

Sistematización del Acervo Fílmico de la Filmoteca de la UNAM

GERARDO LEÓN LASTRA
MANUEL COMI XOLOT
GUSTAVO LUCIO JOSÉ
LUIS FELIPE MACIEL MERCADO

Dirección General de Actividades Cinematográficas, UNAM

INTRODUCCIÓN

El acervo resguardado y preservado por la Dirección General de Actividades Cinematográficas (DGAC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), conocida como Filmoteca de la UNAM, fue concebido y puesto en marcha por Manuel González Casanova el 9 de julio de 1960 y conserva diferentes colecciones: carteles y fotomontajes de películas, fotografías de rodaje o *stills*, aparatos pre y cinematográficos, libros y publicaciones periódicas sobre el séptimo arte y, por supuesto, películas cinematográficas en diferentes soportes fílmicos como nitrato y triacetato de celulosa, poliéster y soporte digital.

En este artículo, describiremos someramente cómo se maneja el acervo de películas de la Filmoteca de la UNAM y las motivaciones para iniciar procesos de preservación híbrida en soporte fílmico y digital, así como las ventajas y desventajas

que caracterizan a ambos soportes en el actual contexto histórico de la evolución tecnológica digital. Haremos un resumen del desarrollo en fases del sistema de Control Logístico del Acervo Fílmico (CLAF), que apoya la gestión de los múltiples aspectos de este acervo híbrido. Se comparará el modelo de catalogación del sistema CLAF con el marco de referencia para catalogación recientemente propuesto por la Federación Internacional de Archivos Fílmicos (FIAF) y con aquel que implantó el Instituto Británico del Film (BFI, por sus siglas en inglés). Antes de cerrar con las conclusiones, citamos el problema de la preservación a muy largo plazo que confrontan acervos como el de la Filmoteca de la UNAM.

En esta introducción, consideramos necesario expresar lo que los autores entendemos por *soporte digital*: las colecciones de bits organizadas que codifican diferentes tipos de documentos como textos, fotografías, audiovisuales e incluso los programas de cómputo de diversa índole como aplicaciones o sistemas operativos, entre otros. Lo entendemos así por conveniencia y para diferenciarlos del *soporte físico* y de la tecnología en que se almacenan y organizan estos bits para su conservación. Ejemplos en desuso de *soportes físicos para soportes digitales* son tarjetas perforadas, cintas de papel perforado y discos flexibles. Ejemplos en uso común son discos duros, discos ópticos, cintas magnéticas y memorias USB.

De acuerdo con Ray Edmondson (Edmondson 2008), *todo documento consta de contenido informativo y el soporte en que se aloja*. Lo interesante, cuando el contenido informativo está codificado digitalmente, es que éste no adquiere significado alguno si no es porque se interpreta y decodifica en un *contexto* establecido por la ejecución de un programa en una

computadora.¹ Además, el significado de un documento digital no depende del dispositivo físico en que se almacena o la red por la que se transmite y tiene la propiedad de poder copiarse sin deterioro cuantas veces se desee, aun entre dispositivos diferentes pero compatibles. Lo dicho concuerda con nuestro concepto de *soporte digital*.

MANEJO TRADICIONAL DEL ACERVO FÍLMICO

Los rollos de películas cinematográficas tradicionalmente se almacenan en latas. Las películas son materiales susceptibles de entrar en procesos químicos de descomposición —sulfatación para el soporte de nitrato de celulosa y síndrome de vinagre para el triacetato de celulosa— que las destruyen y tornan inaccesibles sus contenidos. Además, los gases que estos procesos emiten tienden a contaminar otros materiales en buen estado. Su preservación demanda:

- un ambiente con humedad y temperatura controlados,
- aislamiento de materiales “sanos” de aquellos en proceso de descomposición,
- revisión periódica de su estado mediante mediciones químicas.

