



Universidad  
Carlos III de Madrid

Curso Documentación Audiovisual.

Tema 2: Historia de medios y formatos.  
Preservación de medios y tratamiento  
físico.

Autor: Jesús Robledano Arillo. Universidad Carlos III de Madrid.  
Departamento de Biblioteconomía y Documentación.

## Esquema de contenidos:

2	Historia de medios y formatos.....	3
2.1	Objetivos del tema y orientaciones para su estudio.....	3
2.2	Fotografía.....	5
2.2.1	Concepto de fotografía y procedimiento fotográfico.....	5
2.2.2	Características y evolución de los procedimientos fotográficos químicos.....	9
2.2.3	Procedimientos fotomecánicos. Fotografía impresa.....	44
2.2.4	Fotografía digital.....	46
2.2.5	Cómo identificar procedimientos fotográficos químicos.....	47
2.2.6	Conservación de fondos fotográficos.....	49
2.3	Película cinematográfica y vídeo.....	60
2.3.1	Características de los procedimientos en película cinematográfica química.....	60
2.3.2	Cómo identificar procedimientos cinematográficos químicos....	75
2.3.3	Cine digital.....	76
2.3.4	Vídeo.....	77
2.3.5	Formatos digitales de vídeo.....	83
2.3.6	Conservación de fondos cinematográficos y videográficos.....	84
2.4	Sonido.....	91
2.4.1	Aproximación tipológica al documento sonoro.....	91
2.4.2	Sonido mecánico.....	93
2.4.3	Sonido analógico en soporte magnético.....	95
2.4.4	Sonido digital.....	97
2.4.5	Conservación de fondos sonoros.....	97
2.5	Bibliografía para profundizar mucho más.....	101



Esta obra se publica bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - No Comercial - Compartir Igual](#)

## **2 Historia de medios y formatos.**

### **2.1 Objetivos del tema y orientaciones para su estudio.**

Con el tema segundo nos metemos de lleno en una de las principales bases de la Documentación Audiovisual, que es el conocimiento de los documentos desde una perspectiva física. En este tema nos vamos a centrar especialmente en los documentos audiovisuales no digitales, pues relegamos la cuestión digital a los epígrafes de digitalización de los temas 3 a 5. Este tema no es accesorio y ni más propio de conservadores y restauradores de documentos audiovisuales, o de historiadores de su tecnología. El documentalista audiovisual debe conocer bien las particularidades físicas y formales de los medios que custodia, conserva y sirve. Es la única forma de que pueda hacer correctamente las tareas de preservación, análisis documental y contextualización. Estas tres tareas le competen directamente, aunque para las tareas de preservación pueda contar con la colaboración de conservadores de documentos fotográficos, fílmicos, sonoros y de video. Por consiguiente, tenéis que abordar este tema con el mismo interés y motivación que el resto. Puede ser un poco pesado, pero imprescindible si algún día tenéis que trabajar con este tipo de documentos o hacer la tarea de *image researcher*.

Además, debéis de considerar que un documento audiovisual no es sólo un contenido (las propias imágenes o sonidos), es un objeto cultural por sí mismo. En muchos tipos de documentos audiovisuales, el aspecto material es tan relevante como el contenido para su interpretación, comprensión de su mensaje y disfrute como obra creativa. Por este motivo el documentalista audiovisual también debe conocer su materialidad.

Os sigo recomendando que no tratéis de memorizar nombres ni definiciones sin haber entendido bien las ideas. Tratad de quedaros con los conceptos básicos y luego ir profundizando para aprender el detalle. Por ejemplo, no tiene sentido tratar de memorizar las peculiaridades de un daguerrotipo, sin haber entendido bien el concepto de positivo directo y fotografía de estuche. Para el estudio de este tema mi consejo es el mismo que el del tema anterior, que leáis el texto una o dos veces, sin tratar de memorizar, sino de entender los conceptos e ideas. También sigo aconsejando hacer varias lecturas del texto de cada epígrafe y de ir epígrafe a epígrafe: una primera lectura general del epígrafe, obteniendo una idea básica de todo; y luego, una o dos más, ya con más detenimiento y profundidad.

También recomiendo mucho para este tema que vayáis a las lecturas complementarias, pues os ampliarán el conocimiento básico que necesariamente os doy aquí. Por motivos de espacio no podemos detenernos mucho en este tema, que es muy extenso. En definitiva os preparará para lo que suele denominarse como “identificación técnica” de materiales audiovisuales. Pero como este aspecto es tan complejo y extenso, para

## Tema 2. Historia de medios y formatos.

conseguir estar bien formado en él se requiere profundizar mucho en la bibliografía especializada.

## **2.2 Fotografía.**

### **2.2.1 Concepto de fotografía y procedimiento fotográfico.**

Todos hacemos casi a diario fotografías, por lo que es fácil intuir lo que es. Aunque ahora lo hacemos con dispositivos electrónicos, como los teléfonos móviles o las cámaras fotográficas digitales, hasta hace unos diez años lo que usábamos era cámaras de película química que una vez procesada nos servía para obtener copias sobre papel fotográfico. El grueso del patrimonio fotográfico está sobre soporte químico, ya sea negativo, diapositiva o copias en papel fotográfico; por ello, hemos de aprender algo de la tecnología de la fotografía química, pues es lo que vamos a encontrar de forma masiva en los fondos fotográficos patrimoniales.

Si vamos a la primera acepción de la palabra fotografía que aporta el diccionario de la RAE leemos “Arte de fijar y reproducir por medio de reacciones químicas, en superficies convenientemente preparadas, las imágenes recogidas en el fondo de una cámara oscura.” El diccionario de la RAE aún no se ha actualizado lo suficiente, pues la fotografía digital es tan fotografía como la fotografía química, y no se basa exactamente en reacciones químicas. Pero, no obstante, la RAE nos introduce un primer concepto de fotografía: la fotografía como procedimiento, como técnica para conseguir algo. Desde esta perspectiva la fotografía es capturar imágenes tomadas de la realidad de forma automática en un soporte duradero. Y esto se consigue gracias a la acción de la luz sobre unos materiales sensibles a ella. Y los materiales sensibles pueden ser de tipo químico, como las películas de negativo o diapositiva, por poner dos ejemplos, como digital (los sensores que llevan las cámaras fotográficas digitales o los teléfonos móviles que permiten la toma de fotografía y/o vídeo).

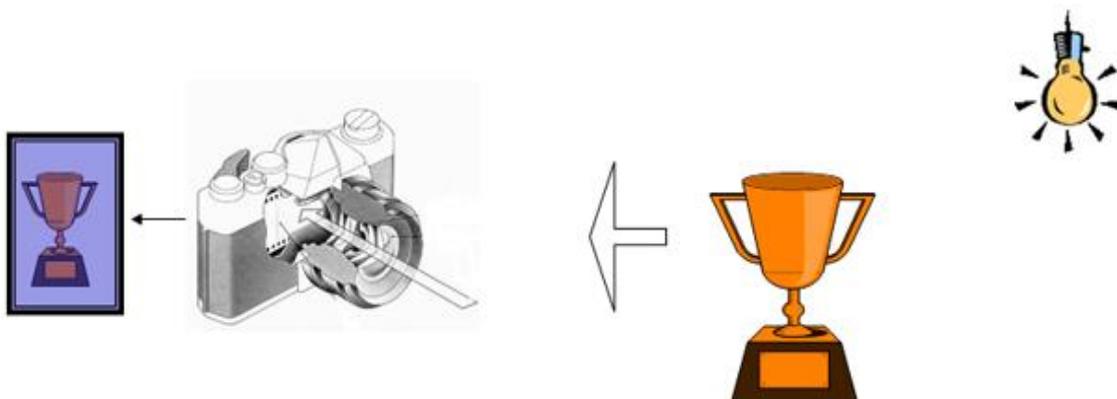
Pero hay otra acepción de la palabra fotografía, que es la que alude al propio material fotográfico obtenido. De acuerdo al diccionario de la RAE: “Estampa obtenida por medio de este arte”. Esto es: el propio material que porta la imagen fotográfica.

El término **procedimiento fotográfico** se utiliza para denominar a las distintas técnicas de representación de imágenes obtenidas originalmente a partir del reflejo lumínico de una escena real en un soporte fotosensible. Por tanto, todos los materiales fotográficos corresponden a un procedimiento fotográfico aplicado para su consecución que puede ser identificado mediante un estudio técnico de aquellos. Los procedimientos fotográficos determinan las características materiales y formales de los materiales fotográficos, tales como: el tipo de soporte que contiene a la imagen (papel, plástico, vidrio...), el tipo de emulsión (gelatina, colodión...), el tipo de material fotosensible

empleado (sales de plata), el tipo de imagen final, el tipo de acabado final (barnizado, estuchado...), etc. Por eso es imprescindible en la gestión de un fondo fotográfico conocer el procedimiento fotográfico de cada uno de sus materiales, porque nos ayuda a conocer características materiales que son muy relevantes para su conservación y para su descripción. Cuando decimos, por ejemplo: mi fondo de fotografía tiene diez **daguerrotipos**, cincuenta copias a la **albúmina** y ciento cincuenta negativos sobre **placas secas de vidrio al gelatino-bromuro de plata**, lo que estamos haciendo es indicar los procedimientos fotográficos del fondo. Lo que marco en negrita son los nombres de los procedimientos fotográficos.

Entendemos por **procedimiento fotográfico químico**, o **fotografía química** (o también comúnmente denominado físico-químico o físico-química), una tecnología de hacer fotografía que emplea materiales y sustancias que son preparados y procesados químicamente para poder registrar y reproducir la imagen fotográfica. Si el elemento fotosensible a través del cual se capta la imagen es de tipo electrónico (células fotoeléctricas que convierten las distintas intensidades de luz en impulsos eléctricos) hablamos de **fotografía digital** o de **procedimiento fotográfico digital**.

De acuerdo con sus características físicas, la fotografía es un soporte que contiene directamente, o que permite reproducir, una imagen gráfica obtenida automáticamente a través de un dispositivo fotográfico. El dispositivo fotográfico se basa en un mecanismo óptico y químico, o electrónico, que permite recoger y registrar de forma permanente en un soporte la huella lumínica producto de los rayos de luz reflejados por los objetos que se sitúan en el campo visual de la cámara. A grandes rasgos, el dispositivo fotográfico incluye: la cámara fotográfica, el soporte fotosensible (la película fotográfica o el dispositivo electrónico fotosensible del respaldo de una cámara digital), el sistema de procesado de la imagen original, y el sistema de procesado y materiales usados en la obtención de copias de la imagen original. Veamos el proceso de producción de una imagen fotográfica en el siguiente gráfico.



La luz incide en los objetos de la escena. Estos reflejan rayos de luz que inciden sobre la óptica de la cámara (las lentes del objetivo de la cámara). La óptica produce una imagen enfocada que se proyecta en la superficie interna de la cámara, donde se sitúa un soporte fotosensible (sensible a la luz), como puede ser una película negativa fotográfica o una película de diapositiva, que reacciona registrando la imagen proyectada. Una vez procesado el soporte fotosensible expuesto a la luz de esa escena, se consigue una imagen física permanente sobre el soporte original o sobre el soporte donde se ha reproducido la imagen del soporte original.

La fotografía es una entidad diversa desde el punto de vista material. Este hecho debe ser tenido en cuenta, pues el documentalista deberá tratar materiales de diversa naturaleza que requieren unos sistemas de manipulación y almacenamiento específicos. La diversidad se manifiesta en la existencia de procesos fotográficos. El término *proceso fotográfico* refiere a las distintas técnicas usadas para el registro y procesamiento de la imagen fotográfica.

- 1) La luz porta una imagen de una escena de la realidad (la casa con jardín).
- 2) La óptica de la cámara fotográfica capta la imagen.
- 3) La óptica proyecta la imagen en una cámara oscura (el chasis de la cámara fotográfica). Tras la óptica hay un diafragma y un obturador que permiten al fotógrafo controlar la cantidad de luz que entra.
- 4) La imagen incide sobre el soporte fotosensible ubicado en la cámara oscura.
- 5) El soporte fotosensible reacciona a la luz generando una imagen latente (no procesada) de la imagen que se proyecta sobre él.
- 6) El soporte original es procesado químicamente. Se obtiene un negativo o diapositiva.
- 7) El negativo es copiado sobre papel para obtener copias positivas fotográficas.

Hemos de diferenciar dos grandes grupos de procedimientos fotográficos: las *fotografías auténticas* y los *procedimientos fotomecánicos*.

En las fotografías auténticas la imagen obedece a la acción directa de la luz sobre un soporte sensibilizado a la luz a través de compuestos químicos, o sobre dispositivos electrónicos fotosensibles. En las fotografías auténticas que obedecen a un *procedimiento fotográfico químico* la imagen está formada por

partículas de plata metálica u otro tipo de compuestos, —tales como pigmentos, tintes naturales o tintas—, que se disponen, directamente o suspendidos en una emulsión, sobre un soporte. Los procedimientos fotográficos convencionales pueden ser **originales de cámara** o **procedimientos de copia**. En el primer caso, el procedimiento puede ser un negativo que será utilizado para la obtención de copias positivas o un positivo directo<sup>1</sup> (una diapositiva, por ejemplo). En el caso de las copias, se obtienen materiales positivos a partir de originales de cámara negativos.

En la *fotografía digital* la imagen se reproduce en la pantalla de un monitor o se imprime sobre un soporte convencional a partir de una señal eléctrica. El dispositivo a través del cual se capta la imagen en una fotografía digital es de tipo óptico y electrónico. El dispositivo óptico permite enfocar la imagen sobre una superficie formada por un conjunto de células fotoeléctricas, denominado CCD (Charge Coupled Device), que convierten las distintas intensidades de luz recibidas en impulsos eléctricos a los que les son asignados valores numéricos que representan el valor lumínico captado por cada célula. La imagen es un conjunto de puntos denominados píxeles. Cada píxel contiene información sobre el valor cromático y de intensidad luminosa de un punto concreto de la imagen. Estos valores se almacenan en un fichero informático y a partir de la totalidad de ellos es posible reproducir la imagen. Los ficheros informáticos se almacenan a su vez sobre un soporte informático que permite su duración en el tiempo. Una imagen fotográfica digital en la pantalla de un monitor es una superficie discontinua, formada por una matriz de puntos a través de los cuales se emite luz con los valores cromáticos y de luminosidad asociados a los píxeles que componen la imagen. Debido al escaso tamaño de los puntos, al contemplar esa imagen percibimos una imagen continua. También es posible obtener copias impresas de las imágenes digitales mediante el empleo de una impresora, e incluso copias en soportes fotográficos. Una fotografía digital puede ser original, si es obtenida a través de una cámara digital; o una copia, producto de la digitalización de una fotografía convencional a través de un escáner, o de la captura de una imagen de las que componen una secuencia de vídeo digital.

En los **procedimientos fotomecánicos** la imagen se ha producido por la acción de una impronta, obtenida a partir de una fotografía auténtica, sobre un soporte. Los procedimientos fotomecánicos se denominan habitualmente como **fotografía impresa**. Las fotografías que vemos en los periódicos o revistas sobre papel o en los carteles publicitarios son fotografías impresas. Las imágenes de las fotografías impresas suelen ser de tinta de uno o varios colores sobre soporte papel.

---

<sup>1</sup> Se denomina positivo directo porque se obtiene directamente una imagen positiva en el soporte que se colocó en la cámara fotográfica, sin necesidad de un procedimiento de copiado.

### **2.2.2 Características y evolución de los procedimientos fotográficos químicos.**

Vamos a centrarnos ahora en la fotografía química. Relegamos el estudio con mayor profundidad de la fotografía digital al apartado dedicado a digitalización del tema 3.

Para la realización de estos apuntes me he basado principalmente en las siguientes obras (que os indico también en el epígrafe de bibliografía):

FUENTES DE CÍA, Ángel María; ROBLEDANO ARILLO, Jesús. La identificación y preservación de los materiales fotográficos. En: Félix del Valle Gastaminza (ed.) *Documentación Fotográfica*. Madrid: Síntesis, 1999, p. 43-94.

LAVEDRINE, Bertrand. Reconocer y conservar las fotografías antiguas. Editions du Comité des Travaux historiques et scientifiques, 2010.

PAVAO, Luis. *Conservación de Colecciones de Fotografía*. [Granada]: Junta de Andalucía, Consejería de Cultura : Comares , 2001.

REILLY, James M. *Care and Identification of 19th Century Photographic Prints*. (Kodak Publication, G-2S). Rochester, NY: Eastman Kodak Company, 1986.

Las formas materiales en que pueden presentarse las fotografías que componen un fondo fotográfico son muchas. La variabilidad depende de factores relacionados con la naturaleza de los dispositivos fotográficos usados para la producción de imágenes en el medio, el tipo de canal a través del cual se haya producido su entrada, la puesta en marcha de procedimientos de digitalización de imágenes y la adquisición de otros fondos o colecciones de imágenes con la finalidad de completar el propio fondo.

En los archivos o colecciones de cierta antigüedad o que han adquirido colecciones históricas no es extraño encontrar procedimientos fotográficos del siglo XIX conviviendo con fotografía digital. En estos casos, el archivero o documentalista encargado del fondo fotográfico deberá trabajar con un fondo heterogéneo compuesto por materiales de distinta antigüedad, procedimiento

fotográfico, soporte y formato, que requieren unas condiciones de instalación, manipulación y procesamiento técnico diferentes.

Intentar sistematizar en unas pocas páginas la naturaleza material de la fotografía química implicaría la realización de un tratado sobre la evolución de la técnica fotográfica, desde sus orígenes hasta la fecha, lo que desbordaría los objetivos de esta asignatura de carácter introductorio; por ello sólo se darán a continuación unas orientaciones básicas que os aporten una orientación que os permita profundizar en este tema en caso de necesidad. La bibliografía aportada al final del tema os permitirá completar estos apuntes con la exhaustividad requerida

Vamos a dar unas pautas para el conocimiento básico de las características materiales de los principales procedimientos fotográficos químicos.

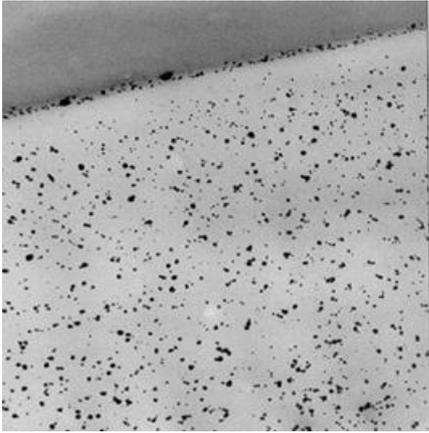
La distinta naturaleza de los materiales utilizados para la obtención de una fotografía hace que éstos presenten diferentes propiedades y grados de estabilidad, por lo que llevan asociados unos problemas de deterioro específicos. Será necesario aprender a identificar estos materiales y a conocer los procesos de deterioro que pueden presentar y sus causas, con la finalidad de prevenirlos o de minimizar su actividad una vez que se han iniciado.

La naturaleza material de la fotografía implica básicamente tres elementos que se disponen formando una estructura estratificada: una sustancia formadora de la imagen final, la posibilidad de una emulsión y un soporte. Estos elementos se superponen a la manera de sándwich.

Las imágenes finales pueden ser fundamentalmente: de plata de diversos tipos, de otros metales (como la amalgama de plata y mercurio, o platino, por ejemplo) de pigmentos minerales y de tintes con origen orgánico.

Hay tres tipos de imágenes finales en plata:

- a) *Plata fotolítica*. Se caracteriza porque la plata que conforma la imagen, cuando es vista al microscopio muestra un patrón de partículas de muy pequeño tamaño y redondas, como podemos apreciar en la imagen de arriba. Cuando vemos las fotografías con este tipo de plata apreciamos un generan un tono marrón pardo (tono cálido). Es muy común.



Plata fotolítica vista al microscopio<sup>2</sup>.

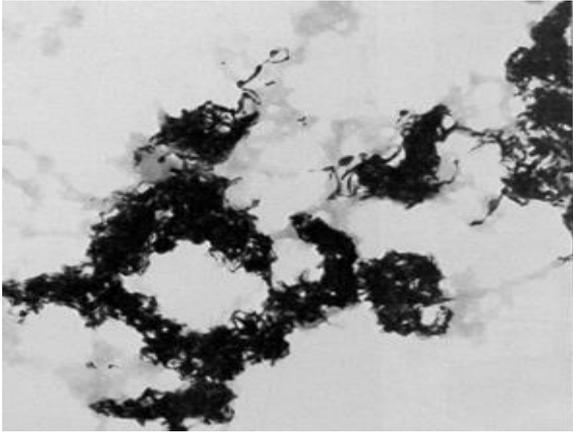


Típico tono de una fotografía con plata fotolítica como imagen final.

- b) *Plata de revelado físico*. Su forma es también esférica aunque de mayor volumen que la plata fotolítica, por lo que genera tonos de imagen más cercanos al negro. No es muy común.
- c) *Plata filamentaria*. Es la forma de plata característica de los procedimientos fotográficos donde se usa un revelador, esto es, que son revelados. Su volumen es superior a los otros dos tipos de plata, permite la obtención de imágenes fotográficas de tono negro y su forma, similar a grandes madejas, la dota de una mayor tolerancia ante las agresiones y deterioros que la que tienen los otros dos tipos de plata.

---

<sup>2</sup> Imagen procedente de la obra: James M. Reilly. *Care and Identification of 19th Century Photographic Prints*. (Kodak Publication, G-2S). Rochester, NY: Eastman Kodak Company, 1986. Derecho de uso concedido por cortesía del autor.



Plata filamentaria vista al microscopio<sup>3</sup>.



Típico tono de una fotografía con plata filamentaria como imagen final.

Desde los inicios de la fotografía hasta la década de los años 1970 predomina la plata como sustancia formadora de la imagen final; a partir de esa fecha, debido a la generalización de la fotografía en color, predominarán los tintes. Los pigmentos son de origen mineral y tienen una gran permanencia, ya que prácticamente no son afectados por agentes de deterioro. Los tintes son de origen animal o vegetal y son muy sensibles a agentes de deterioro como el

---

<sup>3</sup> Imagen procedente de la obra: James M. Reilly. *Care and Identification of 19th Century Photographic Prints*. (Kodak Publication, G-2S). Rochester, NY: Eastman Kodak Company, 1986. Derecho de uso concedido por cortesía del autor.

calor y la humedad y a la exposición a la luz. Los tintes pueden ser de dos tipos:

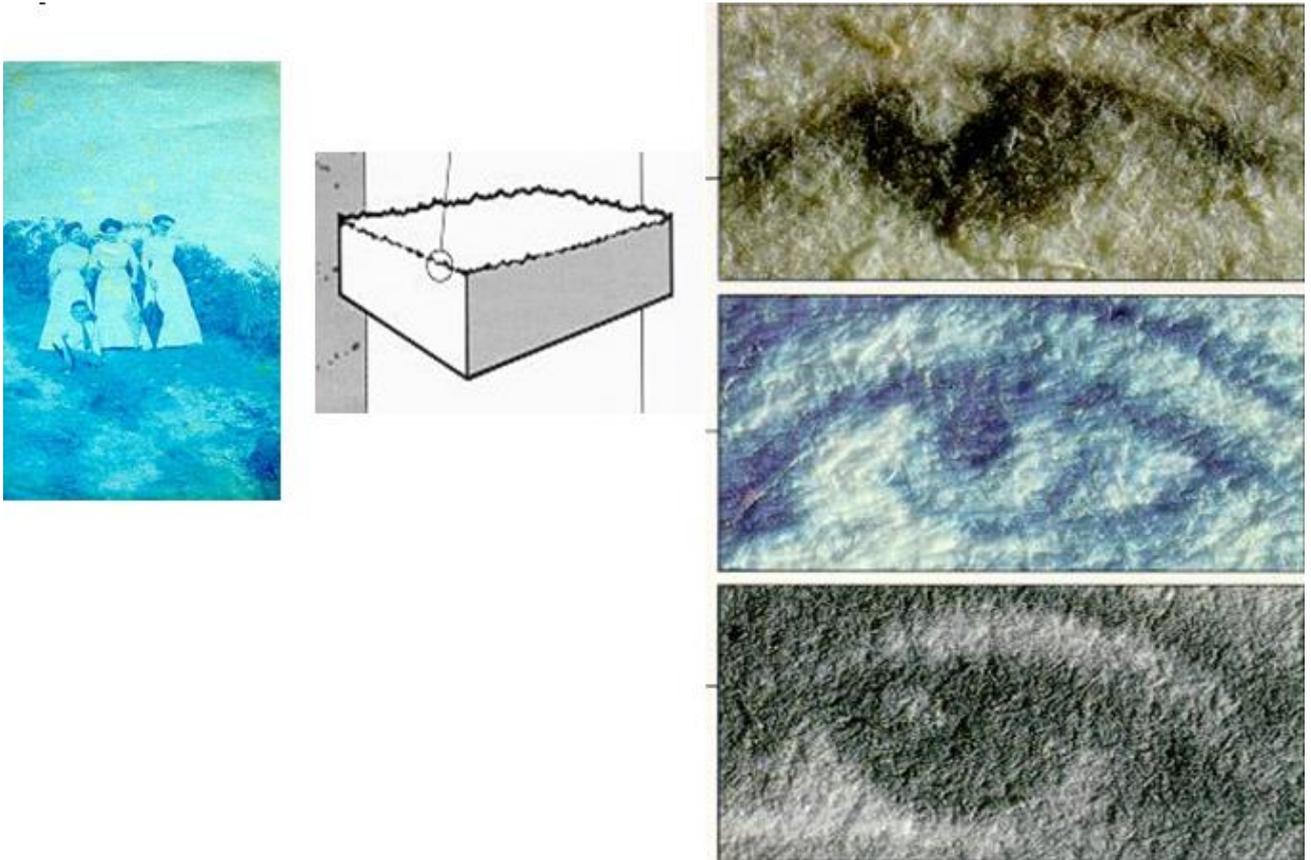
- a) Tintes cromógenos. Son de procedencia orgánica, se forman durante el revelado dentro de la propia emulsión de la fotografía. Son muy poco estables, se degradan tanto en la oscuridad como en la luz. Ejemplos de procedimientos en color con este tipo de tintes: Kodachrome, Kodacolor y AgfaChrome.
- b) Tintes preformados. Tienen una existencia previa al revelado. Son muy resistentes. Se han usado en algunos procedimientos fotográficos especiales, muy caros, como son los procedimientos basados en la destrucción, difusión y transferencia de tintes. Ejemplos: Ilfochrome (Cibachrome) y Polacolor.

