

AVALUACIÓ DE FORMATS DE VÍDEO DIGITAL PER LA PRESERVACIÓ A LLARG TERMINI

David González Ruiz

Arxiu Històric de Sabadell

La present comunicació és la síntesi d'una part del treball final d'estudis del màster de Gestió de Continguts Digitals titulat *Guia de bones pràctiques per a la digitalització del fons de vídeo d'una televisió local*,¹ estudis organitzats per la facultat de Biblioteconomia de la Universitat de Barcelona i la Universitat Pompeu Fabra. Algunes de les conclusions de l'estudi també s'han presentat en la tercera trobada de l'Observatori d'Arxius i Televisions Locals, celebrat a Andorra el passat 10 de maig de 2010. Finalment, constatar que tot això no hagués estat possible sense la col·laboració de l'Arxiu Històric de Sabadell, institució en la qual treballo i que m'ha permès aplicar tots aquests coneixements en un cas pràctic com és la digitalització de l'arxiu de vídeo analògic de la Televisió de Sabadell. Dit això i sense més preàmbuls procedeix a analitzar quins formats de vídeo digital són els més idonis per conservar aquest valuós patrimoni audiovisual.

La conservació dels materials audiovisuals ha suscitat, al llarg de la dècada de 1990 i els primers anys del segle XXI, l'interès de la comunitat internacional en l'àmbit de l'arxivística, biblioteconomia i la restauració per les possibilitats que han obert les noves tecnologies amb els processos de digitalització i per l'augment dels canals de difusió amb eines com Internet.

Aquest procés de transformació de la imatge està marcat per la confrontació i la incertesa entre els formats de vídeo analògic i el canvi de paradigma tecnològic que ha suposat l'aparició de les tecnologies digitals. Les institucions culturals responsables de la conservació de les col·leccions d'imatge mòbil saben que un emmagatzematge i una manipulació inadequada poden afectar a la integritat física de les cintes i comprometre la recuperació del contingut, però un ús habitual també en pot escurçar l'esperança de vida. Per tant, per garantir l'accés a la informació es veuen empeses a preveure polítiques periòdiques de migració de formats i substitució de suports. Actuacions amb un cost econòmic elevat que no totes les institucions es poden permetre.

El darwinisme tecnològic ha fet que assistim a un procés de desmaterialització de la imatge en els entorns digitals. L'existència d'un suport físic com era la cinta magnètica ja no és imprescindible i la imatge digital s'ha desterritorialitzat perquè la podem trobar a tot arreu. Actualment ens debatem entre les enormes possibilitats del vídeo digital i la melancolia d'una tecnologia obsoleta. Pensadors de la imatge com Joan Fontcuberta han comparat les tecnologies digitals amb el mite de Pandora,² la dona que Zeus va ordenar crear per castigar Prometeu que havia lliurat el foc als homes. Pandora va obrir una caixa que contenia tots els mals els quals van caure sobre una humanitat que fins aleshores havia viscut en pau, però va tancar la caixa just abans que sortís l'esperança. Les tecnologies de vídeo digital han aportat, com la caixa de Pandora, calamitats i alliberament i, en la disciplina que ens ocupa, els centres que

custodien els arxius audiovisuals són els encarregats d'aportar esperança preservant els continguts al llarg del temps.

El temps, l'esforç i els costos relacionats en la preservació dels arxius audiovisuals és una inversió important pels centres que els custodien. Maggie Jones i Neil Beagrie defineixen la preservació digital com "*la sèrie d'activitats necessàries per garantir l'accés continu als materials digitals durant el temps que sigui necessari [...] més enllà dels límits dels errors dels mitjans i els canvis tecnològics*".³ Davant d'aquest repte, cal preguntar-se perquè digitalitzar un senyal analògic de vídeo si està igualment sotmesa al deteriorament físic dels suports d'emmagatzematge i a l'obsolescència tecnològica?

La resposta és ben senzilla, la política de preservació a llarg termini d'un centre que gestiona un arxiu audiovisual implica un procés continu de migracions dels continguts a uns nous suports i formats per evitar la temuda obsolescència tecnològica.

