

EL PROCESO FOTOGRAFICO COMO BIEN PATRIMONIAL

Fernando Pérez Clavero

Graduado en Artes Aplicadas

Las colecciones fotográficas constituyen una riqueza que ha venido siendo reconocida y descubierta gradualmente. Cada vez más se recurre a fotografías históricas para fundamentar tesis sociales, proyectos científicos, grandes obras, planes de intervención urbanística, estudios antropológicos o etnográficos. Los grandes medios de comunicación, como la televisión y los periódicos, frecuentemente se ayudan de imágenes históricas y de archivo. De hecho, la fotografía es un medio único de enseñanza y de transmisión de ideas. Muchas escuelas poseen colecciones de fotografía y las experiencias de descripción, con imágenes, de regiones o comunidades, han tenido una acogida sorprendente por parte del público.

En algunas regiones y países las colecciones de fotografía son objeto de grandes cuidados y del orgullo nacional. Son ampliamente divulgadas en catálogos, las exposiciones históricas itineran y son tratadas con honores. Se investiga en la construcción de archivos y museos para que las colecciones queden dignamente albergadas y puedan ser preservadas.

En más de ciento cincuenta años de fotografía, podemos decir que muchas cosas han cambiado: los materiales, los procesos de elaboración y la apariencia de las imágenes. También ha cambiado nuestra actitud frente a la fotografía: hoy en día está tan presente y en tal cantidad que casi no reparamos en ella. De ser objetos preciosos y únicos que eran en los primeros tiempos, las fotografías han pasado a ser objetos banales que amontonamos en los cajones y que llegamos a estropear. Las fotografías son maltratadas o destruidas sin contemplación. Es frecuente ver como se tiran a la basura colecciones familiares, hasta el siglo XIX, como si fueran muebles viejos. Si desde el punto de vista científico y museológico la conservación fotográfica ha avanzado mucho en los últimos 20 años, la verdad es que la falta de atención y cuidado tiende a generalizarse.

PROCESOS

Las colecciones fotográficas engloban diversas técnicas y narran la propia historia de la fotografía. Para los responsables de las colecciones, esta variedad de procesos, con sus consiguientes materiales, colores, superficies, formas de presentación y deterioro, constituye un desafío para su capacidad de identificar, describir, organizar y preservar.

Entendemos como proceso fotográfico el conjunto de procedimientos y procesos químicos y fotoquímicos que nos llevan a la obtención de una fotografía. Cada fotografía se produce en un proceso fotográfico, que es posible identificar y que determina su estructura y los materiales que la componen. En sus primeros tiempos todo el proceso era realizado por el propio fotógrafo, en su estudio o casa, a partir de materiales tan simples como el papel, el vidrio y sales de plata. Con la industrialización, la producción de las fotografías pasó gradualmente a empresas de producción y foto-acabado, los fotógrafos pasaron a disponer de materiales más elaborados, quedando sólo las tareas de exposición, revelado y copiado.

Algunos procesos fotográficos fueron tan importantes que, durante algún tiempo, fueron más usados que cualquier otro, dominando completamente la producción fotográfica. La historia de la fotografía puede dividirse, por razones de estudio y método, en grandes períodos según la técnica fotográfica dominante. Estos períodos son los siguientes:

- Período de la **daguerrotipia**. (1839 a 1855)
- Período de los **negativos de colodión húmedo sobre vidrio y de copias de albúmina**. (1855 a 1880)
- Período de los negativos en **gelatina y bromuro de plata sobre vidrio y de copias en papel directo de fabricación industrial (de gelatina o colodión)** (1880 a 1910)
- Período de los **negativos en película** y de **copias en papel revelado**. (1910 a 1970)
- Período de la **fotografía en color cromógena**. (1970 hasta hoy)

La daguerrotipia

(1839 a 1855)

El daguerrotipo fue el primer proceso fotográfico que se popularizó entre la gente. Su invención, anunciada el 7 de enero de 1839, se debe a Louis J. Mandé Daguerre. El secreto de su obra fue revelado al mundo en agosto de este mismo año.

