

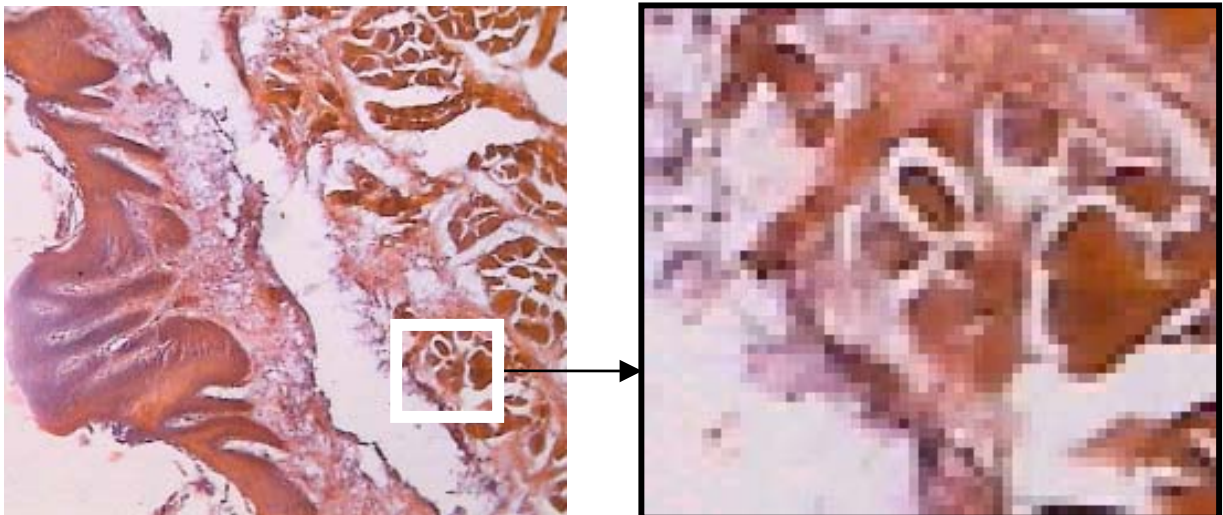
La imatge digital

1. Els píxels
2. La profunditat de color
3. La captura d'imatges
4. Els formats gràfics
5. Desar les imatges
6. Canvis de format
7. La resolució i la mida d'una imatge
8. Ampliar i reduir una imatge
9. El retoc d'imatges
10. Mesures amb imatges
11. La calibració del microscopi

1. Els píxels

Per a un ordinador una imatge no és res més que un conjunt de punts, anomenats **píxels**, ordenats en files i columnes. La petita icona d'un fitxer té, per exemple, més de 1.000 píxels i una imatge que ocupi tota la pantalla pot passar del mig milió de píxels.

Cada píxel té un color determinat i és la visió de tot el conjunt de píxels el que forma la imatge. El fitxer d'una imatge digital porta la informació corresponent al color de cada píxel.



2. La profunditat de color

Cada píxel necessita una determinada quantitat de bits per emmagatzemar la informació del seu color. El nombre de bits necessaris depèn del nombre de colors possibles que pugui tenir un píxel. Per exemple, un dibuix en blanc i negre requereix només un bit per píxel i una fotografia de fins a 16 milions de colors possibles (no cal que hi apareguin tots) necessita 24 bits per píxel.

Nombre de bits	Nombre de colors
1	2
4	16
8	256
16	65.536
24	16 milions

Per exemple, desar una imatge de 400x300 píxels (una quarta part de la pantalla en la majoria d'ordinadors), en color real (24 bits per píxel), requereix, doncs, 2.880.000 bits (uns 350 kB).

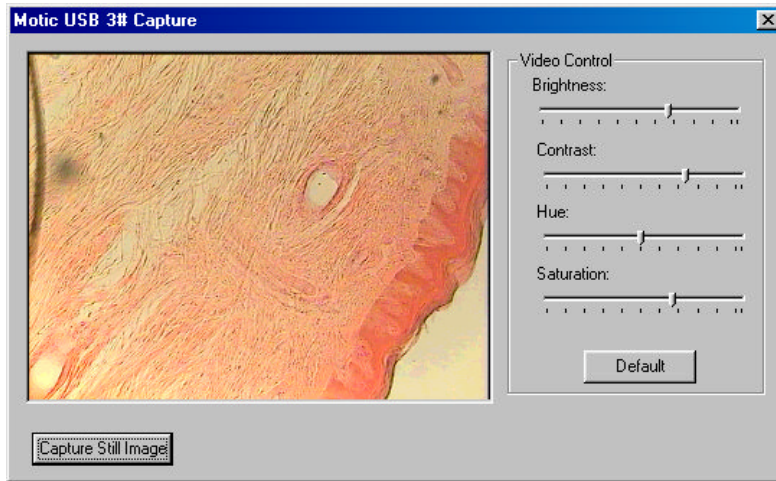
3. La captura d'imatges

3.1 Mètode 1 (recomanat per la millor qualitat d'imatge)

Obre el programa **Motic Images Plus** i activa l'opció **Archivo > Capturar imagen estática** o fes clic sobre la icona  de la càmera fotogràfica.



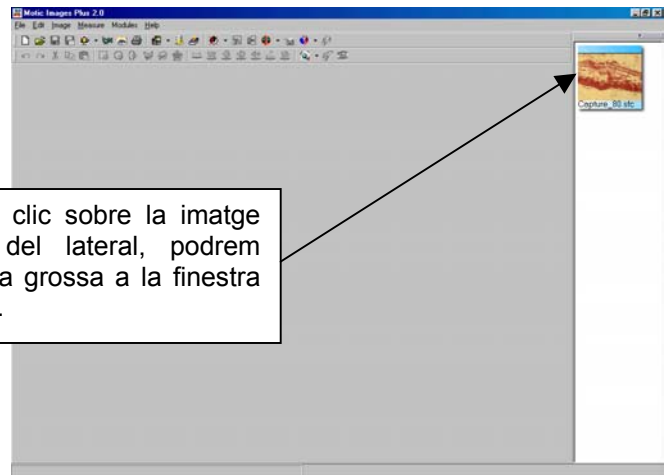
Automàticament s'obre una finestra on podem veure la imatge que mostra el microscopi a temps real i podem modificar també alguns paràmetres de vídeo (brillantor, contrast...). La captura de la imatge té lloc quan premem el botó **Capture Still Image**.



Abans de la captura, és recomanable ajustar els blancs de la imatge amb el botó de contrast de blancs del microscopi. És millor fer-ho en una zona de la preparació que no contingui mostra. Si no ens agrada com ha quedat, es pot augmentar o disminuir la intensitat de llum i ajustar de nou els

La imatge capturada passarà automàticament a la columna lateral de la finestra principal del programa **Motic Images Plus** des d'on podrà ser modificada i desada.

Si fem clic sobre la imatge petita del lateral, podrem veure-la grossa a la finestra central.

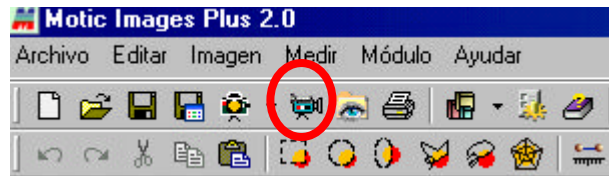


Totes les imatges que capturem per aquest mètode tenen sempre un tamany de 768 x 576 píxels. Aquesta és la màxima qualitat que pot oferir la càmera del microscopi. El programa **Motic Images Plus** o qualsevol editor d'imatges com *Photoshop* o *PaintShopPro* permeten ampliar o reduir el tamany de la imatge per interpolació o eliminació de píxels, respectivament.