Veamos ahora lo que es la emulsión. La emulsión es una película transparente dentro de la cual se incorporan en suspensión los elementos fotosensibles que llevan los materiales fotográficos antes de la toma. Una vez tomada la fotografía y procesada, la emulsión lo que contiene es la imagen final sobre plata, colorantes, tintes u otros metales. No todos los procedimientos fotográficos llevan emulsión. Los principales tipos de materiales para fabricar las emulsiones fotográficas son:

- La gelatina. Se extrae de los huesos, cartílagos, tendones y piel del ganado vacuno y se purifica antes de usarse para la fabricación de materiales fotográficos. Es inestable ante cambios bruscos de humedad ya que absorbe fácilmente agua.
- La albumina. Es un material fabricado mediante la clara del huevo de gallina. La clara se bate a punto de nieve (como para hacer merengue), se deja reposar hasta hacerse líquida y se le añade cloruro de sodio. Se deja una semana fermentado y se aplica al soporte fotográfico. Una vez seca, tras el procesado de la fotografía, la albúmina toma la consistencia de un plástico, con apariencia brillante similar a un barniz.
- Colodión o colodio. Es un fluido viscoso antes de secarse, una vez seco forma una capa similar a un plástico. Se fabrica disolviendo fibra de algodón en alcohol, éter y añadiendo previamente a la disolución ácidos nítrico y sulfúrico en proporciones determinadas.

Veamos ahora los tipos de soporte de papel. Los soportes de tipo plástico y vidrio (junto con el papel los más usados en fotografía) se irán viendo más adelante. El papel se utilizó con mucha frecuencia para hacer copias fotográficas, incluso negativos. Se fabrica con celulosa como elemento principal. Los podríamos clasificar en tres grandes tipos de acuerdo a su estructura:

- a) De una sola capa. No llevan emulsión, la imagen final está suspendida directamente sobre las fibras del propio papel. Dan imágenes fotográficas mates, sin brillo, y con poco contraste. Veamos un ejemplo de fotografía sobre papel de una sola capa y su apariencia al microscopio<sup>4</sup>.

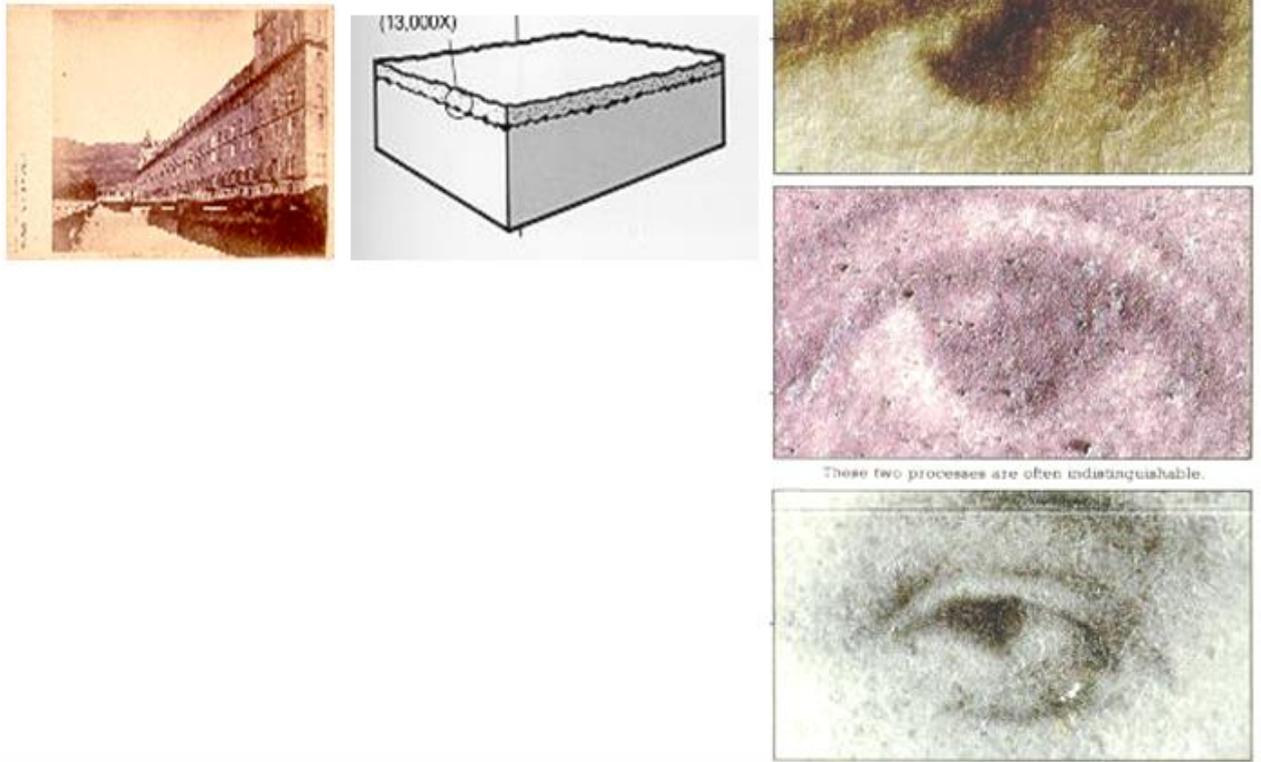


- b) De dos capas. Sí llevan emulsión aplicada directamente sobre las fibras del papel. Podemos ver las fibras de papel si observamos la fotografía con una lupa, justo debajo de la emulsión. La imagen final va suspendida dentro de la emulsión<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Las imágenes de las vistas al microscopio proceden de la obra: James M. Reilly. *Care and Identification of 19th Century Photographic Prints*. (Kodak Publication, G-2S). Rochester, NY: Eastman Kodak Company, 1986. Derecho de uso concedido por cortesía del autor.

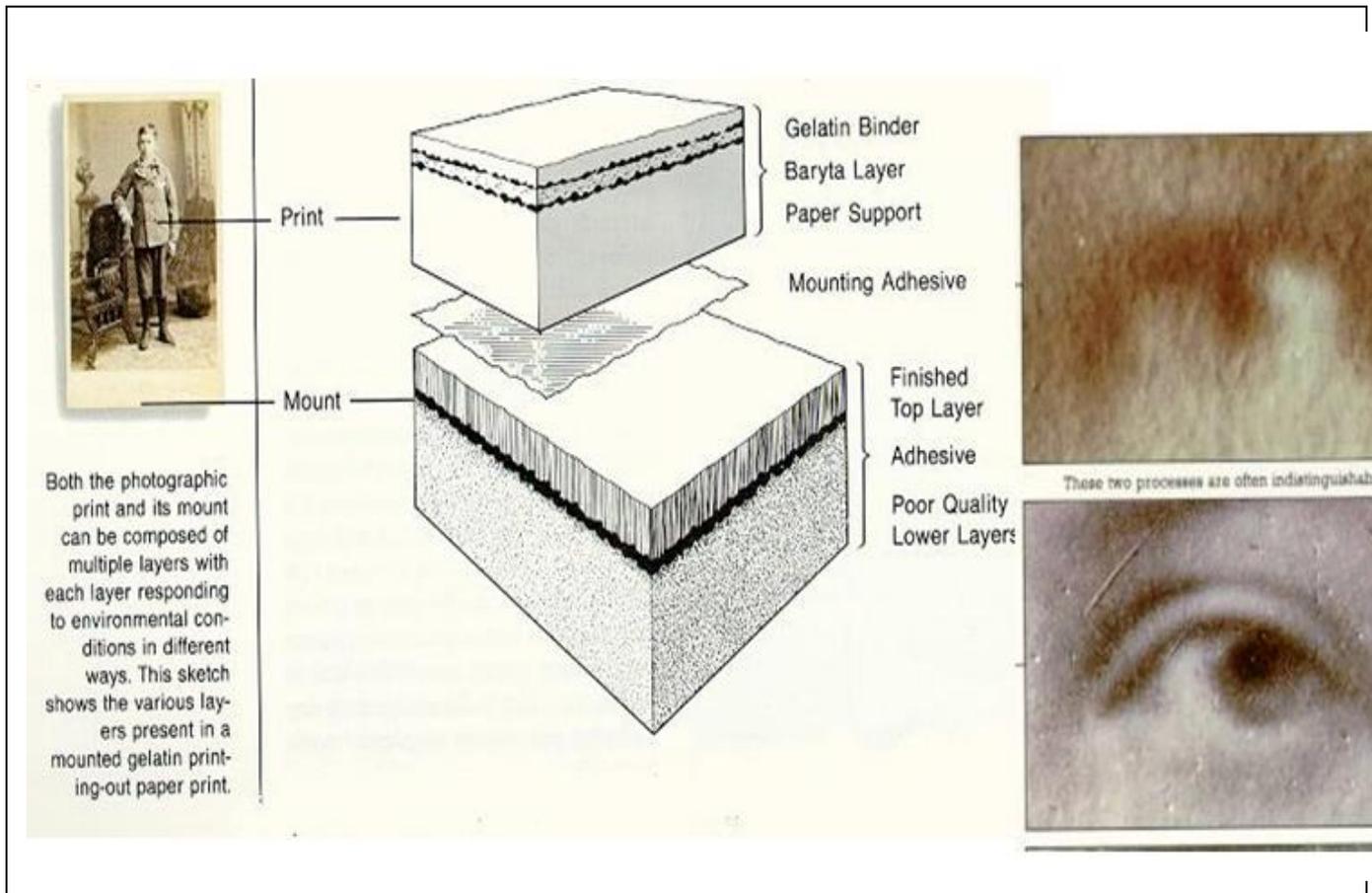
<sup>5</sup> Las imágenes de las vistas al microscopio proceden de la obra: James M. Reilly. *Care and Identification of 19th Century Photographic Prints*. (Kodak Publication, G-2S). Rochester, NY: Eastman Kodak Company, 1986. Derecho de uso concedido por cortesía del autor.



- c) De tres capas. La imagen final aparece suspendida en la emulsión también, pero a diferencia del tipo anterior entre la emulsión y las fibras del papel se aplica una capa de barita (sulfato de bario). Las fibras de papel no son visibles debido a que la capa de barita las cubre. La capa de barita es de color blanco intenso, por lo que estos soportes de papel permiten fotografías con un alto contraste<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> La imagen siguiente procede de la obra: James M. Reilly. *Care and Identification of 19th Century Photographic Prints*. (Kodak Publication, G-2S). Rochester, NY: Eastman Kodak Company, 1986. Derecho de uso concedido por cortesía del autor.



Cuando la cara de barita es muy fina, en los procedimientos de tres capas (como vemos en la imagen de la fila de abajo a la izquierda), en ocasiones se deja ver la fibra de papel.

- d) Papeles RC o PE. Son papeles plastificados, al estar forrados por ambas caras por una fina capa de un plástico (poliestireno). Esta capa plástica protege al papel para que no absorba el agua y los productos químicos durante el proceso de revelado. Los papeles RC son los más comunes para fotografía en color o en blanco y negro desde la década de 1970.

Los papeles de copia fotográficos suelen tener formatos estandarizados de acuerdo a sus medidas pueden recibir nombres, tales como: carte de visite, promenade, victoria, cabinet, imperial...

Una copia positiva puede obtenerse desde el negativo mediante dos sistemas:

- Por contacto: el papel sensibilizado que formará el positivo se pone directamente en contacto con el negativo. Después se expone este “sándwich” a la luz. Se usa una prensa de contacto. Se usó en negativos sobre placa de tamaño grande o mediano.
- Por ampliación: el papel sensibilizado que formará el positivo se coloca en la base de una ampliadora. En su cabezal se coloca el negativo. El negativo se proyecta sobre el papel de copia que está en su base.

A la hora de procesar un papel de copia en positivo obtenido de un negativo fotográficos se han venido aplicando dos tipos de procedimiento desde el siglo XIX: ennegrecimiento directo (también denominado POP) o relevado químico (o DOP). Veamos esto con algo más de detalle.

POP, es la sigla del término inglés **Printing-Out Paper**. Los papeles POP son papeles en que los procesos de impresión en plata, es decir, la formación de la imagen fotográfica final se debe a la acción directa de la luz solar, sin recurrir al revelado químico. Los materiales POP se oscurecían directamente por la acción de la luz. Se ponía directamente un negativo contra un papel positivo expuesto a la luz solar durante varias horas y en el papel positivo iba apareciendo la imagen positiva de ese negativo por la simple acción de la luz. Cuando el oscurecimiento se juzgaba suficiente, se detenía éste mediante un baño de fijado.

En el DOP (Developing Out Paper, literalmente, "papeles de ennegrecimiento por revelado") o revelado químico, la exposición del negativo contra el papel negativo es muy breve unos pocos segundos. Posteriormente se somete al papel a un baño de producto revelador, cuya misión es aumentar el efecto producido por la escasa exposición de luz recibida. Desde el siglo XX, casi todos los materiales fotográficos comunes son DOP.

Una fotografía histórica o contemporánea puede llegar a presentar una serie de elementos adicionales al propio soporte fotográfico, con la intención de embellecerla, protegerla o facilitar su manipulación o exhibición. El caso más llamativo es el de las fotografías de estuche, como los daguerrotipos. En la

siguiente imagen vemos la complejidad que puede llegar a tener un daguerrotipo.



Otros tipos de protección que encontramos con mucha frecuencia son los marcos y passe-par-tout/paspartú (hoja de cartulina con un recorte, como marco de una fotografía).

Algunos fondos tienen lo que se denominan pares estereoscópicos, se trata de uno de los procedimientos posibles que podemos encontrar de fotografía tridimensional, la estereoscopía. La sensación de tres dimensiones se produce al ver el par estereoscópico con un aparato óptico denominado estereóscopo o visor estereoscópico. Veamos un ejemplo:

## Tema 2. Historia de medios y formatos.



Veamos ahora algunas ideas básicas sobre los soportes fotográficos de tipo plástico, que se usaron tanto para positivos (diapositivas) como para negativos.

Los soportes plásticos más frecuentes son el nitrato de celulosa, el diacetato de celulosa, el triacetato de celulosa y el poliéster. El resto de soportes plásticos tuvieron un uso mucho más limitado.

El nitrato de celulosa, también denominado celuloide, fue usado entre 1878 y 1951. Se fabricaba con celulosa proveniente del algodón sometida a la acción de una mezcla de ácidos nítrico y sulfúrico. A esta mezcla se añadían productos plastificadores. Se conseguía así un soporte plástico resistente, flexible y de gran transparencia. Su resistencia la hizo ser utilizada como película cinematográfica hasta la década de 1950. Los principales inconvenientes del nitrato son la falta de estabilidad química y su inflamabilidad.



Identificación de nitrato de celulosa.

El conocimiento de esta problemática fue rápido, propiciando a partir de 1900 un auge en la investigación de otros soportes plásticos más estables. De esta forma en la década de 1920 se ponen en el mercado las películas de acetato *Safety Film* y las películas para cine aficionado de 16 mm hechas con diacetato de celulosa. El diacetato de celulosa tiende a volverse quebradizo con el tiempo y puede presentar un alto grado de distorsión dimensional producida por su capacidad de absorción de la humedad. En la década de 1930 encontramos diferentes polímeros: el acetato propionato de celulosa (ésteres de celulosa usando ácido propiónico), usado en las películas para cine de 16 mm; y el acetato butirato de celulosa (ésteres de celulosa usando ácido butírico), usado para películas de rayos X y películas profesionales. Debido a que estas mezclas de ésteres de celulosa no tienen las propiedades de fuerza mecánica que requería la industria cinematográfica no fueron usadas como soporte para cine comercial.

Después de la Segunda Guerra Mundial el triacetato de celulosa sustituye a la base de nitrato en las películas cinematográficas de 35 mm, películas para rayos-X y en algunas películas fotográficas en rollo.

En 1951 la base de nitrato de celulosa deja de fabricarse en Estados Unidos. Pero todavía existía la necesidad de un soporte más resistente a la humedad, por lo que, tras una larga investigación en polímeros sintéticos con una muy

baja afinidad al agua, se desarrolla la base fotográfica de poliéster: poliéster polietileno tereftalato. El poliéster es introducido en 1955 y reemplazará gradualmente al acetato durante las décadas de 1960 y 1970.

La similitud de los diferentes soportes plásticos descritos provoca una mayor dificultad para su identificación. Se han arbitrado distintas pautas para la identificación de estos materiales:

- *Etiquetado en los bordes.* En la década de 1920 y 1930 comienza el marcado que clasifica las películas en “nitrate” (nitrato) y “safety” (acetatos). Si la película no está marcada, es conveniente asumir que pudiera tratarse de nitrato.

- *Muecas de la película.* Para poder proceder a un posicionamiento más cómodo de la película en hojas dentro del chasis, los fabricantes han generado un código de muescas que permite identificar en la oscuridad la película en hojas a utilizar, así como facilitar su correcta ubicación en las labores de carga. Será necesario catalogar las distintas muescas correspondientes a distintos fabricantes o a distintas sensibilidades de película en nitrato o acetato, bien acudiendo a la literatura especializada donde estas muescas están generalmente pautadas, o bien procediendo a su identificación mediante diferentes tipos de pruebas.

- *Pruebas de identificación.* En las últimas décadas la conservación fotográfica ha generado distintos tipos de pruebas para determinar si el material fotográfico en base plástica había sido formulado sobre nitrato o acetato de celulosa. De entre todas ellas cabe resaltar:

- a) *Color de la base:* Esta prueba consiste en eliminar por raspado una pequeña porción de la emulsión que recubre la base e inspeccionar el color de ésta. En el caso de que el color sea ámbar o amarillo, podemos deducir que la película es de nitrato. Esta prueba no es muy recomendable.
- b) *Quemado:* Para ello es preciso cortar una pequeña área del lateral de un negativo y someterlo a una prueba de combustión en una habitación aparte. Si la película arde de manera vigorosa y sin dejar residuos, podemos concluir que es un negativo de nitrato, mientras que si arde con dificultad y su combustión genera bolos de plástico negros, debemos asumir que el negativo es de acetato. Esta prueba puede llevarnos a error, ya que si el nitrato tiene depósitos de grasa procedente de los dedos, puede tardar en arder.
- c) *Flotación:* Consiste en depositar un fragmento de la película que se quiere someter a prueba a la flotación en un tubo de ensayo que contiene tricloroetileno. Si el fragmento de película se hunde, debemos

concluir que es de nitrato, y si queda a dos aguas (diacetato y poliéster) o flota (triacetato), debemos asumir que es acetato. Por idénticos motivos a los de la prueba anterior esta prueba también puede llevar a error.

- d) **Difenilamina:** De cuantas pruebas se llevan a cabo para establecer la composición de las películas de celulosa, ésta es la que mayor índice de fiabilidad ofrece por el momento. Para llevarla a cabo es necesario preparar una solución compuesta por un 90% de ácido sulfúrico y un 10% de agua destilada, en la que previamente se ha disuelto un 0.5% de difenilamina. Es necesario cortar tan sólo una ínfima parte de película sobre la cual se va a desarrollar la prueba, consistente en depositar una gota de la mencionada solución sobre ésta. Si la solución permanece incolora, la película no es nitrato; si por el contrario, reacciona adquiriendo un color azul, podemos concluir que el material es nitrato.
- e) **Polarización.** Permite diferenciar el poliéster del resto de bases plásticas. Basado en la capacidad del poliéster, cuando es visto entre dos filtros polarizadores cruzados, a exhibir interferencias de colores rojas y verdes semejantes a las que se pueden observar en las pompas de jabón. La prueba se puede realizar colocando una esquina del material encima de uno de los filtros, a continuación se coloca el otro filtro sobre el poliéster y se transmite luz desde abajo. Moviendo el conjunto hacia los lados o de arriba a abajo deberá observarse un efecto similar al ya comentado.

Los formatos típicos industriales de las películas y placas sobre base de plástico para negativos y diapositivas son:

- **Película:**
  - Formato pequeño:
    - APS.
    - Pocket. 110.
    - 35 mm.
  - Formato medio:
    - 6 x 4,5 cm.
    - 6 x 6 cm.
    - 6 x 9 cm.
  
- **Placa: formato grande.**
  - 9 x 12 cm.
  - 13 x 18 cm.
  - 20 x 25 cm.

### a) Procedimientos fotográficos positivos

Respecto a los procedimientos positivos, la bibliografía especializada en identificación y preservación de materiales fotográficos establece dos épocas: siglo XIX/primeras décadas del siglo XX y procedimientos posteriores.

Durante la primera etapa se emplearon como soportes para positivos fotográficos diversos metales, vidrio, papel, plástico e incluso materiales como la tela, cerámica, o marfil. A continuación ofrecemos una lista de los principales procedimientos positivos originales y de copia de esta etapa, entre paréntesis aparece el marco cronológico de su uso comercial:

#### a.1) *Procedimientos monocromos:*

##### a.1.1) Positivos directos:

- Daguerrotipo (1839 y 1860)<sup>7</sup>. Inventado en 1839 por Louis Jacques Mandé Daguerre en Francia. Estuvo en uso comercialmente entre 1839 y 1860, entrando en declive a partir de 1860. Es un objeto complejo, cuya placa viene siempre protegida por un cristal y un espaciador; este conjunto, denominado "paquete daguerriano" o estuche era siempre sellado mediante el empleo de una tira de papel engomado. El soporte de la imagen es metálico (una placa de plata o de plata y cobre). No tienen emulsión. Su imagen final está formada por una amalgama de plata y mercurio, o de plata, mercurio y oro. Se usaba como agente sensibilizador: yodo, yodo/bromo, o yodo/bromo/yodo. El procesado de la imagen incluía un revelado al vapor de mercurio y un fijado con una solución concentrada de cloruro sódico o de tiosulfato de sodio. La imagen se ve negativa o positiva según los ángulos de observación e iluminación. Frecuentemente, presenta inversión de la imagen. Las luces y tonos medios están formados por la amalgama de mercurio y plata, las sombras por la capacidad especular de la plata pulida.
- Ambrotipo (1854 y 1865)<sup>8</sup>. James Ambrose Cutting patentó en los Estados Unidos este proceso en el año 1854. Estuvo en uso

---

<sup>7</sup> Más información en <http://procesosfotograficos.blogspot.com/2007/07/daguerrotipo.html>.