Desde la última década del siglo xx, la Fimoteca inició una catalogación de sus películas en la llamada Base Única de Datos (BU-DA), en la que observó en buena medida las reglas de catalogación publicadas por la FIAF, particularmente en lo

1 También se decodifican documentos digitales en máquinas de propósito específico, como es el caso del reproductor de DVD, en donde sus circuitos integrados siempre establecen un mismo contexto de interpretación de datos digitales, muchas veces incluyen candados como la regionalización, pero únicamente pueden reproducir video digital empaquetado en formatos específicos.

que se refiere a la identificación de la obra, responsabilidades y descripción del estado físico (FIAF Cataloguing Commission 1991). En esta base de datos, también se registra la colocación en bóvedas de preservación de cada película. Como no se trata de una clasificación como la que se utiliza en las bibliotecas, este método de colocación identifica cada lata con la letra de una bóveda seguida de un número consecutivo; después, en la bóveda correspondiente, se colocan las latas en forma consecutiva como ilustra la figura 1. Nótese que este número en la estantería cumple una doble función: identificar cada lata y su colocación en bóvedas.

Resumiendo en pocas palabras, la manera tradicional de preservar contenidos cinematográficos cuyo soporte se encuentra ya deteriorado o en proceso de descomposición es hacer copiado por exposición² y revelado de película virgen que puede incluir procesos para su restauración, como es el caso de la cámara húmeda para la eliminación de rayas en la base de películas dañadas (Wikipedia). Cabe comentar que también se copian materiales en buen estado para exhibir la copia y conservar el ejemplar más cercano al original sin exponerlo a posibles daños o pérdidas.

La razón de ser de un acervo es el acceso por el público en general a sus contenidos, que, en el caso de las películas, es mediante proyecciones en la sala de cine, lo que irremediablemente lo expone al deterioro o a la pérdida de sus contenidos.

2 La separación en componentes cian, magenta y amarillo de películas a color en tres copias blanco y negro en soporte poliéster es el método más resistente para evitar la degradación del color (Science and Technology Council, A.M.P.A.S. 2007).



← *Figura 1. Método de colocación secuencial de latas de películas*
Fuente: Elaboración propia.

→ *Figura 2. Método de ubicación por código de barras*
Fuente: Elaboración propia.



LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN EL ACERVO

La historia del cine es también la historia de la evolución tecnológica para realizarlo y proyectarlo. La tecnología digital ya forma parte de esta evolución, primero como herramienta más flexible para la producción cinematográfica y después como herramienta para la preservación, restauración y el acceso a las colecciones de una filmoteca. Además, esta tecnología amenaza a la película cinematográfica a su posible desaparición (Science and Technology Council, A.M.P.A.S. 2007).

Surge entonces para los archivos fílmicos la necesidad de también preservar contenidos cinematográficos³ en soporte digital con las siguientes ventajas:

- su preservación requiere menos espacio físico y condiciones ambientales menos extremas,
- la búsqueda y recuperación son más rápidas,
- la modalidad de video en demanda facilita el acceso o visionado en intranet o Internet sin exponer los contenidos fílmicos a pérdidas o daños,
- la restauración digital permite recuperaciones que los métodos del laboratorio óptico y fotoquímico no tienen,
- ante la tendencia a la escasez, o incluso la extinción, de la película y el laboratorio fotoquímico aunado al probable aumento de sus costos, la digitalización de la película cinematográfica es una alternativa para la preservación de sus contenidos,
- el copiado de contenidos digitales puede monitorearse para que sea íntegro, mientras que un copiado de película a película sufre pequeñas degradaciones.

³ En la actualidad, son más las producciones cinematográficas cuyo origen y producto final en DCP es totalmente en soporte digital, que aquellas que utilizan film.

