

## **Los soportes documentales cinematográficos: condiciones de conservación. \***

La conservación de materiales es un campo especialmente relevante dentro del ámbito de la Biblioteconomía y la Archivística. En efecto, como ha señalado J. Feather, en las últimas décadas los aspectos relacionados con la conservación se han convertido en una "parte esencial... de la gestión de la colección" [ 1 ]. Así, si la situación con respecto a la conservación de materiales en soporte librario es una cuestión de naturaleza compleja, el problema alcanza una mayor dificultad cuando se trata de abordar la conservación de los materiales audiovisuales. Este tipo de materiales son más frágiles que los materiales librarios y, además, para su lectura necesitan equipos especiales de reproducción. Otra dificultad adicional a la que se enfrentan las instituciones que recogen este tipo de documentos, estriba en que deben encontrar un adecuado equilibrio entre facilitar el acceso al documento y el mantener las condiciones específicas de conservación de este tipo de materiales.

Desde la perspectiva de la Information Science, entendida en sentido amplio, como Ciencia Aplicada de diseño [ 2 ], es preciso tener claros los objetivos, los procesos y los resultados buscados al preservar los documentos no propiamente librarios. A tal efecto, hay que conocer los rasgos propios de su materialidad y qué cometidos se deben desarrollar para que esos materiales cumplan la función deseada. La relevancia de un mayor conocimiento de este tipo de soportes resulta imprescindible, no sólo para adoptar políticas de preservación eficaces, sino también para acometer las tareas de Análisis Documental, y, dentro de estas actividades, aquellas que se desarrollan especialmente entorno al Análisis Formal, que requieren tener información precisa para la resolución de determinadas áreas del registro catológico.

Aquí se examinan tres tipos diferentes: los materiales fílmicos, los soportes magnéticos y los soportes ópticos. Se persigue como objetivo principal el ofrecer información relevante para la práctica de la conservación de este tipo de materiales. A tal efecto se indaga en sus orígenes y evolución histórica para llegar al conocimiento de su materialidad y de las condiciones ambientales de conservación necesarias para su pervivencia en el tiempo.

### **1. Los materiales fílmicos desde el punto de vista de su conservación**

El interés por este tipo de materiales ha crecido en los últimos tiempos, no sólo por las posibilidades que ofrecen los nuevos procedimientos de grabación como la introducción de tecnologías de digitalización sino también por las posibilidades de difusión que aporta Internet. A consecuencia de esta nueva situación, las instituciones que guardan este

tipo de documentos, desarrollan grandes esfuerzos para incrementar el acceso a las colecciones de material fotográfico y fílmico, y al mismo tiempo, destinan un importante volumen de sus recursos para garantizar la salvaguarda de los originales valiosos, y frágiles, que deben ser preservados para su transmisión a generaciones futuras [ 3 ].

En términos generales, se puede afirmar que los materiales fotográficos (fotografía fija y soportes fílmicos) presentan la siguiente estructura básica: i) el soporte propiamente dicho, que puede ser vidrio, metal, película plástica, papel o papel recubierto de resina; ii) la emulsión (binder layer), que se compone principalmente de gelatina [ 4 ] , pero también puede estar formada por albumen o colodión en el caso de la fotografía fija. La función de esta capa reside en soportar la imagen o las sustancias que la producen; y iii) el material de la imagen final, a base de plata, tintes colorantes o partículas de pigmentos, sustancias que generalmente se encuentran suspendidas en la emulsión (binder layer) [ 5 ].

### **1.1 La evolución de los soportes fílmicos: su composición química**

Los soportes cinematográficos han desarrollado importantes cambios a lo largo de sus más de cien años de vida. Estas modificaciones propician en lo que concierne a las tareas de conservación, diversos procesos de degradación. Este fenómeno exige un mayor conocimiento de los distintos materiales que han sido utilizados para la grabación de obras cinematográficas. Así, desde el punto de vista de la naturaleza química de los materiales, hay -según M. Fisher-, tres tipos principales de soportes fílmicos: 1) nitrato de celulosa; 2) acetatos de celulosa (diacetato, triacetato, propionato de acetato y burirato de acetato); y 3) poliéster [ 6 ].

