

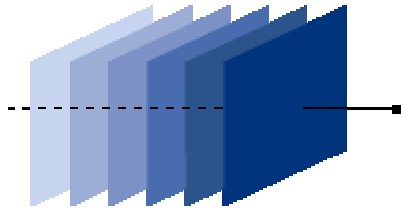
El vídeo digital

1. Introducció als formats de vídeo digital
2. Els códecs i la compressió
3. La captura de vídeo
4. Captura de vídeo amb la webcam
5. Captura de vídeo amb el Multilab
6. Captura de vídeo amb el microscopi
7. Exportació al format WMV
8. Canvis de códec i exportació de fotogrames

1. Introducció als formats de vídeo digital

1.1 Els *frames*

Una seqüència de vídeo digital consisteix en una sèrie d'imatges anomenades **fotogrames** o **frames** que, reproduïdes una rere l'altra, donen la sensació del moviment:



La velocitat (o "**framerate**") amb què es van succeint els fotogrames es mesura en "**frames per segon**" (fps). Com més *frames* per segon tingui una seqüència animada, més suau veurem el moviment. Les pel·lícules de cinema solen reproduir-se a 24 fps mentre que la televisió va a 25 fps (PAL) o 30 fps (NTSC).

1.2 Els formats de vídeo digital

Els diferents formats de vídeo han sorgit a mesura que els ordinadors es feien prou potents per poder reproduir fitxers multimèdia i a mesura que la tecnologia evolucionava i sorgia la necessitat, per exemple, de tenir vídeo de molta qualitat per als DVD o vídeo capaç de ser visualitzat a través d'internet. No s'ha arribat a un format únic que s'imposi sobre els altres perquè les necessitats dels usuaris i de la indústria videogràfica són molt diverses i els formats més adequats per a unes aplicacions determinades poden no resultar també els millors per a unes altres.

- El format **AVI** (fitxers amb extensió AVI) dels sistemes basats en Windows (plataformes PC). El *Video for Windows* va ser desenvolupat el 1993 per Microsoft i Intel, basant-se en la tecnologia Indeo (de Intel). En aquells moments, el sistema operatiu, el Windows 3.X, no portava cap programa per gestionar vídeo i Microsoft va desenvolupar el *Video for Windows* com a complement del seu sistema operatiu. Quan més endavant va treure el Windows 95, el sistema operatiu ja incorporava de sèrie el *Video for Windows*. Les lletres AVI signifiquen *Audio & Video Interleaved* (audio i vídeo entrelaçats).

- El format **QuickTime** (fitxers amb extensió MOV) dels sistemes Mac. Aquest format va ser desenvolupat el 1992 per Apple per als seus Macintosh, i posteriorment s'ha estès també a les plataformes de Windows.

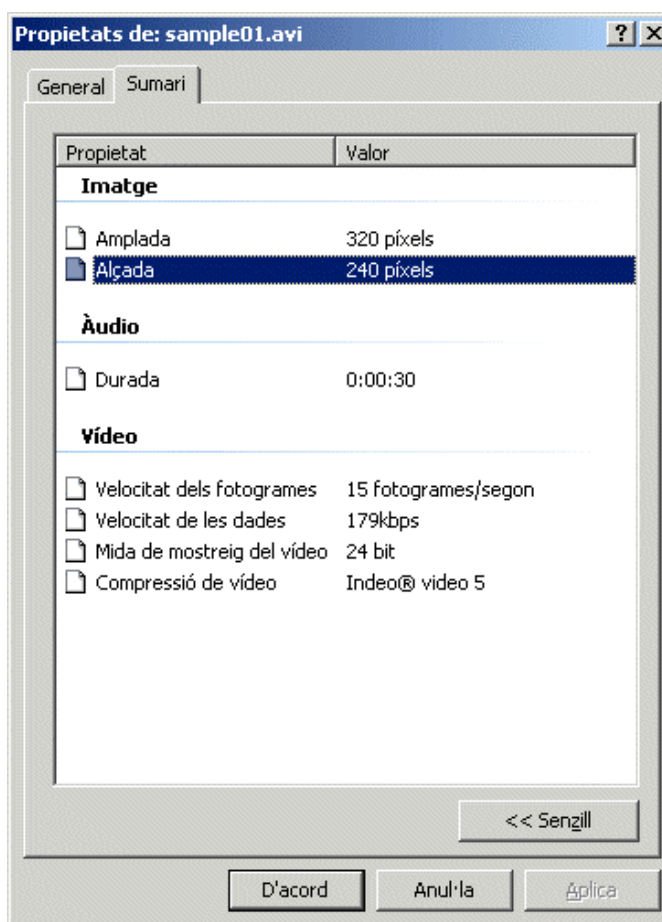
Amb l'objectiu de definir un estàndard internacional de compressió digital de vídeo i televisió, el 1987 es crea el **MPEG** (*Moving Pictures Experts Group*) de la mà de Leonardo Chairiglione i Hiroshi Yasuda. Posteriorment el grup s'extengué a tota la indústria multimèdia. El grup MPEG ha desenvolupat diferents formats que han anat sorgint amb el temps, a mesura que els ordinadors augmentaven les seves prestacions i sorgien nous canals de comunicació: vídeo-CD, DVD, televisió digital, videoconferència...