Sin embargo, la película cinematográfica ha demostrado ser estable en condiciones ambientales de preservación y somos testigos de que hay películas que han perdurado más de cien años. Además, la tecnología electromecánica de un proyector de película es mucho más sencilla de mantener en funcionamiento que el hardware de una computadora, sus periféricos y el software necesarios para proyectar soportes digitales. Nos enfrentamos entonces al reto de cómo preservar por al menos un siglo el archivo filmico en soporte digital ante sus desventajas:

- la cantidad de información que la agudeza del sistema visual humano distingue en la proyección de cine es mayor que la que se puede capturar y proyectar en soportes digitales en uso común en las modernas salas de cine,⁴
- así, la búsqueda del equivalente digital del film motiva la continua innovación y aumento de capacidades de la tecnología digital y pronto condena a la obsolescencia a todo tipo de equipamiento digital, con las consecuentes demandas financieras,
- la preservación a largo plazo en soporte digital continuará presionada, algunos lustros por venir, por la renovación de equipamiento digital.

AGILIZACIÓN DEL ACERVO Y LOS PROCESOS DE DIGITALIZACIÓN CON EL SISTEMA CLAF

En el año de 2014, iniciamos en la Fílmoteca de la UNAM el desarrollo del sistema CLAF⁵ para el manejo del acervo filmográfico

⁴ Sugerimos al lector que la próxima vez que asista al cine comercial que proyecta digitalmente se siente en la primera fila y trate de percibir los píxeles.

⁵ CLAF ES UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ACTIVOS (MAM, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS) HECHO A LA MEDIDA DE LOS REQUERIMIENTOS DE LA FÍLMOTECA DE LA UNAM. SURGIÓ ANTE

en soportes fílmicos y digitales, y hoy sus primeras tres fases ya están funcionando:

- Fase 1. Catalogación de material que ingresa en soporte fílmico.
- Fase 2. Catalogación de material que ingresa en soporte digital y control de servicios de digitalización que derivan en ingresos.
- Fase 3. Búsqueda de títulos, recuperación de soportes del título y control de entregas en préstamo.

Los servicios controlados por la fase dos incluyen la digitalización de películas en múltiples formatos (8, 16 y 35 mm, audio óptico en densidad y área variable, y audio magnético compuesto en 16 mm, negativo, positivo y color), la obtención de copias digitales para diferentes propósitos: DPX y WAV para preservación y proyectos de restauración digital, DCP de proyección en salas de cine digital y diferentes formatos, niveles de compresión y resoluciones de video desde HD hasta “proxy” para visionado interactivo en línea mediante consultas en CLAF. Todos los formatos se preservan en cintas LTO-6 duplicadas; cada archivo en cada cinta es sujeta a un proceso de verificación por cálculo de códigos MD5 que detallaremos más adelante.

Para la ubicación y recuperación de los materiales en estantería, como ilustra la figura 2, CLAF se apoya en un número secuencial irrepetible, que es plasmado en código de barras para identificar cada contenedor (es decir, latas de película, estuches para soporte magnético o guardas en general), y en otro código de barras para identificar topográficamente los nichos de la estantería dentro de quince bóvedas diferentes

la aprobación de fondos para adquirir equipamiento e infraestructura de su proyecto del laboratorio LCRD (Laboratorio Cinematográfico de Restauración Digital), que fueron insuficientes para incluir un MAM.

para película y el Laboratorio Cinematográfico de Restauración Digital (LCRD) de la Filmoteca de la UNAM. Un método similar es utilizado en el Instituto Británico del Film.