Sobre el primero -el nitrato de celulosa- hay que resaltar algo fundamental: con la invención del celuloide o nitrato de celulosa comienza la historia del soporte material cinematográfico. El descubrimiento de este primer plástico sintético, que tuvo lugar en 1869 [ 7 ] , y la posterior incorporación de la emulsión fotográfica a ese celuloide realizada por J. Carbutt, prepara el camino para el nacimiento de la película cinematográfica transparente. Este proceso lo lleva a cabo G. Eastman Kodak en 1889, y lo hace utilizando procedimientos industriales. En efecto, en la última década del siglo XIX, se dispone de la Tecnología necesaria para aplicar el fenómeno de la persistencia retiniana, que dará origen a la imagen cinematográfica [ 8 ]. En 1895 los hermanos August y Louis Lumière realizan la primera proyección cinematográfica pública. Utilizan para ello película en soporte de nitrato. Este material fue producido comercialmente en los Estados Unidos de Norteamérica entre 1889 y 1951. aunque su fabricación continuó en otros países hasta la década de los años 60. Esta película transparente con base de nitrato de celulosa, tuvo una rápida difusión, se caracterizaba por una fuerte tendencia a rizarse. Era, además, extraordinariamente inflamable [ 9 ] .

Acerca del segundo soporte -los acetatos- hay que señalar su aparición en 1923, con la introducción de la película de seguridad (acetato de celulosa). Se reemplaza así el nitrato de celulosa por el acetato de celulosa; que a su vez, y hacia 1937, fue sustituido por diacetato de celulosa [ 10 ]. Los

nuevos materiales supieron mejoras al reducirse la inflamabilidad del soporte, puesto que la temperatura de ignición para la película de seguridad está entre los 800°F (426.24C°) y 1000°F (537.78C°), en lugar de los 300°F (148.89C°) de las películas de nitrato de celulosa [ 11 ]. Por su parte, el diacetato presentaba bastantes problemas: contracción del soporte, pérdida de color y una progresiva tendencia al quebramiento. Esto provocó, hacia 1947, la sustitución gradual del diacetato por el triacetato de celulosa, que todavía permanece en uso pese a los problemas de estabilidad que plantea [ 12 ].

Durante mucho tiempo el panorama estuvo dominado por la imagen en blanco y negro. La introducción del color, intentada inicialmente en 1897, ha de esperar hasta 1922 para tener un procedimiento estable. En ese año se introduce el sistema Techicolor, que consistía en la adhesión de dos películas (verde y roja). Este sistema se perfecciona en 1941 con la aparición del sistema Monopack Technicolor que introduce una película en tres capas.

Paralelamente, en 1936 la empresa alemana Agfa-Wolfen comercializa el sistema Agfacolor, orientado a las grabaciones domésticas. Posteriormente, en 1952, se introdujo el negativo Eastmancolor de Kodak. Este sistema no requería de cámaras especiales ni tampoco de equipos de revelado complejos. Este soporte era además, más barato que el Techicolor y, a su vez, mucho menos duradero. En los años 70 se abandona el procedimiento de transferencia de color utilizado por Techicolor. Esto creó problemas porque, este sistema garantiza ya una mayor solidez de los colores originales. Desde entonces no han cesado de producirse mejoras, especialmente en los sistemas de proyección obteniéndose una mayor calidad de imagen [ 13 ] .

Respecto al tercer soporte -el Poliéster- hay que resaltar la mejora que supuso su introducción en 1955. Este nuevo soporte material se denomina polietilitereftalato (polyethylene terephthalate o PET), y existe otra variante comercial conocida como Mylar® [ 14 ]. Se trata de un producto que es más estable químicamente que los materiales precedentes, el nitrato de celulosa o los acetatos. En efecto, las pruebas de laboratorio de envejecimiento acelerado han mostrado una durabilidad entre cinco y diez veces mayor que los acetatos bajo condiciones ambientales de almacenamiento semejantes [ 15 ]. A pesar de estas ventajas, la implantación de este producto ha sido irregular, dada la confianza depositada en la durabilidad y permanencia de los triacetatos.

## ***1.2 Patologías más comunes de los soportes de carácter cinematográfico***

H. Volkmann proporciona la clave de los procesos de destrucción del material fílmico: todos los tipos de película están formados principalmente por materiales orgánicos y, por tanto, son susceptibles de sufrir procesos de degradación [ 16 ]. Las películas en blanco y negro presentan cuatro a cinco capas de diferente composición química; el film en color también se compone de una serie de capas que sólo tienen unas cuantas micras de espesor. En ambos tipos de película, el principal componente es la

gelatina, un producto extraordinariamente sensible, porque reacciona fácilmente con el agua y, es además, un excelente campo de cultivo para hongos y bacterias. Las sustancias que forman la imagen son también especialmente inestables en entornos húmedos. A esto hay que añadir dos elementos: que tanto la emulsión como la base tienen diferentes coeficientes de expansión, lo que puede llevar al desprendimiento de la emulsión por variaciones de temperatura.

De la fragilidad de todos estos materiales con respecto a las condiciones ambientales da cuenta J. M. Reilly, cuando afirma que todos los materiales compuestos de celulosa sufren los mismos problemas de deterioro. La velocidad de degradación depende en un alto grado de las condiciones de temperatura y humedad, debido a las reacciones químicas que desencadenan [ [17](#) ].