A banda de tots els formats anteriors hi ha també altres formats nascuts a l'ombra de la Internet. Un d'ells, potser el més conegut és el **Real Video** (extensió **RM**) de la casa *Real*. L'altre, l'**Advanced Streaming Format (ASF o WMV)** de *Microsoft*. Tots ells són formats encarats a la tecnologia de l'*streaming*, que ofereix la possibilitat de veure un vídeo a temps real, a mesura que va arribant per la línia telefònica.

1.3 Observació de les propietats d'un vídeo

Busquem un fitxer de vídeo que tinguem al disc de l'ordinador. Es pot fer una cerca d'algun fitxer en format AVI (*.avi) utilitzant l'eina de la barra d'inici **Cerca**. Quan el trobem, el seleccionem amb el ratolí i fem clic damunt del fitxer amb el botó dret. Del menú que ens apareix, seleccionem l'opció **propietats** :

Cliquem sobre la pestanya **Sumari** i en la finestra veurem informació del nombre de fotogrames que té el vídeo, la seva mida o la velocitat de reproducció, per exemple.



2. Els códecs i la compressió

2.1 El gran problema

Cada *frame* és una imatge, una quadrícula de píxels. El fitxer que correspon a una seqüència de vídeo digital conté la informació del color de cadascun dels píxels que componen cada imatge. El problema del vídeo digital és, per tant, el volum d'informació que necessita. Tota aquesta informació es tradueix en la necessitat d'un gran espai al disc on es desi el vídeo o en un flux de dades immens que l'ordinador ha de llegir, moure i manipular cada segon mentre s'està reproduint el vídeo. Per exemple, una pel·lícula de 400 x 300 píxels d'ordinador, amb imatges de 16 milions de colors (24 bits per píxel) i reproduït a 25 fps necessitaria 8,6 MB cada segon, només per a la imatge. La clau del vídeo digital és, doncs, la compressió. Els diferents formats amb què podem desar un vídeo utilitzen diferents mètodes de compressió de la imatge i el so.

2.2 Els algorismes de compressió

Bàsicament els mètodes utilitzats per comprimir una seqüència de vídeo poden classificar-se en:

- **Compressió intraframe.** Són aquells algorismes destinats a comprimir, tant com sigui possible, la imatge de cada *frame*.
- **Compressió interframe.** En lloc de desar la imatge de cada *frame*, es desen només els canvis existents entre un *frame* i els *frames* veïns.

La compressió del vídeo es fa en el moment que aquest es captura i es desa al disc. La descompressió, en canvi, s'ha de fer cada vegada que es vol visualitzar el vídeo, simultàniament. Per això, molts dels algorismes de compressió i descompressió no són simètrics en el sentit que la compressió pot ser molt lenta però la descompressió ha de ser ràpida.

2.3 Els códecs

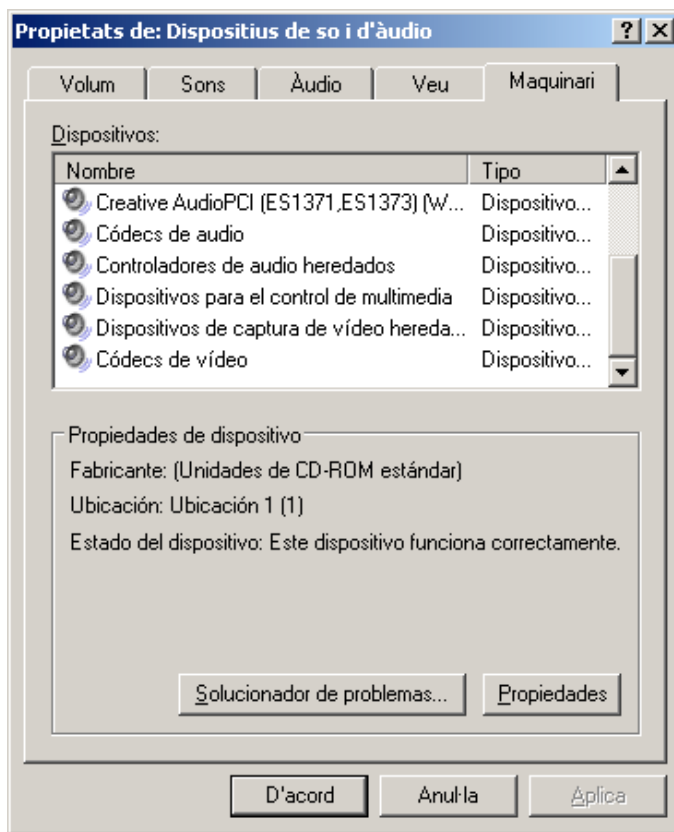
Tant els vídeos amb format AVI com els de QuickTime utilitzen un mètode de compressió basat en **códecs** (contracció de COnpressió i DEsCompressió). Es tracta d'uns programes que inclouen els algorismes per comprimir i descomprimir la imatge i el so d'un vídeo. Aquests programes s'integren en el sistema operatiu però són independents de l'aplicació que s'utilitzi per capturar o reproduir un vídeo. Això fa que es puguin actualitzar o se'n puguin afegir, fàcilment. El fitxer de vídeo porta informació del códec utilitzat en la seva compressió i que serà necessari també en el moment que es vulgui visualitzar. Alguns dels códecs que aquests dos formats utilitzen i que el Windows inclou de sèrie són l'**Indeo** (d'Intel) i el **Cinepak** (de Radius).

Els formats MPEG utilitzen un mètode diferent i molt sofisticat per comprimir les seqüències de vídeo. Hi ha, fins i tot, maquinari especialitzat en la descompressió de fitxers MPEG.