Este desarrollo fue motivado por múltiples requerimientos:

- disminuir los tiempos para ingresar materiales al acervo y, cuando se requiera, reubicar ágilmente materiales dentro de las bóvedas;
- dotar de facilidades para la separación de materiales que han entrado en proceso químico acelerado de degradación;
- uniformar el método de ubicación y recuperación de materiales en soporte filmico y digital;
- preparar los contenedores LTO de soportes digitales de manera anticipada para la eventual adquisición de un robot que mantenga los materiales cerca de línea y apoye su recuperación en línea, así como para la eventual automatización de procesos de detección de degradación de contenidos en LTO y su migración a una siguiente generación de soporte físico del soporte digital;
- relacionar los documentos originales de carácter legal referentes a la proveniencia, los derechos de uso de los ejemplares para la Filmoteca y el dueño de los ejemplares, ya que la Filmoteca, al ofrecer servicios de depósito, tiene que distinguir si cada ejemplar está en depósito o pertenece a la UNAM;
- cumplir con el requerimiento de Auditoría Interna de realizar levantamientos de inventario físico y periódico del acervo, funcionalidad que se implantará como una cuarta fase del sistema CLAF;
- mejorar el modelo relacional de su antigua Base de Datos Única que no contemplaba una separación entre el catálogo de títulos y sus copias en diferentes soportes fílmicos y digitales,

- y lo más importante, permitir una paulatina migración y depuración, por la actividad del día a día, de la información en la Base de Datos Única hacia CLAF.

Actualmente, la catalogación en la base de datos de CLAF, al igual que en su antecesora BU-DA, contempla metadatos en los que enfatiza los atributos de los soportes de cada ejemplar, como filmico versus digital, los formatos y sus variantes, la duración, el estado físico, etcétera. Los registros de cada ejemplar están relacionados con el registro de su título, cuyos atributos diferenciadores son título original, nombres del realizador y el productor, año y país de realización. Además, es posible asociar cualquier título a una colección o fondo y también vincular a cualquier ejemplar datos de su proveniencia.

Ante la urgencia de acomodar los requerimientos antes expuestos, nuestras decisiones de diseño fueron más de carácter práctico y reconocemos que el modelo de catalogación probablemente requerirá ampliarse o modificarse, no sin los recursos y los tiempos para realizarlo ante otras problemáticas más urgentes como son:

- un sistema de calificación en línea de materiales digitalizados, apoyado en el visionado interactivo a tiempo real que ya ofrece CLAF;
- ampliar nuestro Sistema de Fragmentos para incluir los productos derivados de la calificación en línea como apoyo para nuestro Banco de Imagen que provee de fragmentos⁶ a realizadores externos;
- proveer mayores funcionalidades como herramientas para actividades de preservación de los soportes y su contenido.

⁶ Extraídos de aquellas colecciones con derechos patrimoniales pertenecientes a la UNAM.

MODELOS DE CATALOGACIÓN

Sonia Gómez describe (Gómez 2012) un estudio de diferentes catálogos europeos audiovisuales en Internet y su apego a las normas EN15744 (CEN, European Committee for Standardization 2009) y EN15907 (CEN, European Committee for Standardization 2010), que establecen un marco conceptual para los acervos filmicos. El primero propone quince entidades mínimas para la catalogación común y el segundo un conjunto de elementos estructurales de los datos, que después adaptó la FIAF (Fairbairn *et al.* 2016).

EN15907 establece dos categorías de entidades:

- principales:
 - ☒ obra cinematográfica, variante, manifestación, ejemplar y calificación del contenido.
- contextuales:
 - ☒ el agente involucrado en la realización, custodia o explotación de la obra,
 - ☒ el evento que describe los sucesos del ciclo de vida de una obra: publicación, decisión, registro derechos de propiedad, premio, producción y preservación.