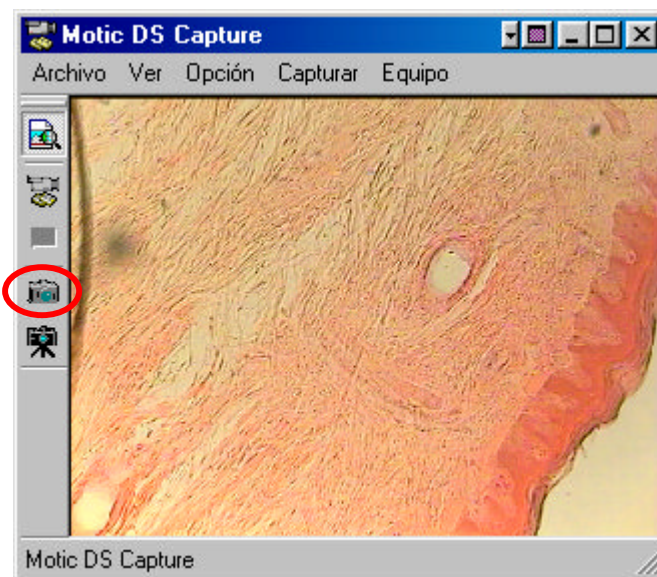
3.2 Mètode 2 (millor per a seqüències d'imatges)

Aquest segon mètode no ofereix tanta qualitat com l'anterior però permet capturar imatges cada cert interval de temps i també seqüències de vídeo.

Si volem capturar una imatge per aquest mètode activarem l'opció **Archivo > Ventana de Captura** o farem clic sobre la icona de la càmera de vídeo  :



Observarem que se'ns obre una nova finestra o apareix la imatge que mostra el microscopi. La captura de la imatge tindrà lloc quan activem l'opció **Capturar > Imagen estática** o fem clic sobre la icona de la càmera fotogràfica  .



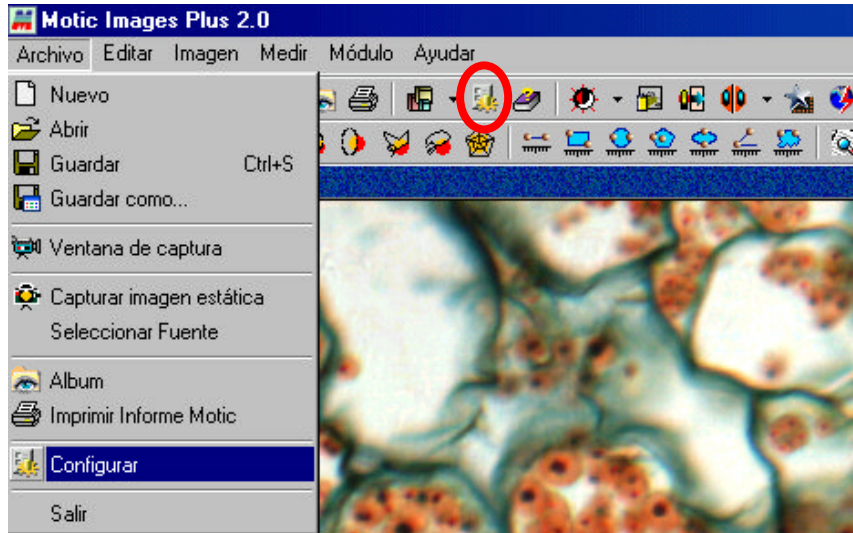
Les imatges capturades es van col·locant a la columna lateral de la finestra principal del programa amb un nom prefixat.

Abans de capturar la imatge podem ajustar alguns paràmetres de vídeo així com la mida de la captura. De forma predeterminada la imatge capturada és de 320 x 240 píxels.

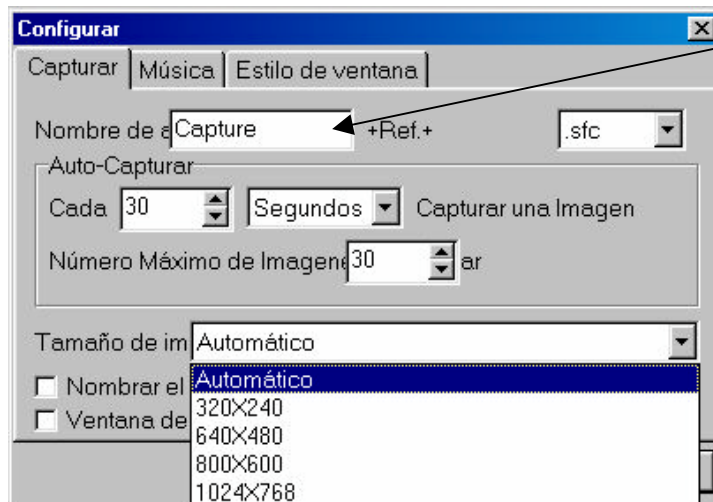
Alguns dels paràmetres que podem ajustar amb aquest mètode són:

- **La mida de les imatges capturades:**

Cal activar l'opció **Archivo > Configurar** o fer clic sobre la icona  de la barra d'icones de la finestra principal del programa:



S'obrirà una finestra amb diferents pestanyes. La pestanya **Capturar** permet escollir tant la mida de la imatge a capturar, com l'interval de temps de captura en el cas que volguéssim capturar una seqüència d'imatges. La mida "Automático" és de 320 x 240 píxels. Si escollim una mida més gran, el programa interpolerà els píxels que facin falta però la captura es farà igualment a 320 x 240 píxels.



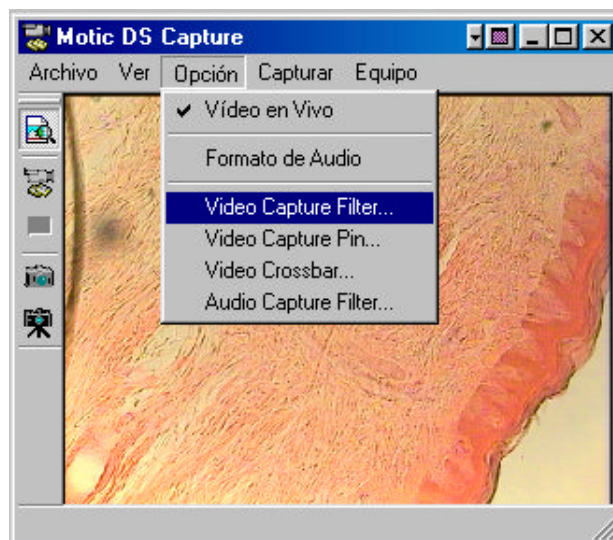
En aquesta finestra es pot escriure el nom que tindrà la imatge que capturem. De totes maneres, en el moment de desar-la al disc podem escollir de nou el nom.

En aquesta finestra es configura també els noms que tenen les imatges capturades automàticament, l'interval de temps transcorregut entre dues captures consecutives i el nombre màxim d'imatges a capturar.

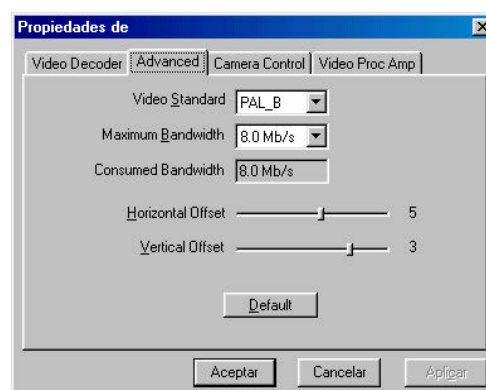
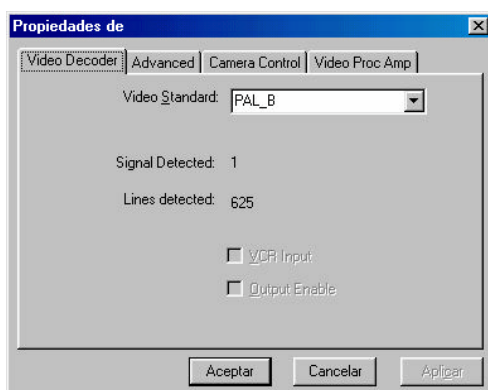
Les captures automàtiques es fan prement la icona  de la finestra de captura. Si no es van esborrant periòdicament les imatges capturades temporalment per l'ordinador, aquest pot arribar a saturar-se i es bloqueja.