Los mecanismos de deterioro de las películas de nitrato y acetato tienen su origen en reacciones de tipo autocatalítico. Esto significa que los productos de degradación químicos acumulados generan más deterioro, por lo que, una vez que inicia el proceso degenerativo, la velocidad de la actividad química aumenta, incrementándose la emisión de gases. De esta manera se acelera, a veces de forma irreversible, el proceso de destrucción de los documentos fílmicos. Para prevenir la acumulación de productos gaseosos del deterioro químicos, los negativos deben ser removidos de sus recipientes de almacenamiento: envases metálicos, bolsas de plástico, etc., de modo que un depósito bien ventilado facilite la evacuación de subproductos gaseosos.

### **1.2.1 El deterioro de soportes de nitrato**

Sobre el deterioro de los materiales fílmicos H. Volkmann señala que "los procesos destructivos del film están determinados por leyes naturales que no podemos alterar. Todo lo que podemos hacer es retardar significativamente la destrucción hasta que sea posible transferir sus contenidos a un medio más estable" [ [18](#) ]. Esta afirmación tiene una especial incidencia en el soporte de nitrato, material que fue ampliamente utilizado en la fabricación de negativos, transparencias, películas animadas, microfilms, etc. Desafortunadamente, el nitrato de celulosa y el acetato son materiales muy inestables y sus productos de degradación pueden dañar severamente, e incluso destruir, las colecciones fotográficas; más aún, pueden ser potencialmente peligrosos para quienes se ocupen de su manipulación.

Respecto del deterioro de los materiales con base de nitrato J. W. Cummings ha señalado las siguientes fases: i) se produce una decoloración de la película base y un desvanecimiento acusado de la imagen, que toma un color ambariano; ii) la película se vuelve quebradiza y pegajosa, tendiendo a adherirse al papel de los envases o a otros negativos iii) el film se vuelve extremadamente pegajoso, mostrando burbujas en su superficie y emitiendo un olor desagradable; iv) el film se ablanda y adhiere al envase de papel y a otros negativos (el fuerte olor que desprende se hace más evidente); y v) el film base finalmente se desintegra en un polvo castaño [ [19](#) ].

Como consecuencia de lo anteriormente dicho, las películas que muestran algunas de estas condiciones deben ser aisladas de otros negativos; las películas en las fases 1 y 2 son todavía utilizables, aunque se recomienda su copiado inmediato, mientras que las que se encuentran en las fases 3 y 4 son absolutamente inutilizables. Además, conviene no olvidar que, cuando estos materiales se deterioran, se plantea una seria amenaza para la seguridad y deben ser manejados por personal cualificado que puede optar por la destrucción del material irrecuperable.

Cuando el nitrato de celulosa se degrada produce ácido nítrico, óxido nítrico y dióxido de nitrógeno, productos todos ellos destructivos para otros negativos fotográficos. Son, al mismo tiempo, potencialmente peligrosos para la salud, causando irritaciones respiratorias y daños en la piel y ojos. El manejo de este tipo de películas ha de ser realizado en locales bien ventilados, y el personal habrá de protegerse con guantes de neopreno y ropas adecuadas. Además, deberá evitarse el uso de lentes de contacto e, incluso, deberán usarse máscaras respiratorias. Otros materiales, los metales por ejemplo, pueden ser dañados por su proximidad a soportes de nitrato en mal estado.

### ***1.2.2 Riesgos de incendio en negativos de nitrato***

La amenaza para la seguridad debida a la degradación de las películas de nitrato de celulosa no debe ser subestimada. Los análisis realizados demuestran que la combustión espontánea de nitrato deteriorado puede producirse por debajo de los 41°C [ 20 ]. Una vez iniciada la ignición, incluso el film de nitrato en buenas condiciones arde rápidamente, debido a que produce el oxígeno que necesita para su propia combustión, Los gases desprendidos en la combustión son también inflamables y de muy elevada toxicidad.

El riesgo de incendio de este tipo de materiales quedó constatado desde principios del siglo XX. Ya que en 1909 el fuego destruyó el Fergusin Film Exchange Building, en Pittsburgh. Este suceso indujo al National Board of Fire Underwriters a elaborar normas para regular el manejo y almacenamiento de las películas de nitrato [ 21 ]. Esta reglamentación, sin embargo, no produjo el efecto esperado, ya que los incendios continuaron produciéndose en los Estados Unidos. Así, en 1977 el fuego afectó a los Archivos Nacionales y en el año 1978 a la George Eastman House. Otros países también sufrieron las consecuencias del fuego, en 1980 se produce el incendio de los depósitos de la Cinématèque Francaise en las afueras de París y en el año 1982 en la Cinemateca Nacional de México [ 22 ].