<sup>8</sup> Más información en <http://procesosfotograficos.blogspot.com/2007/07/procesos-al-colodin.html>.

comercialmente entre 1854 y 1860, entrando en declive a partir de 1865. El sistema consiste en un negativo subexpuesto sobre colodión húmedo. Observado mediante luz transmitida, la imagen aparece negativa; con luz reflejada y fondo negro, la imagen aparece positiva. Reproduce las medidas de protección del "paquete daguerriano". Su soporte es cristal emulsionado con colodión húmedo (algodón más ácido nítrico y sulfúrico disueltos en éter y alcohol). Su imagen final es plata de revelado físico. Se usaba como agente sensibilizador yoduro de plata (yoduro de potasio más una solución acuosa de nitrato de plata). Se procesaba con sulfato ferroso más ácido nítrico, sulfúrico, acético o cítrico. El cloruro de mercurio fue usado para aumentar la blancura de las luces. Como fijador se usaba cianuro potásico o tiosulfato de sodio. Visualmente ofrece una imagen de color cremoso o gris. Tras el procesado, la emulsión de colodión era frecuentemente barnizada. Presentado en cajas y marcos. Las luces altas son ricas en plata, y las sombras transparentes.



- Ferrotipo (1856 y 1920)<sup>9</sup>. Desarrollado por Hamilton Smith en Francia en 1856. Estuvo comercialmente en uso entre 1856 y 1920, produciéndose su declive se produce a partir de 1915. Es un positivo

---

<sup>9</sup> Más información en <http://procesosfotograficos.blogspot.com/2007/07/procesos-al-colodin.html>.

directo de cámara que reproduce frecuentemente el sistema de protección del "paquete daguerriano". En otros casos, se presenta en un passe-par-tout de papel con el formato de las "cartes de visite"<sup>10</sup>. Su soporte es una placa de hojalata lacada en negro por ambas caras. Se emulsionaba con colodión húmedo, usándose como agente sensibilizador colodión yodado, sumergido en nitrato de plata, aplicado en húmedo sobre el soporte metálico cepillado y limpio de huellas. Se procesaba en sulfato ferroso más ácido nítrico, sulfúrico, acético o cítrico; a continuación se fijaba con cianuro potásico o tiosulfato de sodio, se lavaba, secaba y barnizaba. Su imagen final es plata de revelado físico. El cloruro de mercurio fue usado para aumentar la blancura de las luces. Se usaba frecuentemente en joyería. Si no van montados son inconfundibles; si están protegidos a la manera daguerriana pueden confundirse con los ambrotipos. Ofrecen imágenes algo más planas y algo menos contrastadas. Las luces altas son ricas en plata y las sombras transparentes. A diferencia de los daguerrotipos y ambrotipos, los ferrotipos no obedecen necesariamente al criterio de tallas predeterminadas, ya que eran cortados a tijera.



---

<sup>10</sup> Formato muy común para retratos fotográficos desde mediados del siglo XIX. Su tamaño era 6x9 cm aproximadamente.

a.1.2) Procedimientos de copia:

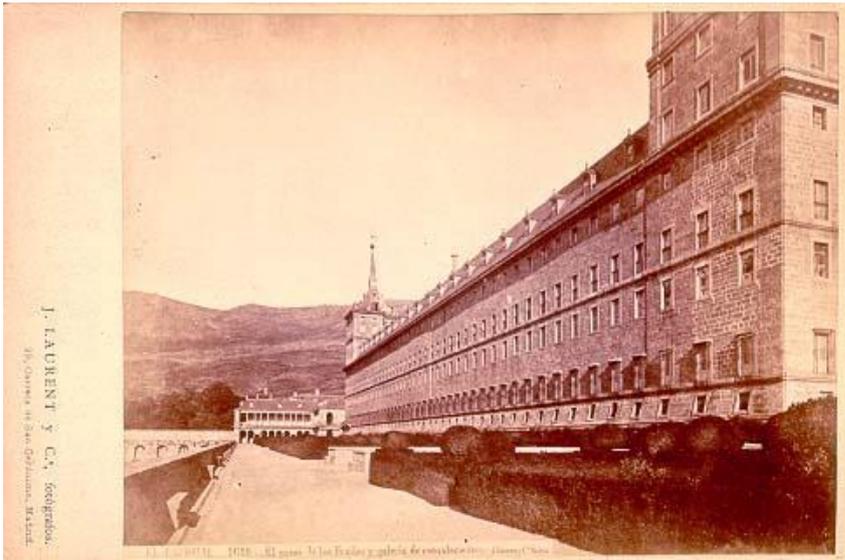
- Papel a la sal (1841 y 1850, con un breve resurgimiento en 1890). Inventado por William Henry Fox Talbot en Reino Unido en el año 1839. Estuvo en uso comercialmente entre 1841 y 1850, con un breve resurgimiento en la década de 1890. En declive desde 1850. Los papeles a la sal obtenidos a través de un proceso de copia por contacto con un negativo calotipo se denominan también calotipos (véase más adelante el apartado dedicado a negativos en papel). Es un procedimiento de ennegrecimiento directo de una sola capa, por lo que presenta la imagen embebida en las fibras del papel. Si es un calotipo, puede verse la estructura del negativo de papel y una cierta pérdida de detalle. Su soporte es papel (100% algodón o lino). No tiene emulsión, excepto el apresto propio de un papel de escritura (gelatina o almidón). Su imagen final es plata fotolítica (frecuentemente virada al oro). El soporte se sensibilizaba a través del siguiente proceso: se hacía flotar o se cepillaba en una solución de cloruro de sodio diluido en agua, se secaba y se sometía a flotación o cepillado en una solución saturada de nitrato de plata. Se procesaba lavando el soporte en agua y fijándolo con una solución concentrada de cloruro sódico. Posteriormente podían ser recubiertos con una capa de albúmina o de colodión para minimizar deterioros. La mayoría presentan imágenes desvanecidas, planas o de pobre contraste, con tono cálido. Frecuentemente aparecen montados en un soporte secundario.
- Cianotipo (1880 y 1940). Inventado por John Herschel en Reino Unido entre 1840-48. Su uso comercial se extendió entre 1880 y 1940, aunque en declive a partir de 1920. Fue usado de manera masiva por los fotógrafos aficionados y, de manera industrial, para el copiado de planos. Procedimiento de ennegrecimiento directo de una sola capa sobre papel, que al no llevar emulsión presenta la imagen embebida en las fibras del soporte. La imagen final está compuesta por sales de hierro (ferrocianuro férrico y ferroso). Un rasgo característico de este procedimiento es el marcado color azul que presenta su imagen sobre una superficie mate.



- Platinotipo (1880 y 1930). Desarrollado por Wil Willis y Alfred Clements en Estados Unidos entre 1873 y 1879. Se uso comercialmente entre 1880 y 1930. Aún en uso. Procedimiento de una sola capa sobre papel. Al no llevar emulsión presenta la imagen embebida en las fibras del papel. Se basa en la capacidad de los compuestos ferrosos de reducir las sales de platino, cobre, mercurio y plata. Los compuestos ferrosos ayudan a formar la imagen. Su imagen final es de platino. Presentan una permanencia de la imagen muy buena, una escala tonal completa desde el blanco al negro. El soporte no tiene tendencia al curvado.



- Papel a la albúmina (1850 y 1900). Desarrollado por Louis Désiré Blanquart Évrard en Francia en el año 1850. Usado comercialmente entre 1850 y 1900. En declive desde 1885. Se trata de un procedimiento de ennegrecimiento directo de dos capas, con la imagen final suspendida en una emulsión de albúmina (clara de huevo). El papel usado es de alta calidad, 100% lino o algodón. Las fibras del papel son visibles a través de la emulsión. La imagen final es de plata fotolítica, frecuentemente virada a oro. La emulsión se sensibilizaba con cloruro de sodio o de amonio más nitrato de plata. Después de la exposición la copia se lavaba, fijaba al tiosulfato, se viraba al oro, secaba y montaba en soporte secundario. Las copias aparecen montadas en un soporte secundario. El aspecto de la imagen originariamente es de color púrpura o marrón, presentando con frecuencia amarilleamiento.



Formato carta postal.

- Carbón. (1855 y 1940). Fue descrito por Alphonse Louis Poitevin en Francia en el año 1855. Usado comercialmente entre los años 1855 y 1940. Es procedimiento de dos capas sobre soporte de papel. La imagen final aparece contenida en una emulsión de gelatina bicromatada pigmentada. La imagen final está formada por pigmentos. Las fibras del papel son visibles en el área de luces. Como material sensible se empleaba bicromato potásico mezclado con gelatina y polvo de carbón. El procedimiento consistía en sensibilizar un tisú con el material ya descrito y exponerlo tras un negativo por contacto. La gelatina bicromatada se endurecía en proporción a la cantidad de luz recibida a través del negativo. La imagen se transfería después a otro soporte (procedimiento del "carbon-transfer"). En 1864 John Swan introduce los tissues ya preparados en 3 grados, con diferente contraste, y en 3 colores: sepia, violeta y tinta india. La imagen es de tono continuo con una asombrosa calidad, gran detalle y permanencia. La superficie es dura y lisa, con posible tridimensionalidad de las sombras.



- Colodio P.O.P. ("Printing-Out Paper", esto es, de ennegrecimiento directo)(1880 y 1920). Desarrollado por Wharton Simpson en los Estados Unidos en el año 1865. Su uso comercial se situó entre 1880 y 1920, entrando en declive en 1915. Se trata de un procedimiento de ennegrecimiento directo de 3 capas sobre papel. La imagen final aparece suspendida en una emulsión de colodión. Las fibras de papel no son visibles debido a que el papel se recubría con una capa de barita (sulfato de bario). Su imagen final es plata fotolítica. El papel se sensibilizaba de manera industrial con cloruro de plata. Podían recibir toda clase de acabados: virados al oro, tintado de la emulsión de colodión, tintado de la capa de barita, aplicación manual del color, etc. La presencia de sulfato de bario como capa intermedia impide ver la fibra del papel y aumenta la luminosidad y el contraste. Las copias se montaban en un soporte secundario. Los virados al oro producen un tono cálido, y los virados al oro-platino un tono verdoso.



- Colodio mate P.O.P ("Printing-Out Paper") virado al oro-platino (1894 y 1940). Su uso comercial se dio entre 1894 y 1940, iniciando su declive en la década de 1930. Es un procedimiento de ennegrecimiento directo de 3 capas sobre papel. Las copias presentan un tono mate y una gran riqueza tonal. La imagen final aparece suspendida en una emulsión de colodión. Las fibras de papel son parcialmente visibles bajo una capa de barita (sulfato de bario). La imagen final es plata fotolítica, oro y platino. Los soportes se sensibilizaban de manera industrial con Cloruro de plata disperso en el colodión. Pueden presentar toda clase de acabados finales. Las imágenes presentan un tono neutro. Las fibras del papel parcialmente visibles en el área de luces, donde la presencia de imagen final es mínima o nula. Las copias se montaban en soporte secundario.



- Gelatina P.O.P. (1882 y 1930). Introducida en 1882 por Williams Abney en el Reino Unido. Es un procedimiento de ennegrecimiento directo de 3 capas sobre soporte de papel. La imagen final aparece suspendida en una emulsión de gelatina. Entre el soporte y la emulsión se extendía una capa de barita que hace invisibles las fibras de papel. La imagen final está compuesta de plata fotolítica. Se usaba cloruro de plata como agente sensibilizador. Podían mejorarse con toda clase de acabados: virados al oro, tintado de la capa de barita, aplicación manual del color, etc. Las copias se montaban en un soporte secundario. La imagen presenta un tono cálido debido al virado al oro.



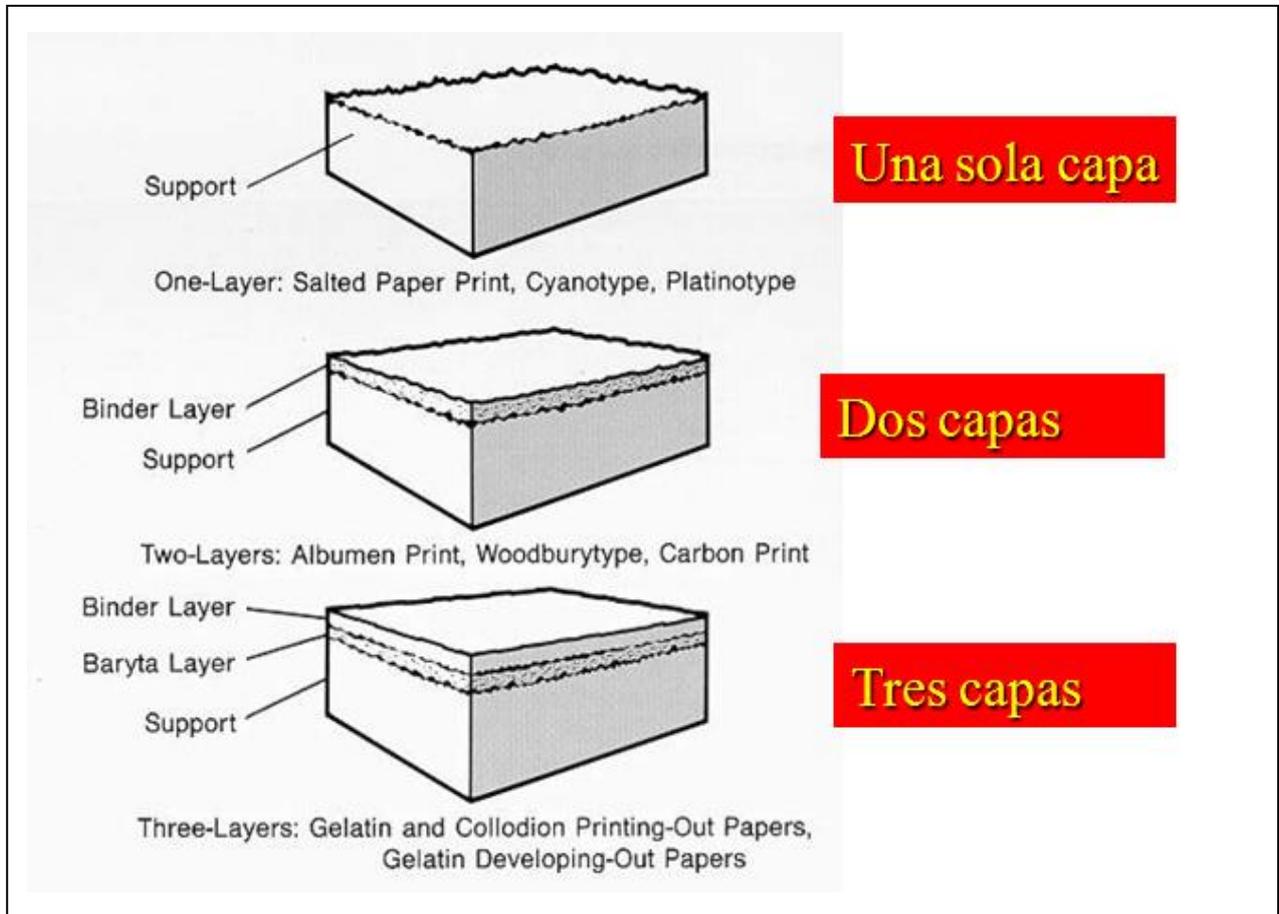
- Gelatina D.O.P. ("Developing-Out Paper", esto es, de revelado químico) (1881, aún en uso). Procedimiento comercializado desde 1881 y aún en uso. Es un procedimiento de revelado químico de 3 capas sobre papel. La imagen final aparece suspendida en una emulsión de gelatina. Las fibras de papel no son visibles debido a la capa de barita que hay entre la emulsión y el papel del soporte. De 1885 a 1895, algunos papeles D.O.P. al bromuro de plata fueron fabricados sin esta capa intermedia de barita. Su imagen final es plata filamentaria. Como agentes sensibilizadores se usaron el cloruro, bromuro, y cloro-bromuro de plata. Se procesan a través de un revelado químico. En la década de 1970 se usan los papeles RC, que presentan ambas caras recubiertas por una capa de polietileno. El tono de la imagen es negro. La estructura de la plata filamentaria permite una mayor permanencia de la imagen.



Como ayuda a la identificación técnica de estos procedimientos es muy útil analizar la estructura del papel empleado para la copia fotográfica. Os paso en la siguiente imagen los principales procedimientos fotográficos de copia (en terminología inglesa, pero fácilmente identificables) por cada tipo de soporte de papel<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Imagen procedente de la obra: James M. Reilly. *Care and Identification of 19th Century Photographic Prints*. (Kodak Publication, G-2S). Rochester, NY: Eastman Kodak Company, 1986. Derecho de uso concedido por cortesía del autor.



Os paso ahora una cronología de procedimientos originales de cámara y de copia.

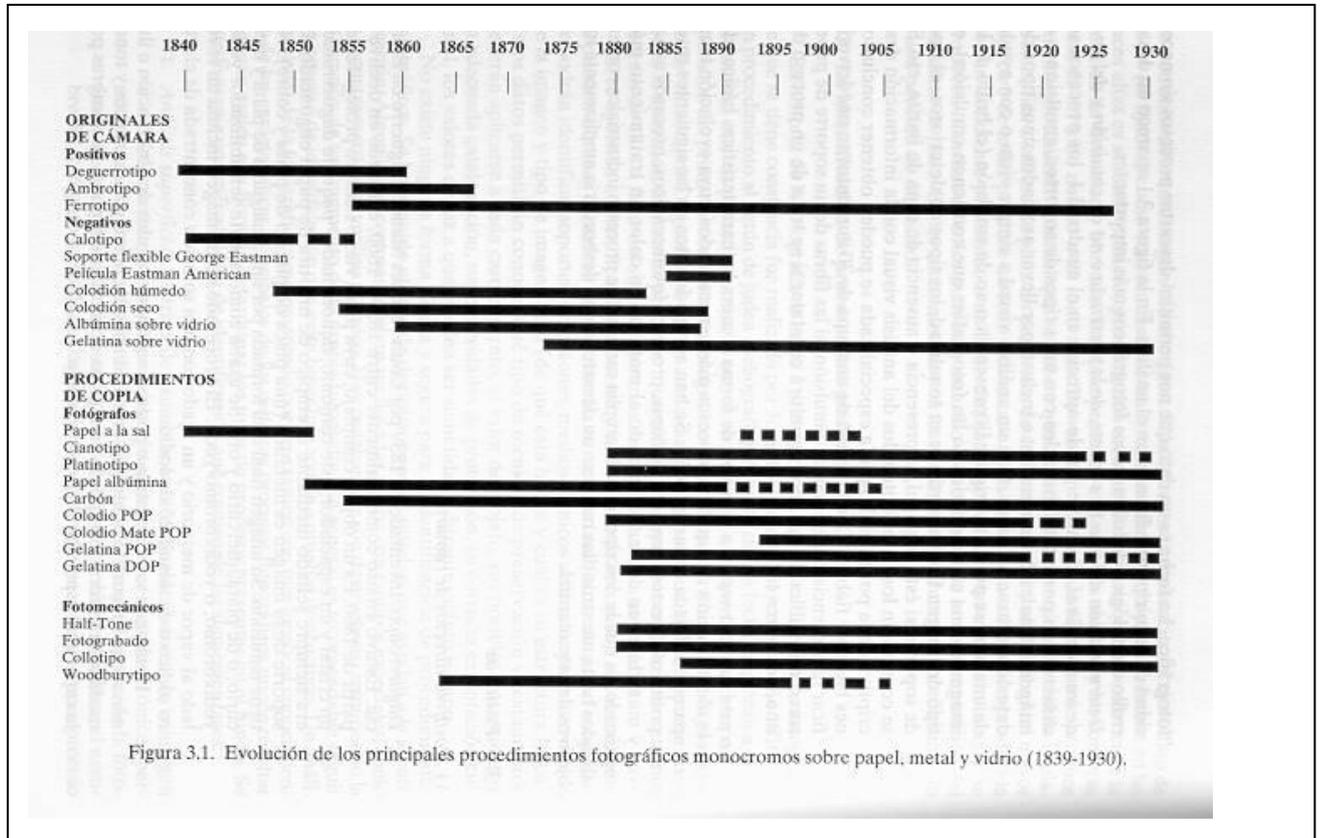


Figura 3.1. Evolución de los principales procedimientos fotográficos monocromos sobre papel, metal y vidrio (1839-1930).

### a.2) *Procedimientos a color:*

Se aconseja al estudiante acudir a estos trabajos para obtener un conocimiento con mayor profundidad sobre la evolución de los procedimientos fotográficos en color, su identificación, los problemas para su preservación y las pautas para su correcta conservación:

Ángel Fuentes de Cía. "La conservación de la Fotografía en color: una urgente necesidad". *Sextas Jornadas Antoni Varés. Imatge i Recerca 21-24 de novembre de 2000*. Girona: Ajuntament de Girona; CRDI, 2001, pp. 55-87.

Timeline of Historical Film Colors. Se trata de una base de datos creada y por Barbara Flueckiger, profesora del Instituto de Estudios de Cine de la Universidad de Zurich. Contiene una recopilación muy exhaustiva de todos los procedimientos en color usados en cine y fotografía. URL: <http://zauberklang.ch/filmcolors/>

Encontramos procedimientos a color en cualquier tipo de soporte: papel, vidrio y diferentes tipos de plásticos; como positivos (diapositivas y copias en papel) y como negativos.

#### a.2.1) Procedimientos aditivos.

Los primeros procedimientos son los denominados procedimientos aditivos. El color por síntesis aditiva se basa en la reproducción de la información cromática de la escena a través de la mezcla de los tres colores primarios aditivos (rojo, verde y azul) en una proporción adecuada.

Dentro de este tipo, los que tuvieron uso comercial extendido fueron los procedimientos reticulados sobre placas de vidrio, con una cronología que abarca desde finales del siglo XIX hasta finales de la década de 1930. En 1894 John Joly da a conocer el primer procedimiento reticulado, la Placa Joly. El procedimiento consistía en la exposición de un negativo en blanco y negro detrás de una capa formada por gran cantidad de filtros microscópicos de color rojo, verde y azul, a modo de mosaico. Al observar la placa a través de mosaico de colores se ve la imagen en color. A partir de esta fecha y hasta fines de la década de 1930 surgen varios cientos de procedimientos basados en el mismo principio.

El procedimiento que tuvo una mayor aceptación fue la placa Autochrome, comercializada por los hermanos Lumière en 1907 y en uso hasta los años 1930. Se fabricaban colocando una capa formada por mosaico finísimo de granos microscópicos de almidón de patata teñidos de colores (naranja, verde y violeta) sobre una placa de vidrio. Sobre el mosaico se aplicaba una capa de barniz que se recubría posteriormente con una capa de emulsión de gelatina sensibilizada con bromuro de plata. Una vez revelada la placa se solían proteger por otra placa de vidrio. Además de estos dos procedimientos se contabilizan varios cientos de procedimientos reticulados hasta fines de la década de 1930. Para la identificación de estos procedimientos es necesario una inspección visual con un microscopio entre 40 y 150 aumentos, que nos permitirá apreciar los distintos patrones de reticulados y colores. Habrá que acudir a la bibliografía especializada para conocer las características de los patrones que presentan los distintos tipos de placas.

### a.2.1) Procedimientos sustractivos.

Los procedimientos en color modernos, frente a los aditivos de la etapa anterior son sustractivos, es decir la generación del color se basa en la síntesis sustractiva de los colores<sup>12</sup>. La primera película para diapositiva color basada en la síntesis sustractiva es el kodachrome que aparece en 1935. Los primeros papeles en color se comercializan a partir de 1939. Desde esos años la industria fotográfica ha sacado al mercado decenas de procedimientos para papel y diapositiva, por lo que a continuación sólo citamos una selección representativa de las cinco principales empresas productoras:

- Kodak. Lanza al mercado las primeras películas inversibles para diapositivas en 1935, la película Kodachrome, y en 1945, el Ektachrome.
- Agfa. Su película para diapositiva es Agfachrome.
- Ilford. El procedimiento Cibachrome es fabricado por Ciba-Geigy, pero es comercializado en la década de 1970 por el Grupo Ilford. Este procedimiento es de gran calidad y permanencia. Se utiliza para la obtención de copias sobre papel directamente de diapositivas, sin la necesidad de un negativo, actualmente es denominado Ilfochrome, y está disponible sobre papel R.C y poliéster.
- Fujifilm. Su película para diapositiva es Fujichrome.
- Polaroid. Para diapositiva comercializa las películas Polachrome, Pochrome y Polablue Contrast.

Remito a los servicios de información que las principales empresas productoras tienen en Internet para obtener de manera rápida información actualizada sobre los procedimientos comercializados actualmente, sus características, usos y recomendaciones para su manipulación y preservación<sup>13</sup>. Pero como la fotografía química ha sido ya discontinuada por alguna de esas casas, no es fácil ahora encontrar estos datos.

Los procedimientos positivos de la segunda etapa en blanco y negro o color sobre papel que podemos encontrar en fondos fotográficos utilizan principalmente como soporte los papeles baritados, y a partir de la década de

---

<sup>12</sup> En este tipo de procesos los colores son creados por la superposición de tres capas de gelatina cada una de ellas conteniendo colorantes respectivamente de color amarillo, magenta y cian.