- **Propietats de vídeo:**

Els paràmetres de vídeo poden modificar-se activant l'opció **Opción>Video Capture Filter...** de la finestra de captura.



S'obrirà una finestra amb diferents pestanyes que permeten modificar el format de vídeo, la brillantor, el contrast...



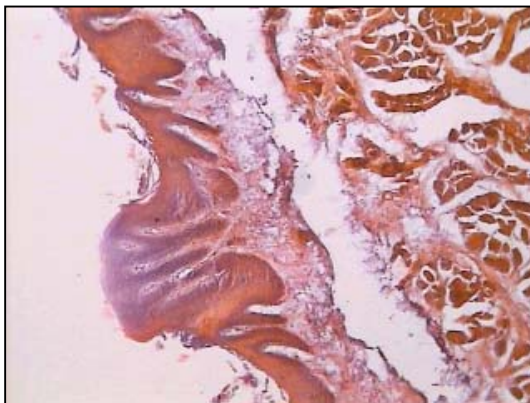
4. Els formats gràfics

A l'hora de desar una imatge, a més d'escollir el nom del fitxer i la seva ubicació, haurem d'escollir el **format gràfic**. Els diferents formats es diferencien en la manera de desar la informació, en definitiva, en el color dels píxels. A l'hora d'elegir un o altre format cal tenir en compte:

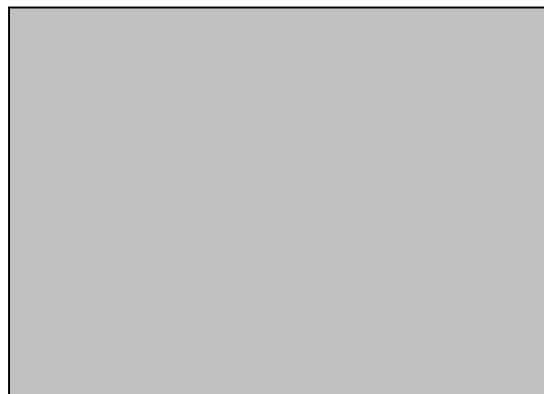
- Hi ha formats que són específics d'un determinat programa. Si no es disposa d'aquest programa resulta impossible visualitzar la imatge. Per exemple, el format **SFC** és específic del **Motic Images Plus**, el **PSP** del *PaintShopPro* i el **PSD** del *Photoshop*.
- Alguns dels formats d'imatge més utilitzats s'han estandarditzat i poden obrir-se o importar-se amb molts programes diferents. Per exemple, el format **BMP** és propi del sistema operatiu Microsoft Windows dels PC. La majoria de programes que funcionen sota aquest sistema operatiu i fan ús d'imatges, "entenen" aquest format.
- Alguns formats són comuns a diferents plataformes (sobretot Mac i PC). El format **TIF** va néixer per poder intercanviar fitxers entre Mac i PC. Els formats **JPG**, **GIF** i **PNG** també poden obrir-se des de qualsevol ordinador.
- Hi ha formats gràfics que comprimeixen la informació i redueixen considerablement la mida dels fitxers d'imatge. Segons quin sigui el format amb el qual es desi la imatge, aquesta tindrà una mida diferent depenent del grau de compressió que aconseguixi. Els formats **JPG**, **GIF** i **PNG** són formats amb força compressió. Un mateix format, com el **TIF** pot disposar de diferents mètodes de compressió.

4.1 Els formats gràfics amb compressió. La compressió

Els formats sense compressió desen el color de cada píxel sense intentar trobar cap relació entre els diferents valors. Una fotografia plena de colors o una imatge en gris amb igual nombre de píxels tenen la mateixa mida si es desen en format BMP. No costa gaire pensar que un mètode de compressió senzill podria reduir molt la mida de la imatge grisa (és més curt escriure "10 G" que "GGGGGGGGGG"). Els formats amb compressió aconseguixen reduir la mida dels fitxers de les imatges, analitzant-ne el contingut. Una imatge amb moltes línies es correspondrà amb un fitxer més gran que el d'una imatge més senzilla.



Imatge 1 (320 x 240 píxels)
Format BMP: 225 kB
Format JPG: 22,4 kB



Imatge 2 (320 x 240 píxels)
Format BMP: 225 kB
Format GIF: 1,23 kB

4.2 Els mètodes de compressió

Els diferents formats gràfics amb compressió que existeixen utilitzen diversos mètodes per reduir la mida dels fitxers. El grau de compressió varia segons el mètode, i, segons el tipus d'imatge, uns mètodes són més adequats que altres. Per exemple, el format PCX aconsegueix força compressió en dibuixos de fins a 256 colors però no aconsegueix reduir la mida de fotografies amb milions de colors (profunditat de color de 24 bits).

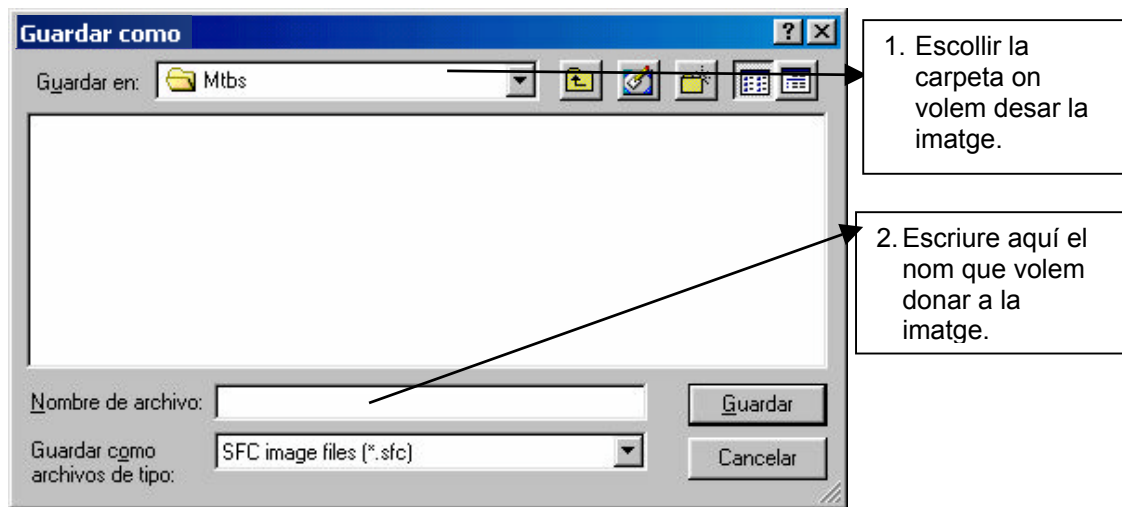
Hi ha formats que aconsegueixen reduir molt la mida de les imatges a canvi, però, de “**petites pèrdues**”, ja siguin en detalls o en colors. Aquests formats són molt utilitzats a Internet, perquè interessa que la mida dels fitxers sigui petita per tal que triguin poc temps a descarregar-se. Alguns exemples d'aquest darrer tipus de formats són el **JPG** (pèrdua en detalls) i el **GIF** (pèrdua en colors perquè només permet un màxim de 256 colors).