En el año 1988 la National Fire Protection Association publicó un conjunto de normas para el almacenamiento y manejo de las películas cinematográficas de nitrato de celulosa (NFPA 40). Dichas normas especifican los requisitos constructivos en los locales destinados a albergar grandes cantidades de materiales de nitrato [ 23 ]. En los Estados Unidos es el Ministerio de Transporte el organismo que regula el traslado de este tipo de materiales.

### ***1.2.3 El deterioro de negativos de diacetato y triacetato de celulosa***

Una de las manifestaciones más características del deterioro de las películas de acetato de celulosa es el denominado "síndrome de vinagre" (vinegar syndrome). Se trata de un proceso muy similar a la degradación de los nitratos que, en el caso de las películas de acetato, sufren una descomposición química que tiene como resultado la producción de ácido acético, sustancia que puede ser detectada por un característico olor a vinagre.

También aquí, como en el caso de los nitratos, los diacetatos y triacetatos se convierten en quebradizos. La base de la película puede desarrollar burbujas y cristales, pues los diacetatos y triacetatos forman depresiones superficiales características en forma de pequeñas ondas (efecto channeling), que son el resultado de la contracción del soporte [ 24 ]. Las causas de tales deformaciones suelen estar vinculadas con la exposición de estos materiales a condiciones de humedad y temperatura inadecuadas.

El deterioro del acetato de celulosa, como sucede con el nitrato de celulosa, tiene una naturaleza autocatalítica; es decir, una vez que el deterioro ha comenzado, los productos de degradación inducen a más deterioro. Al igual que en la degradación de los nitratos, los acetatos que muestran signos de deterioro deben ser convenientemente aislados para prevenir riesgos. No obstante, la película de acetato deteriorado, a diferencia de las películas de nitrato, no presenta riesgos de incendio. La inestabilidad de las películas producidas antes de mediados de los años cincuenta es particularmente problemática y muchos de estos materiales constituyen en la actualidad un riesgo.

Por su gran estabilidad, el poliéster ha reemplazado a los acetatos de celulosa como soporte de gran variedad de productos fílmicos.

### ***1.3 Factores que afectan a la conservación de material fílmico***

Cuando se abordan las condiciones ambientales de almacenamiento de material fílmico deben observarse un conjunto de variables físico-químicas. A este aspecto, los factores ambientales que afectan de manera más inmediata a este tipo de materiales son la humedad relativa (es decir, la medida del grado de saturación de humedad en el aire), la temperatura, la luz y la polución atmosférica.

Por lo que respecta a la humedad relativa -el primer factor-. Se ha comprobado que los materiales fotográficos son extraordinariamente sensibles a este elemento. Es necesario tener en cuenta que, al tratarse de materiales orgánicos (celuloide, acetatos, etc.), el agua es uno de sus componentes químicos. Una humedad relativa elevada daña las sustancias que conforman el material fílmico: provoca en efecto, un reblandecimiento de la gelatina, haciéndola vulnerable a los daños mecánicos y en último término puede provocar la destrucción de la emulsión fotográfica -y de la imagen- por hidrólisis. Paralelamente, un grado de humedad demasiado bajo puede producir deformaciones y roturas en la película y un desprendimiento de la capa de emulsión.

Acerca de la temperatura -el segundo factor-, es preciso considerar que la energía térmica acelera las reacciones químicas. Así, cuanto más elevada sea la temperatura, más rápidos serán los procesos de degradación química de los diferentes componentes. De hecho, dos procesos de descomposición comunes, el síndrome del vinagre (vinegar syndrome) y el ensombrecimiento de la imagen (dye fading), tienen la temperatura excesiva como causa principal. Ante la elección entre bajas y altas temperaturas, cabría afirmar que las bajas temperaturas son siempre mejores a efectos de conservación que las elevadas.

La combinación de los factores señalados -la humedad relativa y la temperatura- también puede tener efectos muy nocivos. Porque cuando se combina una alta temperatura con una elevada humedad relativa se acelera la proliferación de hongos. Estos microorganismos atacan la gelatina liberando enzimas que destruyen la emulsión y se manifiestan en forma de manchas circulares que causan la destrucción de la imagen. Este tipo de ataque resulta especialmente dañino, porque una vez iniciada la colonización por hongos es prácticamente imposible de detener. Además, las fluctuaciones de temperatura y humedad (cycling) producen cambios físicos-químicos especialmente perniciosos: propician el movimiento de la humedad hacia dentro y hacia fuera de los materiales fotográficos, provocando daños estructurales. Para determinar las condiciones ambientales adecuadas de conservación, se han desarrollado aplicaciones informáticas, que buscan determinar la duración de los materiales fílmicos sometidos a las variables de humedad y temperatura [ 25 ]. Sobre la importancia de mantener un control estricto de las condiciones ambientales da cuenta el Image Permanence Institute de Rochester que ofrece unas previsiones de durabilidad para la película de triacetato de unos 1000 años si se almacena a una temperatura de  $-1^{\circ}\text{C}$  y con una humedad relativa de 40% [ 26 ].