<sup>13</sup> Kodak: <http://www.kodak.com>, Ilford: <http://www.ilford.com>, Agfa: <http://www.agfa.com>, FujiFilm: <http://www.fujifilm.com>, Polaroid, <http://www.polaroid.com>.

los años 1970 los papeles R.C. Para las diapositivas podemos encontrar soportes plásticos en nitrato (hasta 1951), acetatos y poliéster. El poliéster es introducido en 1955 y reemplaza gradualmente al acetato durante las décadas de 1960 y 1970.

### **b) Procedimientos fotográficos negativos**

Vamos a ver brevemente ahora la historia de los negativos, explicando también los diferentes tipos de plásticos usados como soporte. Pero no perdamos de vista que también se han usado soportes plásticos y de vidrio para positivos: para las diapositivas y transparencias<sup>14</sup>.

El sistema de obtención de fotografías a través de dos pasos (negativo-positivo), era conocido desde la década de 1830, pero su uso comercial no se generaliza hasta finales de la década de 1840. Desde esa fecha ha sido el principal sistema empleado para la producción de fotografías. William Henry Fox Talbot comenzó a trabajar hacia mediados de la década de 1830 con las posibilidades del nitrato de plata, llegando a captar imágenes negativas sobre papel sensibilizado con esta sustancia. Utilizando esa imagen negativa conseguía reproducir una imagen positiva poniendo en contacto directo con el negativo otro papel sensibilizado a la luz, y exponiendo el conjunto a la luz natural. A este procedimiento le denominó calotipo.

A partir de este paso se idearon distintos sistemas para mejorar la reproducción de copias aumentando la transparencia del soporte negativo, así se llegó a utilizar el papel encerado o aceitado. Esta evolución derivó pronto en el uso de las placas de vidrio como soporte ideal debido a su transparencia y estabilidad física. En 1848 F.S. Archer utiliza placas negativas sobre soporte de vidrio y emulsión de colodión húmedo. A mediados de la década de 1850 se generaliza este procedimiento, reemplazando rápidamente a los negativos de papel. El positivo se obtenía con un papel emulsionado con albúmina o con un papel a la sal. El sistema colodión húmedo-papel albúmina será el que predomine hasta la década de 1880, en la que finaliza el uso industrial de la emulsión de colodión para la manufactura de negativos de vidrio. El colodión decae ante la generalización de un nuevo sistema: las placas de vidrio emulsionadas con gelatina. Este procedimiento desarrollado R. L. Maddox en 1871, quien conseguía placas negativas sobre soporte de vidrio emulsionadas con gelatina al bromuro de plata. En 1873 J. Burgess comercializa este sistema que pronto fue fabricado con máquinas de forma industrial. La

---

<sup>14</sup> Explicar las transparencias son positivos obtenidos desde un negativo. No son positivos directos de cámara, como las diapositivas.

ventaja de las placas al gelatino-bromuro frente a las de colodión es que requerían unos tiempos de exposición más cortos, no teniendo el fotógrafo que preparar y sensibilizar el soporte previamente al acto fotográfico, ya que venía listo para utilizar de fábrica.

En 1888 George Eastman, dentro de la tendencia hacia la búsqueda de la mejor manejabilidad y portabilidad de la cámara fotográfica pone en el mercado la cámara Kodak, aparato fotográfico en cuyo interior se ajustaba una tira de papel recubierto de una emulsión de gelatino-bromuro de plata. Una vez realizadas las exposiciones debía ser enviado a la fábrica que revelaba y copiaba los negativos, y los transfería a soporte cristal para su mayor estabilidad. En esta línea un año más tarde se introduce el plástico flexible (nitrato de celulosa) como soporte para los negativos fotográficos, sustituyendo definitivamente al papel. El primer procedimiento que utiliza plástico es el nitrato de celulosa emulsionado con gelatina. El nitrato de celulosa es descubierto en 1845/6 por Schoenbein. En 1878 se establece la Celluloid Company que manufacturaba nitrato de celulosa cortado de un bloque sólido que debía de ser emulsionado por el operador. En 1888 J. Carbutt manufactura película de nitrato emulsionado. El 9 de abril de 1889 H. M. Reichenbach solicita la patente de un método para hacer película en hojas transparentes en nitrato de celulosa. La patente es asignada a Eastman Dry Plate Company el 10 de diciembre de 1889.

De forma paralela al desarrollo de los soportes se va mejorando la sensibilidad de las emulsiones al color. En 1884 se empiezan a comercializar los negativos ortocromáticos (sensibles a las luces azul y verde e insensibles a la roja) y en 1906 las primeras placas negativas pancromáticas (sensibles a todos los colores del espectro visible).

La generalización de películas negativas de nitrato de celulosa para la fotografía comenzó a principios de la década de 1910 haciendo decrecer el empleo de las placas de vidrio. Sin embargo las placas de vidrio emulsionadas con gelatinas no desaparecerán sino que seguirán utilizándose con profusión, especialmente en el campo profesional, hasta fines de 1920 para la producción de copias de alta calidad. Aun hoy día se siguen utilizando para fotografía de gran precisión, como la fotografía astronómica, debido a su gran estabilidad dimensional. Los soportes plásticos permitirán la aparición de los rollos de película, ampliamente utilizados por la fotografía amateur, ya que permiten reducir el formato de las cámaras.

El siguiente paso en la evolución de los negativos fotográficos fue la sustitución de los soportes de nitrato de celulosa por los acetatos, a causa de la constatación del peligro de los nitratos por su facilidad para entrar en combustión. En el periodo comprendido entre las dos grandes guerras asistirá a un gran desarrollo de la investigación sobre las posibilidades de los plásticos: en 1923 se comercializa el diacetato de celulosa; en la década de

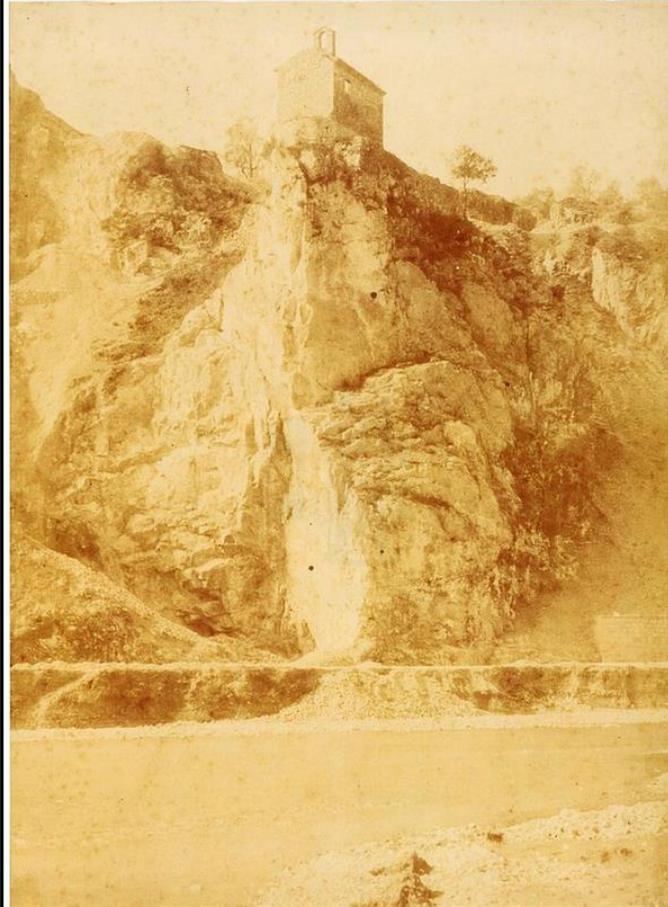
1930 el acetato propionato de celulosa (utilizado para película de cine de 16 mm y película en hojas) y el acetato butirato de celulosa (película de rayos X y película en hojas). En 1945 se comercializan las películas sobre soporte de cloruro de polivinilo para artes gráficas. En 1948 las películas sobre soporte de triacetato de celulosa. En la década de 1950 se asiste a la definitiva desaparición del mercado del nitrato de celulosa y al desarrollo de las bases fotográficas sobre poliéster (1955), más estables que las anteriores. El poliéster es el material más usado en nuestros días para los negativos fotográficos, aunque aún siguen usándose los triacetatos de celulosa para microfilm, cine y placas.

La primera película para negativo en color que sigue el sistema sustractivo que aparece en el mercado es Agfacolor, que ve la luz en 1939. Al igual que en el caso de los papeles para positivado y las películas para diapositivas, existen varias decenas de películas para negativos en color y blanco y negro.

Veamos una tipología:

b.1) Negativos *sobre papel*:

- Calotipo (1840 y 1855). Procedimiento desarrollado por William Henry Fox Talbot en Reino Unido en 1839. Usados comercialmente entre 1840 y 1855, aunque en declive desde 1850. Su soporte es papel de escritura de máxima calidad (100% algodón, trapo,...). No llevan emulsión. Su imagen final es plata de revelado físico. Para incrementar la transparencia podían ser sometidos a baños de cera o de aceites. Podían llevar enmascarados realizados con soluciones pigmentadas de color negro aplicadas a pincel, generalmente sobre las luces. Presentan una imagen negativa de color marrón o rojizo. Son muy raros en los fondos fotográficos y muy valiosos.



- Soporte flexible de George Eastman y Película Eastman American (ambos aparecen en 1884). El negativo Eastman sobre papel aparece en 1884. Consistía en una emulsión fotográfica que recubría un rollo de papel que era hecho translúcido después del revelado mediante un tratamiento con aceite de castor caliente. La película Eastman American aparece en 1884; utilizaba el papel como soporte temporal de la emulsión, que después del revelado fotográfico era retirado, siendo la emulsión montada en un soporte de cristal.

b.2) Negativos sobre *placa de vidrio*:

- Colodión húmedo (1848 y finales de la década de 1870). Emulsionados con colodión. La imagen final es plata de revelado físico. Como agente sensible se utilizaba yoduro de potasio y nitrato de plata. La superficie se barnizaba con resinas aceitosas como el ámbar o el copal, o con lacas incoloras como el shellac. Su apariencia es color cremoso, grano muy fino, gran detalle y una buena escala tonal. El vidrio es grueso, cortado a mano, con bordes irregulares, y emulsionado irregular (fácilmente detectable en las esquinas). La emulsión está protegida mediante la aplicación de una capa de barniz. los cielos suelen estar sobreexpuestos y enmascarados

(cubiertos por una capa de pintura o papel, para dar en la copia fotográfica que se hace a partir de ellos un color blanco puro).

- Colodión seco (1854 y 1885). Presenta una imagen color crema al observarse por reflexión. Este procedimiento fue resultado de los intentos de conseguir un procedimiento con una sensibilidad similar a la del colodión húmedo pero sin la premura en la elaboración de la placa, toma y revelado que imponía este sistema. Se trataba de conseguir una placa seca de colodión que permitiera dentro de la emulsión una cierta humedad. Para ello se recubría la capa de colodión con una capa de albúmina. Este procedimiento permitía poder preparar las capas con unas semanas de antelación a la toma fotográfica.
- Albúmina (1858 y 1885). Inventado en 1848 por Niépce St. Victor. Estuvo en uso entre 1858-1885. La placa se emulsionaba con una capa de albúmina que contenía yoduro y bromuro de potasio. Una vez seca la placa era sensibilizada a través de un baño en una solución de ácido acético y nitrato de plata. Requerían una exposición muy larga, pero a cambio daban gran delicadeza de detalles. La placa se revelaba sometiéndola alternativamente a una solución de ácido gálico y de nitrato de plata. Después era fijada y lavada. Su aspecto es de color crema al observarse por reflexión.
- Placas secas a la Gelatina (1871 y década de 1970). Fechada entre 1856 y finales de la década de 1930. La placa de vidrio se emulsionaba con gelatina. La imagen final es de plata filamentaria. Presentan un grano finísimo; gran detalle; el vidrio es más fino, cortado de manera industrial con bordes regulares; y su emulsionado regular. La emulsión no suele estar barnizada.

### b.3) Negativos sobre soporte plástico:

Los principales soportes plásticos usados para los distintos procedimientos negativos son:

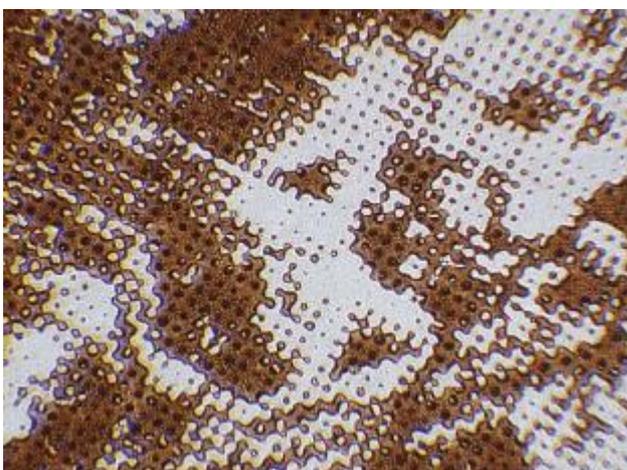
- Nitrato de celulosa (1878 y 1951).
- Diacetato de celulosa (1920 - ),
- Triacetato de celulosa (1945 - )
- Poliéster (1955 - ).

El poliéster es el soporte usado en los procedimientos negativos actuales, pero el vidrio y el acetato, al usarse hasta épocas recientes, puede ser también encontrado en los archivos.

### 2.2.3 Procedimientos fotomecánicos. Fotografía impresa.

Os listo los principales:

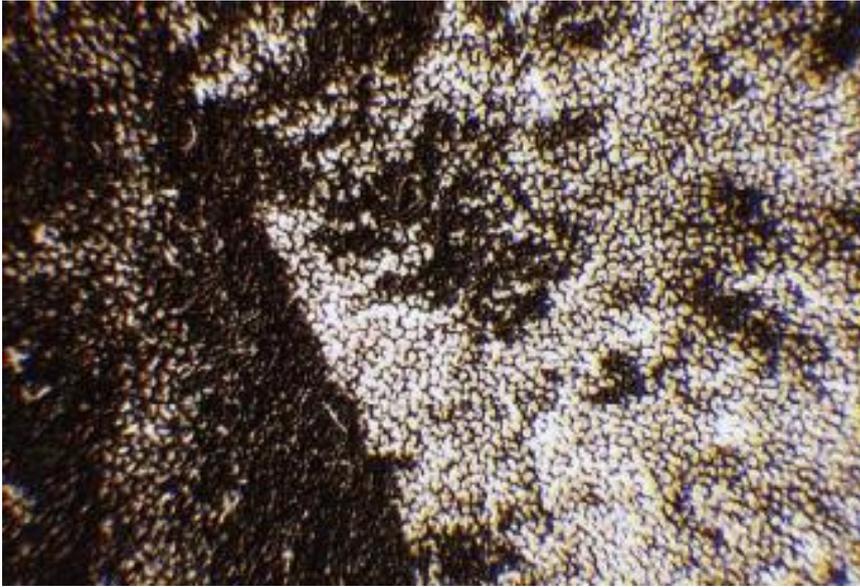
- 1) *Half-Tone* o *Letter-Press*. Procedimiento comercializado desde 1880 y aún en uso. su imagen final es tinta de impresión. Se basa en obtener una trama negativa de una fotografía que se transfiere a una placa de cobre recubierta por una emulsión sensible de cola de pescado y expuesta a la luz. Tras el lavado, es sometida a un baño de grabado y utilizada como matriz de impresión. Su calidad de reproducción no es muy buena, carece de tono continuo y de tonos medios. Su patrón de impresión es detectable a simple vista. Es una retícula de líneas compuestas por puntos de tamaño variable.



Vista al microscopio de la retícula del half-tone.

- 2) *Fotograbado*. Inventado por Karl Klic en Austria en 1879. Procedimiento comercializado desde 1880 y aún en uso. Es un procedimiento fotomecánico de alta calidad de reproducción. Su imagen final es tinta de impresión. La matriz es una placa de cobre grabada al aguafuerte a través de una imagen de gelatina en relieve preparada fotográficamente. Presenta una calidad fotográfica. El patrón de impresión es visible. Las sombras son profundas con posible relieve.
  
- 3) *Collotipo*. Desarrollado por Alphonse Poitevin en Francia en el año 1855. Procedimiento comercializado desde 1885 y aún en uso. Esta técnica ha recibido también otros nombres: *Phototype*, *Albertype*, *Autotype Reproduction*, *Heliotype*, *Phototint*, *Humphrey's Process*. Presenta una buena calidad de reproducción. Su imagen final es tinta de impresión. Puede ser presentado en brillo o mate y en ocasiones en color. La superficie de la imagen no presenta un tono continuo sino una retícula o patrón de impresión formado por hilos o madejas que puede ser apreciado con una lupa.





Vista al microscopio de la retícula del collotipo

#### **2.2.4 Fotografía digital.**

La fotografía digital queda relegada al tema 3, al epígrafe dedicado a digitalización de fotografía.

### 2.2.5 Cómo identificar procedimientos fotográficos químicos.

A lo largo de la historia de la fotografía ha habido varios cientos de procedimientos fotográficos y fotomecánicos. Aunque sólo unas cuantas decenas se encuentran de forma masiva en muchos fondos. Si aprendemos a identificar los procedimientos estudiados en los epígrafes anteriores y somos capaces de reconocer sus estructuras, podemos obtener bastantes datos sobre las características físicas de la fotografía que tenemos entre las manos. Podremos identificar soportes, emulsiones, medios técnicos utilizados para la creación de la imagen y tipo de imagen final (de qué está hecha y cuál es su estructura física). Estos datos nos permitirán conocer qué tipo de técnicas de preservación y restauración deberemos aplicar a cada caso concreto, el valor del objeto, sus posibles tratamientos, su adecuada catalogación, sus necesidades de protección, su correcta explotación cultural, los valores de luz a que pueden ser sometidas y durante cuánto tiempo.

No existe ninguna forma rápida y segura para la identificación de procedimientos fotográficos. Se han venido utilizando distintos tipos de pruebas que ayudan a la identificación. Algunas son costosas y deben ser llevadas a cabo con equipos especiales, como la espectrometría o el análisis químico. Hay pruebas que son destructivas, requiriendo la utilización de un fragmento de la propia fotografía. En general es recomendable seguir un proceso de identificación que evite el tener que acudir a pruebas destructivas. Un análisis visual de la fotografía complementado por un examen con una lupa y el conocimiento de las características principales de los distintos procedimientos fotográficos puede resultar de gran ayuda a la hora de determinar los tipos de procedimientos presentes en el fondo. Se puede seguir una metodología de identificación que contemple las siguientes fases:

- 1) *Análisis superficial.* Se trata de examinar la información icónica de la imagen o la información escrita que presenta el soporte. Los contenidos icónicos nos permitirán una datación relativa. En ocasiones sobre el propio soporte de la fotografía aparece información escrita como puede ser la fecha absoluta, el nombre del fotógrafo o estudio, el lugar, e incluso la denominación del propio procedimiento fotográfico. La fecha es un dato que nos permitirá descartar procedimientos sin necesidad de seguir profundizando en el análisis.
- 2) *Determinación del tipo de soporte, de la presencia o no de emulsión y del tipo de imagen final.* Como ya sabemos, los procedimientos se caracterizan por estar fabricados con unos tipos de soportes, emulsiones e imágenes finales determinadas; e incluso por llevar asociados unos tipos de deterioros característicos. Con un análisis visual a simple vista o con ayuda de una lupa podemos averiguar la presencia o no de emulsión (el

brillo de la imagen es una característica de las fotografías que contienen emulsión), el tipo de imagen final a partir de su tonalidad, los tipos de deterioros, el tipo de soporte; si éste es papel, la presencia o ausencia de capa de barita, etc. Si contrastamos los datos obtenidos del análisis visual con la información descriptiva dada por la bibliografía especializada podemos llegar a conclusiones bastante fiables. Con la ayuda de una lupa de 30 aumentos podemos verificar la presencia o ausencia de emulsión; si las fibras de un soporte de papel son o no visibles, lo cual nos permitirá constatar si estamos ante un procedimiento de una dos o tres capas.

### **2.2.6 Conservación de fondos fotográficos.**

Este apartado ha sido realizado a partir de los materiales publicados en esta obra:

FUENTES DE CÍA, Ángel María; ROBLEDANO ARILLO, Jesús. La identificación y preservación de los materiales fotográficos. En: Félix del Valle Gastaminza (ed.) *Documentación Fotográfica*. Madrid: Síntesis, 1999, p. 43-94.

La conservación suele incluir, como ya referimos en el tema 1 dos tipos de acciones: la preservación (o conservación preventiva) y la restauración. La restauración es el peor escenario, actuar sobre materiales degradados. Lo ideal es no tener que restaurar, por haber hecho una buena preservación. La restauración implica actuar sobre el objeto físico. La restauración digital no es propiamente hablando una restauración, pues no actúa sobre el objeto físico, sino sobre una imagen de él, y sólo atiende a mejorar el aspecto del contenido degradado.

Gracias a la preservación es posible retardar o prevenir el deterioro de las fotografías que componen el fondo fotográfico. La máxima de la preservación es “prevenir mejor que curar”, puesto que los procesos de restauración del material fotográfico son muy costosos, lentos y no siempre se garantizan unos resultados óptimos. La alteración de la imagen por una deficiente preservación significa la pérdida de la integridad informativa de la fotografía, pudiendo provocar consecuentemente la pérdida de valor de la imagen para un uso.

La preservación debe ser enfocada de manera global, a todo el fondo fotográfico del archivo, ya que nunca habrá suficiente tiempo ni recursos para cuidar cada una de las fotografías de una en una. La preservación de un fondo documental es una obligación de todo aquel que tiene cualquier relación con uno o todos los documentos.

Los principales factores que afectan a la conservación de las fotografías son: la temperatura, la humedad relativa, la exposición a la luz y las sustancias químicas. Las sustancias químicas dañinas pueden estar contenidas en el propio material, proceder de los residuos del procesado fotográfico o de fuentes exteriores (la atmósfera o productos químicos provenientes de materiales cercanos como muebles, fotografías cercanas, o laboratorio fotográfico). Otros agentes degradantes son los bioquímicos (bacterias,

hongos, insectos, roedores) y los mecánicos (ralladuras, roturas, deformaciones). Los factores de degradación son debidos a unas malas condiciones de almacenamiento, a una manipulación excesiva e inadecuada y a un procesado fotográfico inadecuado.

Deberemos ser especialmente cuidadosos con el material en color por su gran sensibilidad a los factores medioambientales inadecuados. La pérdida de densidad en los colorantes que componen las fotografías en color es irreversible, y se ve acelerada por unas condiciones de humedad relativa y temperatura altas, o por la exposición del material a la luz.

Debido a la dificultad de mantener las condiciones adecuadas en el depósito y que esas condiciones no coinciden con las más idóneas para el trabajo de las personas, se recomienda que el depósito esté separado del área de trabajo.

Los factores que debemos considerar para el acondicionamiento del depósito son:

- a) *Climatización.* Las condiciones adecuadas de temperatura y humedad relativa varían para los distintos soportes y procesos fotográficos. Si la falta de recursos impide esta consideración deberán habilitarse unos márgenes dentro de los cuales se pueda conservar la mayor parte del material fotográfico. En general, unos valores de HR (humedad relativa) acordes para todo tipo de materiales deben mantenerse en el nivel 30% - 40%, no debiendo nunca exceder el 60% ni bajar del 25 %. La temperatura más adecuada para el material en blanco y negro debe situarse entre 16°C y 18°C. Para los materiales especialmente inestables como el color o los nitratos se recomiendan temperaturas inferiores a 16° C. Los valores de temperatura nunca deben sobrepasar los 24° C. Estos valores deben permanecer estables evitando las oscilaciones diarias o semanales de temperatura superiores a 4°. La climatización se consigue a través de sistemas de aire acondicionado que permitan unan regulación independiente de la temperatura y la humedad relativa. Pueden usarse temohigrógrafos para la medición y registro continuo de los valores de HR y temperatura del depósito.
- b) *Protección contra el polvo y la contaminación.* Se deben usar sistemas de filtración que eliminen las impurezas del aire. El polvo y la contaminación atmosférica dañan las fotografías.
- c) *Protección contra la luz.* El daño causado por la luz es acumulativo y depende de la naturaleza de la fuente, su intensidad y el tiempo de exposición. Las luces más dañinas son las del sol y los fluorescentes por su alta proporción de rayos ultravioleta. Se recomienda la ubicación de los materiales en un lugar oscuro y el uso de filtros ultravioleta. Para iluminar las salas de exposiciones se recomiendan las lámparas de tungsteno. En las salas de estudio se debe evitar la luz solar directa y es recomendable proteger el material que no está en uso en cajas o bajo un paño.