El format JPG causa també petites aberracions en forma de quadrats prop de les zones on hi hagi línies i canvis bruscos de color.

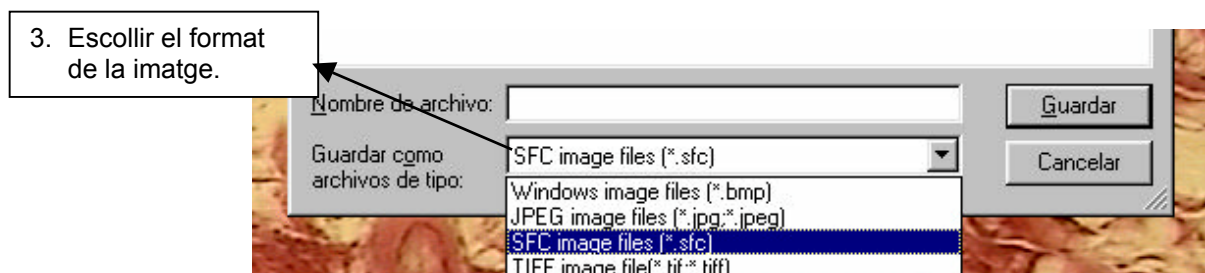
No cal dir que hi ha formats amb **compressió sense pèrdues**, com el **TIF** (aquest format també pot aparèixer sense compressió; quan el **Motic Images Plus** exporta a aquest format ho fa sense compressió), el **PNG** o el **PCX** (o el **GIF** si la imatge no té més de 256 colors).

5. Desar les imatges

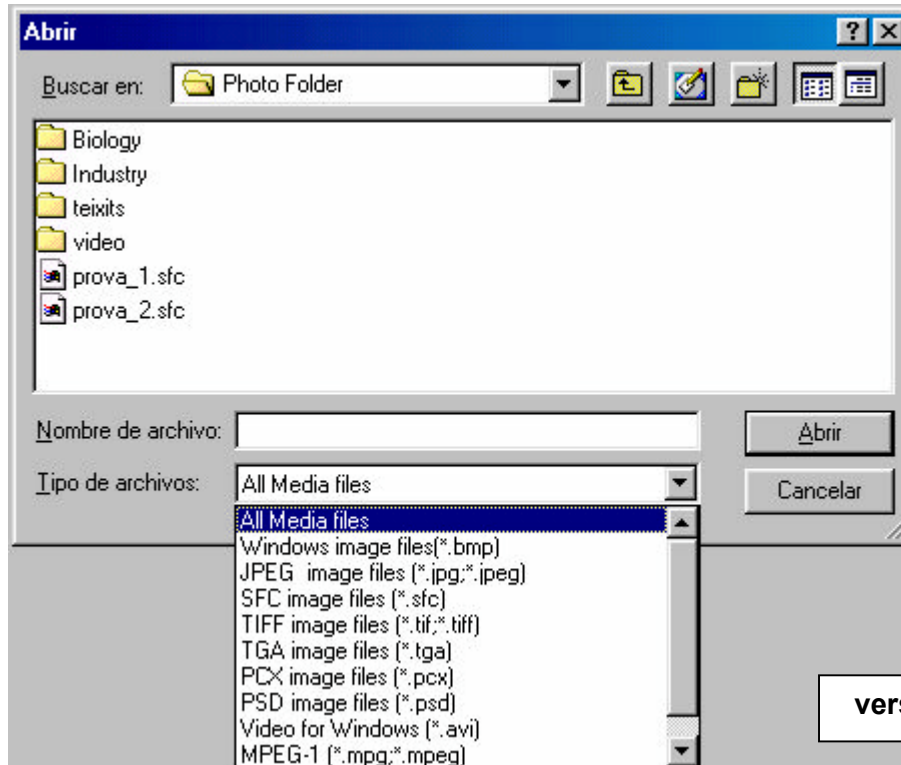
Si ara volem desar la imatge al disc dur, només cal que activem l'opció **Archivo** > **Guardar Como...**



La finestra que s'obre permet escollir el directori o la carpeta on es desarà la imatge, així com el nom i el format que tindrà (a escollir entre **SFC**, **BMP**, **JPG** i **TIF**).

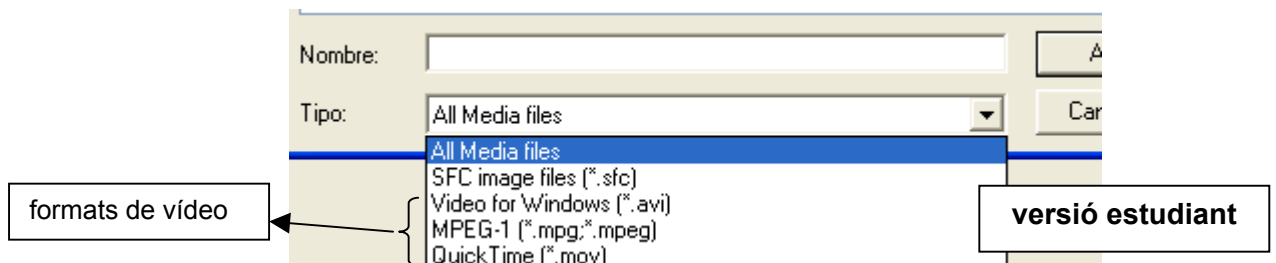


Per defecte, el **Motic Images Plus** desa les imatges en format SFC. Es tracta d'un format sense compressió propi d'aquest programa. **La versió d'estudiant del Motic Images Plus només pot obrir imatges que tinguin aquest format.** La versió de professorat permet importar imatges que tinguin altres formats.



Si es vol que l'alumnat treballi les imatges utilitzant la versió d'estudiant del Motic Images cal desar les imatges en format SFC. Si es vol inserir les imatges en un document de Word, és recomanable desar les imatges en format JPG. Tant la versió de professorat com la d'estudiant, permeten exportar les imatges del format SFC al format JPG.

versió professorat



6 . Canvis de format

Si ja tenim una imatge desada al disc dur i volem canviar-ne el format, només cal que l'obrim amb el programa **Motic Images Plus** i la desem de nou amb l'opció **Archivo > Guardar Como** i escollim ara el nou format. Qualsevol editor d'imatges que permeti importar i exportar imatges en els formats desitjats pot servir també per fer el canvi.

Si volem inserir alguna imatge en processadors de text com el Word, haurem d'assegurar-nos que aquesta estigui en algun dels formats que aquest programa reconeix (el JPG, per exemple, però no el SFC).

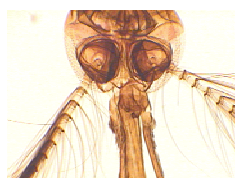
Quin ús en volem fer?	Format	Característiques
Capturar imatges i fer que l'alumnat les manipulin amb el Motic Images Plus (versió estudiant).	SFC	És l'únic format que pot llegir la versió d'estudiant del <i>Motic</i> . A més, sempre és possible exportar a un altre format més endavant. També, si s'insereixen fletxes, es fan mesures, etc., és possible eliminar-les i "netejar" la imatge.
Capturar una imatge per inserir-la en un document de Word per a un treball de recerca, en una pàgina web...	JPG	És un format que respecta bastant els detalls de la imatge i té molta compressió. Es tracta d'un format que el Word pot importar.
Interessa capturar imatges amb la màxima qualitat perquè es volen publicar en un catàleg o llibre. Hauran de llegir-se amb un Mac.	TIF	És un format que no té pèrdues i és comú a les plataformes PC i Mac (en el món del disseny gràfic i les arts gràfiques domina la plataforma Mac). El format TIF pot tenir compressió (sense pèrdues) però el <i>Motic</i> exporta al format TIF sense comprimir. Caldria un programa extern (<i>Photoshop</i> , <i>PaintShopPro</i> ...) per desar la imatge en format TIF comprimit.
No hi ha problema si les imatges no estan comprimides i ocupen molt espai. Es treballa només amb PC, l'ordinador és antic i no tenim massa domini d'informàtica.	BMP	És el format "universal" per al Windows del món dels PC. La majoria de programes poden llegir-lo, encara que siguin molt antics. Té l'inconvenient que no té compressió però l'avantatge que tampoc produeix pèrdues.