Sobre el tercer factor, la luz visible -que se mueve en el rango de 390 a 780 nanómetros (nm.)&SHY;, hay que resaltar su incidencia pues puede provocar daños de importancia si los materiales son expuestos durante largo tiempo. Este fenómeno también se produce con la luz ultravioleta, especialmente en el rango que va de 300 a 400 nm.

Un rasgo característico de la actuación de la luz es que sus efectos son acumulables y dependen de la intensidad y del tiempo de exposición. La IFLA recomienda una intensidad entre 30-100 lux [ 27 ]. Los niveles de radiación ultravioleta no deben exceder los  $75 \mu\text{w}/\text{lm}$  (microwatios/lumen), por ello se desaconsejan las lámparas fluorescentes y, cuando sea posible la sustitución de este tipo de iluminación, se recomienda la utilización de filtros. También puede resultar conveniente la utilización de interruptores con temporizador para limitar al máximo la exposición a la luz de los materiales.

Respecto del cuarto factor -la polución atmosférica- cabe distinguir diversos agentes contaminantes; i) gases oxidantes; ii) partículas en suspensión; iii) gases ácidos y sulfurosos; y iv) humos [ 28 ]. Los gases oxidantes son producto de la utilización de combustibles fósiles y también

pueden ser el resultado de los procesos de degradación de soportes de nitrato [ 29 ], entre ellos, el óxido de nitrógeno y el dióxido de nitrógeno son particularmente agresivos sobre los materiales fotográficos. Atacan principalmente a los compuestos químicos con base de plata que están presentes en las emulsiones fotográficas. Las partículas en suspensión, cenizas y hollines son también productos químicamente activos que pueden degradar las sustancias sobre las que se acumulan. También dañan severamente todos los materiales fotográficos los gases ácidos y sulfurosos (el nitrógeno y el dióxido de azufre) que proceden de la combustión de carbón y del petróleo, pero también pueden ser subproductos de la degradación de las películas de acetato (ácido acético, ácido butírico, ácido propiónico). Para evitar la acción de todos estos elementos, es necesaria la instalación de dispositivos de evacuación y filtración de aire en las dependencias del archivo [ 30 ].

#### **1.4 Condiciones de almacenamiento: el control de la humedad y la temperatura**

Por lo que respecta a la conservación del material filmado, debe tenerse en cuenta el tiempo que se desee conservar los materiales. Atendiendo a este factor temporal, F. Bardón establece tres períodos de conservación distintos: a) medio, que dura hasta 10 años; b) largo, que se establece en 100 años; y c) archivístico o permanente. Las condiciones ambientales de almacenamiento de películas procesadas atendiendo a los factores de humedad y temperatura y a los períodos de almacenamiento son, para F. Bardón Fernández, las siguientes [ 31 ]:

Tipo de película	Temperatura	Humedad
<b>Utilización frecuente</b>		
Materiales fílmicos(acetato/poliéster)	5°C	15%-60% Optima 25%-30%
<b>Conservación a medio plazo</b>		
Celulosa en blanco y negro Máximo	25°C	15-50%
Poliéster en blanco y negro Máximo	25°C	30-50%
Celulosa en color	10°C	15-30%
Poliéster en color	10°C	25-30%
Nitrato color	21°C	25-60%
Nitrato b/n	21°C	25-60%
<b>Conservación archivística o permanente</b>		
Nitrato color	-21°C	25-30%
Nitrato b/n	0°C	25-30%
	10°C	40-50%

En la siguiente tabla se recoge los parámetros de humedad y temperatura así como las oscilaciones que se consideran aceptables para la preservación de materiales fotográficos [ 32 ]:

Temp.	Variación en 24 horas	Variación al año	Humedad Relativa	Variación en 24 horas	Variación al año
-------	--------------------------	---------------------	---------------------	--------------------------	---------------------



UNESCO	°C	°C	°C	%		
<b>Imágenes fijas</b>						
Negativos	<18	1	2	30-40	5	5
Fotogr. B/N	<18	1	2	30-40	5	5
Película en nitratode celulosa	<1110i	1	2	30-4050 i	5	5
Negativos en color	<2	1	2	30-40	5	5
Slides en color	<2	1		30-40	5	5
<b>Imágenes en Movimiento</b>						
Película en color	-53 i 0 iv	1	2	30 20-30 i	2	5
Película de seguridad en b/n	<16 20ii <16iv	1	2	35 20-30 ii 20-30iii 30-40 iv	2	5
Película de nitratoen b/n	4 2 iv 5v	1	2	30- 40 60 v	2	5
Microfilm en b/n						
Gelatina-plata	<18 21vi	1	2	30-40 15-40 vi	5	5