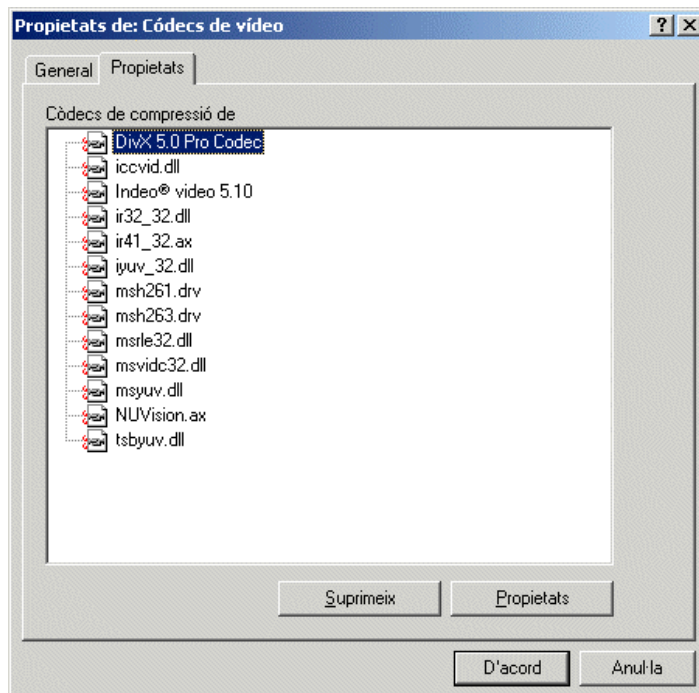
2.4 Observació dels códecs instal·lats a l'ordinador

Si volem veure quins són els códecs que tenim instal·lats només cal que obrim el **Tauler de control** i fem clic sobre la icona **Dispositius de so i audio**. Se'ns obrirà una finestra amb diferents pestanyes:

Seleccionem la pestanya **Maquinari** i fem clic sobre l'opció **Códecs de vídeo**.



La llista que es desplega mostra els códecs instal·lats a l'ordinador.



3. La captura de vídeo

3.1 Els mètodes de captura

La utilització de l'ordinador en l'edició de vídeo permet que, amb uns quants moviments de ratolí, un usuari domèstic sigui capaç de realitzar muntatges i efectes de vídeo de gran qualitat que fins fa poc només podien fer-se amb equips professionals.

La gravació de les imatges pot fer-se amb una càmera, digital o no, i amb més o menys qualitat. El pas següent serà enviar aquestes imatges a l'ordinador. Segons el tipus de càmera, aquest procés pot variar una mica:

- Les “webcams” són càmeres que s'utilitzen habitualment per a videoconferències a través d'internet. Són barates però no proporcionen massa qualitat i només poden funcionar quan estan connectades a l'ordinador, normalment al port USB. La compressió del vídeo es fa via programari però el funcionament de la càmera és molt senzill i té l'avantatge que no necessita cap tarja especial per capturar les imatges.
- Si disposem d'una càmera de vídeo analògica, necessitarem que l'ordinador disposi d'una tarja gràfica amb una entrada de vídeo compost o S-vídeo. La tarja digitalitza el vídeo i el comprimeix. Algunes targetes barates no comprimeixen les imatges capturades i deixen aquesta tasca per al programa de captura.
- Si la càmera és digital, l'entrada de vídeo podrà fer-se ja en format digital a través d'un port “firewire”. En el cas que no es disposés d'aquesta entrada, la majoria de càmeres digitals també tenen sortides analògiques de vídeo compost i S-vídeo.

La captura de vídeo del microscopi es fa a través del port USB, com si es tractés d'una webcam, però el microscopi té també dues sortides de vídeo analògic: S-vídeo i vídeo compost. Per capturar imatges o vídeo a través d'aquestes sortides caldria instal·lar a l'ordinador una tarja capturadora.

3.2 La visualització de les imatges

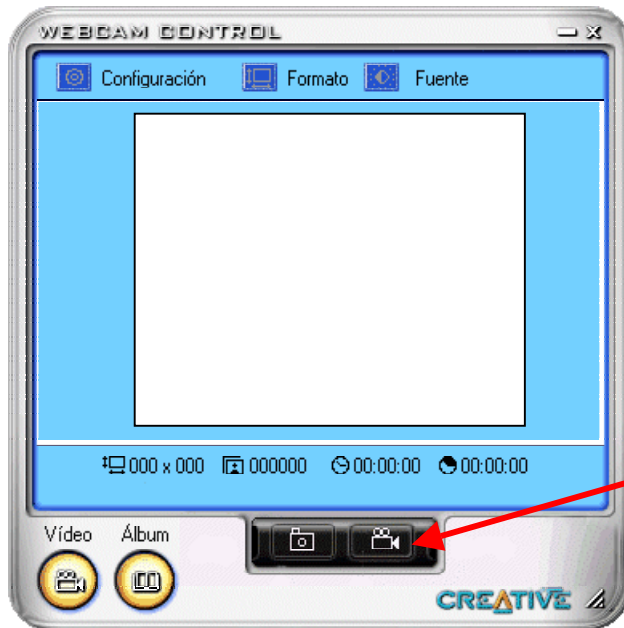
Sigui quin sigui el mètode utilitzat per enviar el vídeo a l'ordinador i tant si la compressió de les imatges la fa la pròpia tarja capturadora com el programa de captura, en alguns casos, el vídeo es comprimeix amb uns códecs que no són els habituals que el Windows incorpora. Es tracta de códecs propis del programa o de la tarja de captura i que s'instal·len juntament amb aquest maquinari.