Altres formats:

GIF: Compressió "sense pèrdues" si no es tenen més de 256 colors.

PNG: Compressió sense pèrdues, com el GIF, però amb la possibilitat de tenir imatges de milions de colors com amb el JPG (la compressió és, però, menor).

Exemple:



- **SFC:** 901 kB
- **BMP:** 901 kB
- **TIF** (sense comprimir): 901 kB
- **TIF** (amb comp. LZW): 593 kB
- **PNG:** 483 kB
- **GIF :** 231 kB
- **JPG:** 71 kB

7. La resolució i la mida d'una imatge

La qualitat de les imatges digitals

Com que una imatge digital no és res més que una matriu de punts, la qualitat d'una imatge vindrà determinada per la quantitat de píxels d'aquesta. Evidentment, més qualitat implica també que el fitxer de la imatge tingui una mida més gran. Una imatge amb una qualitat semblant a la d'un negatiu de pel·lícula hauria de tenir de l'ordre d'uns deu milions de píxels i ocupar, sense compressió, uns 30 Megabytes. Per a la majoria de situacions no necessitem imatges amb tanta qualitat, la qual cosa possibilita que l'ordinador pugui manejar fitxers més petits.

La resolució i la mida de la imatge

Si una fotografia digital només és un conjunt de punts, la mida amb què veurem aquesta foto, ja sigui a la pantalla de l'ordinador, ja sigui impresa en paper, dependrà de la mida d'aquests punts. La majoria de monitors actuals treballen amb una resolució de pantalla de 800 x 600 píxels. Això significa que una fotografia de 800 x 600 píxels ocuparà tota la pantalla de l'ordinador. En una impressora corrent d'injecció de tinta, que sol imprimir amb una resolució d'uns 300 punts per polzada (300 ppp), la mateixa fotografia de 800 x 600 píxels ocuparia una àrea de 2,67 x 2 polzades o 6,8 x 5,1 centímetres. Observem que la mida canvia perquè la dels punts és diferent, però la fotografia és la mateixa en tots dos casos.

No cal confondre, doncs, la mida real d'una imatge amb la mida amb què la observem, que dependrà de la resolució del dispositiu emprat per visualitzar-la.

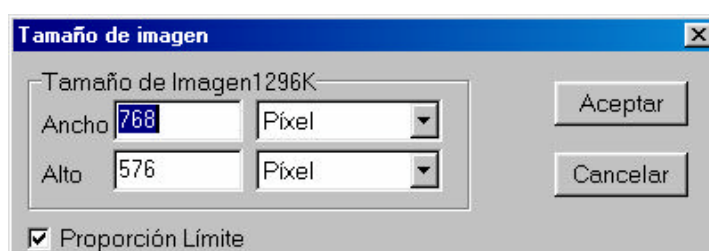
El mateix concepte de resolució s'utilitza a l'hora d'escanejar una imatge. Una fotografia de 15 x 10 cm (unes 6 x 4 polzades), per exemple, escanejada a 200 ppp (punts per polzada) tindrà una mida, un cop digitalitzada, de 1.200 x 800 píxels i es veurà més gran que la pantalla del monitor en la majoria de casos.

8 Ampliar i reduir una imatge

Si volem canviar la mida d'una imatge ja capturada, només cal triar l'opció **Imagen > Tamaño de Imagen** o fer clic a la icona corresponent  :



Apareixerà una finestra com:



Quan es canvia la mida interessa mantenir les proporcions entre amplada i alçada per tal de no deformar la imatge. Per això, assegura't de tenir activada la casella **Proporció Límite**. Si és així només cal introduir la nova mida en l'amplada o en l'alçada però només en una de les dues caselles ja que l'altra s'ajustarà automàticament.

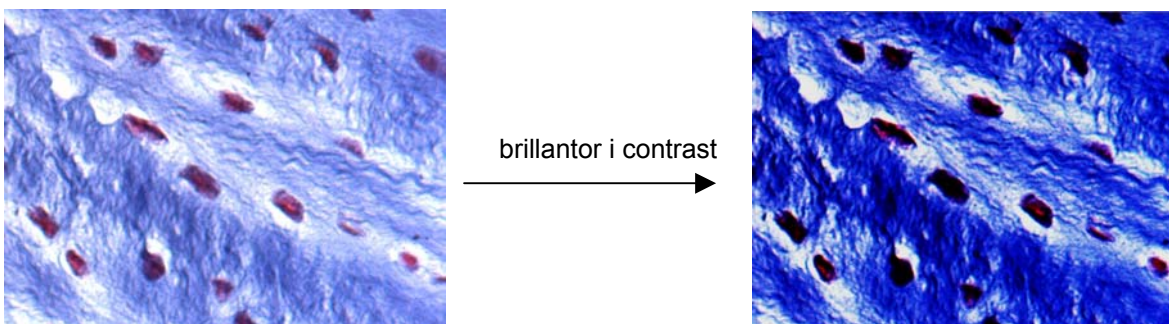
Notes importants:

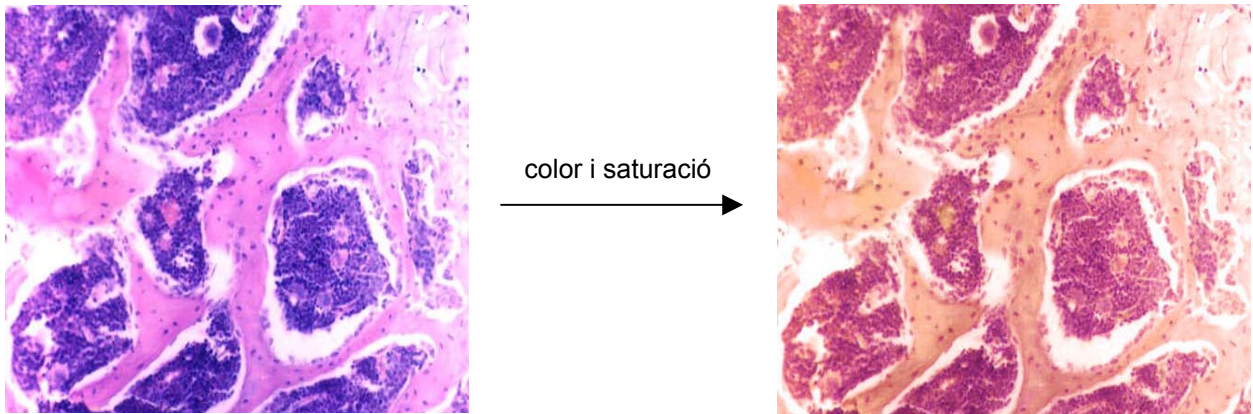
- Reduir una imatge implica sempre una eliminació de píxels. Es perd, per tant, "informació".
- Ampliar una imatge ja capturada no significa guanyar qualitat d'imatge. L'augment de píxels pot fer-se duplicant (o triplicant...) els píxels de la imatge o, millor encara, per **interpolació**. Aquest mètode és el que utilitza el programa **Motic Images Plus** quan ampliem una imatge.