**Notas del cuadro:**

i Recomendaciones de la Comisión de Conservación (Preservation directorate) de la Biblioteca del Congreso estadounidense. LIBRARY OF CONGRESS. Care, Handling and Storage of Motion Picture Film en <<http://lcweb.gov/preserv/care/film.html>>, (acceso agosto de 2000).

ii FISCHER, M. Guidelines for care & identification of film-based photographic materials, en <<http://palimpset.stanford.edu/byauth/fischer/fischer1.html>>, (acceso agosto de 2000)

iii FEDERACION INTERNACIONAL DE ASOCIACIONES DE BIBLIOTECARIOS. Care handling and storage of photographs, en <<http://palimpset.stanford.edu/byauth/roosa/roosa.html>> (acceso agosto de 2000).

iv DEREAU, J.M. y CLEMENTS, D.W.G. Principios para la preservación y conservación de los materiales bibliográficos, Dirección General de Libro y Bibliotecas, Madrid, 1988, p.p. 18-19.

v ALBERCH, R. FREIXAS P. y MASSANAS, E. L' arxiu d'imatges: propostes de classificació i conservació. Direcció General del Patrimoni Artistic, Barcelona, 1988 p.p. 20-21.

vi AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. ANSI PHI 43-1985. American National Standard for Photography (film)-Photographic Processed Safety Film, (corr. 1987), ANSI, New York, 1987. Véase también a este respecto, KESS, E. J. "Condition survey of master microfilm negatives: University of Florida Libraries", Abbey Newsletter, v.15, nro.3, (1991), en <<http://palimpsest.stanford.edu/byorg/abbey/an/an15/am15->

[3/an15/313/html](#)>, (acceso agosto de 2000).

Así pues, hay una clara diversidad en cuanto a los valores recomendados en la literatura especializada. Al mismo tiempo, esos trabajos no suelen ofrecer, por lo general, indicaciones explícitas de los procedimientos experimentales que han empleado (p.ej., el test de Arrhenius, los estudios comparativos, las experiencias de simulación o de envejecimiento acelerado). Por lo tanto, a la espera de la publicación de trabajos de investigación científica más rigurosos, cabe recomendar a los conservadores de materiales fílmicos aquellos valores ambientales, más bajo entre los posibles respecto a la humedad relativa y la temperatura. Así, en el caso de las películas de seguridad en blanco y negro, habría que recomendar lo siguiente: almacenarlas a una temperatura inferior a 16°C dentro de una variación máxima de 2 °C /año; la humedad relativa debería estar entre 20-30%, sin que las oscilaciones anuales sobrepasen el 5%. En caso de las películas de nitrato en blanco y negro, puede recomendarse una temperatura de 2°C; y la humedad relativa habría de ser del 30%, con una variación máxima anual de 5%. Finalmente, para las películas en color, la temperatura de conservación podría oscilar entre los -5°C y los -0 °C, con las variaciones anuales de 2°C y la humedad relativa entre el 20% y 30%, con una variación anual entorno al 5% [ 33 ].

**Antonio Bereijo**

C-e: <[abereijo@cdf.udc.es](mailto:abereijo@cdf.udc.es)>

**J.J. Fuentes Romero**

C-e:< [xxf@cdf.udc.es](mailto:xxf@cdf.udc.es)>

---

\* Este artículo es la primera parte de una serie de tres. La fragmentación del artículo original fue realizada con nuevos títulos por los autores para su publicación en el boletín de APOYO.

---

#### NOTAS:

[ 1 ] FEATHER, J., Preservation and the Management of Library Collections, American Library Association , Londres, 1991, p.vii

[ 2 ] La caracterización de la Information Science como Ciencia Aplicada de Diseño se encuentra en BEREIJO A., Caracterización del Análisis Documental desde la perspectiva de la calidad: marco teórico y factores representativos, Tesis Doctoral, Universidad Carlos III, Madrid 2000, Cap. 1, en especial pp. 41-106.

[ 3 ] Cfr. KLUN, E. y LUSENET, Y. De, In the picture: preservation and digitization of European photographic collections, European Commission on Preservation and Access, Amsterdam, 2000, pp. 3-4. Véase también la página web de la European Commission on Preservation and Access en <<http://www.knaw.nl/ecpa>>, (acceso octubre de 2000).

[ 4 ] La gelatina es un derivado del colágeno, una proteína de origen

animal, Cfr. SCHULTZ, J. Y SCHULTZ, B., Picture research: a practical guide, Van Nostrand Reinhold, Nueva York, 1991, p. 36

[ 5 ] Cfr FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE ASOCIACIONES DE BIBLIOTECARIOS. Care, handling, and storage of photographs, disponible en <<http://palimpsest.stanford.edu/byauth/roosa/roosa1/html>>. (acceso septiembre de 2000).