Sonia Gómez, en su tesis, concluye que EN15744

es de fácil entendimiento y aplicación, similar al estándar Simple Dublin Core, adaptable a todo tipo de materiales audiovisuales, [...] la correspondencia entre el conjunto mínimo de elementos de UNE-EN-15744 no es exactamente la colección de elementos básicos del Dublin Core (Gómez 2012, 62),

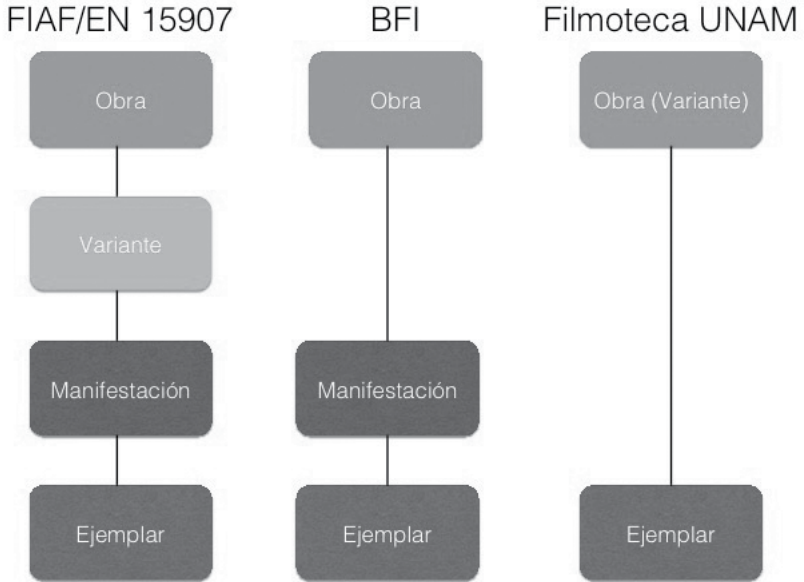
y respecto a la EN15907 comenta “resuelve muchas dificultades a nivel de catalogación; pero, al mismo tiempo, plantea un paradigma muy abstracto que puede dificultar la

migración de otros sistemas” (Gómez 2012, 62). Finalmente, y quizás su conclusión más importante, es el señalamiento de que no hay una observación de las normas en los sistemas que estudió.

El modelo de catalogación de CLAF no se apega a las últimas recomendaciones de la FIAF como marco de referencia (Fairbairn *et al.* 2016), ni a su similar antecesor EN15907. Ambos modelos coinciden en cuatro entidades principales:

- **Obra cinematográfica.** Que consiste en contenido intelectual o artístico y su realización en un medio de imagen en movimiento. Incluye el título, el nombre del realizador, la fecha de realización, el reparto, etcétera. Es información que no cambia en sus variantes y manifestaciones.
- **Variante.** Registra posibles alteraciones del contenido audiovisual original que no alteran significativamente la obra como un todo. La variante, al igual que la obra, no describe el soporte físico del contenido. Por ejemplo: una película editada de la que se han cortado partes para ajustarla a tiempos para su difusión por televisión.
- **Manifestación.** Es la materialización de una obra o su variante. Su información describe lo que idealmente es una manifestación en particular, independientemente de los ejemplares disponibles en el archivo. Por ejemplo, la duración de la manifestación original puede ser mayor a la de su ejemplar mutilado o incompleto en el acervo.
- **Ejemplar (*item* en inglés).** Es una copia en soporte físico de la manifestación de una obra o su variante. Un ejemplar puede consistir de uno o más componentes o piezas como rollos de película, cintas, discos ópticos, etcétera. El ejemplar puede estar completo o fragmentado. *En el caso puramente digital, el ejemplar se define como la disponibilidad del archivo digital*, independientemente del número de copias de respaldo que puedan existir.

Figura 3. Comparación de tres esquemas jerárquicos estructurales



Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama anterior, se comparan tres esquemas jerárquicos estructurales de las entidades principales. En el de la izquierda, se presentan las recomendaciones de la FIAF y la norma EN15907, el segundo y el tercero corresponden a los modelos de catálogo implantados por el BFI en su sistema (Fairall *et al.* 2013 y Fairall 2017) y en CLAF por la Filmoteca de la UNAM. Observamos que ninguno de los dos sistemas implanta el concepto de variante. Probablemente este concepto, si se documenta en el BFI, se hace como parte

de la manifestación; en CLAF, la variante muchas veces se documenta entre paréntesis como parte del título de la obra. También vemos que el concepto de manifestación no forma parte del modelo en CLAF.