Es calcula que només una petita part de les gravacions de vídeo estan en mans de centres professionals amb personal qualificat pel seu tractament i preservació. La gran majoria de les cintes són custodiades per les entitats productores en unes condicions inadequades per a la seva conservació. Una enquesta feta l'any 2005 pel projecte europeu PrestoSpace va permetre quantificar en 25 milions d'hores el patrimoni audiovisual conservat en pel·lícules fílmiques, cintes de vídeo i cintes d'àudio. De l'enquesta es dedueix que la meitat dels més de 450 arxius enquestats no tenen les condicions per a poder emmagatzemar adequadament aquests materials i que 2/3 de l'audiència no disposen de programes de conservació de les seves col·leccions a llarg termini.⁴

A tot això cal sumar-li que els darrers 15 anys les tecnologies digitals han canviat la situació radicalment. Actualment, la *Training for Audiovisual Preservation in Europe* (en endavant TAPE) determina que el període màxim estimat per transferir el contingut d'una cinta analògica a un format digital és de 20 anys.⁵ Els formats analògics de vídeo han caigut en l'obsolescència de manera fulminant, però el problema principal no és només la supervivència dels formats originals, a aquest perill cal sumar-li la dificultat per mantenir un parc tecnològic de lectors de les cintes que ha desaparegut dels circuits comercials i que els fabricants han deixat de produir.

El repte de la preservació digital no és un caprici dels nous paradigmes de la conservació. Per salvar el contingut de les cintes magnètiques de vídeo en format analògic la única solució és migrar, tard o d'hora, a un format digital. Obviar aquesta realitat pot suposar que la degradació biològica del suport original o la manca d'aparells reproductors faci impossible recuperar la informació de l'interior del contenidor. Per tant, és comunament acceptat per totes les institucions internacionals i projectes d'estudi que la digitalització és necessària per la salvaguarda dels materials audiovisuals.

La literatura tècnica coincideix al afirmar que "només" el control de les condicions ambientals, oferint un entorn estable i controlat, no garanteix que les cintes de vídeo es puguin reproduir amb garanties en el futur. Aquestes actuacions cautelars només fan que endarrerir el que és inevitable, la mort dels suports magnètics i la desaparició dels aparells lectors. El retard dels arxius a l'aplicar polítiques de preservació sobre les

col·leccions fomenta l'avanç del deteriorament de les cintes i la pèrdua irreparable d'informació.

La digitalització massiva de les cintes magnètiques de vídeo és una gran empresa per a la majoria dels arxius, biblioteques o centres que les custodien. Però l'alt cost del projecte unit a l'escassetat de recursos fa que moltes institucions de moment no vulguin afrontar aquest problema. Certament, la digitalització d'un fons de cintes magnètiques de vídeo a alta resolució demana una gran quantitat d'espai de disc disponible amb la consegüent inversió econòmica que això implica. Per aquest motiu molts dels centres que han passat a l'acció aposten per formats digitals comprimits amb pèrdues o sense.

Richard Wright, responsable de les noves tecnologies a l'arxiu de la cadena anglesa BBC, calcula que el 75% dels fons audiovisuals mundials tenen un accés restringit i estan en risc de desintegració física o obsolescència tecnològica. Wright calcula que només el 30% dels continguts han estat sotmesos a un pla de preservació i que aquests plans només han estat finançats en el 50% dels casos. Per la BBC, com la resta d'especialistes i literatura tècnica, la conservació dels continguts en suports analògics no és una opció i la digitalització és la resposta a la salvació de les cintes magnètiques. Sempre considerant que el manteniment de l'arxiu digital implicarà una migració periòdica a nous formats i estàndards.⁶

El repte de la preservació digital dels arxius audiovisuals se centra en la conservació d'un fitxer màster el més proper possible a la font original. L'estratègia de preservació d'aquest màster digital ha d'incloure la comprovació de la integritat de les dades, la seva restauració en cas de que sigui necessari i la migració a futures noves plataformes tecnològiques, per evitar l'obsolescència, i amb el mínim de pèrdua d'informació en el procés. Actualment, un dels problemes dels fitxers digitals de vídeo és el seu volum, els fitxers audiovisuals demanen una gran capacitat d'emmagatzematge que augmenta exponencialment en funció del format escollit. Per TAPE, un gran risc és que els arxius escullin formats digitals per a la preservació pensant en estalviar costos d'emmagatzematge i no respectant els diferents estàndards existents en el mercat.⁷

La literatura tècnica quan analitza la migració del senyal analògic a un entorn digital no acostuma a apostar de forma unitària per un format contenidor o per uns *còdecs* d'àudio o vídeo. Sovint les recomanacions finals són genèriques, deixant la iniciativa final a mans dels centres amb l'argument que la decisió estarà en funció dels recursos que disposen i dels objectius que volen assolir.