Això té la seva importància ja que els vídeos capturats no podran visualitzar-se en un ordinador que no disposi dels mateixos códecs a no ser que es canviïn per uns altres de més generalitzats o es converteixi el vídeo a un dels formats MPEG estàndards.

4. Captura de vídeo amb la webcam

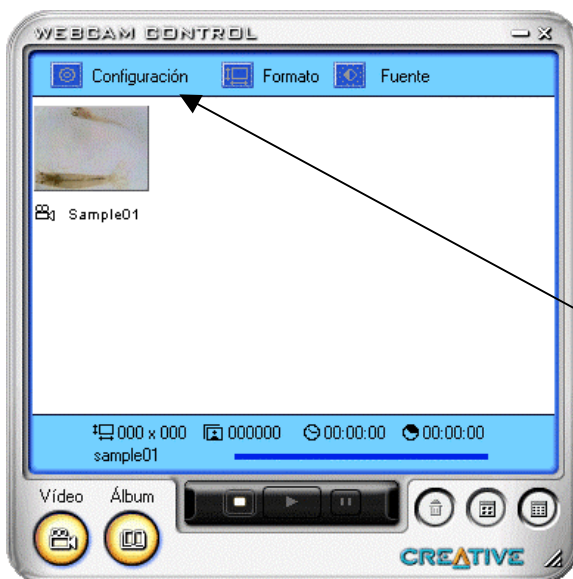
En aquesta activitat ens proposem capturar una seqüència de vídeo utilitzant una webcam. Aquestes càmeres incorporen habitualment un programa de captura d'imatges, a més d'altres de videoconferència, edició d'imatges, etc.

En primer lloc, obrirem el programa de captura que s'acompanya amb la càmera i observarem com en una finestra apareix el que en aquest moment capta la càmera. El programa no està encara gravant cap imatge.



Quan volem començar la gravació premem el botó corresponent i aturem el procés prement el botó d'aturar que s'activa.

Un cop realitzada la captura, el programa necessita un temps per comprimir les imatges. Tot seguit, podrem visualitzar la seqüència capturada i desar-la al disc dur de l'ordinador.




Caldrà anar en compte amb els còdecs amb què es comprimeix el vídeo. Cal elegir (si el programa ho permet) còdecs que estiguin més o menys estandarditzats (Indeo, Cinepak...). Si no es fa així alguns ordinadors podrien tenir problemes per visualitzar els vídeos que hem capturat.

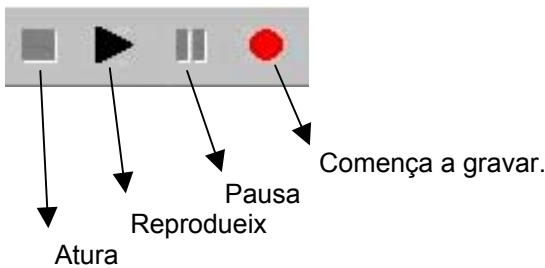
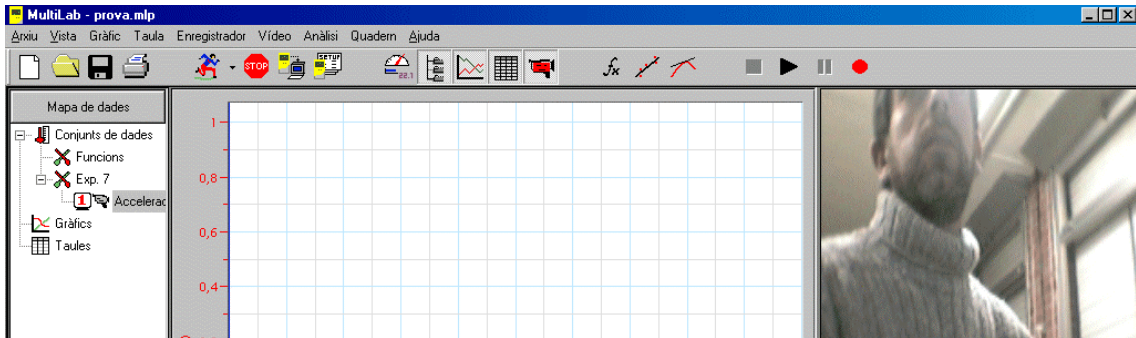
Amb l'opció **Configuración** podrem escollir la mida de les imatges capturades, el mètode de compressió i altres paràmetres.

