píxels per polzada podrà tenir al final, quan la reduïm a unes dimensions en cm adequades (els píxels seran més petits).
- La gran majoria de càmeres ofereixen **dimensions** que es mouen entre els 1024X768 píxels, i els 1600X1200 píxels, que són suficientment altes com per poder imprimir amb una bona qualitat (sempre que la imatge no sigui major d'uns 13 cm en el costat més llarg).

RECORDA

- Les **càmeres fotogràfiques mantenen fixa una mateixa mida de píxels** (resolució de 72ppp) i per augmentar la resolució el que fan és augmentar les dimensions de la foto, perquè al reduir-les quan s'hagin d'imprimir, els píxels es facin més petits i la resolució pugui.

OPTIMITZAR LA RESOLUCIÓ SEGONS L'ÚS FINAL DE LA IMATGE

- Alhora de treballar les imatges cal tenir molt clar quina és la seva finalitat per a readequar-ne la resolució més òptima (així com el format d'arxiu):

QUÈ VOLEM FER AMB LA IMATGE?

► IMPRESSIÓ
EN TINTA D'INJECCIÓ



► ORDINADOR



► INTERNET



RECOMANACIONS

200pp ò 300pp
TIFF

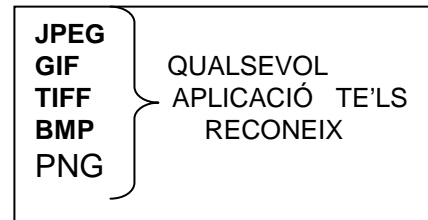
96ppp (Pc) o 72 ppp (MAC)
JPEG
(TIFF si s'ha de treballar en varies sessions)

72 ppp i JPEG

6.- FORMATS D'IMATGE DIGITAL

- Les dades de les imatges es guarden en diversos tipus d'arxius que es coneixen com a “**formats d'arxius**”.
- Els formats específics d'una aplicació s'anomenen **formats nadius**. Els arxius amb aquesta extensió només es poden obrir amb l'aplicació corresponent. Són formats nadius, per ex: **PSD (Adobe Photoshop), XCF (Gimp)**...

- També hi ha **formats d'arxiu que es poden obrir amb tots els programes** (molt adients per a arxius que els hagin de poder obrir molta gent).



- D'aquests n'hi ha que **comprimeixen** la imatge (amb pèrdua) i n'hi ha que no comprimeixen o molt poc (sense pèrdua):

JPEG, PNG i GIF > comprimeixen amb pèrdua (a més JPEG comprimeix amb pèrdua cada cop que gravem la imatge).

TIFF i BMP > no comprimeixen amb pèrdua (el format TIFF és el més adient per a imatges amb les que hem d'anar treballant en diverses sessions).

- A la vegada cal tenir en compte que **determinats formats d'arxiu pesen més** o menys que d'altres. P.ex.:

JPEG és un format que pesa molt poc, per la qual cosa és molt adient per a **imatges destinades a ser visualitzades a l'ordinador o bé a internet**.

TIFF és un format que tot i pesar més, al no comprimir amb pèrdues, és molt recomanable per a arxius **d'imatge destinats a ser impresos**.