- d) *Protección contra siniestros.* Los más frecuentes son los incendios e inundaciones. Para ello se deben habilitar sistemas de alarma y de extinción de incendios. Hay que considerar los sistemas de extinción de incendios que van a ser usados: los sistemas basados en la dispersión de agua dañarán las imágenes, los basados en gas argón pueden presentar peligro para las personas.

Las fundas, sobres o carpetas de materiales plásticos, cartón o papel empleadas para la instalación de las fotografías en el depósito deben ser materiales especialmente contruidos para el almacenamiento de fotografías, y que hayan pasado el P.A.T. (Photographic Activity Test, descrito en la norma ANSI IT9.16:1992). Para la adquisición de estos materiales se recomienda acudir a los proveedores especializados en materiales para la conservación de fotografías<sup>15</sup>. Estos materiales son caros, pero si se adquieren en grandes cantidades se pueden obtener rebajas importantes.

---

<sup>15</sup> Los catálogos comerciales de Light Impressions (<http://www.lightimpressionsdirect.com/>) y Productos de Conservación nos orientarán sobre productos, materiales y precios (Light Impressions, 439 Monroe Avenue, PO Box 940, Rochester, NY 14603-0940; Productos de Conservación (<http://www.productosdeconservacion.com/>), C/ Almadén, 5, 28014 Madrid).

Tema 2. Historia de medios y formatos.



Ejemplo de materiales de conservación aptos para fotografía, obtenido en Light Impressions.

Tema 2. Historia de medios y formatos.



**SLIDEGUARD™ FILE KIT**

Take your slides on the road — to clients, to presentations — in this sturdy slide storage system. The box is made of polypropylene, and holds up to 75 slide pages with 1,500 cardboard mounts.

*Kit includes:*

- one file box (12"x9 1/8"x9 3/8")
- 50 SlideGuard Pages (choose the kit with your favorite pages, see below)
- 50 plastic SlideGuard Hanging Rods

**Kit with Hanging Top-Loading Polypropylene Pages.**  
7126 (List price: \$39.95) \$33.95

**Kit with Top-Loading Polypropylene Pages.**  
8242 (List price: \$38.30) \$32.55

**Kit with Top-Loading Polyethylene Pages.**  
8247 (List price: \$44.40) \$37.75

File Box only. 7125 \$16.50



**HANGING FRAME**

Fits standard file drawers. Adjustable. Assembles with screws. One frame per package. 12 1/2" W x 9 1/2" H x L up to 25".

Code	1-5	6-11	12+
3198	\$4.35	\$3.48	\$3.05

**PVC — A HAZARD TO YOUR SLIDES!**

*Polyvinyl chloride (PVC) is cheap and easy to fabricate, but it exudes salts and hydrochloric acid which are very destructive to film emulsion. Vinyl pages may leave an oily residue or they can wrinkle and stick to film.*

*For safe storage of slides, use our SlideGuard Pages made of polypropylene or polyethylene. Both materials are recommended for safe slide and print storage.*



**SLIDEGUARD™ HANGING RODS**

Use these rods to hang your SlideGuard Pages in a standard letter-size file drawer frame. Choose metal for compact storage, or economical polystyrene with special tips for easy insertion. Both fit SlideGuard Pages, PhotoGuard™ Pages, letter-size TopLoaders™ and designated Print File Pages.

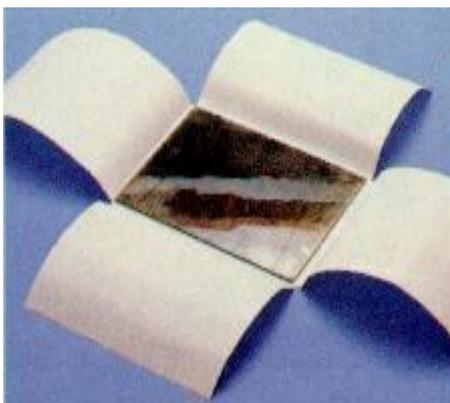
		Price/Pkg.					
Code	Style	Qty./Pkg.	1-2	3-9	10-19	20-99	100+
3197	Metal	50	\$10.50	\$8.95	\$8.40	\$7.90	\$7.35
3194	Plastic	50	7.50	6.40	6.00	5.85	5.25





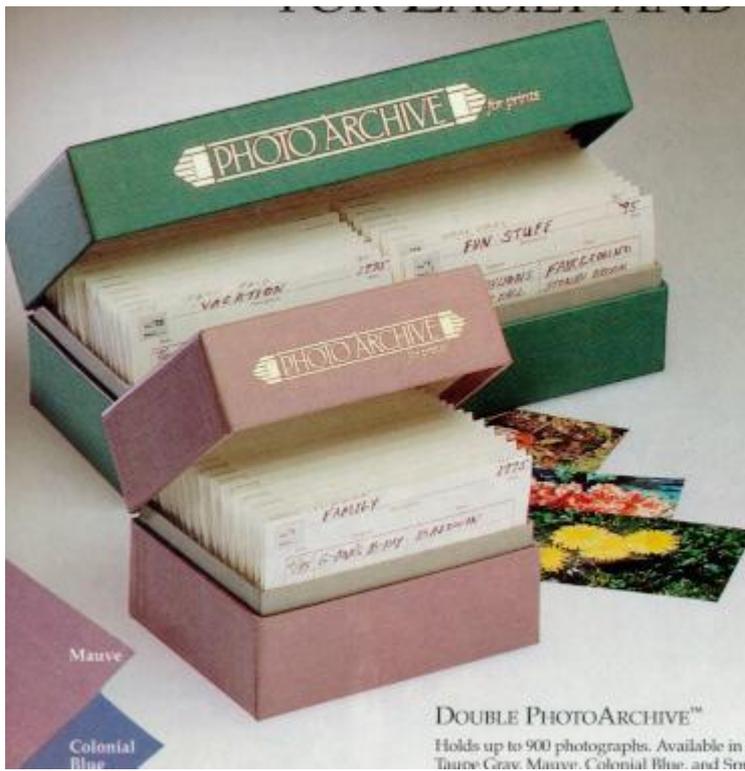



Ejemplo de materiales de conservación aptos para fotografía, obtenido en Light Impressions.



Ejemplo de materiales de conservación aptos para fotografía. Sobre de solapa para placas de negativo de vidrio

## Tema 2. Historia de medios y formatos.



Ejemplo de materiales de conservación aptos para fotografía. Cajas y sobres de papel para negativos en tira en soporte plástico o para copias de pequeño tamaño. Obtenido en Light Impressions.

**NEW**  
**POLYCHRON™**  
**NEGATIVE AND FILM STORAGE PAGES**

PolyChron negative and film pages are made of density polyethylene. It's an ideal storage material for use because it has no static cling, no PVC, no slip agents, and will not yellow. The transparent matte surface looks like glass and the clear styles have an information block at the top which can be used with our Film/Print Marking Pens (p. 40). The pockets which sleeve negatives use our FoldLock™ Sleeves, which doubles their protection against dust, scratches, and fingerprints. Designed for use in 3-ring binders (p. 11) or in hanging folders (p. 32). Pages are all the same width: 11 1/2" x 10 1/2".

**PACKAGE OF 50**

Format	5-2	3-6	10-10	20+
Normal (36 frames on 6 slides)	\$21.75	\$16.00	\$17.40	\$15.30
Slide 3 strips	21.75	16.00	17.40	15.30
Slide 4 strips	21.75	16.00	17.40	15.30

**HD NEW POLYCHRON™ ENVELOPES**

Protect negatives and transparencies in these archival envelopes. Use with Interleaving folders (page 35) and FoldLock™ Sleeves so you can take negatives in and out of the envelope without touching the emulsion. They're made of high-density polyethylene and are sealed on three sides. The transparent matte surface can be written on with our Film/Print Marking Pen (page 40). 100 envelopes per package.

Code	Format	Size	1-4	5-9	10+
9000	Slides, 8 frames	2" x 2 1/2"	\$4.80	\$7.00	\$7.40
9001	3 1/2" x 2 1/2", single	3 1/2" x 2 1/2"	7.30	6.50	6.25
9002	2 1/2" x 2 1/2", 2 frames	2 1/2" x 2 1/2"	4.50	7.20	7.00
9003	2 1/2" x 2 1/2", 4 frames	2 1/2" x 2 1/2"	10.00	5.70	6.20
9004	6x7 mm	2 1/2" x 2 1/2"	7.90	7.15	6.80
9005	2 1/2" x 2 1/2"	2 1/2" x 2 1/2"	7.30	7.00	6.70
9006	2 1/2" x 2 1/2"	2 1/2" x 2 1/2"	6.20	6.10	7.75
9007	4x6	4 1/2" x 2 1/2"	6.10	7.50	7.00
9008	5x7	5 1/2" x 2 1/2"	10.00	6.80	6.25
9009	6x10	10 1/2" x 2 1/2"	15.20	13.00	13.10
9010	7x14	14 1/2" x 2 1/2"	25.40	22.00	21.75
9011	10x10	10 1/2" x 10 1/2"	50.50	41.10	42.00
9012	20x24	24 1/2" x 10 1/2"	62.75	57.30	54.50

**HD PolyChron Pages and Envelopes are made of high-density polyethylene!**

Ejemplo de materiales de conservación aptos para fotografía. Fundas de plástico especiales para negativos en tira en soporte plástico y para diapositivas. Obtenido en Light Impressions.

Los contenedores y muebles donde se ubican los materiales fotográficos una vez envueltos deben estar fabricados con materiales estables. Su forma y tamaño debe adecuarse a la de los documentos y al modo de almacenamiento en los depósitos del archivo. Los contenedores más generalizados son las cajas (que pueden ser de cartón, plástico o metal) y las carpetas colgantes de cartón. En las tiendas especializadas podemos encontrar distintos modelos de cajas especialmente fabricadas para distintos tipos de materiales. Las cajas han de poder soportar el peso del material fotográfico y facilitar una manipulación segura, por lo que es recomendable el uso de cajas reforzadas en los bordes.

Las cajas se colocarán sobre estanterías o armarios. Los barnices, maderas aromáticas y adhesivos específicos para carpintería ceden al aire gases oxidantes que pueden provocar el desvanecimiento de las imágenes. Se

recomiendan muebles de acero inoxidable o aluminio pintados al horno mejor que con pinturas acrílicas. Para ahorrar espacio de almacenamiento en el depósito se pueden utilizar muebles *compactus*, que son estanterías móviles sobre raíles.

A la hora de manipular el material fotográfico convencional se recomienda trabajar sobre superficies limpias, usar guantes de algodón y evitar poner los dedos sobre la superficie de la imagen. Las anotaciones se deben hacer sobre la funda o envoltorio, evitando en la medida de lo posible escribir sobre el documento. Si hay que escribir sobre el documento, se deberá hacer en la parte posterior o marco con lápices o rotuladores especiales que podemos encontrar en los catálogos de las tiendas especializadas en la venta de material para la conservación de fotografías.

Se recomienda la realización de inspecciones periódicas para detectar problemas de preservación. Si no se dispone de suficientes conocimientos para la detección de problemas siempre se puede acudir a un profesional especializado en conservación de este tipo de materiales.

Un caso especialmente crítico es la preservación de los soportes plásticos. Veamos una descripción con cierto detalle del proceso de degradación de este tipo de soportes.

Casi todas las colecciones de negativos tienen problemas de conservación. Si no se actúa a tiempo para atajar esos problemas pueden derivar en la pérdida irremediable del fondo. Los factores de degradación de los negativos son los que afectan a la estabilidad de sus componentes físicos: imagen final, emulsión y soporte. Los deterioros son resultados de una combinación de factores medioambientales (humedad relativa, temperatura, polución del aire, polvo, luz), humanos (negligencias, manipulación inadecuada e innecesaria), biológicos (hongos) y de la inestabilidad propia de los materiales de los que se componen. Podemos sintetizar los problemas de deterioro en los siguientes puntos:

- a) *Las fotografías cambian sus propiedades físicas.* Este cambio puede significar una apreciable pérdida de calidad en las copias obtenidas o incluso en la imposibilidad de obtener copias. Tanto el nitrato como los acetatos de celulosa comparten el mismo problema de tendencia natural a la degradación rápida en ambientes con presencia de humedad y temperaturas altas y ácidos. La hidrólisis ácida es un deterioro característico de los negativos cuya base ha sido formulada en las distintas cadenas de celulosa. Este deterioro provoca la degradación de los soportes y afecta, en consecuencia, a las emulsiones que éstos transportan.

La degradación del nitrato provoca la emanación de óxidos y ácidos nítrico y nitroso que afectan a la plata formadora de la imagen, decolorándola o haciendo que se vuelva de color rojizo o anaranjado; a la emulsión de gelatina, ablandándola y haciéndola pegajosa; a la base, provocando su distorsión dimensional, decoloración y fragilidad; y a los envoltorios o cajas oxidándolos o volviéndolos frágiles y quebradizos.

La hidrólisis ácida del acetato genera básicamente los siguientes efectos: una fuerte distorsión dimensional, produciendo un encogimiento de más del 10% de la superficie del negativo; combamiento de la emulsión y de las distintas capas que componen el negativo; aparición de canales a lo largo de toda la superficie del negativo. Debido a que el ácido acético es un ácido débil y no tiene una alta capacidad oxidante, los negativos afectados por este deterioro no presentan un ataque a la plata filamentaria que conforma la imagen final, pero presentan un estado caracterizado por: un cierto reblandecimiento de la emulsión de gelatina; un cierto desvanecimiento de los tintes; y una probable decoloración de la base. En el primer estadio de este deterioro, el negativo puede permitir obtener copias, pero cuando se llega al encogimiento extremo de la base, el negativo impide las labores de copiado. La degradación de los acetatos provoca la emanación de ácido acético (vinagre). El olor a vinagre es una advertencia de que se está produciendo una degradación.

- b) *Problemas para la salud humana*, debido a los productos tóxicos que emanan los negativos plásticos durante se degradación.
- c) *Problema para los contenedores*. Los productos químicos que emanan los negativos degradan los contenedores.

Los silos de negativos y de colecciones fotográficas contemporáneas de color deberán estar a la temperatura más baja posible en la que seamos capaces de mantener una humedad relativa del 25% al 30%.

Algunos consejos generales para la instalación de diferentes tipos de materiales fotográficos<sup>16</sup>:

- a) *Materiales soportados en vidrio*. Los Negativos de vidrio deben ser guardados de forma individual en sobres de papel. Éstos pueden estar

---

<sup>16</sup> Estos consejos han sido obtenidos de Ángel Fuentes de Cía. Uno de los mayores expertos en conservación de fotografía que tenemos en España y autor de un amplio número de trabajos al respecto. Parte de estos consejos están accesibles en: Angel M<sup>a</sup> Fuentes de Cía. Notas sobre la preservación de las colecciones fotográficas. URL: [http://www.angelfuentes.es/PDF/Conservacion\\_colecciones.pdf](http://www.angelfuentes.es/PDF/Conservacion_colecciones.pdf).

abiertos por uno de los laterales o bien tener cuatro solapas superpuestas, aunque este último sistema hace aumentar el grosor por cada placa a conservar. Se deben almacenar verticalmente en cajas adecuadas. En el caso de que las placas estén rotas se deben proteger los fragmentos separadamente, ubicándolos en un cartón donde habremos tallado el perfil de cada uno de los trozos, de forma que queden protegidos individualmente, hasta que el conservador habilite un tratamiento. Aquellos negativos que presenten una pérdida de adherencia entre la emulsión y el soporte pueden ser estabilizados, hasta que sean intervenidos, mediante un sandwich de cristal y cinta adhesiva activada por presión (como Filmoplast P90).

- b) *Materiales soportados en nitrato.* En el caso de materiales de nitrato en malas condiciones es necesario tomar las siguientes medidas: segregarlos de la colección y almacenarlos en silos aparte; protegerlos con sobres individuales de papel con pH alcalino y con un lateral abierto, para permitir la posible emanación de los gases que produce su descomposición; arbitrar algún sistema que permita la recuperación del contenido icónico de las fotografías (copiado, duplicación, digitalización). Si el nitrato está en buenas condiciones hay que estudiar la posibilidad de ubicarlo en sobres especiales para su sellado y mantenerlo refrigerado. En cualquier caso, si los negativos no van a ser refrigerados, se recomienda la utilización de sobres alcalinos con una reserva de carbonato cálcico al 2%, no cerrar los sobres para permitir la evacuación de los posibles gases, evitar la acumulación de demasiados negativos por caja, archivar los negativos verticalmente y sobre el lado más estrecho, almacenarlo a una temperatura tan baja como sea posible para garantizar una humedad relativa de entre 20% y 30% (la temperatura habitualmente recomendada es de 21°C).
- c) *Materiales soportados en acetato de celulosa.* Si se encuentran en mal estado requieren los mismos cuidados que los negativos de nitrato. Los negativos de acetato estables y los obtenidos sobre soporte de triacetato pueden ser protegidos individualmente en sobres de plástico. Se puede estudiar la posibilidad de ubicarlos en sobres sellados y mantenerlos refrigerados.
- d) *Diapositivas de color:* Una característica común en todos ellos es que las temperaturas altas potencian su pérdida de densidad, por lo que la literatura fotográfica recomienda como mejor medida el evitar su proyección y almacenarlas en frío. Pueden ser albergadas en hojas de plástico (polietileno, polipropileno o poliéster) y sellarlas mediante ultrasonido. Para aquellos materiales en color cuyo deterioro augura pocas posibilidades de permanencia, se recomienda el proceso de separación de color para obtener un registro que sustituya los tintes inestables por plata.
- e) *Otros materiales:*
- *Positivos directos protegidos en estuches.* Pueden estar ubicados en planeras en las que conviene realizar separaciones con tiras de cartón para prevenir posibles deterioros mecánicos al abrir los cajones. Aquellos que han perdido

parcial o totalmente la protección que le brindaba el estuche pueden ser reubicados en un nicho realizado con sucesivas capas de cartón (Housing).

- *Copias fotográficas.* Se pueden utilizar fundas de poliéster ó sobres de pH alcalino (no en el caso de los cianotipos). Si carecen de soporte secundario es conveniente, para disminuir los riesgos de deterioro durante su manipulación, introducir un cartón de calidad museo que les proporcione la rigidez que les falta. Deben ser ubicadas en número razonable en las cajas ya descritas, y almacenadas en posición horizontal.

- *Fotografías enmarcadas:* Si el tamaño se corresponde con alguno de los formatos de caja normalizados, conviene ubicarlas bajo esta protección para evitar el daño producido por la innecesaria iluminación. Hay museos e instituciones en cuya política de preservación se recomienda el desenmarcado de los originales. Otros, en cambio, consideran el marco como parte del objeto fotográfico y mantienen los registros enmarcados. No obstante es necesario inspeccionar el original para garantizar que los componentes de la madera (lignino, etc.) no comprometen la estabilidad de la copia. En el caso de que por razones presupuestarias, o por un excesivo número de fotografías enmarcadas, no sea posible reubicarlas en cajas, conviene taparlas con un paño negro para evitar el borrado fotoquímico.

- *Fotografías fuera de formato:* Su ubicación es problemática. Al carecer de formas de protección directa manufacturadas a la medida deben ser albergadas en carpeta, interfoliadas con hojas de material adecuado como el Silver Safe, y ubicadas en cajoneras. Si los originales son de gran valor, conviene construir una protección a medida empleando materiales que hayan pasado el PAT. En ningún caso deben ser enrolladas (como frecuentemente ocurre con los panoramas), ya que se producen deterioros innecesarios no siempre fáciles de revertir.

- *Álbumes:* Frecuentemente presentan deterioros característicos como estar desencuadrados, encontrarse las hojas sueltas, presentar signos de acidez y fragilidad, etc., por lo que la mejor solución es empaquetarlos en hojas de Silver Safe, atarlos con una cinta de algodón y guardarlos en una caja reforzada con cantoneras de metal, ó realizada a mano, mecanizando el cartón True Core con una plegadera de hueso.

## **2.3 Película cinematográfica y vídeo.**

### **2.3.1 Características de los procedimientos en película cinematográfica química<sup>17</sup>.**

Los primeros intentos por conseguir la producción de imágenes en movimiento provienen desde muy antiguo (linterna mágica, teatro de sombras), pero no es hasta la invención y desarrollo de la fotografía cuando se consigue el soporte y dispositivo de captación adecuado para su registro. A partir de 1870 una serie de inventos provenientes del campo científico o tecnológico, y que utilizaron la fotografía, sentaron las bases de la imagen cinematográfica tal y como la conocemos en la actualidad<sup>18</sup>.

Con la consecución de emulsiones fotográficas suficientemente sensibles como para permitir captar varias imágenes en el lapso de un segundo y la aparición de la fotografía sobre soporte película plástica de reducidas dimensiones se asentó la base tecnológica necesaria para el desarrollo del cine. En la década de 1890 se desarrolló la película de celuloide de 35mm, suficientemente flexible, resistente, transparente y sensible como para cubrir las necesidades técnicas del cine. La película estaba perforada a lo largo de cada borde para permitir el arrastre y desplazamiento dentro de la cámara cinematográfica y en el aparato empleado para su proyección. Esta película pasó a ser el formato estándar para el cine, obteniéndose velocidades de hasta 18 fotogramas por segundo.

Las primeras películas eran en blanco y negro y mudas. La primera película con sonido registrado sobre la misma cinta no vio la luz hasta el año 1927. En 1932 surge el sistema de color Technicolor, basado en la superposición de tres emulsiones fotográficas. En 1936 aparece la película en color con revelado cromogénico, de menor estabilidad que Technicolor. Los soportes de

---

<sup>17</sup> Una buena introducción a este epígrafe la podéis encontrar en el manual de preservación de cine <http://nfsa.gov.au/preservation/handbook/> del National Film and Sound Archive. Un manual completo para un aprendizaje exhaustivo de identificación de cine lo tenéis en: AMO, Alfonso del. *Inspección técnica de materiales de la Filmoteca Española Inspección técnica de materiales de la Filmoteca Española*. URL:

<http://www.mcu.es/cine/MC/FE/Documentacion/InspeccionTecnicaMateriales.html>

Para profundizar mucho más podéis también consultar:

AMO, Alfonso del. *Preservación cinematográfica*. Comisión Técnica de la F.I.A.F. 2004.

<sup>18</sup> Podemos citar a modo de ejemplo: el revolver fotográfico de Pierre Jules Janssen (1874), el praxinoscopio de Emile Reynaud (1888), el kinetógrafo y el kinetoscopio de Thomas Alva Edison (1891). En 1895, basándose en el kinetoscopio de Edison, los hermanos Louis y Auguste Lumière inventaron la cámara-proyector patentada el 13 de febrero de 1895.

celuloide, debido al peligro que representaban por su facilidad de auto-combustión ante temperaturas elevadas, son sustituidas por diversos materiales desde 1950: triacetato de celulosa y poliéster. A finales de la década de 1990, cine digital, que ya en nuestros días se está configurando como el medio principal para el cine.

Una película cinematográfica es una tira de material plástico perforada en sus bordes, dentro de la tira se van sucediendo los fotogramas que son físicamente fotografías que representan una fracción de segundo de la secuencia filmada. Una película de cine no deja de ser un soporte fotográfico. Los fotogramas son fotografías. Y al igual que la fotografía sobre soporte plástico, podemos identificar la presencia de emulsión (generalmente gelatina) y de imagen final (plata en blanco y negro, y tintes o pigmentos en color).

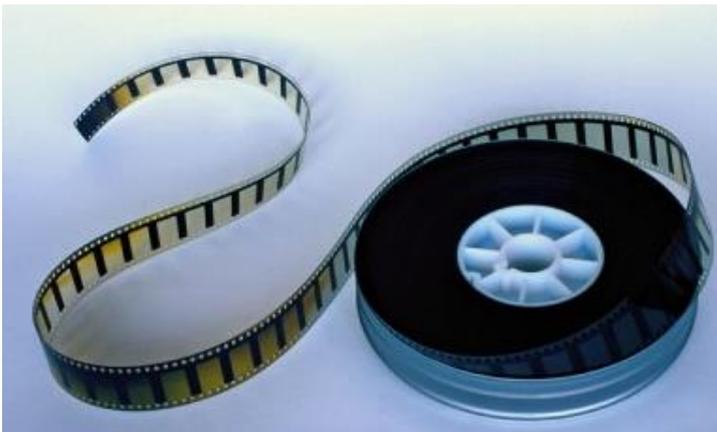


Dos fotogramas en una película de cine, a ambos márgenes podemos apreciar las perforaciones para el arrastre de la película.