5. Captura de vídeo amb el Multilab

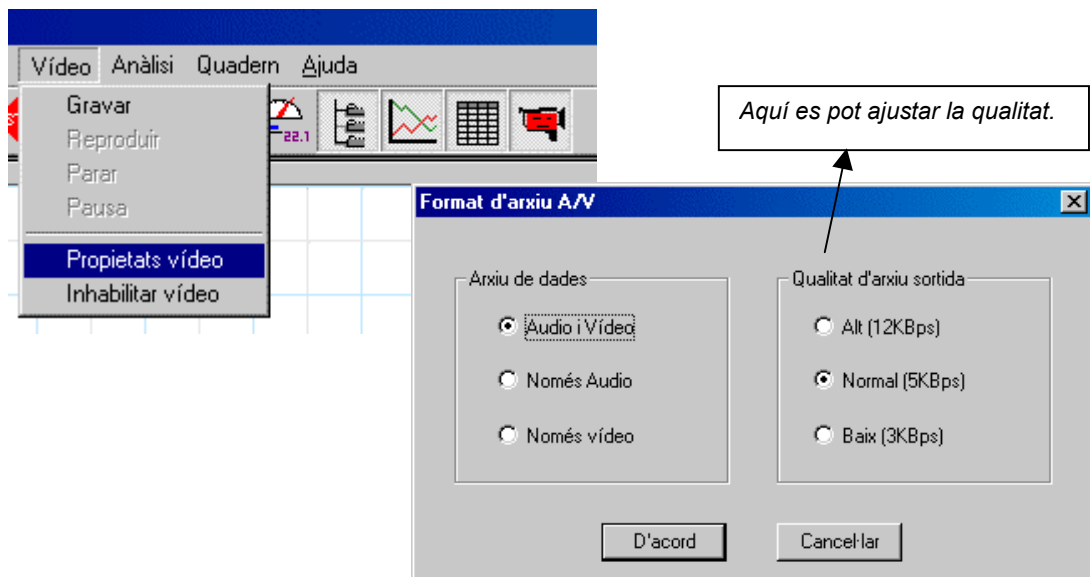
Si disposem d'una webcam, el programa Multilab permet acompanyar les experiències i la captura de dades que fa la consola amb imatges de vídeo. Només cal

que activem la icona .


A la part superior dreta de la pantalla apareixerà la vista de la webcam i prement el botó de la rodona vermella començarà la captura d'imatges, independentment del que estigui fent la consola.



El fitxer del vídeo es desa a la mateixa carpeta on es desen les dades de l'experiment. El format és WMV, un format que aconsegueix molta compressió i força qualitat d'imatge. De totes maneres, abans de gravar podem fer uns quants ajustaments si activem l'opció **Vídeo > Propietats de vídeo**.



6. Captura de vídeo amb el microscopi

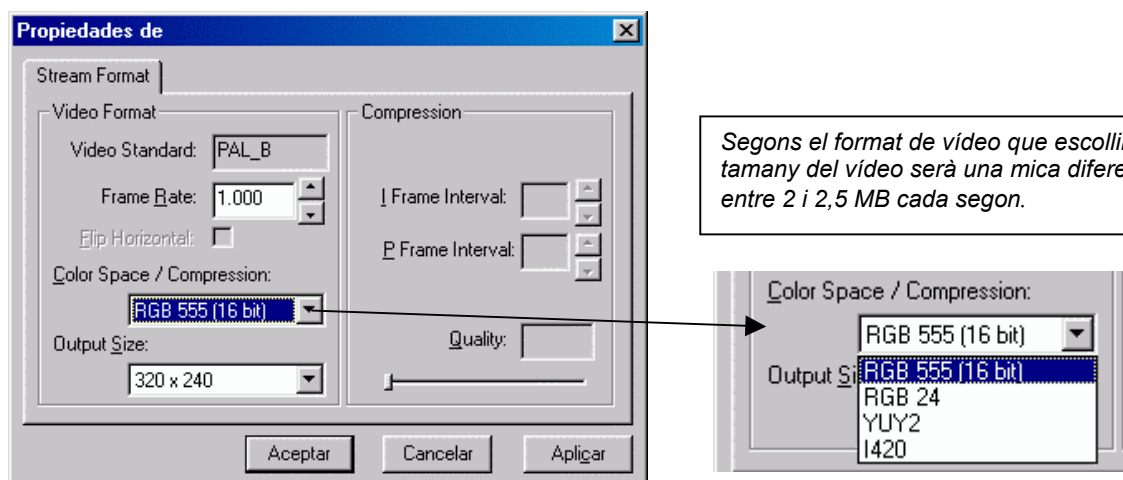
El mètode per capturar vídeo amb el microscopi és com el de la captura d'imatges. Només cal fer clic sobre l'icona  de la barra d'eines:




S'obrirà la finestra de captura que ja coneixem. L'opció del menú **Capturar > Configurar Límite de tiempo** permet escollir un temps màxim de captura que per defecte és de 10 segons.



Si anem a **Opción > Video Capture pin...** podrem escollir també el format de vídeo. Per defecte el vídeo capturat no té compressió.



Ara només caldrà activar l'opció **Capturar > Video** o fer clic sobre la icona de la càmera de vídeo . Abans de capturar res, però, el programa ens demanarà on volem desar el vídeo i haurèm de prémer la tecla de retorn per començar la gravació.

El Motic Images Plus captura el vídeo en uns formats que no tenen massa compressió o no en tenen gens. Cada segon de vídeo té una mida aproximada d'entre 2 i 2,5 MB segons el format. Si els mateixos vídeos es comprimissin amb un códec com l'Intel Indeo 5, amb compressió interframe, ocuparien de 8 a 10 vegades menys, sense pràcticament observar pèrdues. El vídeo d'exemple que acompanya el *Motic Images Plus* està comprimit amb aquest códec. Un altre códec, el DivX;), pot comprimir encara més el vídeo (el fitxer seria de 10 a 15 vegades més petit) respectant la qualitat de la imatge.

També el format de Microsoft, el WMV ens pot ser útil. En aquest format, el vídeo d'exemple (sample01.avi) que ocupa 5,27 MB pot ser reduït a poc més d'unes 300 kB.