El daguerrotipo es una imagen fotográfica que tiene por base una capa de plata pulida sobre una placa de cobre. Las zonas claras se componen de una amalgama de mercurio y plata, y las zonas oscuras son sólo plata pulida que refleja una superficie negra. La principal característica de este proceso es que incorpora en la misma placa tanto el positivo como el negativo. Según el ángulo en el cual orientemos el original, veremos la imagen positiva o negativa.

El daguerrotipo se protegía dentro de un estuche con cubierta que, al abrirse, ayudaba a crear la zona oscura necesaria para la correcta lectura de la imagen. El daguerrotipo permanece asociado, aún hoy, a esta característica caja.

Los medios técnicos disponibles de entonces no permitían reproducir fácilmente la imagen de un daguerrotipo y, así, cada uno constituía algo precioso, que se ofrecía a los más cercanos, como el retrato que el soldado dejaba antes de partir para la guerra. La caja ayudaba a crear una atmósfera de objeto único e íntimo. Esta característica constituía, no obstante, un inconveniente para su divulgación y popularización, ya que el público deseaba un proceso que permitiera reproducir fácilmente. La popularidad del daguerrotipo decayó cuando aparecieron los negativos en vidrio, siendo abandonado en la década de 1860.

Debido a la alta toxicidad del proceso durante el cual se obtenían vapores de yodo y mercurio a base de calentar estas sustancias, muchos usuarios del proceso, fallecieron a los pocos años.

Gracias al gran auge que tuvo la daguerrotipia en su tiempo, hoy en día disponemos de gran cantidad de originales. Muchos dispersos y otros en colecciones celosamente guardados. Son frecuentes los daguerrotipos coloreados a mano, con una mezcla de pigmentos y goma arábiga. Algunos daguerrotipos presentan manchas azuladas en las luces altas. Se trata de un efecto accidental, resultante de la sobre-exposición en la toma.

Deterioro: El daguerrotipo es bastante estable, siempre que se mantenga sellado contra un vidrio. La forma de deterioro más frecuente es la sulfuración de la plata. Resultado de la acción de agentes ácidos contaminantes, como el ácido sulfhídrico y dióxido de azufre. En este proceso, la imagen se cubre con una capa de sulfuro de plata, volviéndose de color castaño (generalmente de fuera a adentro, en función de la

penetración de los gases), formándose círculos concéntricos de color azul y castaño, llegando a desaparecer totalmente en una fase más avanzada.

La superficie del daguerrotipo es muy delicada. Con frecuencia se ven placas rayadas, resultados de intentos de limpieza manual, o por ausencia de un vidrio protector. La imagen no puede estar sujeta a ningún contacto físico, ni siquiera al contacto de las cerdas de un pincel por muy suave que sea. Es por esto, que la mejor forma de protección es el sellado contra un vidrio.

También es frecuente la descomposición del vidrio protector. El vidrio se vuelve mate, obstruyendo la imagen y liberando residuos alcalinos (derivados del sodio y del potasio) que pueden llegar a la placa, manchándola.

Conservación: En cuanto a valores de humedad hay que tener en cuenta el material en el que va montado el original, ya que existen estuches de piel que requieren un valor de humedad próximo al 50% en vez de un 35% que es el más recomendado. De esta manera se evita el posible secado de la piel. También podrán ser expuestos a la luz incandescente de intensidad moderada. Algunos originales se han perdido o aclarado su imagen por estar expuestos a luces con contenido ultravioleta.

La medida fundamental es mantener el original sellado contra un vidrio. A lo largo de los últimos 150 años, el tradicional sello de la banda de papel impregnada con goma arábica se reveló muy eficiente en la protección de la placa, vedando la entrada a los compuestos de azufre. Si se adquiriese un daguerrotipo, es conveniente verificar el estado de este sellado. En caso de que el sello esté dañado o el cristal roto, rayado o deteriorado, deben ser reparados. Si el cristal estuviera en mal estado, convendría reemplazarlo, ya que el estuche no es suficiente contra la sulfuración de la placa. Para mejorar la preservación de los originales con estuche, se puede realizar una caja a medida a base de cartulina con PH neutro.