La tira de película se enrolla en un carrete para su proyección.



Pero para su almacenamiento se enrolla en un núcleo de plástico especial y se introduce en una caja con forma circular



La sensación de movimiento provocada por la proyección de la película cinematográfica proviene de la sucesión de un número elevado de imágenes fijas en una fracción de tiempo muy reducida. Gracias al denominado fenómeno de persistencia de la imagen en la retina<sup>19</sup> esa sucesión rápida de imágenes provoca una percepción de continuidad (estamos ante una sola imagen) y de movimiento (los objetos representados en la imagen se mueven). Durante la grabación, la película es expuesta en el interior de una cámara. Un

---

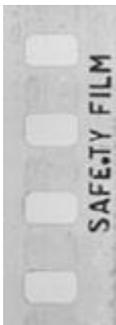
<sup>19</sup> La retina humana conserva durante una fracción de tiempo inferior al segundo la impresión de la imagen percibida.

mecanismo de arrastre permite tomar varios fotogramas en una unidad de tiempo pequeña, normalmente 24 fotogramas por segundo.

Veamos ahora una serie de características físicas de la película cinematográfica que hemos de conocer para poder identificar el tipo de material fílmico que podemos tener entre manos en un fondo audiovisual. Muchos de los conceptos que veremos a continuación ya los hemos estudiado en los epígrafes dedicados a fotografía.

- **Material del soporte.** Se usaron los siguientes tipos de soportes en cuanto a material de forma predominante: Nitrato de celulosa (1891 - 1951), Acetatos de celulosa (1909 - Actualidad) -diacetato 1909, acetato propionato y acetato butirato década 1930, triacetato (1948 - Actualidad)- y poliéster (1955 - Actualidad).

El soporte nitrato suele llevar cerca de su borde la palabra *Nitrate*, aunque no siempre. El soporte de acetato la palabra *Safety film*, aunque no siempre.



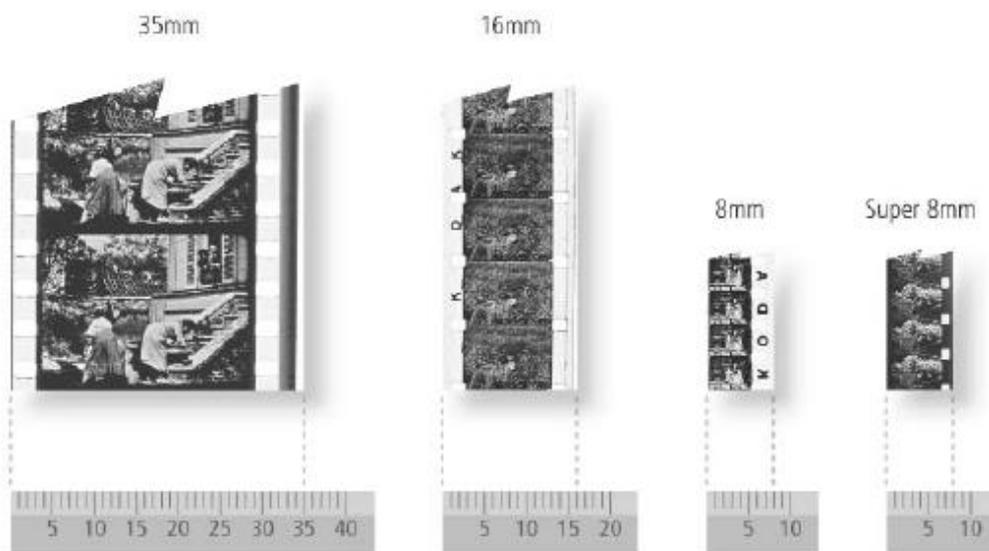
- **Anchura o Paso o ancho de banda (*gauge*).** Indica la anchura en milímetros de la película. Ha habido decenas de pasos en la historia del cine. Los pasos más comunes son<sup>20</sup>:
  - 35mm (1891-Actualidad), sólo para cine profesional. Es el más usado para películas comerciales. Se da en nitrato de celulosa, acetatos de celulosa y poliéster. Los más comunes hoy día son el triacetato y el poliéster.

---

<sup>20</sup> Más información sobre pasos en: Technical Glossary of Common Audiovisual Terms. URL: <http://www.screenound.gov.au/>

## Tema 2. Historia de medios y formatos.

- 28mm (1912-años 1920), sólo se usó en cine profesional. Sobre acetato de celulosa. Es poco frecuente.
- 22 mm (1912). En acetato. sólo para cine profesional. Poco frecuente.
- 17,5 mm (de 1898 a principios de los años veinte), nitrato. Sólo cine profesional. Poco frecuente.
- 16mm (1923 - Actualidad). Acetato. Cine profesional y aficionado. Muy frecuente.
- 9,5 mm (1922 a los años setenta), poco frecuente. Acetato.
- 8 mm (1932 hasta la década de 1980). Acetato. Muy frecuente, pero sólo lo usaron aficionados y para uso doméstico. El área de la imagen es más pequeña que Super 8mm, pues las perforaciones son del mismo tamaño que las de la película de 16mm.
- 65/70mm. Se usa en el formato IMAX, pero con paso horizontal. Desde 1970. Poliéster. Se trata de un formato de gran calidad pero que no es muy usado debido a su gran coste, se empieza a producir en los años 80 hasta la actualidad.
- Super 8mm. (1965 - Actualidad). Acetato. Muy frecuente para aficionados sólo. El área de la imagen es más grande que 8mm regular, pues el tamaño de las perforaciones se reduce.



Formatos más habituales en película de cine. Imagen procedente del recurso *The Film Preservation Guide. The Basics for Archives, Libraries, and Museums*<sup>21</sup>

<sup>21</sup> National Film Preservation Foundation. *The Film Preservation Guide. The Basics for Archives, Libraries, and Museums*.

URL: <http://www.filmpreservation.org/userfiles/image/PDFs/fpg.pdf>



Formatos más habituales en película de cine. Imagen procedente del recurso *Film preservation handbook*<sup>22</sup>

Estos formatos están estandarizados. El estándar suele regular todo tipo de aspectos físicos de la película, tales como el espacio que debe haber entre perforación y perforación, las dimensiones del cuadro de la imagen, el ancho de las zonas de la película donde se ubican las pistas de sonido, o el ancho de la película para la cámara y el proyector. Algunos ejemplos de normas ISO que regulan estos aspectos son:

- ISO 491:2002. Cinematography -- 35 mm motion-picture film and magnetic film -- Cutting and perforating dimensions.
- ISO 2906:2002. Cinematography -- Image area produced by camera aperture on 35 mm motion-picture film -- Position and dimensions.
- ISO 2907:2002. Cinematography -- Maximum projectable image area on 35 mm motion-picture film -- Position and dimensions
- ISO 2939:2002. Cinematography -- Picture image area on 35 mm motion-picture release prints -- Position and dimensions

Podemos encontrar en esos formatos de soporte emulsiones fotográficas en blanco y negro o en color, producto de la aplicación de diferentes procesos fotográficos.

En la siguiente tabla aparecen los principales formatos y soportes en película junto a su período de producción y su obsolescencia:

---

<sup>22</sup> NFSA. *Film preservation handbook*. Accesible en: <http://nfsa.gov.au/preservation/handbook/>

Tema 2. Historia de medios y formatos.

<i>Formato Película</i>	<i>Período de producción</i>	<i>Situación</i>
Nitrato de 35 mm	1891-1951	en desuso
Acetato de 35 mm	de 1910 hasta ahora	en uso
Poliéster de 35 mm	de 1955 hasta ahora	en uso
Acetato de 28 mm	1912 - años veinte	en desuso
Acetato de 22 mm	aprox. 1912	en desuso
Nitrato de 17,5 mm	de 1898 a principios de los años veinte	en desuso
Acetato de 16 mm	de 1923 hasta ahora	disminuye su uso
Acetato de 9,5 mm	de 1921 a los años setenta	en desuso
EVR de 8,75 mm	años setenta	en desuso
Acetato estándar de 8 mm	de 1932 a los años setenta	en desuso
Superacetato de 8 mm	de 1965 hasta ahora	va cayendo en desuso

- **Perforaciones.** Las perforaciones son el elemento fundamental para el arrastre de la película a través de cámaras, máquinas de procesado,

## Tema 2. Historia de medios y formatos.

moviolas<sup>23</sup> y proyectores. El número de perforaciones por fotograma oscila desde 1 del 8mm, super 8-mm y 16 mm estándar. Hasta 15 perforaciones del IMAX. Lo normal es 1 o 4.



Ejemplos de perforaciones en películas de cine mudo (cuatro por fotograma) y perforaciones tipo Lumière<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> La moviola es un dispositivo que permite ver el contenido y escuchar el sonido de una película de cine sin necesidad de acudir a su proyección. Se utiliza mucho en archivos fílmicos y durante el proceso de producción de una obra cinematográfica.

<sup>24</sup> Imágenes obtenidas en la obra: Alfonso del Amo. *Preservación cinematográfica*. Comisión Técnica de la F.I.A.F. 2004.

- **Orientación del paso.** Indica si la película circula en sentido horizontal o vertical. Por tanto puede ser horizontal o vertical. Lo normal es vertical, pero hubo conocidos formatos de paso horizontal, por ejemplo Vistavisión (usado en *The searchers* de John Ford, 1954), e IMAX de 70mm y paso horizontal.
- **Velocidades de filmación y proyección.** Las velocidades más usadas han sido: de 12 a 20 fotogramas por segundo (fps) para el cine mudo, y de 18 o de 24 fps para el cine sonoro. Las películas actuales suelen filmarse a 24 fotogramas por segundo. Para 8mm la velocidad suele ser de 18 fps.
- **Formato.** Se refiere a las dimensiones del fotograma, o de las aperturas de la cámara y del proyector cinematográficos, no siempre son coincidentes ambas. Es lo que define el área de la imagen. Se suele dar en milímetros. El ratio o razón de aspecto es la relación entre alto y ancho del fotograma. Si dividimos el ancho por el alto nos sale. Suele ser de 1,37:1 para el cine sonoro. Para el cine mudo el mismo que la TV (1,33:1 también llamado 4:3). La Wide screen television tiene un ratio de 16:9 (1,77:1). Otros formatos son los panorámicos (1,66:1 o 1,85:1) y el anamórfico o scope (2,55:1).

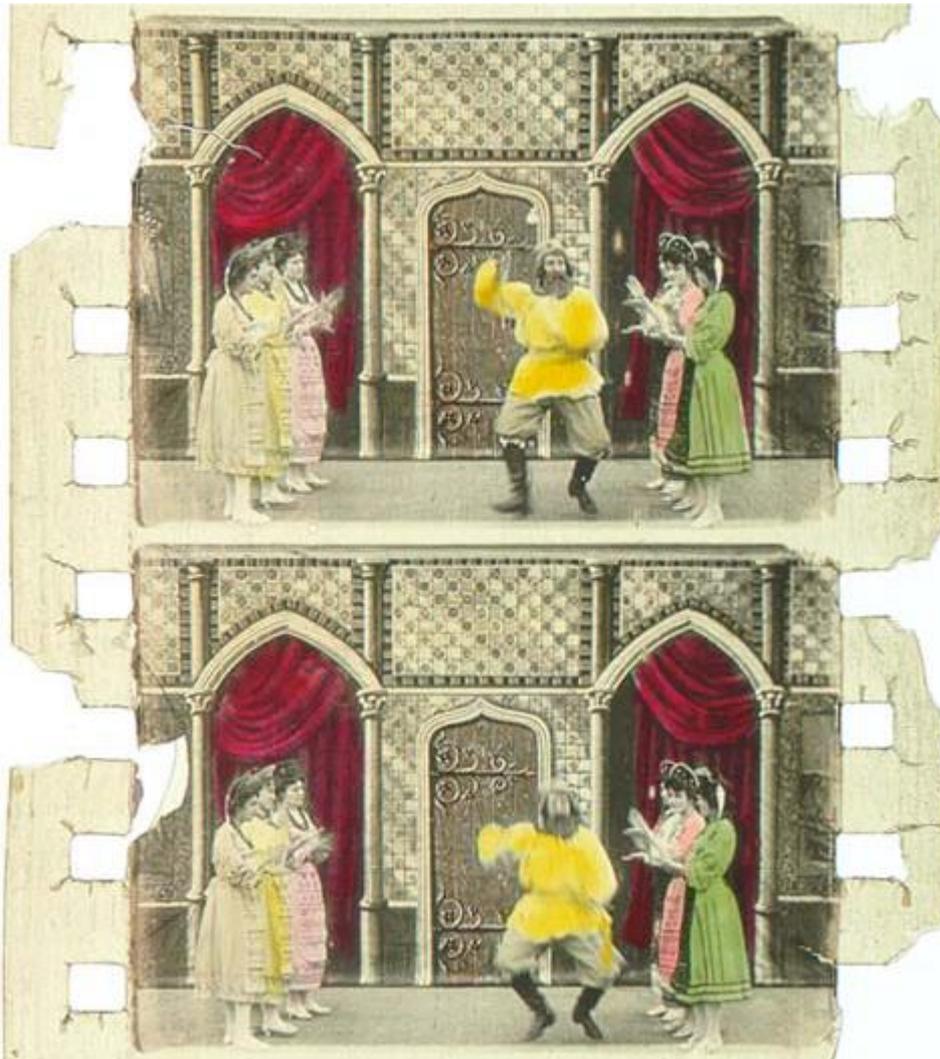
Los formatos anamórficos están basados en el empleo de lentes anamórficas que comprimen la imagen lateralmente durante el rodaje. Filmando sobre paso 35mm pueden conseguir después proyectar una imagen de 2,66:1.

Los formatos panorámicos se usaron para conseguir proyecciones en pantalla muy ancha. Un sistema es el Cinerama que forma la imagen proyectando tres positivos.

Para el aprendizaje de la historia del ratio de aspecto en cine podéis ver este vídeo:

*The Changing Shape of Cinema: The History of Aspect Ratio.*  
URL: <http://vimeo.com/68830569>

- **Coloreados.** En los comienzos del cine las películas en blanco y negro se coloreaban. El coloreado se llegó a utilizar como recurso expresivo, no sólo meramente estético; de ahí la importancia de identificar y conocer este aspecto. Por ejemplo, las escenas nocturnas solían ir coloreadas de azul, las de violencia de rojo. Fue muy frecuente esta práctica en el período del cine mudo. Con la aparición del primer cine sonoro se siguió haciendo, pero luego va decayendo hasta desaparecer. Se usaron varios procedimientos de coloreado:
  - Coloreado selectivo de zonas de la imagen en blanco y negro. Se hacía a mano fotograma a fotograma, pudiéndose hacer mediante plantillas para agilizar el proceso. Las plantillas, se recortaban con la forma de la superficie a pintar con cada uno de los colores, se situaban "en registro" sobre cada fotograma y después se extendía el color al grupo de fotogramas al que se aplicaba la plantilla mediante un rodillo o procedimiento similar. Esta técnica se denominaba estarcido.



Ejemplo de coloreado manual<sup>25</sup>.



Ejemplo de estarcido<sup>26</sup>.

- Teñido del soporte o las emulsiones. Se hacía industrialmente durante la fabricación de la película (pre-tintado) o durante el procesado de la película filmada en el laboratorio. La imagen sigue siendo monocroma.
- Virados de la imagen en blanco y negro. Para dar tonos cálidos a la imagen. La imagen sigue siendo monocroma. A diferencia del teñido, en las películas viradas las zonas transparentes siguen siendo transparentes y no cogen nada de color del virado, mientras que la imagen adquiere el color del virado.

En muchas ocasiones se usaban varios de estos métodos de forma concurrente en una misma película.

---

<sup>25</sup> Imagen obtenida en Alfonso del Amo. Preservación cinematográfica. Comisión Técnica de la F.I.A.F. 2004.

<sup>26</sup> Imagen obtenida en Alfonso del Amo. Preservación cinematográfica. Comisión Técnica de la F.I.A.F. 2004.

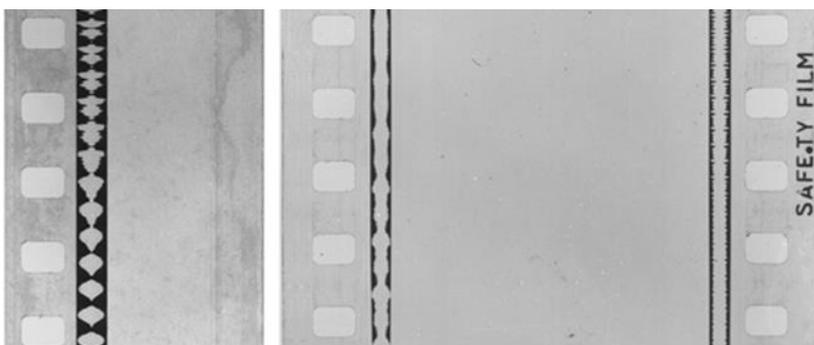
Estos sistemas no eran nuevos, pues procedían de los que se usaban para colorear las copias fotográficas o diapositivas sobre papel, vidrio o plástico.

- **Emulsión e imagen final.** Suele ser de gelatina, siendo su imagen final de plata (en blanco y negro), tintes cromógenos o preformados, o pigmentos. Con respecto al color, suelen usarse procedimientos similares al de la película y placa fotográfica. El color pionero (antes de los años 1930) usaba procedimientos aditivos, que rápidamente cayeron en desuso debido a su complejidad y alto precio. A partir de mediados de la década de 1930 se usan procedimientos de tipo sustractivo similares a los que se han venido empleando para la fotografía en color. Uno de los procedimientos sustractivos más caros y de calidad fue el Technicolor. Este procedimiento usaba tres negativos en blanco y negro, introduciéndose el color en las copias mediante virado o estampado.
  
- **La señal sonora.** Permite reproducir el sonido correspondiente a las imágenes de forma sincronizada. Puede haber sido grabada sobre la película cinematográfica empleando sistemas ópticos o magnéticos o en película aparte o en otros soportes:
  - En el registro óptico, un rayo modulado de luz, que reproduce las características de la onda sonora, graba el sonido sobre una pequeña banda lateral, de forma sincrónica con la imagen.



Película con banda sonora de tipo óptico (a la derecha).

Normalmente, durante el proceso de filmación el sonido se registraba en una película aparte resultando en los negativos de sonido.



Ejemplo de películas negativas de sonido.

- El sonido magnético puede ser de una o varias pistas y se introdujo en 1953 como parte del sistema Cinemascope. El sonido magnético puede estar grabado en una cinta magnética independiente, o estar incluido en la propia película.

En el cine mudo el sonido era ambiental: música tocada en directo. Pero las partituras y notas de sincronización para la música son parte también de la película. Desde 1927 se usaron soportes sonoros de época (discos, cilindros) para portar el sonido, que era sincronizado con la imagen de manera mecánica.

- **Versión.** Podemos tener diferentes materiales resultado del proceso de filmación de una película.
  - **Negativo original de cámara (de rodaje).** Es lo que se obtiene directamente del rodaje si no se emplea una película reversible. La imagen es negativa, las luces y las sombras y los colores están invertidos. No todo el material rodado se utiliza para montar la película definitiva, hay descartes. La longitud de los rollos de cámara se fue incrementando durante todo el periodo mudo, desde los 15 a 30 metros de película hasta los 305 metros que alcanzarían durante el tránsito del mudo al sonoro. Es la primera generación de película. Se suele presentar como varios rollos de película negativa que ha sido revelada.

Un negativo según rodaje es un material fácil de identificar, pues es normal encontrar en continuidad varias tomas de un mismo plano que se iniciarán con la imagen de la "pizarra" con los datos necesarios para singularizar cada toma. En conservación cinematográfica el negativo original constituye un material único por que debe ser preservado con todo cuidado.

- **Positivos reversibles.** Es un original de cámara, al igual que el negativo, pero positivo. Se hace con película reversible, que es una película que da directamente un positivo, igual que una diapositiva. Fue muy frecuente en 16mm y 8mm. Para diferenciarlo de una copia positiva obtenida a partir de un negativo nos tenemos que fijar en el color de la base en la parte de la película que no forma la imagen. Si es negro se trata de un positivo reversible, si es transparente se trata de un positivo obtenido de la copia de un negativo.
- **Positivo de copia.** Son copias obtenidas de un negativo de cámara. Las copias se obtienen poniendo en contacto el negativo con una

película de copia, se expone a la luz y luego se revela y procesa. Podemos diferenciar varios tipos de positivos de copia según su función:

- Copiones. Son copias de trabajo. Se utilizan (cada vez menos, pues el montaje suele hacerse digitalmente) para las tareas de montaje. Se realizan sobre el negativo de cámara. El copión es fragmentado para hacer las tareas de descarte de secuencias y de montaje.
  - Las copias de exhibición o proyección. Pueden llevar la pista de sonido óptico o magnético sobre la propia cinta. Se realiza sobre el negativo original una vez montado.
- Negativos para hacer duplicado de copias positivas. Se usan película con emulsiones especiales que permiten obtener un negativo de un negativo. Se hacen a partir del negativo de cámara ya montado. Se usan desde 1923. Estos negativos evitan deteriorar el negativo original de cámara al usarse en su lugar para hacer las copias de proyección.
  - Contratipos o internegativos. Negativos obtenidos de copias positivas que fueron realizadas a partir del negativo original. Se usan también para hacer copias positivas y no deteriorar el original.

Veamos los diferentes tipos de materiales de acuerdo a su función en el proceso de realización de una película, esta tipología se suele denominar también como “cadena de reproducciones” o generaciones.

- a) Se parte del **negativo original de cámara**.
- b) De cada toma se hace una versión positiva, el **copión** o copia de trabajo. El copión sirve para hacer el montaje de la película. El copión de montaje contiene únicamente imagen. Una vez montado el copión, se procede al montaje o edición del negativo de imagen, que realiza en dos fases. En la primera - corte - los rollos del negativo de cámara se dividen en cada una de las tomas que contienen, y las tomas válidas se ordenan en pequeños rollos identificados con los números de plano, de toma y de pietaje (un número que indica el número de pie que le corresponde con respecto a la longitud de la película). En la segunda - montaje -, con el mismo orden y longitud que en el copión, se seleccionan, cortan y empalman en continuidad las tomas seleccionadas. Estas deben ser unidas (empalmados) de manera sólida y permanente.
- c) Para la obtención de la copia de proyección de la película es necesario determinar la intensidad de luz y los filtros adecuados que se necesitan para la reproducción de cada plano. Este proceso se conoce como **etalonaje** y se realiza con el fin de conseguir la calidad fotográfica

deseada así como una continuidad en la reproducción de la imagen fotográfica a lo largo de toda la película. Para ello, del negativo de imagen original se obtiene una copia denominada **copia cero**; a partir de estos dos materiales se realiza el etalonaje de la película. Durante el etalonaje puede necesitarse hacer varias copias de prueba.

- d) Una vez realizado el etalonaje, y con sus datos se obtiene una **copia estándar** desde el negativo original. La copia estándar sirve para evaluar la corrección del etalonaje y suele tener la imagen y el sonido sincronizados.
- e) Usando los datos de etalonaje, desde el propio negativo original montado se hace un **duplicado positivo** - llamado también dup-positivo, contratipo, positivo máster, o interpositivo - Las características fotográficas del duplicado positivo son distintas a las de la copia standard, tiene mayor densidad y menor contraste. Y tienen un tipo de emulsión diseñada para este fin. Estas características garantizan que el resultado en los siguientes pasos de duplicación sea el óptimo para obtener copias con una buena calidad fotográfica.
- f) Desde el duplicado positivo se obtiene un **duplicado negativo o contratipo** a partir del que se tirarán las **copias positivas de exhibición** necesarias, que serán usadas para exhibir la película en los cines.

Para preservar el negativo original suele duplicarse usando los procedimientos ya descritos más arriba. La obtención de duplicados está destinada a suplir el uso del negativo original en el tiraje de copias, asegurando la conservación del material original.

- **Metraje (footage)**. Longitud de los rollos de película. Suele ser en torno a 300 metros, que viene a ser unos 10 minutos de proyección en formato 35 mm).

### **2.3.2 Cómo identificar procedimientos cinematográficos químicos.**

Es un fondo fílmico es necesario identificar el procedimiento cinematográfico que se custodia para facilitar las tareas de conservación y descripción documental. En los depósitos de almacenaje no se pueden mezclar materiales con deterioros que produzcan gases oxidantes para otros materiales, como son los soportes sobre nitrato o acetato de celulosa. Es imprescindible identificar correctamente los nitratos y acetatos. La identificación nos alerta hacia

problemas de deterioro a evitar o controlar y nos indica las condiciones de manipulación y valores medioambientales requeridos para cada material. También aporta información valiosa para el investigador.