Exemples:

- Vídeo **sample01.avi** (es lliura, com a exemple, amb el *Motic Images Plus*):

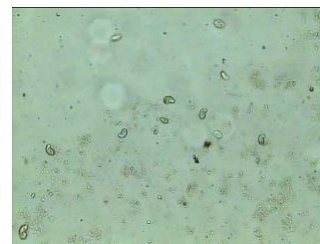
compressió	mida
Sense comprimir	101.268 kB
YUV	50.642 kB
Indeo 5 (original)	5.398 kB
DivX v.3	2.096 kB
WMV (qualitat alta)	839 kB



En tots els casos, la qualitat dels vídeos no difereix massa.

- Vídeo de 10 segons capturat amb format YUY2 (format MS-YUV):

compressió	mida
MS-YUV (original)	21 MB
Cinepak	2908 kB
Indeo 5	1740 kB
DivX	570 kB
WMV (qualitat alta)	257 kB
WMV (qualitat mitjana)	114 kB

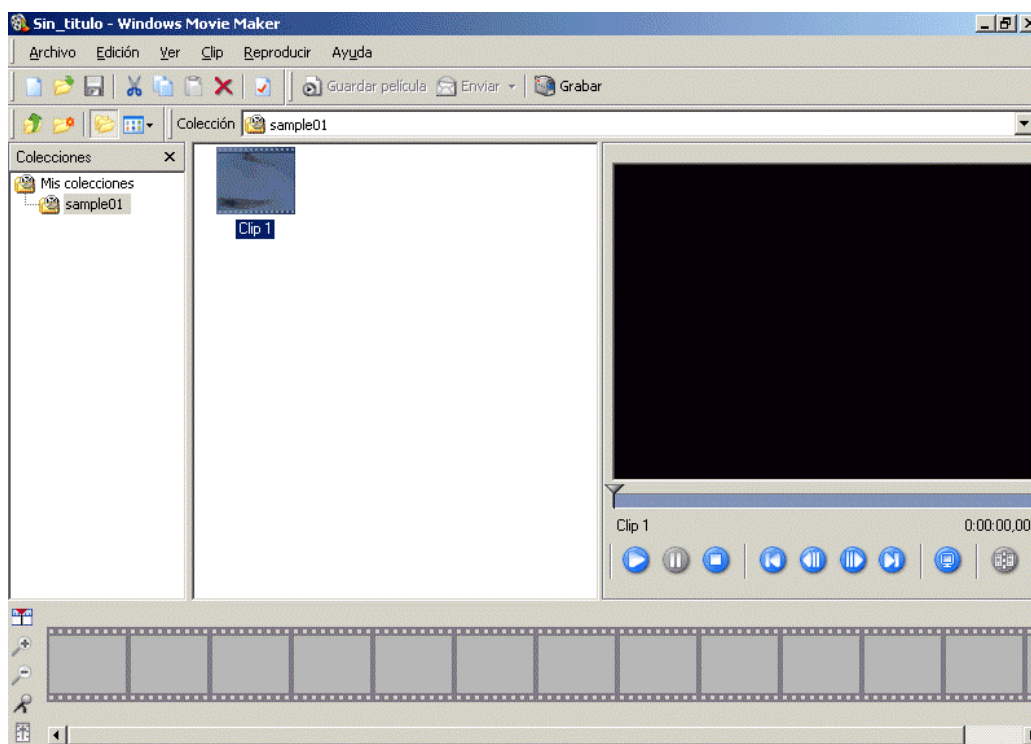


En alguns códecs com l'Indeo o el DivX pot ajustar-se la qualitat i el grau de compressió.

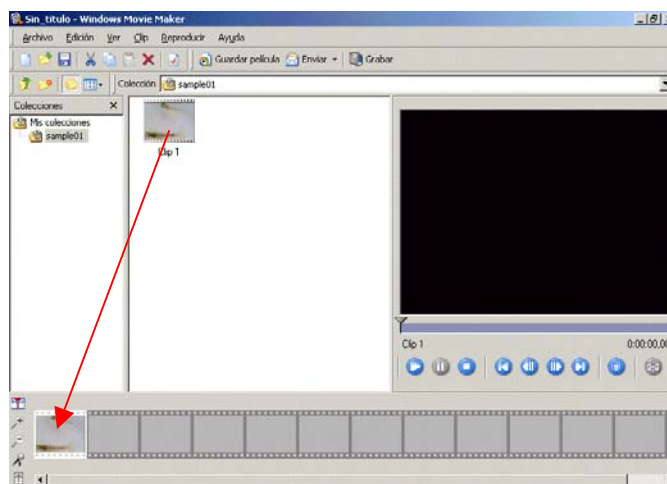
7. Exportació al format WMV

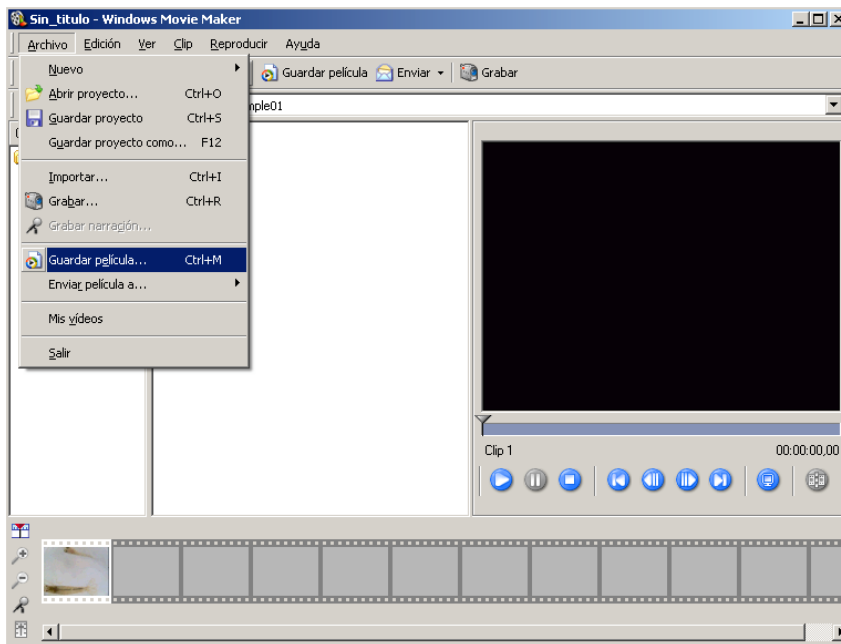
El Windows XP incorpora un programa per a l'edició de vídeo. És el **Windows Movie Maker** i el trobarem a l'apartat **Accessoris** del menú d'inici. Permet la importació de fitxers en format AVI i exporta la pel·lícula al format WMV.