La *National Archives and Records Administration*,⁸ en endavant NARA, alhora de valorar la idoneïtat d'un format digital d'àudio o vídeo per a les seves polítiques de preservació a llarg termini té en compte les següents especificacions: El format ha de ser públic i de codi obert, no propietari, d'ús generalitzat en el mercat i s'ha de poder obrir, llegir i accedir utilitzant eines de fàcil disponibilitat.

Basant-se en les característiques d'idoneïtat damunt ressenyades, la NARA considera acceptables els següents formats de vídeo: *Audio Video Interleave Format* (AVI), *Material Exchange Format* (MXF) i *Quicktime* (MOV). Recomanant la utilització de

códecs de compressió sense pèrdues com Motion JPEG2000 o HuffYUV. Però en el cas d'haver de fer servir *códecs* de compressió amb pèrdues per les necessitats del centre suggereix MPEG-2, MPEG-4 o DV, amb l'avertiment que no tots els *códecs* són apropiats per a tots els formats contenidor. Pel que fa als *códecs* d'àudio aconsellats trobem: *Audio Interchange File Format (AIFF)*, *Uncompressed Waveform Audio Format (WAV)*, *Audio format (AU)*, *Uncompressed Broadcast Wave Format (BWF)*, *Free format Lossless Audio Codec (FLAC)*, *Motion Pictures Expert Group (MPEG)* i *Audio Lossless Coding format (ALS)*.

La NARA desaconsella l'emmagatzematge amb finalitats d'arxiu els formats pensats per la distribució de vídeo en streaming, com poden ser Real Vídeo i Windows Media Vídeo, ja que sacrifiquen la qualitat de la imatge en benefici d'un fitxer digital més petit per facilitar-ne la transmissió. Accepta com a format d'arxiu les gravacions amb un mínim de 720x486 píxels, 10 bits de profunditat de color per canal i 30 fotogrames per segon amb una freqüència de mostreig mínima per l'àudio de 48 kHz.

El projecte Presto Prime, en la trobada celebrada a Viena el passat octubre de 2009,⁹ va acordar acceptar com a vàlids els mateixos formats contenidor amb funcions d'arxiu que la NARA, és a dir: *Audio Video Interleave Format (AVI)*, *Material Exchange Format (MXF)* i Quicktime (MOV). Alhora aconsellava la utilització dels *códecs* de vídeo: MPEG-2, SDI sense comprimir, H.264/AVC/MPEG-4 part 10, DV25 420, DVCpro 50 i DVCpro 100.

El full de ruta de Presto Prime recomana la utilització de formats sense comprimir i de codi obert, apostant clarament per l'opció del MXF. Aquest argument es basa en que MXF és el format d'emissió professional més utilitzat a Europa, en les emissions públiques dels Estats Units i en el cinema digital. A més a més, MXF suporta eines de les biblioteques digitals extractores de metadades com Jhove o Pronom. En el cas d'haver d'aplicar formats de compressió Presto Prime aposta pel JPEG 2000 que fa una compressió sense pèrdues.

La captura del senyal analògic de cintes de vídeo en VHS, un dels formats domèstics més utilitzats per les televisions locals degut al seu baix cost, també és analitzat per Presto Prime. El projecte europeu considera que els *códecs* MPEG-2 i MPEG-4 tenen una bona qualitat com a format d'accés i consulta però no d'arxiu definitiu. Presto Prime aconsella la utilització del *códec* DV per emmagatzemar a llarg termini els continguts de les cintes VHS. Amb el ben estès que aquest format s'haurà de revisar en el temps per evitar l'obsolescència tecnològica.