9 El retoc d'imatges

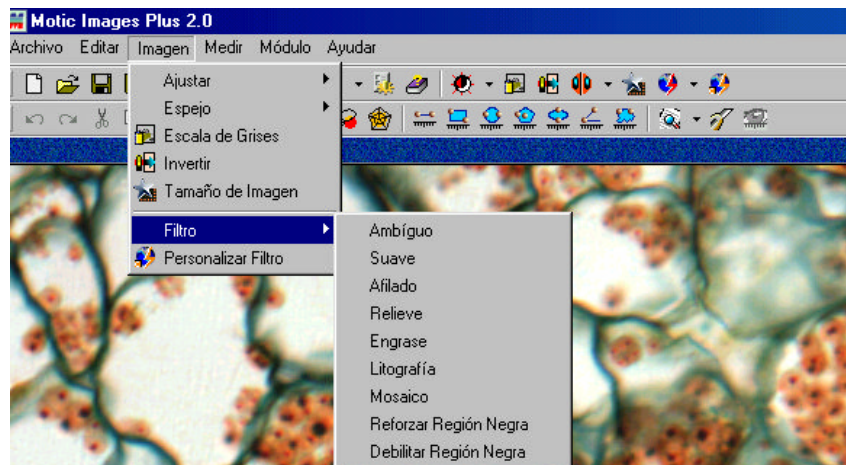
Un dels avantatges més importants de les imatges digitals és la possibilitat i la facilitat amb què poden ser retocades. Els editors gràfics com el *PaintShopPro* o el *Photoshop* tenen moltíssimes possibilitats per modificar les imatges i ressaltar allò que ens interessi. El programa **Motic Images Plus** també permet canviar la brillantor i el contrast de les imatges capturades, així com aplicar una colla de filtres que ens poden interessar.

- Amb l'opció **Imagen > Ajustar** podem modificar la brillantor, el contrast, el color, la saturació...

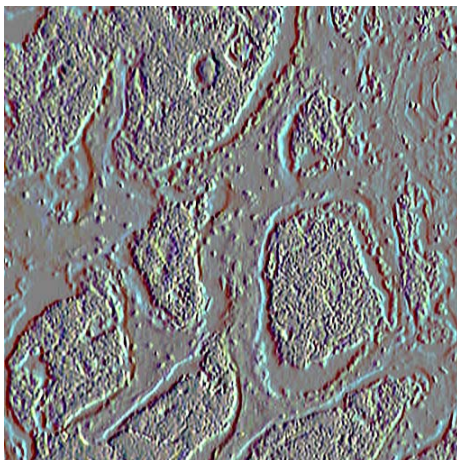




- També poden aplicar-se alguns filtres amb l'opció **Imagen > Filtro i Personalizar Filtro**:



Per exemple, el filtre **Relieve** fa aquest efecte:



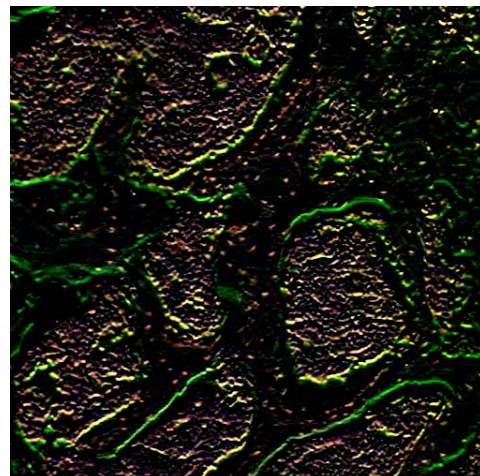
I un filtre personalitzat amb la matriu

$(-1, -2, -1)$

$(0, 0, 0)$

$(1, 2, 1)$

detecta cantells en la direcció vertical:



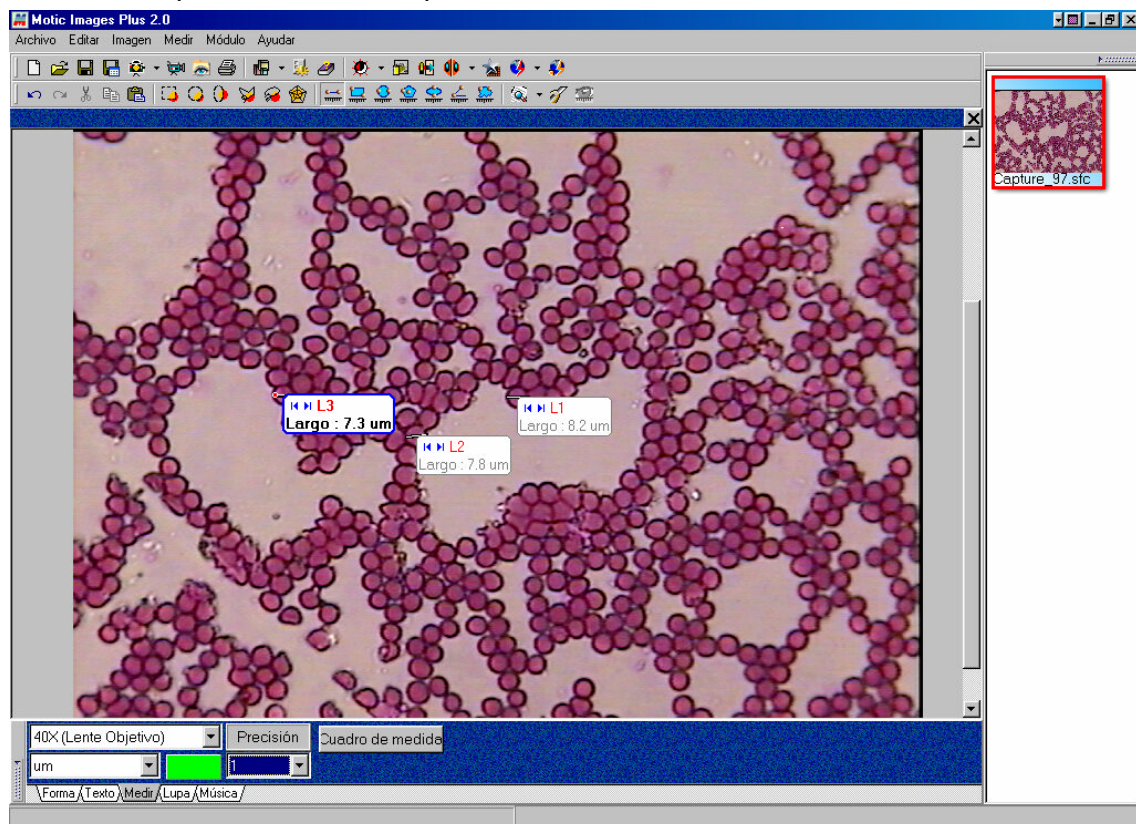
10. Mesures amb imatges

Una de les característiques més importants del programa **Motic Images Plus** és la possibilitat de realitzar mesures amb les imatges capturades, si prèviament hem calibrat el microscopi. La calibració permet relacionar una distància en píxels amb la longitud real a què correspon (normalment en micres).

En primer lloc hem de fer clic sobre la pestanya **Medir** situada al peu de la imatge seleccionada i escollim l'objectiu amb què s'ha fet la mesura:



Si ara volem mesurar una distància, per exemple, fem clic sobre la icona  o seleccionem l'opció del menú **Medir > Línea** i, a continuació, arrosseguem el ratolí dibuixant una línia sobre la imatge per indicar la longitud que volem mesurar. El resultat ens apareixerà en un requadre:



El programa té també l'opció de mesurar angles, perímetres i superfícies en cercles, rectangles, polígons...