En primer lloc obrim el programa i importem el nostre vídeo en format AVI amb l'opció **Archivo > Importar**.



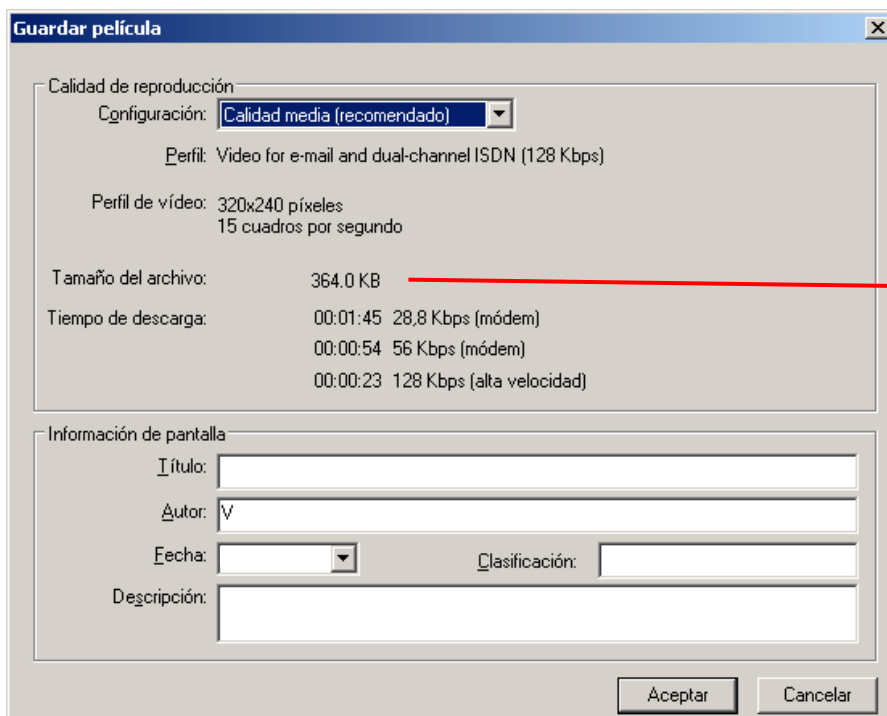
A continuació, cal arrossegar el vídeo a sota, dintre la tira de *negatius*.





Finalment, només cal que exportem la pel·lícula amb l'opció: **Archivo > Guardar película...**

Escollim la qualitat (podem acceptar la que ens recomanen o triem la més alta per no tenir massa pèrdues) i desem el fitxer en format WMV.



Amb la qualitat mitjana, el fitxer d'exemple, sample01.avi, ocuparia uns 364 kB.

8. Canvis de códec i exportació de fotogrames

8.1 El códec DivX

El DivX;-) és un códec de compressió de vídeo molt eficient que aconseguix ara una alta qualitat d'imatge. L'algorisme del DivX;-) prové de la manipulació i del códec MPEG-4 desenvolupat per Microsoft.

Amb aquest format per a les imatges i l'MP3 per al so, és possible comprimir una pel·lícula de dues hores en l'espai d'un sol Cd-rom i amb una qualitat superior a la del VHS.