[ 6 ] Cfr. FISCHER, M. y ROBB, A., Guidelines for care and identification of film-based photographic materials, en <<http://palimpsest.Stanford.edu/byauth/fischer/fischer1/html>>, (acceso agosto de 2000). Puede verse a este respecto CRESPO NOGUERA, L., "La reprografía en los archivos", Boletín ANABAD, v. 36, n. 1-2, (1986), pp. 45-62.

[ 7 ] Se trata de un polímero sintético, inventado en 1869 por J. Wesley Hyatt. Se componía de una dispersión coloidal homogénea a base de nitrato de celulosa y alcanfor.

[ 8 ] Fenómeno por el que el cerebro humano percibe la sensación de movimiento continuo a partir de una sucesión de imágenes,

[ 9 ] En 1903 esta película fue mejorada incorporando al soporte, por ambas caras, gruesas capas de gelatina; este producto reducía la tendencia al ondulamiento y disminuía la velocidad de descomposición de la película base, con lo que se redujo parcialmente su inflamabilidad. Sin embargo, la utilización de este tipo de película continuó hasta bien entrados los años cincuenta.

[ 10 ] Las características de los acetatos y de los poliésteres como soportes documentales están definidas por las normas ISO 543 y ANSI PH1 25-1.976. Según la ANSI, la base es "una tira flexible de plástico con unas dimensiones normalizadas, cuyo uso es específico para el procesado y fabricación de películas de proyección". Deben presentar las siguientes características: a) transparencia; b) ausencia de imperfecciones; c) químicamente estable; d) insensible a la luz; e) resistente a la humedad; f) resistente a productos químicos durante la etapa de procesado; g) resistencia mecánica a la tracción y a los desgarros; h) flexibilidad; i) libre de distorsiones físicas' j) ininflamable.

[ 11 ] P. Messier señala que se han descrito casos de autocombustión de películas de nitrato deteriorado a temperaturas de 41°C. Cfr. Messier P., Preserving you collection of film-based photographic negatives, en <<http://palimpsest.stanford.edu/byauth/messier/negrmmcc.html>>, (acceso agosto de 2000).

[ 12 ] Por lo que respecta a la introducción del sonido, conviene resaltar que la primera película con sonido fotográfico, de tipo óptico fue exhibida en el año 1923, si bien será en 1929 cuando el cine sonoro se convierta en un estándar. De este modo, en la década de los años treinta, las películas sonoras consiguieron sustituir rápidamente al cine mudo. La lectura de este tipo de grabación se realiza por medio de una fuente de luz que atraviesa la banda sonora e incide sobre una fotocélula conectada a unos altavoces por medio de un amplificador. Cfr. LIBRARY OF CONGRESS. Film preservation 193: a study of the current state of American Film Preservation: report of the Librarian of Congress, en <<http://cweb.loc.gov/film/study.html>>, (acceso agosto de 2000).

[ 13 ] A este respecto, cabe destacar el sistema Cinerama introducido en

1952. Este procedimiento utilizaba tres proyectores sobre una pantalla curva. En 1953 aparece el CinemaScope que aplicaba un sistema óptico anamórfico. Otros logros fueron los nuevos formatos de película como el utilizado en 1955 por el sistema Todd-AO que utilizaba positivos de proyección de 70 mm. Ya en los años 80 destacan el sistema Showcan que opera a 60 fotogramas por segundo y los procedimientos IMAX y Future Vision que incrementan la imagen de proyección y cuyas bandas sonoras suelen estar impresas en cintas magnéticas independientes.

[ 14 ] Cfr. REILLY, J. M., IPI Storage guide for acetate film, en [http://www.rit.edu/~661sub\\_pages/frameset2.html](http://www.rit.edu/~661sub_pages/frameset2.html), (acceso agosto 2000), p. 11.

[ 15 ] Cfr. REILLY, J. M., Ibídem, p.25.

[ 16 ] Cfr. VOLKAMN, H. The structure of cinema films: preservation and restoration of moving images, FIAF, Bruselas, 1986, pp. 1-18.

[ 17 ] Cfr. REILLY, J. M., IPI Storage guide for acetates, IPI, Rochester, Nueva York, 1993

[ 18 ] VOLKAMN, H., Op. cit. p.10.

[ 19 ] Cfr. CUMMINGS, J. W. "Spontaneous inanition of decomposing cellulose nitrate film", Journal of the SMPTE, v. 54 (1950), pp. 262-274. A este respecto, véase también la página del NATIONAL MUSEUM OF PHOTOGRAPHY, FILM AND TELEVISION (Gran Bretaña) en <http://www.nmpft.org.uk>, (acceso octubre de 2000).