El proceso de identificación técnica de materiales cinematográficos requiere grandes conocimientos y experiencia, que sólo se gana tras varios años de estudio y trabajo con este tipo de materiales. Recomiendo a aquellos de vosotros que estéis interesados en aprender más sobre este tema que acudáis a la bibliografía recomendada, especialmente a las dos obras que ya os he citado de Alfonso del Amo. En esta asignatura no podemos detenernos mucho más en este aspecto.

La identificación se basa en las siguientes fases:

- a) Identificación del material plástico del soporte. Se pueden usar las técnicas ya mencionadas en el apartado de soportes plásticos de fotografía.
- b) Identificación del tipo de emulsión. Se basa en averiguar el tipo de película dentro del ciclo de la cadena de reproducciones (si es negativo de cámara, copia estándar, copia de exhibición...)
- c) Identificación de la marca y tipo del material. Se trata de determinar la marca y tipo del material virgen utilizado en cada reproducción. Este conocimiento puede ser útil para conocer las características fotográficas de las imágenes, para saber ante qué generación de material estamos e incluso para la identificación de la película. Como auxilio a esta labor se puede usar bibliografía especializada y las publicaciones técnicas y comerciales realizadas por los propios fabricantes de material de película de cine.
- d) Identificación del resto de los datos técnicos de la película vistos más arriba (paso, formato, tipo de sonido, perforaciones, tipo de color...)

### **2.3.3 Cine digital.**

El cine digital queda relegado al tema 5, Digitalización de película cinematográfica, ya que es vídeo digital de alta calidad: alta resolución y gran calidad de color.

### 2.3.4 Video.

En este tema sólo daremos unas nociones muy básicas sobre los formatos analógicos. Relegamos el vídeo digital al tema 5.

El sistema de vídeo permite producir, grabar y transmitir información audiovisual en formato electrónico. Su desarrollo va estrechamente unido a la aparición de la televisión, esto es, la transmisión de imágenes a distancia. El mecanismo de la imagen televisiva se basa en la traducción de los distintos valores cromáticos y de luminosidad de la imagen que es captada por una cámara en una señal eléctrica que presenta variación en su voltaje proporcional a la información lumínica que representa. Partiendo de esa señal eléctrica es posible volver a producir los valores de luminosidad y color de la escena original captada por la cámara.

Los estándares de televisión regulan las características técnicas de las imágenes. Uno de los aspectos regulados es la definición de la imagen, esto es, el número de líneas de exploración en que se divide la imagen. Otro el número de imágenes exploradas por segundo. Existen diferentes sistemas estandarizados para la televisión en color, de entre los que destacamos:

- NTSC. Utiliza 525 líneas y 29,97 cuadros por segundo. Utilizado en EEUU, y otros países asiáticos, del Pacífico y americanos.
- PAL. Utiliza 625 líneas y 25 cuadros por segundo. Utilizado en la gran mayoría de países europeos, y en países asiáticos y africanos.
- SECAM. Utiliza 625 líneas y 25 cuadros por segundo. Utilizado en Francia y en otros países asiáticos y africanos.
- Televisión de alta definición. A implantar en los próximos años en Europa, EEUU, Japón.... En Europa empleará 1250/50 en EEUU 1050/60. Su formato será 16:9 (1,77:1)

Las imágenes de vídeo, pueden ser presentadas de dos formas bien distintas: de forma progresiva y de forma entrelazada. El video progresivo construye la imagen de arriba a abajo y línea por línea. El video entrelazado muestra en pantalla primero las líneas pares (campo par) y luego las líneas impares (campo impar). Cada par de campos conforma un frame completo. Utilizar video entrelazado, significa que la imagen puede ser codificada como un frame o como un campo. Un frame de video entrelazado, consiste en dos campos mostrados en la imagen vertical completa, separada en el tiempo por el periodo de campo, las líneas de una imagen se sitúan exactamente entre las líneas de la otra. El estándar para monitorizar en pantalla es de 30 frames/seg. para el sistema NTSC y de 25 frames/seg. para el sistema

PAL/SECAM. Cada uno de estos frames está dividido en mitades: líneas pares y líneas impares, las cuales conforman los llamados campos de la imagen.

Los soportes para la grabación de vídeo que podemos encontrar en los fondos televisivos o videográficos son:

a) **Cinta de vídeo.**

La cinta de vídeo es el soporte documental por excelencia en las televisiones; permite grabar y conservar las imágenes generadas por la cámara de televisión. Al igual que en las cintas para material sonoro, las cintas magnéticas de vídeo se basan en la aplicación de una fina película de material magnético, compuesto por partículas microscópicas de óxidos de metales o de metales (hierro con cromo o cobalto), a un soporte plástico. El material del soporte plástico es generalmente poliéster (o mylar). Para mejorar la actuación de la cinta ante el bobinado se recubre la parte posterior del soporte con un revestimiento dorsal formado por un aglutinante plástico y partículas de carbón.

La cinta de vídeo aparece en 1956. Desde esa fecha ha sufrido una constante evolución, con la aparición de diferentes formatos y tamaños. Lo mismo se puede decir de los aparatos empleados para su reproducción, los magnetoscopios. Este hecho ha propiciado una alta incidencia del problema de la obsolescencia, que obliga a un proceso continuo de transferencia de información a nuevos soportes.

Podemos sintetizar los problemas que presentan las cintas de vídeo en los fondos documentales de la siguiente forma:

- La gran cantidad de formatos de vídeo analógico y digital que han aparecido en el mercado: formatos de cinta y de grabación de la señal.
- La rápida obsolescencia. En pocos años se quedan obsoletas y los fabricantes dejan de comercializar y de dar soporte a los reproductores que permiten reproducir el vídeo. Esto implica la necesidad de migración a soportes y formatos no obsoletos. Los formatos analógicos están en rápido proceso de obsolescencia, pueden desaparecer en breve, por lo que la migración actualmente se contempla sólo a formatos digitales.
- Coexistencia de múltiples formatos en los sectores profesional, semiprofesional y doméstico.
- Algunos formatos no llegan a determinadas áreas geográficas.

Cada formato de vídeo se caracteriza por unas características que pueden ser propias en cuanto a tamaño de cinta, características de la carcasa o caja donde se ubica la cinta, el tratamiento de la señal digital o analógica de imagen y sonido y la calidad técnica de la señal de vídeo y sonido. Veamos ahora los principales formatos en soporte cinta magnética analógica:

## Tema 2. Historia de medios y formatos.

- 1956. La empresa norteamericana Ampex desarrolla el magnetoscopio, procedimiento para grabar imágenes sobre una cinta magnética. Las cintas empleadas eran de 2 pulgadas y de bobina abierta. El sistema de grabación empleado era el cuádruplex, hoy obsoleto.
- 1962 y 1963. Aparición de sistemas de grabación helicoidal.
- 1975. Desarrollo de formatos profesionales de 1 pulgada sobre bobina abierta. Formatos 1-A, 1-B y 1-C.



- 1979. Surge el formato U-Matic.
- 1980. Sony comercializa el magnetoscopio U-Matic HBVU-200 de Alta Banda, el primer formato de vídeo portátil (la cámara y la grabadora forman una unidad). La cinta magnética va protegida dentro de una cassette, tanto para el rodaje como para la reproducción. Su tamaño es de  $\frac{3}{4}$  de pulgada (19mm). Su calidad es inferior a las cintas de una pulgada
- En 1984 Sony introduce en el mercado la cinta de vídeo de media pulgada de calidad profesional, el Betacam. La cinta va protegida también en cassette.



- En 1986 Panasonic presenta un nuevo formato profesional de medio pulgada, el MII.
- Sony comercializa el formato Betacam SP equivalente al MII desde 1986. Ha sido un formato profesional muy implantado, pero ya cada vez más suplantado por los formatos digitales.

En el campo no profesional doméstico se han producido diversos formatos de cinta, de peor calidad que los anteriores:

- VCR2000. Desarrollado en 1970.
- Betamax (Beta). En 1975 se comercializan las cintas Betamax de media pulgada. Este sistema ha sido sobrepasado por el VHS. El Betamax ya está obsoleto.
- En 1976 aparece el sistema VHS, con cintas de media pulgada. El Super VHS mejora el VHS. La duración de las cintas puede ser de hasta 4 horas.
- Cinta de 8mm y HI-8. Formato semiprofesional.

Los formatos magnéticos analógicos dependen de los estándares de color empleados (PAL, SECAM...) y las pérdidas de calidad de la imagen se hacen patentes a partir de la cuarta o quinta generación de copia.

Veamos algunos formatos en soporte cinta magnética digital:

Ya obsoletos:

- 1985. Surge el formato D-1, conocido también como estándar 4:2:2. De gran calidad pero requiere mucho espacio de almacenamiento pues no usa compresión. Usa una cinta de  $\frac{3}{4}$  de pulgada en una cassette. Resolución de 460 líneas.
- 1986. Sony presenta la primera grabadora D 1.
- Formato D-2, desarrollado por Sony y Ampex. Similar al D 1 y compatible con éste. Resolución de 450 líneas. Sale al mercado en 1989.
- Formato D-3. Utiliza cintas de 12,5 mm de ancho. Resolución de 450 líneas. Sale al mercado en 1991.
- Formato D-5. De Panasonic. Poca implantación. Sale al mercado en 1993.
- S-VHS digital (prácticamente en desuso).

No obsoletos:

- DV o DVC. Introducido en 1995. Buen formato para uso doméstico. Aunque tiene cierta implantación en el mercado profesional.
- DVCam. Introducido en 1996. De Sony. Cinta de 6 mm. (Usado en prácticas Licenciatura Comunicación Audiovisual). The DVCAM format uses 8-bit

digital component recording with a 5:1 compression ratio and a sampling rate of 4:2:0. Resolución: incorporates three 1/3-inch CCDs with 380,000 pixels (effective 340,000 pixels), and 530 lines of horizontal resolution. Cercana a DVD (~720 x 576 píxeles). Standard and Mini Cassette Compatibility: designed to accommodate both DVCAM and DV format standard and mini-size cassette tapes. This allows you to record up to 184 minutes with a standard-size DVCAM cassette and the freedom to record on any size DV cassette. Ejemplo de cámara DV Cam de Sony (en torno a 6000 euros).



- Betacam Digital. El de mayor calidad después del formato D-1. Muy poca compresión. Permite grabar en el ratio 16:9 que usará la futura televisión de alta definición. (Betacam Digital o Digibeta tiene solamente una resolución de 720 x 525.)



- Betacam SX. 1993. De Sony. Usa cintas de media pulgada y compresión MPEG-2 (4:2:2). Sus magnetoscopios pueden leer y grabar cinta analógica Betacam SP.
- DVCPRO. 1998. De Panasonic. Cinta de 6 mm. Más económico que Betacam de Sony. Varias versiones. La versión DVCPRO 50 permite ratio 16:9 y alta definición.
- MPEG IMX (D-10). De Sony. Usa cinta de media pulgada (12,65mm) de 3 horas de grabación. Compresión MPEG-2 (4:2:2). Ocho canales de audio.
- Digital-S (D-9). E JVC. Cintas del mismo tamaño que VHS. Gran calidad de imagen.

#### Formatos digitales domésticos:

- Mini DV
- Digital 8.

Los formatos digitales permiten más de 20 generaciones de copias sin que se produzca una pérdida apreciable de calidad.

#### b) Otros soportes de grabación de la información audiovisual electrónica

- Videodisco. Los primeros intentos se dan en 1926. En 1960 se producen videodiscos en laboratorios. En 1970 aparece el primer videodisco comercializado, por Telefunken y Decca de 21 cm de diámetro y con una capacidad de hasta 15.000 imágenes. Su codificación es analógica y la información se graba en un soporte plástico por medio de microhendiduras realizadas con un rayo láser. Existen dos formatos: CAV (con una duración de 37 minutos) y CLV (60 minutos de duración por cada cara).
- Láserdisc. Con este nombre se denomina al video láser doméstico. Durante su existencia, el formato también ha sido conocido como LV (LaserVision) y CDV (CompactDiscVideo). A los reproductores se les llama a veces VDPs (Video Disc Players). Está en el mercado desde 1978. Con este soporte se consigue una imagen más brillante y detallada que el vídeo VHS doméstico y un sonido con la misma calidad que es posible en un CD Audio. No pueden ser grabados, los Laserdisc son un medio solo de lectura. Con poca implantación, ha venido siendo utilizado para la comercialización de películas cinematográficas en el mercado doméstico. Su disponibilidad ha sido bastante más escasa que la de los vídeos VHS. Sólo existen en dos de los estándares de vídeo: NTSC y PAL. Los Láser Disc PAL pueden tener o sonido analógico o sonido digital no comprimido. Los 2 canales digitales se

codifican en PCM (no comprimidos) y siguen las mismas altas especificaciones que los CD's: una frecuencia de muestreo de 44.1 kHz (actualmente 44056 Hz para NTSC) y 16 bits/canal. Los Láser Disc pueden contener Dolby Digital, que no esta disponible en discos PAL.

- Videodisco digital.
- Soportes informáticos: CD-ROM, DVD, Blu-ray disc, discos duros de ordenador, etc.

### **2.3.5 Formatos digitales de vídeo.**

Como el video digital queda relegado al tema 6, Digitalización de video. Allí hablaremos con más detenimiento de los formatos digitales.

### 2.3.6 Conservación de fondos cinematográficos y videográficos.

La conservación de este tipo de fondos supone la puesta en práctica de conocimientos, herramientas e instalaciones muy especializadas, por lo que es altamente aconsejable contar con expertos en conservación y restauración de cine y video para diseñar el sistema y estrategias de conservación de un fondo que contenga este tipo de medios. Con la digitalización de estos medios, no se requiere sólo conocimientos sobre el tratamiento de los soportes fotográficos o magnéticos analógicos, sino también sobre Preservación Digital.

Debido a la generalidad de esta asignatura, no nos podemos meter en este tema más que de refilón. Por ello, voy a dar sólo unas recomendaciones mínimas y a indicaros bibliografía a partir de la cual podéis seguir aprendiendo. Las obras que os recomiendo como punto de partida, por recoger experiencias profesionales y los resultados de más de una décadas de investigación en este campo son:

AMO, Alfonso del. Inspección técnica de materiales de la Filmoteca Española Inspección técnica de materiales de la Filmoteca Española (SEGUNDA EDICIÓN ELECTRÓNICA NOVIEMBRE DE 2007). URL: <http://www.mcu.es/cine/MC/FE/Documentacion/InspeccionTecnicaMateriales.html>. En concreto para el tema de la conservación (más bien en lo relativo a problemas de conservación) son interesantes los contenidos entre las páginas 64 y 84 (CUARTA PARTE: Control de estado, repaso y limpieza de los materiales de Archivo).

AMO, Alfonso del. *Preservación cinematográfica*. Comisión Técnica de la F.I.A.F. 2004. [Este trabajo no es accesible en la biblioteca de la Universidad, pero si estáis interesados en obtenerlo hablado conmigo ya que os puedo proporcionar una copia en formato PDF. Es mucho más completa que la anterior, del mismo autor. Para aprender sobre técnicas de conservación leed la Sección Tercera, *Estrategias de conservación*, capítulos del 6 al 9].

Podéis complementar el conocimiento sobre conservación de cine y vídeo que se da en estos trabajos consultando artículos concretos de los números del *Journal of Film Preservation*, accesibles en PDF desde la Web de la FIAF ([http://www.fiafnet.org/uk/publications/fep\\_journal.html](http://www.fiafnet.org/uk/publications/fep_journal.html)), suelen incorporar artículos especializados en conservación de película de cine.

Para el aprendizaje a todo lo relativo a digitalización, restauración y preservación digital de fondos audiovisuales, una de las iniciativas más interesantes es PrestoSpace.org

**PrestoSpace**

UK DE FR ES

## The Project

- the project
- the consortium
- steering board and partners
- objectives
- work breakdown structure
- public results
- user group
  - forum
  - online questionnaire
- digitisation & storage
- training / dissemination
  - publications
  - wiki
- cultural heritage projects
- private access

Last modified 22/11/04  
© PrestoSpace Consortium - 2004

**The project's objective is to provide technical solutions and integrated systems f**

Institutions traditionally responsible for preserving audio-visual collections (broadcasters, research instit taking on the migration to digital formats and the preservation of already digitised holdings. Technical obs services to achieve long-term digital preservation. The principal aim is to build-up preservation factories, assets.

The 20th Century has provided a new kind of heritage through audiovisual technology. Key events were re memory. These historical, cultural and commercial assets are much more fragile that conventional artwo estimate of the world audiovisual holdings is 200 million hours and about 50 million in Europe. All audio, national archives but also for universities, libraries, museums and enterprise or personal collections.

Audiovisual contents are disseminated and archive owners are heterogeneous in nature and size: institu complexity prevent these stakeholders from elaborating and managing their own patrimonial policy, and t

Although large Broadcasters have already begun to digitise their huge holdings, with very high costs and of providing an integrated semi-automated solution, to reduce the costs so that the small-to-medium coll of the wide variety of audiovisual collections: economic and social models, storage and software costs, a

The way to achieve the goal of 'preservation for all collections' is with an integrated approach, to produce The key idea is: an accessible item is more valuable than an item stuck on a shelf. An integrated process

Los principales problemas de conservación del documento audiovisual son:

- En el caso del vídeo es muy problemática la existencia de diferentes soportes, formatos, estándares y procedimientos de color. Esto da lugar a incompatibilidad de sistemas de reproducción y a diferentes características materiales y tamaños a la hora de la manipulación y conservación. El problema de la obsolescencia es especialmente crítico en archivos audiovisuales de emisoras de televisión con cierta antigüedad, debido a la gran cantidad de formatos y sistemas que han aparecido y a la rapidez con que éstos se están sucediendo en los últimos años. Con el fin de cada tecnología desaparece también el equipamiento de grabación y reproducción correspondiente, por lo que la posibilidad de reproducir imágenes de un soporte obsoleto puede quedar anulada.
- Fragilidad del soporte fílmico y videográfico. En la bibliografía especializada que os acabo de recomendar podéis encontrar descritos los factores que afectan a la permanencia de los soportes e información registrada sobre ella. Son muchos esos factores y algunos de ellos muy difíciles de controlar porque son intrínsecos de la propia naturaleza material de los documentos y de los procesos de fabricación seguidos.

En muchos casos (suele ocurrir en las filmotecas), los materiales ingresan ya con deterioros o con procesos activos de degradación complejos de revertir.

- Necesidad de hacer copias de consulta. Su realización masiva suele resultar un proceso caro y complejo. Actualmente se usa la digitalización como medio para conseguir tanto copias de consulta como copias de preservación. Pero la digitalización masiva de película de cien y cinta de vídeo con calidad profesional es un proceso también muy costoso.
- Necesidad de hacer frente a la preservación digital de los ficheros de vídeo digital. Los ficheros de vídeo digital resultantes de la digitalización de vídeo analógico o de película de cine, o de documentos que ingresan en el fondo ya en este formato, sufren también el problema de la obsolescencia de sistemas de almacenamiento y de formatos y formas de codificación. En definitiva, hay que preservar las digitalizaciones o formatos en origen digitales, lo que implica activar unas estrategias que deben darse de forma continuada en el tiempo y para las que se requiere una dotación continua de recursos.

### **Algunos consejos para la conservación de cintas de vídeo.**

En un archivo de cintas de vídeo, como puede ser el fondo de una cadena de televisión o de una productora, el ciclo de uso de una cinta viene a ser, en general, el siguiente:

- a) Cinta Master. Es la cinta original proveniente del montaje del programa de televisión. Esta cinta no se utiliza para las transmisiones, sino que pasa directamente al Archivo.
- b) Copias. Las cintas masters son copiadas, de forma que no haya que trabajar con ellas y se procure así su mejor conservación. Estas copias son utilizadas para su distribución o para efectuar las retransmisiones. Una vez utilizadas suelen ser reutilizadas.

Las cintas de vídeo que ingresan en el fondo de archivo deben venir del departamento productor con una etiqueta donde deben aparecer los siguientes datos: título, género, duración, resumen breve de contenido, fecha de realización, características de la señal (analógica o digital, estándar televisivo [NTSC, PAL, SECAM...]), datos de responsabilidad (productor, director, intérpretes, etc.). A esta ficha es conveniente adjuntarle otra donde se vayan consignando el número de lecturas y regeneraciones (nuevas copias), ya que a partir de cierto número de lecturas la cinta se deteriora lo suficiente como para tener que ser copiada (regenerada).

La instalación física de las cintas debe considerar:

- El envoltorio de la propia cinta. Suele ser una bolsa de plástico de calidad, se puede utilizar la que trae la propia cinta virgen si se demuestra la inocuidad del material plástico.
- Contenedor. Es la caja de plástico o funda que trae la propia cinta. Se puede utilizar la que trae la propia cinta virgen, si se comprueba que es apta para funciones de archivo.
- Armarios. Estanterías o muebles con puertas correderas. Las cintas deben siempre almacenarse en posición vertical.
- Rebobinados periódicos. Las cintas deben rebobinarse al menos una vez al año, empleando un equipamiento que permita hacer el enrollado a presión constante.

Los registros magnéticos de las cintas de video pueden sufrir alteraciones si son expuestos a la acción de medios electromagnéticos (motores, electroimanes...) o si son sometidos a tensiones mecánicas o a temperaturas inadecuadas y, por supuesto, pueden ser borrados para reutilizar las cintas.

Si la cinta es enrollada a una presión excesiva es posible que la información registrada en una zona de la cinta pase a las zonas adyacentes como lo que se produce un copiado por inducción o *print through*: las partículas orientadas existentes en una zona del registro actúan sobre las partículas sin orientación definida existentes en las espiras vecinas, orientándolas en su misma dirección y creando reflejos que distorsionan el registro existente en las espiras afectadas.

Para la preservación de cintas de vídeo se deberán aplicar criterios muy similares a los aplicados en el caso de las cintas de sonido<sup>27</sup>. López de Quintana<sup>28</sup> llama especialmente la atención sobre los siguientes aspectos:

- Necesidad de prevenir el riesgo de la hidrólisis ácida, producido por unas inadecuadas condiciones de temperatura y humedad relativa en el depósito de cintas. Este problema provoca la ruptura de la capa de poliéster, afectando tanto a la posibilidad de reproducción de la cinta como a los propios cabezales de los equipos de reproducción.

---

<sup>27</sup> Véase el apartado dedicado a conservación de soportes sonoros del tema cuarto. Puede completarse esta información consultando la obra: Jim Wheeler. *Conservación a largo plazo de las cintas de vídeo*. En *Panorama de los archivos audiovisuales*. Madrid: RTVE, 1986, pp. 131 y ss.

<sup>28</sup> Eugenio López de Quintana. *Documentación en Televisión*. En José A. Moreiro (coord.) *Manual de Documentación Informativa*. Madrid: Cátedra, 2000, pp. 83-181, pp. 107.

- Prevenir la acumulación de polvo y suciedad. Para ello hay que limpiar las cintas que tienen depósitos de suciedad con aparatos especiales para la limpieza.
- Mantener una temperatura y humedad relativa constantes entre los 18 y los 20 grados centígrados, y entre 40% y 50%. Son valores algo altos, pero evitan el choque térmico, al tener que sacar los materiales para consulta o utilización. Si los materiales no van a ser utilizados pueden bajarse los valores: 8 y 15° y HR de 20% al 40%.
- Prevenir la pérdida de tensión durante los rebobinados.
- Rebobinados periódicos completos de la cinta, al menos una vez al año.
- Se recomiendan inspecciones periódicas cada cinco años.

### Algunos consejos para la conservación de película de cine.

Los procesos de descomposición de los materiales cinematográficos se inician o se incrementan cuando se dan valores de humedad relativa y temperatura inadecuados. Hay otros factores que pueden incidir de forma muy negativa en la estabilidad física de los materiales, como son el enrollado que se ha aplicado de la película, la contaminación del aire del depósito (que puede provenir de la descomposición de los propios materiales plásticos de los soportes de las películas) o las características de las latas o envases donde se almacena. Estos factores son críticos, por lo que se les deberá prestar especial atención: climatización, enrollado para el archivo de la película, normas de manipulación y cajas adecuadas para su almacenamiento a largo plazo.

Los expertos en preservación de cine insisten mucho en que la principal labor de la preservación es controlar que los factores de degradación de las películas no se produzcan durante el almacenamiento con el fin de conservar la película durante el máximo periodo de tiempo posible y, en cualquier caso, minimizar el deterioro de los materiales cuya descomposición está iniciada, como es el caso de la gran mayoría de los nitratos que se custodian en fondos cinematográficos. La degradación de los soportes afecta a las emulsiones que estos transportan, lo que supone no sólo un cambio en las propiedades físicas del soporte sino también cambios químicos en la imagen final de plata.