Notamos que el BFI hizo una simplificación del modelo recomendado y que el modelo empleado en CLAF es aun más simple y, por ende, limitado para el registro de variantes y manifestaciones excepcionales.

ESTRATEGIAS ANTE LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

Entre otros propósitos, es prioritario para el acervo cinematográfico reproducir la experiencia de la proyección de su colección en la sala de cine. Independientemente del soporte fílmico o digital, este propósito es el mismo. Para el caso del soporte digital aplica el término *materialidad digital*⁷ (Centro de Cultura Digital s.f.), además de que permite nuevas formas de acceso bajo demanda por intranet o Internet.

Los problemas que las nuevas tecnologías plantean y las desventajas del soporte digital motivan a los archivos fílmicos a preservar sus películas, aún después de haber sido digitalizadas, y a mantener el conocimiento de los métodos y técnicas de preservación del film, así como los dispositivos tradicionales para su copiado, restauración y proyección. Por tanto, vemos que hoy un acervo fílmico generalmente es híbrido pues requiere preservar los soportes fílmicos y digitales.

7 Considere que la imagen en el soporte fílmico, si bien no es digital, es también discreta o discontinua típicamente proyectada a veinticuatro fotogramas por segundo; más aún, la televisión analógica NTSC divide la imagen en casi sesenta campos por segundo. Entonces, desde los inicios del cine, la *materialidad de la imagen en movimiento* ha venido sufriendo transformaciones ejercidas por el cambio tecnológico.

El Sistema Abierto de Información de Archivos (OAIS, por sus siglas en inglés) como modelo de referencia para el depósito e intercambio de contenidos digitales contempla en su arquitectura dos aspectos críticos para la preservación del soporte digital (CCSDS 2012). Uno se refiere a la validación del formato *estándar* del objeto digital antes de su ingesta y el otro al desarrollo de sistemas de almacenamiento para el intercambio de contenidos de datos que presupone la detección de errores de lectura/escritura en su almacenamiento.⁸

En la Filmoteca de la UNAM, desde hace dos años, digitalizamos los fotogramas en formato DPX a una resolución de 2000 pixeles (2K en la horizontal por fotograma) con 10 bits por componente cromática y el audio en formato WAV muestreado a 48KHz y 24 bits por muestra. Como método de verificación de la integridad de los datos al copiar a cinta LTO, utilizamos el paquete FCIV de Microsoft.⁹ Con éste se calcula un código MD5 como CRC para cada archivo en el disco y se compara contra un segundo cálculo pero ahora leyendo los archivos en cinta; de no haber errores porque todas las comparaciones fueron exitosas, también se almacenan en XML los resultados de los cálculos en la cinta, que después servirán para futuras verificaciones del estado de la codificación en la cinta. En esto, insistimos que lo que se verifica de manera semiautomática es la codificación, que evidentemente depende del soporte físico.

8 La idea del método llamado *Comprobación de Redundancia Cíclica* (CRC, por sus siglas en inglés) consiste en interpretar los bits en un archivo o un mensaje como números enteros y calcular otro número entero. Este cálculo se repite después de mover o recibir la transmisión del archivo y, si el resultado *no* coincide con el cálculo original, se ha detectado alteración de la información binaria original.

9 <https://support.microsoft.com/en-us/help/841290/availability-and-description-of-the-file-checksum-integrity-verifier-u>, consultado el 30 de enero de 2019.

Es claro que la preservación en soporte digital requiere al corto y mediano plazos conservar al menos:

- las bases de datos de catalogación de contenidos, descripción de los formatos de los recursos audiovisuales y la ubicación de los datos, es decir los archivos, que codifican los contenidos,
- los contenidos en los archivos digitales en diferentes formatos,
- y los métodos de reproducción acceso y proyección de los contenidos.