Un altre projecte a tenir en compte és el JISC Digital Media¹⁰ que ofereix a través de la seva web assessorament i orientació a la comunitat universitària del Regne Unit per ensenyar, aprendre i fer recerca sobre la creació de recursos digitals. Entre els consells que dóna per escollir un format de vídeo digital està escollir un estàndard que no estigui en mans d'un fabricant sinó que pertanyi a una comunitat d'usuaris i que sigui de codi obert. En el procés de captura del senyal analògic s'ha de conservar la màxima informació possible de la font original utilitzant estàndards sense comprimir. Emprar *códecs* amb algorismes de compressió amb pèrdues suposa una pèrdua irreparable de part de la informació en el procés de digitalització. Pels propòsits d'arxiu

a llarg termini l'aplicació de sistemes de compressió amb pèrdua només s'hauria de fer després de la digitalització per aconseguir fitxers més petits per a la consulta.

Els estàndards suggerits per JISC Digital Media són el format contenidor *Material Exchange Format* (MXF) utilitzant el *códec* JPEG 2000 que fa servir un algorisme sense pèrdua d'informació. Una alternativa pot ser la utilització del *códec* DV que gaudeix d'una acceptació més àmplia en el mercat que el JPEG2000 i embolcallar-lo en un format contenidor *Audio Video Interleave Format* (AVI) o QuickTime (MOV).

La consultoria *Media Matters Llc.*¹¹ i *Dance Heritage Coalition*¹² van elaborar conjuntament un informe, presentat el juny de 2004,¹³ motivat per la preocupació sobre l'estat de conservació dels patrimoni audiovisual del món de la dansa. Les conclusions del seu estudi recomanen l'ús del JPEG2000 i el *Material Exchange Format* (MXF) com a estàndards d'arxiu per a la preservació a llarg termini. Els resultats de l'estudi van tenir un impacte més enllà de les arts escèniques i el juliol de l'any 2004 *Digital Cinema Initiatives*,¹⁴ una empresa conjunta de Disney, Fox, MGM, Paramount, Sony Picture Entertainment, Universal i Warner Bros Studios, va anunciar que també adoptava JPEG2000 com el seu estàndard.

Finalment, ressenyar que el projecte TAPE va elaborar una enquesta l'any 2008¹⁵ sobre 41 països i amb una resposta de 386 centres responsables de la conservació de col·leccions audiovisuals. En ella es preguntava quins eren els formats més utilitzats en els projectes de digitalització com a màster d'arxiu i com a còpies per a la consulta. La taula de continuació mostra els resultats obtinguts.

Table 5-1 Preferred formats for master and access copies

	masters	no. of resp.	access copies	no of resp.
film	Digital Betacam	14	MPEG-1	5
	MPEG-2	13	MPEG-2	15
	AVI	3	DVD	5
	other ¹	14	other ²	27
	total	44	total	52
audio	WAV	90	MP3	46
	MP3	15	WAV	42
	Audio CD	5	Audio CD	10
	other ³	17	Other ⁴	28
	total	127	total	126
video	MPEG-2	28	MPEG-2	27
	Digital Betacam	11	DVD	8
	AVI	10	MPEG1	6
	other ⁵	26	other ⁶	24
	total	75	total	65

Figura 1: Resultats de l'enquesta elaborada pel projecte TAPE analitzat els formats més utilitzats per obtenir màsters digitals i còpies d'accés en els projectes de digitalització.

Les respostes dels enquestats per TAPE són sorprenents pel fet que aposten majoritàriament pel MPEG-2 com a format de preservació per l'arxiu tot i el coneixement del seu risc d'obsolescència i el fet que apliqui compressió amb pèrdues. Una possible justificació per l'ús predominant d'aquest format pot ser el seu alt grau d'estandardització i escalabilitat que permet fer servir una segona generació de fitxers amb un grau més alt de compressió també de còpia d'accés pels usuaris finals. La necessitat d'ajustar els recursos disponibles a la qualitat del fitxer condicionarà la decisió final de cada centre.

En conclusió, sembla que tots els exemples exposats fins ara coincideixen en reclamar la utilització de estàndards de codi obert i de capturar el senyal analògic de les cintes de vídeo a la millor qualitat possible tenint en compte la font original. El format contenidor i el *códec* que gaudeixen de millor acceptació són el *Material Exchange Format* (MXF) i el JPEG2000 respectivament, al reunir totes les condicions damunt esmentades. Si la memòria de disc disponible no permet capturar el senyal sense pèrdues s'accepta com una alternativa la digitalització utilitzant altres *códecs* com MPEG-2, MPEG-4 o DV per la seva estandardització i àmplia acceptació en el mercat.