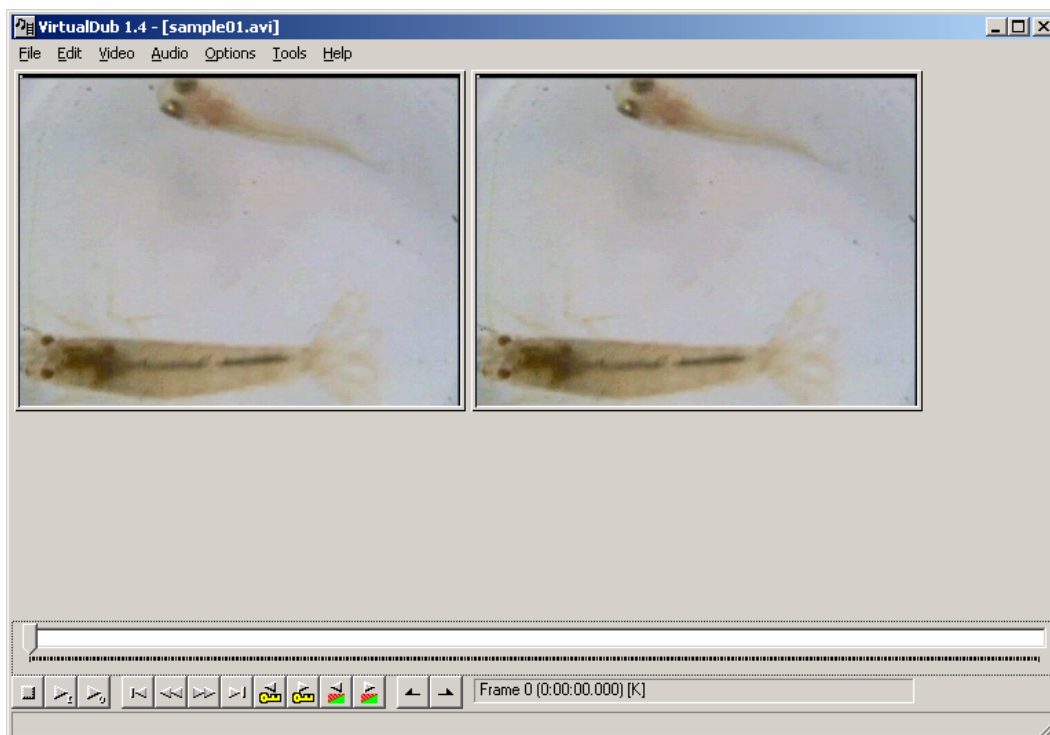
L'èxit del DivX;-) es deu a la possibilitat d'utilitzar-lo com a alternativa barata al DVD en la reproducció de vídeo i en la distribució de vídeo per Internet. El nom de DivX;-) no és res més que una burla adreçada als inventors del DivX, un format de DVD per al lloguer de pel·lícules que van idear els videoclubs americans i que permetien la visualització d'una pel·lícula durant 48 hores. Passat aquest temps calia "recarregar-la".

Podem descarregar aquest códec gratuïtament d'Internet.

8.2 Canvi dels códecs amb el Virtualdub

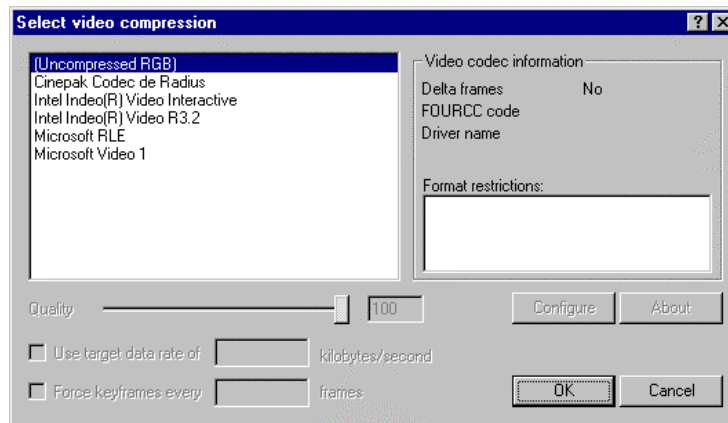
Si estem interessats a canviar els códecs del vídeo capturat anteriorment pels DivX;-) necessitarem un programa editor de vídeo. Un dels més coneguts és el Premiere d'Adobe però també n'hi ha de gratuïts, com el conegut **Virtualdub** d'Avery Lee o de shareware com l'AviEdit d'Alexander Milukov. Fins i tot podem recórrer a l'antic **VidEdit** de Microsoft.

En primer lloc obrim el vídeo amb l'editor.



Tot seguit activem l'opció **Video > Compression** i se'ns obrirà una finestra amb la llista de códecs que hi ha instal·lats a l'ordinador. Busquem el DivX;-) i el


seleccionem. Se'ns permetrà escollir el grau de compressió que repercutirà també en la qualitat final del vídeo.



Per canviar el códec, només cal desar de nou el vídeo.

8.3 Exportació d'un fotograma

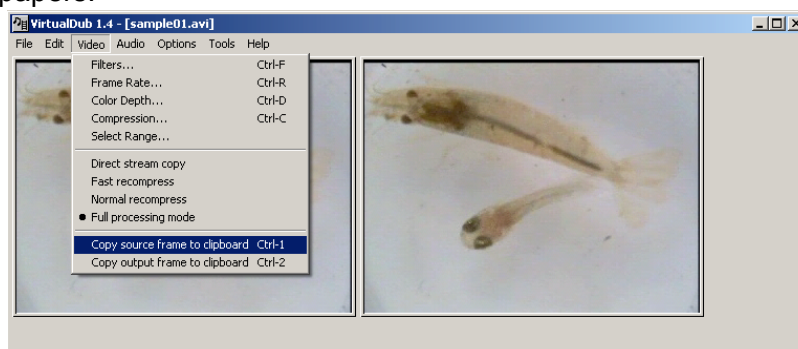
Sovint ens pot interessar incloure la imatge d'un fotograma en un document o editar-lo amb un programa de retoc d'imatges.

Podem exportar fotogrames d'un vídeo capturat amb el Motic Images Plus, si quan el reproduïm fem clic sobre la icona .



La majoria d'editors de vídeo inclouen aquesta opció. En particular, el Virtualdub també la incorpora.

El primer pas és obrir el vídeo amb el Virtualdub i situar la barra de desplaçament en el fotograma que volem exportar. A continuació, exportem el fotograma amb l'opció **Video > Copy source frame to clipboard**, amb la qual cosa es copia al porta-papers.



El següent pas és obrir un editor d'imatges qualsevol, com el *Paint*, el *Photoshop* o el *PaintShopPro...* i enganxar el contingut del portapapers amb l'opció **Edició > Enganxar**.