Lo anterior no es suficiente para el largo plazo, más de cien años, pues requeriría también conservar y mantener los dispositivos de hardware y software, que pronto serán obsoletos, y que hoy permiten la búsqueda, recuperación, visionado o acceso en línea y proyección de los contenidos audiovisuales codificados en bits. La realidad es que la persistente evolución tecnológica plantea un gran problema cuyas soluciones hoy ya se visualizan como parte de esta misma evolución.

En pocos años, la tecnología alcanzará los límites de la agudeza visual y percepción auditiva —mayor resolución, más bits por componente cromática, estereopsis, efectos “4D” y más canales auditivos en salas de proyección cada vez más envolventes— y probablemente, si encontramos los recursos, invitará a volver a digitalizar piezas selectas de la cinematografía para extraer mayor y mejor información almacenada en la película.

Después de iniciar un proceso de digitalización, parece indispensable la migración de datos a nuevas generaciones tecnológicas, como podría ser el caso de copiar cintas LTO-6 a cintas LTO-8 o hacer recodificaciones y reempaquetados de un formato digital en desuso a otro formato digital en uso para conservar la reproducibilidad del contenido audiovisual

sin deterioro perceptual. Pero estos procesos son sólo una solución de corto, o cuando más, mediano plazo.

Los expertos en preservación de acervos audiovisuales digitales investigan otras soluciones hacia el largo plazo como la emulación de dispositivos y la virtualización. Ambas soluciones consisten en simular componentes de software o hardware mediante *interfaces*, algoritmos y nuevas capas de software hacia nuevas generaciones tecnológicas (Rosenthal 2015).

Tabla 1. Resumen de estrategias ante la obsolescencia y la evolución tecnológica

Propósito	Soporte filmico	Soporte digital
Preservar el contenido audiovisual	Copiado fotoquímico conservando el formato, copiado fotoquímico cambiando el formato como es el caso de la separación cromática y otros copiados en cinta magnética.	Migración como copiado, migración con cambio de formato y repetición de la digitalización —quizás con nuevos formatos— extrayendo mayor cantidad de información del film.
Acceder a la experiencia del cinematógrafo	Conservación y mantenimiento de equipos y sala de proyección, ingeniería en reversa para reposición de componentes.	Renovación o cambio de proyector, reproductor de audio e instalaciones de la sala de cine digital, emulación, virtualización.
Acceder en la modalidad de video en demanda por Internet o intranet		Las mismas que para preservar el contenido audiovisual, emulación, virtualización.

CONCLUSIONES

Hemos argumentado que, independientemente de que el soporte del ejemplar de una obra del séptimo arte sea fílmico o digital, su preservación es igualmente importante. Aunque estos soportes utilizan técnicas y métodos diferentes de preservación y acceso, no obstaculizan su gestión desde un solo sistema como el CLAF. En un ambiente de acceso controlado por agrupamiento de sus usuarios y privilegios de estos grupos, CLAF ofrece funcionalidad y metadatos que identifican, describen, ubican, buscan, recuperan e informan sobre el estado de conservación, los formatos, la proveniencia y las condiciones de uso de los ejemplares registrados.

Los autores estamos enfocados en los aspectos tecnológicos y técnicos de la integración de soluciones de TICs y no tanto en aspectos catalográficos. Creemos que deben realizarse esfuerzos para mejorar la comunicación entre los responsables de emitir o estudiar modelos de referencia de catalogación con los desarrolladores e integradores de sistemas en beneficio de las instituciones responsables del patrimonio audiovisual. Si bien existen iniciativas de colaboración promovidas por asociaciones de archivos, entidades gubernamentales, educativas y de investigación, creemos que la implantación de los modelos de referencia para la preservación requieren de proyectos formales de investigación y desarrollo con financiamientos adecuados.