La temática del daguerrotipo que ha llegado hasta nosotros no es muy extensa. Debido a los largos tiempos de exposición en sus inicios, de 15 a 20 minutos a pleno sol, se elegían objetos o lugares inmóviles. El retrato fue el tema primordial y que hoy en día encontramos con facilidad y en abundancia. Aunque posar para ser immortalizado era una auténtica tortura, no dejó de ser la mayor atracción de la época. Sólo unos pocos podían permitirse el lujo de retratarse, debido a su alto precio económico. Es lógico que en la mayoría de las placas veamos a personajes ilustres de la época o gente de la alta sociedad. Ser fotografiado significaba entrar casi en un estado de inmortalidad. Por esto surgieron los retratos “post-mortem”. La labor del fotógrafo era retratar al difunto con la máxima naturalidad posible, dejando así perpetua constancia de la persona.

Período de los negativos de colodión húmedo sobre vidrio y de copias de albúmina. (1855 a 1880)

El problema de la no reproductibilidad de las tomas, fue aplacado por las investigaciones de W. H. Fox Talbot. Obtenía un negativo en papel y luego a través de este su positivo. Aunque con poca calidad fue el primer proceso negativo-positivo.

El soporte ideal para obtener un negativo, debe ser transparente, plano, de superficie pulida, estable y barato. En el año 1850 el material que más se aproximaba a estas características era el vidrio. En el vidrio no podían mantenerse las sales de plata, siendo necesario algo más que funcionase como aglutinante entre el vidrio y las sales de plata. Los primeros negativos en vidrio datan de 1848. Usaban clara de huevo como aglutinante. La capa de albúmina, transparente y muy fina, permitía la acción de los

agentes químicos durante el proceso. Los negativos obtenidos de este modo reproducían el detalle de forma excelente. La principal desventaja era la baja sensibilidad. Las placas requerían tiempos de exposición del orden de los cinco o quince minutos, por tanto no eran adecuadas para retratos. La temática se basó principalmente en el paisaje, monumentos y arquitectura.

En 1851 surge otro proceso para hacer negativos en vidrio, presentado por el inglés Frederick Scott Archer (1813-1857). En vez de albúmina, Archer usó como aglutinante de las sales de plata una sustancia llamada colodión. El colodión es un líquido viscoso (mezcla de nitrocelulosa, alcohol y éter) que, vertido sobre el vidrio, después de seco, forma en este una película transparente e impermeable. Varios fotógrafos intentaron usar el colodión para hacer negativos, sin éxito. El colodión seco es impermeable y no permite que las soluciones del proceso actúen. Archer tuvo la idea de usarlo aún húmedo mientras los poros permanecían abiertos y permeables. Todas las operaciones del proceso se ejecutaban rápidamente, desde la sensibilización de la placa, exposición, revelado y fijado, antes que secase el colodión. Los negativos obtenidos en 1849 fueron un gran paso adelante, pues conjugaban una excelente definición y una mayor sensibilidad a la luz. Los tiempos de exposición oscilaban entre 10 y 100 segundos para negativos de gran formato y entre 5 y 20 segundos en retratos de placas menores.

Un gran inconveniente del proceso fue que se convertía en toda una aventura realizar fotografías en exteriores. Se debía transportar todo un laboratorio al lugar que se fuera a fotografiar. En muchas ocasiones se montaba una tienda de campaña a modo de cuarto oscuro, donde los ayudantes del fotógrafo preparaban y revelaban las placas. Pero aun con inconvenientes, el colodión triunfó debido a que el principal negocio se encontraba en el retrato y no en el paisaje.

Positivos directos: ambrotipo y ferrotipo: Con el colodión húmedo se hicieron también positivos directos, en soportes de vidrio o hierro. El color castaño de la imagen permite su visualización como positivo cuando se coloca sobre un fondo negro. En 1852 surge **el ambrotipo**, que era un negativo de vidrio que revestido por detrás con una felpa o cartón negro se ve como positivo. El proceso, practicado como sustituto más barato del daguerrotipo y presentado también dentro de un estuche, tuvo bastante aceptación en retrato hasta 1880.

Deterioro: Al tratarse de una imagen en vidrio, son frecuentes los ambrotipos rotos, rayados o astillados. El vidrio también se deteriora, creando zonas blanquecinas y lechosas que tienden a liberar la emulsión.