Aquestes bones pràctiques topen amb la realitat dels centres dipositaris del patrimoni audiovisual, que amb uns recursos limitats han d'aplicar *códecs* de compressió amb pèrdues per aconseguir els seus màsters digitals d'arxiu. Les restriccions en la capacitat d'emmagatzematge dels fitxers digitals ha fet que molts centres adoptin estàndards de codificació amb pèrdues però amb una àmplia acceptació en el mercat com el MPEG-2, MPEG-4 o el DV.

Apuntar que el medi físic on enregistrar aquesta informació és un dels condicionants més importants en un projecte de digitalització pel seu elevat cost. Els suports d'emmagatzematge també es veuen sotmesos a l'obsolescència tecnològica i al risc de fallida tècnica a partir dels tres mesos de funcionament en el cas dels discs durs magnètics. La preservació a llarg termini dels continguts audiovisuals en format digital demana el disseny d'estratègies de migració i emulació de les dades per evitar l'obsolescència dels formats i dels suports. El suports, al igual que els formats de vídeo, hauran de ser interpretats com un element efímer i transitori en la naturalesa de la imatge.

¹ Treball tutelat pels professors de la Universitat de Barcelona Miquel Térmens Graells i Mireia Ribera Turró.

² Fontcuberta, Joan. *La cámara de Pandora: La fotografía después de la fotografía*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2010.

³ Jones, Maggie; Beagrie, Neil. *Preservation Management of Digital Materials: a Handbook*. London: British Library, 2002.- <<http://www.dpconline.org/advice/digital-preservation-handbook.html>>[Consulta 31-07-2010].

⁴ Deliverable D22.6 (2005) *Preservation Status: Annual Report on Preservation Issues for European Audiovisual Collections*. Presto Space, 3 de març de 2006. <<http://www.prestospace.org/project/deliverables/D22-6.pdf>> [Consulta 31-07-2010].

⁵ Schüller, Dietrich: *Audiovisual research collections and their preservation*. European Commission on Preservation and Access, 2008. <http://www.tape-online.net/docs/audiovisual_research_collections.pdf> [Consulta 31-07-2010].

⁶ Wright, Richard. *Structural requirements for digital audiovisual preservation. Tools and trends*. Koninklijke Bibliotheek. The Hague, Netherlands, 1-2 novembre 2007.

⁷ Schüller, Dietrich: *Audio and video carriers. Recording principles, storage and handling, maintenance of equipment, format and equipment obsolescence*. 2008, p. 6-7. <http://www.tape-online.net/docs/audio_and_video_carriers.pdf> [Consulta 31-07-2010].

⁸ <<http://www.archives.gov/records-mgmt/initiatives/dav-faq.html>> [Consulta 31-07-2010].

⁹ Wright, Richard. *Digital Preservation Strategies*. Viena: Presto Prime, October 2009. <<http://www.prestoprime.org/training/index.en.html>> [Consulta 31-07-2010]

¹⁰ <<http://www.jiscdigitalmedia.ac.uk/movingimages/advice/choosing-a-digital-video-file-type/>> [Consulta 31-07-2010].

¹¹ <<http://www.media-matters.net/>> [Consulta 31-07-2010].

¹² <<http://www.danceheritage.org/>> [Consulta 31-07-2010].

¹³ *Digital video preservation reformatting project. A report*. Washington DC, Dance Heritage Coalition, 2004. p.35. <<http://www.danceheritage.org/preservation/DigitalVideoPreservation1.pdf>> [Consulta 31-07-2010].

¹⁴ <<http://www.dcmovies.com/>> [Consulta 31-07-2010].

¹⁵ Klijn, Edwin; de Lusenet, Yola. *Tracking the Reel World. A Survey of Audiovisual Collections in Europe*. Amsterdam: Training for Audiovisual Preservation in Europe, 2008.- <http://www.tape-online.net/docs/tracking_the_reel_world.pdf>.[Consulta 31-07-2010].