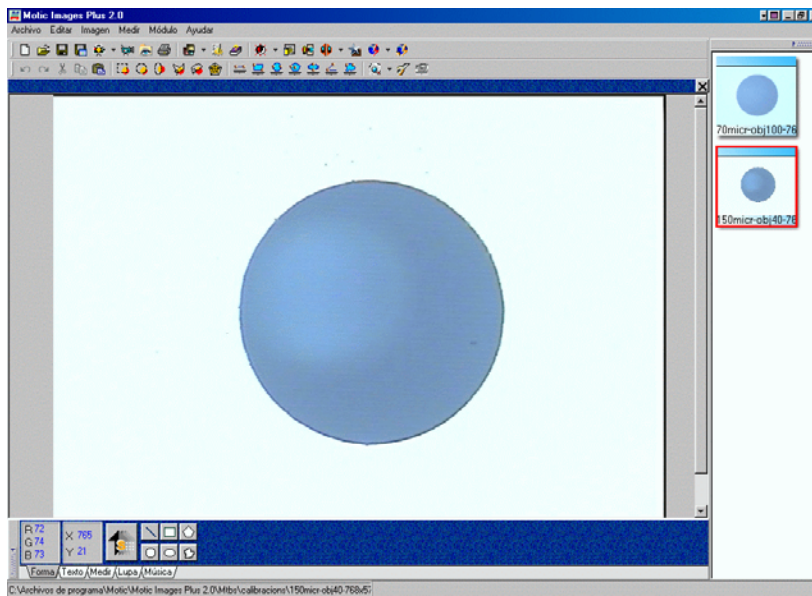
11. La calibració del microscopi

El microscopi ve acompanyat d'una preparació on hi ha diversos cercles amb diàmetres coneguts, que van de 70 μm a 1,5 mm i que serveixen per **calibrar** el programa **Motic Images Plus** de cara a fer mesures amb les imatges capturades.

Calibrar significa, en aquest cas, trobar la relació entre una distància en píxels mesurada sobre la imatge i la seva traducció al valor real, expressat en micres, mil·límetres, etc., que és el que ens interessa conèixer d'una mesura. El Motic ja ve calibrat d'entrada però si volem tenir una certa precisió en les mesures és important fer l'ajust que es descriu a continuació.

a) Primer pas: la captura de la imatge dels cercles

Abans de res, cal **capturar** i desar al disc la imatge del cercle amb **cadascun dels objectius** del microscopi. Cal escollir en cada cas el cercle que es vegi complet i de mida més gran. A més, cal capturar la imatge per **tots els diferents mètodes de captura** que es facin servir (perquè les imatges tenen mides diferents).

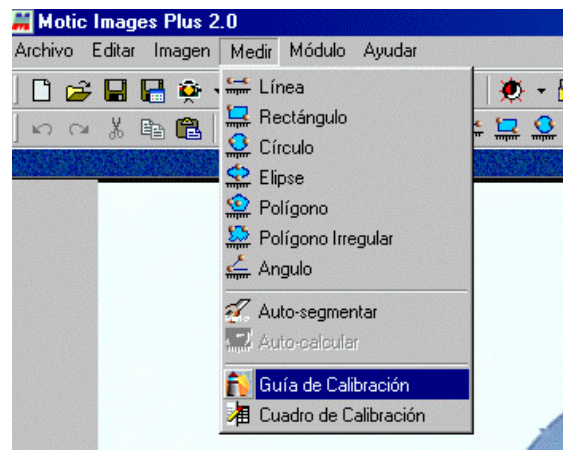


Quan es desin les imatges pot ser interessant desar-les amb un nom que indiqui l'objectiu utilitzat, el diàmetre del cercle utilitzat i la mida de la imatge capturada (que depèn del mètode de captura). Per exemple, "40x_70mic_768x576.sfc"... (és important desar les imatges en format SFC ja que la versió d'estudiant del programa només obre imatges amb aquest format).

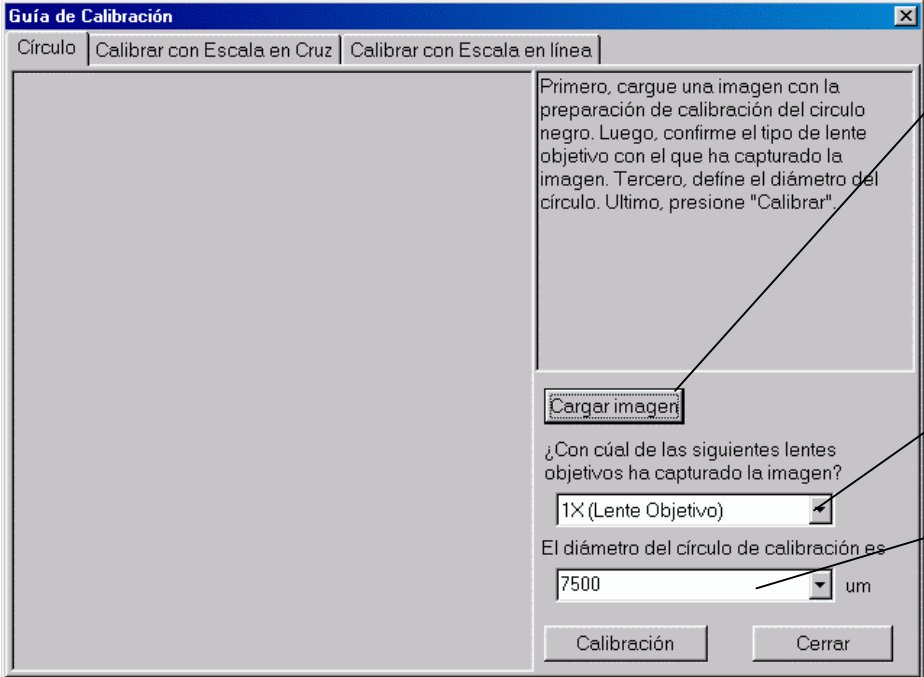
b) Segon pas: la calibració

Activem l'opció del menú **Medir > Guia de Calibración**.

Aquest pas cal fer-lo tant amb la versió protegida del programa Motic com amb la versió lliure d'estudiant.



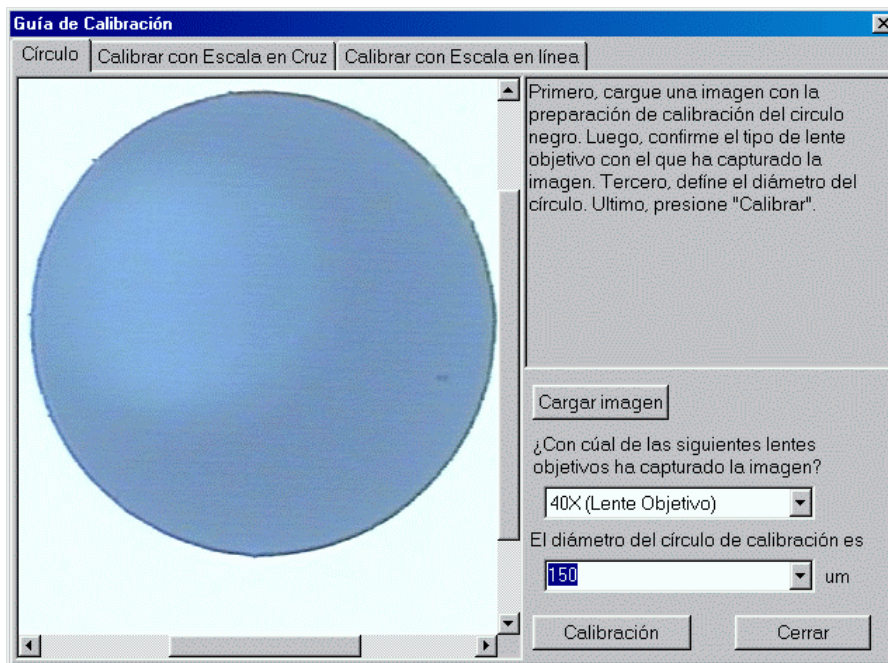
Observem que apareix una finestra amb diferents pestanyes. Escollim la pestanya **Círculo** i seguim els passos que se'ns indica:



The screenshot shows the 'Guía de Calibración' window with the 'Círculo' tab selected. The window contains a text box with instructions in Spanish, a 'Cargar imagen' button, a dropdown menu for objective lenses (currently set to '1X (Lente Objetivo)'), a text field for the diameter (set to '7500'), and 'Calibración' and 'Cerrar' buttons. Three numbered instructions in boxes on the right are connected to the window by arrows:

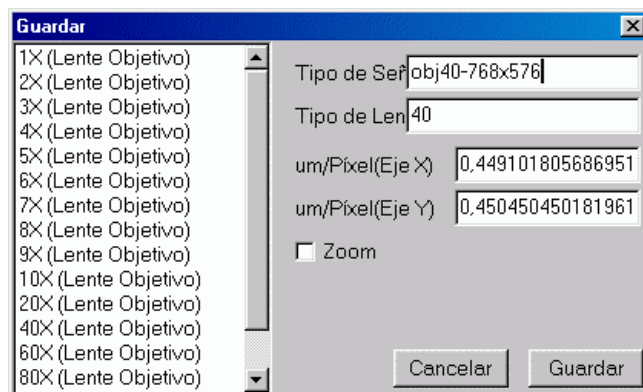
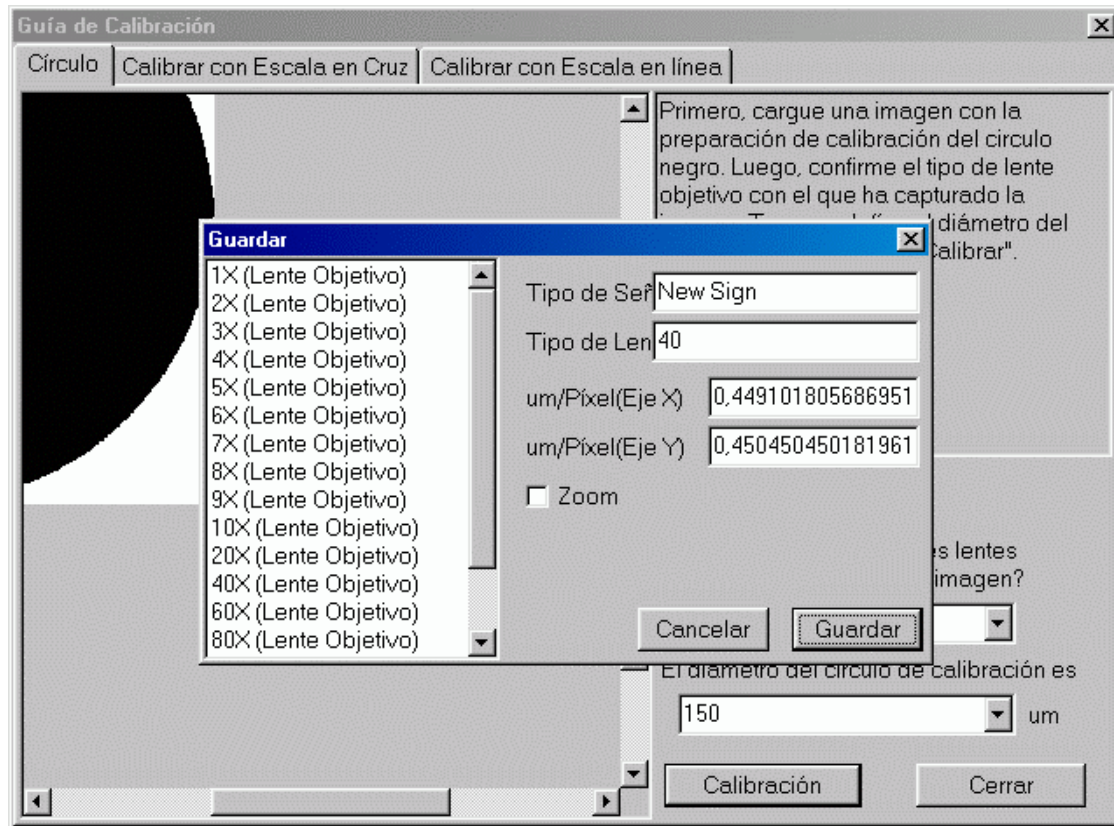
1. Obrim la imatge del cercle corresponent a l'objectiu i al mètode amb què s'han capturat o es capturaran les imatges en les quals vulguem fer mesures.
2. Seleccionem l'objectiu amb què hem capturat la imatge.
3. Escrivim el diàmetre del cercle de la imatge.

Per exemple, podria quedar:



El pas següent serà prémer el botó **Calibración**.

El programa mesura ajusta automàticament els paràmetres necessaris per a la realització de mesures. Observem que ens mostra en una finestra la relació micres-píxels en cada eix.



Ara cal donar nom i desar aquest ajustament. En la finestra on diu **Tipo de Señ(al)** escriurem el nom de l'objectiu i el mètode de captura o la mida de la imatge utilitzada en la calibració. Per exemple:

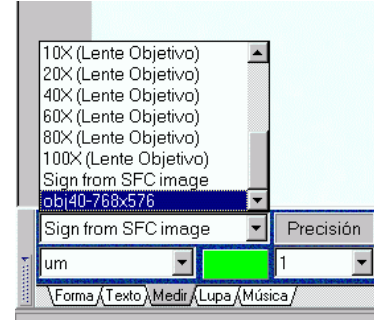
"obj40-768x576"

També podem seleccionar amb un clic l'objectiu que apareix a la llista de l'esquerra però això només permet calibrar aquell objectiu per a un sol mètode de captura.

Si la imatge emprada en la calibració és el cercle, deixarem sempre sense marcar l'opció "Zoom".

Finalment, desem la calibració prement el botó **Guardar**.

En el moment de fer mesures caldrà seleccionar el nom (o perfil) que hem escollit per desar la calibració en la llista desplegable situada a la part inferior de la finestra corresponent a la pestanya **Medir**.



L'opció **Medir > Cuadro de calibración** mostra una taula amb la relació entre píxels i micres per a cada objectiu, i marca amb "true" o "false" els objectius i la mida de les imatges (o els diferents perfils) amb què s'ha fet la calibració:

Tipo de Señal	um/Píxel(...	um/Píxe...	T...	Zoom	Anc...	Alt...	Calibración
1X (Lente Objetivo)	17,24138	17,13062	1	false	320	240	false
2X (Lente Objetivo)	8,620689	8,56531	2	false	320	240	false
3X (Lente Objetivo)	5,747126	5,710207	3	false	320	240	false
4X (Lente Objetivo)	4,166667	4,166667	4	false	768	576	true
5X (Lente Objetivo)	3,448276	3,426124	5	false	320	240	false
6X (Lente Objetivo)	2,873563	2,855103	6	false	320	240	false
7X (Lente Objetivo)	2,463054	2,447232	7	false	320	240	false
8X (Lente Objetivo)	2,155172	2,141328	8	false	320	240	false
9X (Lente Objetivo)	1,915709	1,903402	9	false	320	240	false
10X (Lente Objeti...	1,724138	1,724138	1...	false	768	576	true
20X (Lente Objeti...	0,862069	0,856531	2...	false	320	240	false

Tipo de Señal

☐ Zoom

Aceptar

Els objectius que ja estan calibrats (pels diferents mètodes de captura) apareixen aquí amb la paraula "true".