Otra forma de deterioro de la imagen resulta por la decoloración del papel o del terciopelo aplicado en los bordes. En estos casos la imagen puede aparentar tener un fuerte deterioro que, sin embargo, no es grave ni difícil de reparar.

El mayor problema que presenta el colodión es que se fragmenta y se desprende de los soportes fotográficos, sobre todo del vidrio. El colodión puede desprenderse del vidrio en forma de pequeñas escamas o en surcos, en este caso por acción de algún agente abrasivo, como otros vidrios o embalajes.

Al colodión de las copias fotográficas se añadían agentes plastificantes como el aceite de ricino o la glicerina, para aumentar la flexibilidad. El colodión va perdiendo estos agentes a medida que envejece, lo que resulta en un progresivo encogimiento, volviéndose también más quebradizo. Este proceso provoca la aparición de rayas muy finas que se abren, muy visibles en los negativos de vidrio, en los ambrotipos y en los ferrotipos. El colodión es poco flexible, por lo que puede agrietarse fácilmente.

Conservación: La manipulación debe ser extremadamente cuidadosa, siempre con guantes de algodón. No deben ser expuestos ni al calor ni al sol, ya que el colodión se separa fácilmente del cristal. Una humedad relativa y temperatura estabilizadas son muy importantes para su preservación, ya que la capa de colodión tiene tendencia a rayarse y a despegarse. Puede ser expuesto a la luz incandescente con un máximo de 50 lux de intensidad. El ambrotipo debe mantenerse dentro del estuche y protegido con un vidrio protector.

En caso de que el fondo negro se encuentre estropeado, puede ser sustituido por una hoja de película de artes gráficas o una placa radiográfica velada y procesada, bien fijada y lavada. Se obtiene así la máxima densidad de la película. Esta hoja restituye el tono inicial del fondo y no presenta un gran espesor. En ambrotipos que el fondo ha sido pintado con tinta negra directamente sobre la emulsión, no se debe probar la eliminación ni limpieza de esta, ya que corremos el riesgo de arrancar la imagen. Aplicando un trozo de película cortado a la medida de la placa, como se ha especificado anteriormente, detrás de la imagen, restituirá perfectamente su forma inicial. El conjunto se sellará tras su reparación.

En 1853 aparece un proceso semejante, **el ferrotipo**, que tenía como soporte una plancha de hierro lacada de color negro y en el que la imagen aparece positiva por las mismas razones. El ferrotipo fue muy popular por ser el proceso fotográfico más barato de la época. La plancha de hierro era irrompible y fácil de cortar en cualquier formato, siendo las más corrientes las de pequeñas dimensiones. La imagen tenía apariencia lechosa, no era excepcionalmente bonita ni tenía una gran riqueza de tonos, las luces altas no son blancas ni muy luminosas y el contraste era reducido. Se pueden encontrar ferrotipos en medallones, anillos y otros adornos, incluso en cajas. Son también frecuentes en álbumes familiares, que datan hasta 1880, apareciendo a veces insertados o pegados en un soporte de cartón. El proceso se practicó por fotógrafos ambulantes en playas, ferias y calles.

Deterioro: Podemos encontrar que el soporte de hierro delgado, se encuentre deformado debido a un posible maltrato. Estando en estas condiciones, el esmalte estalla, y el hierro desprotegido se oxida. Debajo de la imagen también son frecuentes puntos de óxido, levantando la tinta.

Como en el ambrotipo, la capa de colodión tiende a perder los plastificantes y encoger, lo que resulta en rayas muy finas. La emulsión es muy sensible a las fluctuaciones de humedad, presentándose a menudo estallada y levantada. Con frecuencia, presentan signos de abrasión. La imagen de plata puede oxidarse y desvanecerse, si no estuviera barnizada originariamente.

Conservación: Es fundamental la protección física. Un buen embalaje de protección debe incluir un espaciador para evitar el contacto directo con la emulsión, y un cartón rígido para evitar dobleces. Es importante hacer un embalaje con rebaje si la placa está doblada u ondulada. El diseño del embalaje dependerá de cada uno, siendo lo anteriormente citado la base para mejor conservación del original. Si la placa se encuentra plana, podrá ser montada contra un vidrio, como el daguerrotipo. No se debe de intentar enderezar nunca una placa doblada, porque puede hacerse saltar la capa de colodión.