Para la película cinematográfica hay que aplicar criterios de conservación muy similares a los de los materiales fotográficos sobre bases plásticas. Algunas recomendaciones, adicionales a las ya expuestas para la película fotográfica en el tema tercero, son:

- Los procesos de restauración son muy complejos y deben ser realizados exclusivamente por personal experto cualificado.

- Se requiere la realización periódica de informes técnicos producto del análisis del estado de conservación de los materiales del fondo fílmico. Este proceso suele requerir unos conocimientos en profundidad sobre las pautas de deterioro de este tipo de materiales, por lo que se aconseja acudir a especialistas de la conservación y restauración de fondos fotográficos y fílmicos.
- Con frecuencia en un archivo cinematográfico, cada título de película origina un gran número de materiales: master originales negativos, copias de exhibición, contratipos<sup>29</sup>, etc. Es preciso identificar y controlar estos materiales a fin de habilitar las condiciones adecuadas a cada uno de ellos.
- Es recomendable realizar diversas copias del material original: copias de uso, de duplicado (contratipo) y de seguridad. Las copias deben mantenerse en un lugar separado del depósito de originales, por motivos de seguridad. En el estado tecnológico actual puede ser conveniente acudir a la digitalización de la película en lugar de al copiado químico.
- Se debe identificar correctamente cada tipo de material existente sobre cada documento.
- La consulta de las recomendaciones de los organismos internacionales sobre las distintas pautas de preservación de los diferentes soportes cinematográficos. La FIAF (Federación Internacional de Archivos Fílmicos), puede ofrecer información actualizada a este respecto.
- Los cambios bruscos de humedad y temperatura afectan especialmente a los materiales fílmicos, por lo que deberán ser evitados.
- Las condiciones ambientales idóneas para el almacenamiento de los soportes de nitrato de celulosa son: Temperatura de 4°C con variaciones máximas de +/- 1°C diario; Humedad Relativa de 50% con variaciones máximas de +/- 2% diario. Para el triacetato de celulosa en blanco y negro: Temperatura inferior a 16° y Humedad Relativa entre 30 y 40%. Para el triacetato de celulosa en color: Temperatura 2°C y Humedad Relativa entre 20 y 30 %.
- Los materiales en película de cine deben ser separados según el material del soporte, el tipo de emulsión, si son blanco y negro o color, y si son positivo o negativos.
- Las películas sobre base de nitrato de celulosa deben ser segregadas del resto de los materiales del fondo para que los gases desprendidos durante su proceso de descomposición no dañen a los demás materiales; por ello, son almacenados en silos diseñados específicamente para la conservación del nitrato.
- Las películas deben bobinarse en núcleos y guardadas en cajas especiales. Sólo se deberá incluir una película por cada caja. Al bobinar una película para su almacenamiento debe evitarse que las espiras queden flojas puesto que, en presencia de humedad, puede ser el origen de su descomposición. Deben llevar colas de protección al principio y al final del rollo, nunca empalmadas con cinta adhesiva.

---

<sup>29</sup> Es una copia que se realiza con la finalidad de obtener más copias del producto audiovisual a partir de ella. El contratipo evita tener que acudir al original para los procesos de copiado.

## Tema 2. Historia de medios y formatos.

- Las cajas deben ser de plásticos inertes, y provistas de orificios que permitan la salida de gases emanados en la descomposición.
- El almacenamiento de las cajas debe hacerse en estanterías metálicas con las latas situadas horizontalmente.

## **2.4 Sonido.**

### **2.4.1 Aproximación tipológica al documento sonoro.**

Se entiende por documento sonoro el registro de cualquier sonido en un soporte físico que permite su conservación y reproducción mediante los equipos técnicos adecuados.

Un problema que condiciona el tratamiento documental de los documentos sonoros es la gran fragilidad de los soportes empleados para registrar el sonido. El uso frecuente de éstos los deteriora irreversiblemente, así como unas condiciones de almacenamiento inadecuadas. Este condicionante implica la necesidad de realizar copias de seguridad y de duplicar los documentos que componen el fondo. Otro problema es el de la obsolescencia de soportes y formatos, que implica, no sólo la realización de transferencias periódicas de unos soportes a otros, sino incluso la necesidad de mantener los equipos de reproducción originales de los diferentes soportes.

La variabilidad de soportes en cuanto a materiales, dimensiones y condiciones de almacenamiento requeridas conlleva la necesidad de emplear complejos sistemas de signaturas para la colocación física de los soportes.

Una primera aproximación tipológica nos llevaría a diferenciar dos grandes categorías en el documento sonoro:

- a) **Grabaciones comerciales.** Son registros sonoros producidos de forma masiva para su venta o distribución al público. Podemos encontrar cualquier contenido a la venta en tiendas especializadas en la forma de discos, CDs o cintas: música en cualquiera de sus géneros (clásica, pop, jazz, folk...), obras teatrales, testimonios de palabra, efectos sonoros especiales, libros en cinta, sonidos de la naturaleza, etc. Estos documentos son creados y publicados en masa para su comercialización, dirigida a todo tipo de personas y fines (ocio, cultura, profesionales). No se trata de documentos únicos en su origen y pueden ser fácilmente reemplazables a corto o medio plazo, mediante la adquisición de otro ejemplar del producto. Estos productos son generalmente adquiridos por bibliotecas y fonotecas y están sujetos a un depósito legal.
- b) **Grabaciones no comerciales.** Son registros que incluyen materiales únicos o casi únicos que no han sido producidos en masa ni publicados para su comercialización. Estos documentos se pueden presentar en cualquier forma de soporte y pueden existir también múltiples copias de ellos, aunque en una cantidad más limitada que los productos con finalidad

primaria comercial. Dentro de esta categoría podemos encontrar grabaciones de cualquiera de los temas y géneros citados en la categoría anterior, así como:

- Testimonios grabados de eventos públicos o privados: conferencias, audiencias, juicios, campañas políticas, discursos, ceremonias religiosas... Se trata generalmente de discurso hablado, aunque se acompaña de sonido ambiente que en ocasiones puede tener un alto valor para el usuario. Son normalmente únicos y pueden ir asociados a documentación textual que lo identifican.
- Dictados. Suelen ser realizados con la finalidad de su transcripción escrita en la forma de documentos escritos, tales como: correspondencia, minutas, reportajes con entrevista, reportajes periodísticos, etc. Una vez transcritos suelen perder su valor, por lo que no suelen ser conservados en su origen y no siempre llegan al archivo.
- Grabaciones de campo. Creadas por investigadores (de los campos de la Musicología, Antropología, Biología, etc.)
- Obras musicales, artísticas y teatrales. Creadas generalmente con la finalidad de su retransmisión radiofónica o publicación comercial.
- Historia oral. Creados por historiadores e incluso archiveros. Suele tratarse de grabaciones únicas en soporte de cinta magnética.
- Grabaciones de la industria radiofónica. Noticias, eventos deportivos, música, programas dramáticos, anuncios, etc. Las emisoras de radio realizan generalmente los paralelos de antena, que consiste en la grabación de todo lo que es retransmitido diariamente. Tanto los paralelos de antena como el resto de documentos necesarios para la realización de los productos sonoros radiofónicos son conservados en los archivos sonoros de las Emisoras de radiodifusión.
- Originales *master* empleados para el copiado masivo de grabaciones comercializadas.
- Grabaciones domésticas.

Una segunda aproximación implica la enumeración y descripción de los principales soportes empleados para la grabación de registros sonoros. La identificación de soportes y formatos es de gran utilidad para el documentalista audiovisual, pues ésta permitirá la selección del equipamiento que será necesario para procesar y reproducir correctamente los documentos, y el conocimiento de la esperanza de vida del soporte y de los requerimientos de preservación de éstos y de sus contenidos.

En este apartado no tratamos los formatos y soportes informáticos digitales (como el DVD, CD...), que son relegados al tema 4.

Hay una gran cantidad de soportes y formatos no digitales, por lo que sólo indicaremos aquellos de mayor uso<sup>30</sup>:

### 2.4.2 Sonido mecánico.

El sonido mecánico se registra gracias a la acción de un buril activado por las vibraciones sonoras, que va formando un surco sobre el soporte (cilindro o disco). Durante la reproducción, una aguja lee lo inscrito en el surco, reproduciendo las vibraciones sonoras iniciales y, una vez amplificadas por un sistema electrónico o acústico, haciéndolas audibles.

En la siguiente tabla aparecen listados y brevemente descritos los principales procedimientos para el registro de documentos sonoros de tipo mecánico.

Nombre	Material	Fechas	Notas
Cilindros fonógrafo de	Los cilindros fueron recubiertos con distintos materiales: hoja de estaño, cera sobre cartón y celuloide.	1877 - 1929	Muy inestables. Se produjeron también moldes para la reproducción múltiple de cilindros. Diferentes tamaños de largo y de diámetro. Obsoletos.
Discos de laca	Laca (shellac)	1888-1960	También llamados discos de gramófono o pizarra. Su surco es ancho y se reproducen a 78 rpm. Diferentes diámetros (17cm, 25cm, 30cm...). Obsoletos. Casi todos obedecen a publicaciones orientadas a la comercialización masiva, aunque es posible encontrar pequeñas producciones para retransmisiones radiofónicas y pruebas. Son fácilmente identificables debido a que contienen una etiqueta con indicación de los datos de contenido y

<sup>30</sup> Para obtener una una relación histórica y explicación completa de los distintos soportes del documento sonoro el alumno puede acudir a las siguientes obras: Alan Ward, *A manual of sound archive administration*. Vermont: Gower, 1990; Roland Gelatt, *The Fabulous Phonograph, 1899-1977*, 2<sup>nd</sup> rev. ed. New York: MacMillan Publishing Company, Inc., 1977.

Tema 2. Historia de medios y formatos.

			edición.
Discos instantáneos de acetato	Acetato sobre núcleo de aluminio, cinc o vidrio.	1940 - mediados 1960	Permiten la grabación en directo y la reproducción inmediata. Se produjeron en distintos diámetros: 25cm, 30, cm, 33, cm y 41 cm. Son parecidos a los discos de vinilo, negros y brillantes, pero son más pesados y menos flexible, pues llevan un núcleo de metal o cristal. El acetato es un plástico que se degrada con facilidad, especialmente con valores de temperatura y humedad altos. Un proceso de degradación acusado puede provocar la exudación y migración de plastificantes sobre la base plástica, provocando deformaciones y roturas que incapacitan su reproducción y reparación. Se trata de un formato no comercial. Era un disco que se vendía sin grabar, pudiendo el comprador grabar sonido con un equipo adecuado. Pueden existir múltiples copias, pero de manera más limitada que los pensados para comercialización masiva. Un formato especial son los discos de dictado de menor tamaño.
Discos microsurdos	Policloruro de vinilo o poliestireno.	1948 -	33 1/3 o 45 rpm. La exposición a altas temperaturas o a fluctuaciones de ésta provoca que se comben. Lo mismo ocurre si se almacenan en posición horizontal o vertical inclinados. Los soportes de poliestireno son menos estables. Soporte por excelencia del mercado discográfico hasta la generalización del CD audio.



Ejemplo de cilindro de fonógrafo en cera negra junto con su caja, manufacturado por Edison<sup>31</sup>.

### 2.4.3 Sonido analógico en soporte magnético.

Se componen de un soporte elástico o rígido cubierto de una fina película de material magnético sobre la que se fija la señal sonora analógica. Dentro de los medios magnéticos podemos diferenciar:

Medios analógicos:

Nombre	Material	Fechas	Notas
--------	----------	--------	-------

<sup>31</sup> Fuente de la imagen: Wikipedia. URL: [http://es.wikipedia.org/wiki/Cilindro\\_de\\_fon%C3%B3grafo#mediaviewer/Archivo:Edisongoldmoulded.jpg](http://es.wikipedia.org/wiki/Cilindro_de_fon%C3%B3grafo#mediaviewer/Archivo:Edisongoldmoulded.jpg)

Hilo magnético	Alambre de acero.	1898 - 1940	Muy escaso. El soporte es un alambre fino de metal sobre el que se graba la información. El aparato reproductor recibió el nombre de telegráfono.
Cinta magnética abierta (carrete)	Base plástica de acetato de celulosa <sup>32</sup> , PVC, poliéster o mylar. Desde 1960 el material más frecuente es el poliéster. Sobre la película que se sitúa una película magnética (compuesta por óxidos de hierro o cromo, o partículas microscópicas de hierro, en suspensión sobre un aglutinante).	1935 -	El formato más común de cinta es el cuarto de pulgada (6,25 mm). Las velocidades más frecuentes son 9,5; 19 y 38 cm por segundo. Los carretes generalmente tienen diámetros que oscilan entre las 7 y 10 pulgadas. Es regrabable y produce una gran calidad de sonido. Es el formato profesional no orientado a la comercialización masiva más empleado, por lo que es muy frecuente en archivos sonoros.
Cinta magnética en cassette	Generalmente el soporte es poliéster.	1963 -	3,8 mm. Alojada en una carcasa de plástico. Desde 45 a 120 minutos de duración.

<sup>32</sup> El acetato es muy inestable. Fue manufacturado en gran abundancia entre 1940 y 1950. Al igual que el PVC su período de vida es limitado, por lo la migración de soporte es inexcusable. Al poliéster y mylar (poliéster de gran calidad fabricado por la casa Dupont) se le ha calculado un período de vida superior a los 100 años. Recomendamos la lectura del Anexo documental VI, en estos mismos apuntes, que reproduce las recomendaciones para la manipulación y conservación de materiales sonoros de la NSA (British Library National Sound Archive).

			Velocidad de 4,2 cm por segundo. Calidad de sonido y fidelidad inferiores a los de la cinta abierta y el disco. Muy usada para la comercialización masiva de productos musicales y en el ámbito doméstico.
--	--	--	--

#### **2.4.4 Sonido digital.**

El audio digital queda relegado al tema 4, epígrafe dedicación a Digitalización de Fondos Sonoros.

#### **2.4.5 Conservación de fondos sonoros.**

##### **2.4.5.1 Instalación y ordenación física.**

Os indico unos mínimos consejos sobre este aspecto:

- Al igual que estudiamos en el caso de la fotografía, hay que evitar la organización física coincidente con la organización intelectual, esto es, agrupar los documentos o soportes por afinidad temática, cronológica o serie documental; pues esta práctica requiere almacenar juntos en los mismos estantes soportes de diferente tamaño y naturaleza, además de suponer un desperdicio del espacio de almacenamiento en el depósito. Pero esta práctica sólo será posible si se habilita un sistema de recuperación en el que se describa el contenido y aspectos materiales y se referencie cada uno de los documentos del fondo.
- Se recomienda agrupar físicamente los documentos por tipo de soporte y tamaño, asignándoles una numeración correlativa en el momento de la incorporación al archivo.
- Los discos y cintas se deben colocar verticalmente, sin excesiva presión de unos contra otros. Para evitar la inclinación del disco cuando son extraídos otros del mismo estante, es preciso subdividir los estantes en compartimentos de no más de 20 discos.

- Con el tipo de agrupación anterior es necesario una signatura topográfica de sencilla comprensión, pues una mala colocación del soporte en el estante dará lugar a la pérdida de éste. Además del número secuencial de entrada, la signatura topográfica deberá llevar un código de tipo de soporte, y, en su caso, un código de fondo.
- Es recomendable separar los documentos producidos internamente de los adquiridos externamente.

#### **2.4.5.2 Preservación de soportes sonoros.**

Podemos sintetizar los aspectos clave de la preservación de documentos sonoros en los siguientes puntos:

- Debido a la fragilidad y a la tendencia a la obsolescencia de los soportes sonoros, un buen principio a seguir por el documentalista es: “el sonido es más importante que el medio”. Siguiendo este principio, la digitalización de documentos juega un papel fundamental en la política de conservación, lo que no implica la destrucción intencionada de los soportes originales con un valor intrínseco que justifique su conservación. En los casos de soportes más frágiles o valiosos será necesario realizar digitalización de los sonidos originales, que serán empleadas para su uso y préstamo. Los originales o las copias únicas sólo deberían ser manejadas por el personal del fondo sonoro. Para la reproducción o el préstamo de los documentos sólo deberían usarse las copias digitales de los originales o documentos únicos. Hay que considerar que muchos soportes tienen un número limitado de escuchas (los discos de vinilo, por ejemplo entre 50 y 100 escuchas).
- Por motivos de seguridad, las copias deben ser almacenadas separadas de los originales.
- La prevención de la obsolescencia técnica de los soportes solía realizarse hasta hace pocos años mediante transferencias periódicas de los registros sonoros a nuevos soportes no obsoletos. Esto actualmente esta función ha recaído en la digitalización de sonido de soporte electrónico analógico o mecánico. La digitalización es especialmente necesaria cuando la conservación de los equipos necesarios para la reproducción es difícil o imposible. La digitalización debe realizarse de tal forma que el documento copiado y transferido sea lo más fiel posible al original.
- La digitalización de documentos sonoros rompe con la tradicional concepción del documento sonoro como un contenido asociado a un soporte concreto. Una vez digitalizado, el documento sonoro es un fichero informático que puede ser almacenado en cualquier soporte digital. Asimismo puede ser trasferido y copiado con suma facilidad y rapidez.
- Es necesario conservar los equipos para la reproducción y copiado de los originales en buenas condiciones.

- Es conveniente realizar chequeos periódicos a los soportes. Si el volumen de soportes es alto, se pueden realizar a muestras seleccionadas aleatoriamente. Los chequeos deben ser realizados con equipos especializados y por personal cualificado.
- Es necesario limpiar los discos antes y después de su uso. También es necesario limpiar las agujas empleadas en el tocadiscos. La limpieza se hace en la misma dirección que los surcos y con paños secos o cepillos especiales. Será necesario también eliminar la electricidad estática de forma periódica, pudiéndose emplear para ello pistolas y cepillos antiestáticos.
- En las cintas hay que evitar el print-through (parte de la información magnética de una cara de la cinta pasa a la otra cara). Este problema es causado por la excesiva tensión a que se somete a la cinta o por una temperatura y HR(humedad relativa) excesivas. La cinta sólo debe permanecer en el magnetófono el tiempo necesario para su escucha o proceso de copiado.
- Las cintas de carrete abiertas deben ser almacenadas en posición vertical en bolsas de plástico (polietileno) y su mismo estuche. Se deben realizar rebobinados periódicos (cada dos años) y cuidar que la tensión de éstos sea la normal, pues una tensión excesivamente alta o baja podrá dar lugar a deformaciones en el soporte. Es necesario limpiar y desmagnetizar periódicamente los cabezales del magnetófono con productos especiales adquiridos en tiendas especializadas.
- Los procesos de degradación obedecen a:
  - La propia naturaleza de los soportes. Los diferentes elementos que los componen son susceptibles de sufrir procesos de deterioro que pueden provenir de la descomposición de los propios elementos empleados en la fabricación del soporte. Como los soportes sonoros ofrecen variabilidad en cuanto a los materiales de fabricación (vinilo, acetato, celuloide, laca, poliéster...) habrá que atender a diferentes pautas de manipulación y proceso.
  - Unas condiciones medioambientales inadecuadas respecto a los factores luz, temperatura, humedad relativa, limpieza del aire y campos magnéticos. Es recomendable una temperatura entre los 18 y 20 grados centígrados y una humedad relativa del 40%, evitando oscilaciones diacrónicas en dichos valores. Se debe instalar un sistema de filtrado de aire y puertas y ventanas herméticas. Es recomendable proteger a los soportes magnéticos de la acción de campos magnéticos fuertes. Se debe evitar la exposición de los soportes a la luz, especialmente a luces con un alto contenido en rayos UV (ultravioleta).
  - Una manipulación de soportes inadecuada o excesiva. El propio proceso de reproducción de algunos soportes produce su desgaste por fricción (deformación de surcos) o tensión mecánica (rotura). La acción de los dedos sobre las superficies de lectura es muy dañina.
  - Un mal funcionamiento de los equipos de reproducción.
  - Unas condiciones de instalación inadecuadas que producen excesiva tensión mecánica sobre los soportes y da lugar a deformaciones o daños físicos en las superficies de lectura. Los discos, cintas y

## Tema 2. Historia de medios y formatos.

cassettes deben ser almacenados en posición vertical y en su propia funda, debiendo contar las estanterías con casilleros que eviten la inclinación y una excesiva presión de unos soportes contra otros.

- Siniestros: tales como inundaciones, derrumbes y fuego.

## **2.5 Bibliografía para profundizar mucho más.**

(Nota: las direcciones de acceso a los recursos en la Web han podido sufrir modificaciones desde la fecha de publicación de este material. En caso de que la URL no esté activa se recomienda hacer una búsqueda en Google por la referencia bibliográfica para llegar a la dirección actualizada).

Para aquellos que tengáis aún más tiempo o un interés especial en profundizar sobre muchos aspectos tratados en el tema os recomiendo las siguientes lecturas:

AMO, Alfonso del. *Inspección técnica de materiales de la Filmoteca Española*. URL: <http://www.mcu.es/cine/MC/FE/Documentacion/InspeccionTecnicaMateriales.html>.

AMO, Alfonso del. *Preservación cinematográfica*. Comisión Técnica de la F.I.A.F. 2004.

ARGERICH, I. Identificación Técnica de las Imágenes Fotográficas Monocromas, en Bernardo Riego [et al.] Manual para la investigación y pautas de conservación de fondos documentales fotográficos. Santander: Aula de Fotografía, Universidad de Cantabria; Madrid: Ministerio de Educación y cultura, Dirección General del Libro, Archivos y Bibliotecas, 1997, págs. 71-111.

BURNS, Paul T. *The Complete History of the Discovery of Cinematography*. URL: <http://www.precinemahistory.net/>

CASTILLO, José Maria. *Television y lenguaje audiovisual*. Madrid: IORTV, 2004.

Cronología de soportes sonoros. Museo de la Música - Colección Luis Delgado. URL: <http://www.funjdiaz.net/gramofonos/cronologia.htm>.

FLUECKIGER, Barbara. Timeline of Historical Film Colors. URL: <http://zauberklang.ch/filmcolors/>

FUENTES DE CÍA, A. La conservación de la fotografía en color: una urgente necesidad. En *6es. Jornades Antoni Varés. Imatge i Recerca 21-24 de novembre de 2000*. Girona: Ajuntament de Girona; Centre de Recerca i Difusió de la Imatge (CRDI), 2001, págs. 55-87.

FUENTES DE CÍA, Ángel María; ROBLDANO ARILLO, Jesús. La identificación y preservación de los materiales fotográficos. En: Félix del Valle Gastaminza (ed.) *Documentación Fotográfica*. Madrid: Síntesis, 1999, p. 43-94.

LAVEDRINE, Bertrand. Reconocer y conservar las fotografías antiguas. Editions du Comité des Travaux historiques et scientifiques, 2010.

NADEAU, Luis. *Encyclopedia of Painting, Photographic and Photomechanical Processes*. Vols.1 and 2. New Brunswick, Canada: 1989.

National Film Preservation Foundation. *The Film Preservation Guide. The Basics for Archives, Libraries, and Museums*. URL: <http://www.filmpreservation.org/userfiles/image/PDFs/fpg.pdf>

ORTEGA, Isabel. Los materiales fotográficos. En DÍAZ CARRERA, Carmen (coord. y dir.). *Los materiales especiales en las bibliotecas*. Gijón: Trea, 1998. p. 199-248.

PAVAO, Luis. *Conservación de Colecciones de Fotografía*. [Granada]: Junta de Andalucía, Consejería de Cultura : Comares , 2001.

PROCESOS FOTOGRAFICOS HISTORICOS. URL: <http://procesosfotograficos.blogspot.com/>

REILLY, James M. *Care and Identification of 19th Century Photographic Prints*. (Kodak Publication, G-2S). Rochester, NY: Eastman Kodak Company, 1986.

WILHELM, Henry. *The Permanence and Care of Color Photographs. Traditional and Digital Color Prints, Color Negatives, Slides and Motion Pictures*. With contributing author: Carol Brower. Preservation Publishing Company. Grinnell, Iowa. 1993.

WYVER, J. *La imagen en movimiento. Aproximación a una historia de los medios audiovisuales*. Valencia: Filmoteca de la Generalitat Valenciana, 1992.

WARD, Alan. *A manual of sound archive administration*. Vermont: Gower, 1990.

GELATT, Roland. *The Fabulous Phonograph, 1899-1977*, 2<sup>nd</sup> rev. ed. New York: MacMillan Publishing Company, Inc., 1977.