Otro proyecto de investigación trascendental es el desarrollo y la integración de tecnologías de emulación o virtualización, porque de otra manera será imposible preservar el patrimonio audiovisual en soporte digital. Al final, así como los documentos en papel o en piedra requieren de luz para transmitirnos su significado, los bits también.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos la confianza que nos han brindado las autoridades de la UNAM para la realización y continuidad de nuestro trabajo, particularmente la de nuestra directora general, la licenciada Guadalupe Ferrer Andrade. También deseamos expresar nuestra gratitud al cineasta Juan Jiménez Patiño, quien pacientemente revisó este documento.

BIBLIOGRAFÍA

- CCSDS. *Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS), Recommended Practice, CCSDS 650.0-M-2, Magenta Book*. Washington, DC: Management Council of the Consultative Committee for Space Data Systems, 2012. Disponible en agosto de 2017 en <https://public.ccsds.org/pubs/650x0m2.pdf>
- CEN, European Committee for standardization. "EN 15907:2010 Film identification -Enhancing interoperability of metadata- Element sets and structures". 2010. Disponible en agosto de 2017 en http://filmstandards.org/fsc/index.php/EN_15907
- _____. "EN 15744:2009 Film identification — Minimum set of metadata for cinematographic works". 2009. Disponible en agosto de 2017 en http://filmstandards.org/fsc/index.php/EN_15744
- Edmondson, Ray. *Filosofía y principios de los archivos audiovisuales*. Fonoteca Nacional (trad.), Luis Elder (ed.). México: UNESCO, 2008. Disponible en agosto de 2017 en: <http://fonotecanacional.gob.mx/index.php/servicios/publicaciones-digitales>
- Fairall, Charles, *et al.* "BFI National Archive: Digital workflow for the preservation of digital cinema packages". *Journal of Digital Media Management*, vol. 2, núm. 2 (2013): 127-136.

- _____. Comunicación personal con Gerardo León en una visita al BFI en marzo de 2017.
- Fairbairn, Natasha, *et al.* *The FIAF Moving Image Cataloguing Manual*. Linda Tadic y Nancy Goldman (eds.). S/l: FIAF Cataloguing and Documentation Commission, 2016. Disponible en agosto de 2017 en <http://www.fiafnet.org/images/tinyUpload/E-Resources/Commission-And-PIP-Resources/CDC-resources/20160920%20Fiaf%20Manual-WEB.pdf>
- FIAF Cataloguing Commission. *The FIAF Cataloguing Rules For Film Archives*. Harriet W. Harrison (comp. y ed.). Múnich/ Londres/ Nueva York/ París: K. G. Saur Verlag, 1991.
- Centro de Cultura Digital. “Materialidad digital”. *Revista 404*. s/f. Disponible en agosto de 2017 en <http://editorial.centroculturaldigital.mx/glosario/materialidad-digital>
- Gómez Mascarell, Sonia. “Análisis de los elementos descriptivos aplicados en las plataformas de los archivos audiovisuales en el entorno de Internet. Una aproximación a las Normas UNE-EN 15744 y 15907”. Tesis de Máster, Universidad Politécnica de Valencia, 2012. Disponible en agosto de 2017 en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/27702/_soniagomez_tesismaster.pdf?sequence=1
- Rosenthal, David S. H. “Emulation & Virtualization as Preservation Strategies”. S.p.i. Disponible en agosto de 2017 en https://mellon.org/media/filer_public/0c/3e/0c3eee7d-4166-4ba6-a767-6b42e6a-1c2a7/rosenthal-emulation-2015.pdf
- Science and Technology Council, A.M.P.A.S. *The Digital Dilemma, strategic issues in archiving and accessing digital motion picture materials*. California: Academy of Motion Pictures Arts and Sciences, 2007.
- Wikipedia, The Free Encyclopedia. “Wet-transfer film gate”. Disponible en agosto de 2017 en https://en.wikipedia.org/wiki/Wet-transfer_film_gate