[ 20 ] Cfr. MESSIER, P., Preserving your collection of film-based photographic negatives, en <http://lcweb.loc.gov/film/study/html>, (acceso en agosto de 2000).

[ 21 ] Cfr. MESSIER, P. Ibídem. La tarea de quienes manipulaban este tipo de cintas era ciertamente peligrosa, especialmente la actividad de los operadores de proyección: "Choose a room with more than one exit door if possible, and make sure that the windows can be easily open in the event of the film charring and beginning to emit smoke, as this smoke is poisonous... Keep a bucket of a damp sand close by the projector, and at the first sign of a flare-up throw the machine on the bare floor and tip the sand all over it. If this is done smartly without fuss, and the people are at once got out the room and the windows opened, no great harm accrue beyond the destruction of the film...", New Photographer, 2 de enero de 1926, citado por LEGGAT, R., A History of photography, en <http://www.rleggat.com/photography/>, (acceso agosto de 2000).

[ 22 ] Cfr. LIBRARY OF CONGRESS. Film preservation 1993: a study of the current state of American Film Preservation: report of the Librarian of Congress, en <http://lcweb.loc.gov/film/study/html>, (acceso agosto de 2000)

[ 23 ] Cfr. NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA 40. Standard for the storage and handling of cellulose nitrate motion film. Existe una nueva propuesta para la actualización de esta norma en <http://www.nfpa.org/query.asp>, (acceso agosto de 2000).

[ 24 ] Cfr. REILLY, J. M., IPI Storage guide for acetate film en [http://www.rit.edu/~661wwwl/sub\\_pages/framet2.htm](http://www.rit.edu/~661wwwl/sub_pages/framet2.htm), (acceso agosto de 2000).

[ 25 ] Véase a este respecto la aplicación informática "Preservation calculator" desarrollada por el Image Permanence Institute en el Rochester

Institute of Technology. Disponible en [http://www.rit.edu/~661wwwl/sub\\_pages/frameset2.html](http://www.rit.edu/~661wwwl/sub_pages/frameset2.html), (acceso agosto de 2000).

Puede verse también REILLY, J. M., IPI Storage guide for acetate film en [http://www.rit.edu/~661wwwl/sub\\_pages/framet2.htm](http://www.rit.edu/~661wwwl/sub_pages/framet2.htm), (acceso agosto de 2000).

IPI Storage guide for acetate film en [http://www.rit.edu/~661wwwl/sub\\_pages/framet2.htm](http://www.rit.edu/~661wwwl/sub_pages/framet2.htm), (acceso agosto de 2000).

[ 26 ] IMAGE PERMANENCE INSTITUTE. Preservation Calculator en [http://www.rit.edu/~661wwwl/sub\\_pages/framet2.htm](http://www.rit.edu/~661wwwl/sub_pages/framet2.htm), (acceso agosto de 2000).

[ 27 ] FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE ASOCIACIONES DE BIBLIOTECARIOS. Care, handling, and storage of photographs, en <http://palimpsest.stanford.edu/byauth/roosa/roosa1/html>. (acceso septiembre de 2000).

[ 28 ] FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE ASOCIACIONES DE BIBLIOTECARIOS. Ibídem.

[ 29 ] REILLY, J. M., IPI storage guide, p. 20.

[ 30 ] Por lo que respecta a los requisitos técnicos de las dependencias destinadas a archivo de materiales filmicos puede verse, KESSE E. J., RFP for microform storage, en <http://palimpsest.stanford.edu/byauth/kesse/storggrfp.html>, (acceso agosto de 2000).

[ 31 ] Cfr. BARDÓN FERNÁNDEZ, F., "Conservación de documentos con soporte cinematográfico", en NEYGEN, V. M. VAN BARDÓN FERNÁNDEZ, F. Y ROZAS VIÑES, M., La conservación de documentos, Instituto Oficial de Radio y Televisión, Madrid, 1988, p. 22.

[ 32 ] Tabla adaptada de UNESCO. Safeguarding our documentary heritage, en [http://webworld.UNESCO.org/safeguarding/en/all\\_phot.htm](http://webworld.UNESCO.org/safeguarding/en/all_phot.htm), (acceso septiembre de 2000).

[ 33 ] Según NARA, la temperatura idónea de conservación de todo tipo de películas debe estar por debajo de 13°C (55°F), en NATIONAL ARCHIVES AND RECORDS ADMINISTRATION. Storage of acetate film materials: a discussion at the National Archives and Records Administration, en <http://www.cinema.ucla.edu/fiaf/english/jaur.html>, (acceso agosto de 2000).

**NOTA: lea la 2da. parte en: [Vol. 13.1](#)**

[ Volver [INDICE GENERAL](#) ] 