Las fluctuaciones de humedad son muy nocivas para la capa de colodión, así como las condiciones de extrema sequedad. Hay que evitar una humedad relativa inferior al 25%. Es por esto, que no deben ser expuestos al calor o directamente al sol. Podrán exponerse a una iluminación incandescente de 50 lux, como máximo.

Impresión de negativos de colodión: copias a la albúmina.

Las copias de papel salado, de color rojizo castaño y sin brillo no traducían todo el detalle que poseía el negativo de colodión.

En 1849 el francés Louis Désiré Blanquard-Évrard (1802 – 1872), impresor fotográfico de la ciudad francesa de Lille, sugirió una variación del papel salado, que permitía resultados mucho más interesantes. Cubrió la hoja de papel con clara de huevo salada, haciéndola brillante, como si hubiera sido barnizada, y después la sensibilizó en una solución de nitrato de plata. Las sales de plata quedaban así suspendidas en esta capa, sin impregnarse en las fibras del papel. Las copias así preparadas, presentaban mayor contraste, sombras más profundas, y reproducían mejor los detalles.

La combinación colodión y albúmina era tan perfecta que durante cerca de 30 años, hasta 1880 fue el proceso fotográfico dominante en todo el mundo. Su uso decayó lentamente a partir de 1895, pero el papel albuminado fue fabricado hasta la década de 1930.

Este proceso fue utilizado para todo tipo de fotografías. Se destaca a continuación los principales campos que se abarcaron:

- El retrato, temática primordial, se elaboró en muchos formatos y en los modos de presentación típicos. El más corriente, en la década de 1860 era el de las tarjetas de visita, en las que se pegaban las pequeñas copias en un cartón con el nombre y la dirección del fotógrafo. Más tarde aparecieron otros formatos.
- Las vistas estereoscópicas fueron también impresas en papel de albúmina. En ellas, dos copias similares se pegaban lado a lado en un cartón, permitiendo ver mediante un instrumento visualizador apropiado, la imagen en relieve. Estas vistas se hicieron populares durante la segunda mitad del siglo XIX, constituyendo una forma de diversión en veladas familiares.
- Los álbumes de fotografía para divulgar lugares exóticos, monumentos u obras de arte en general, eran otra de las aplicaciones de las copias de albúmina. Los editores enviaban a sus fotógrafos por el mundo, recogiendo imágenes de las pirámides de Egipto, de los Santos Lugares en Oriente Medio, de la India y de Japón o incluso de grandes ciudades y regiones que aún estaban por explorar. Las copias impresas en tiradas reducidas se pegaban en cartón y se encuadernaban en lujosas pieles con grabados en oro, a veces de grandes dimensiones, como 40x50 cm. En general estas iniciativas tuvieron gran éxito entre el público.

Deterioro del negativo de colodión: El colodión se encuentra muy a menudo revestido por una capa de barniz protector, aplicado por el fotógrafo después del procesado, que puede amarillear la imagen.

El vidrio del soporte es en general relativamente espeso. Aparecen a menudo bordes rotos, aristas astilladas y también vidrios rayados o rotos. El vidrio es bastante deteriorable, sobre todo en condiciones de humedad relativa fluctuante. El vidrio deteriorado da paso a la descamación de la emulsión.

La capa de colodión está compuesta por nitrato de celulosa. Es un material inestable y altamente inflamable. Sin embargo no son reconocibles formas de deterioro de este compuesto en estos originales.

La capa de colodión, sin duda, es el punto más débil de estos negativos. Es frecuente que aparezcan rayas finas, o se liberen pequeñas escamas de emulsión. Esto es el

resultado de la pérdida de agentes plastificantes y de la consecuente contracción del colodión, síntoma del envejecimiento de la emulsión. La emulsión puede ser fácilmente dañada por abrasión, sobre todo en bordes y aristas, cuando no se encuentra protegida dentro de un embalaje, o cuando se manipula en exceso. El descamado de la emulsión puede también tener origen en grasas presentes en el vidrio mientras se aplicaba la capa de colodión, que impedirán la perfecta adherencia de éste.

Es frecuente encontrarse máscaras en papel pegadas sobre el vidrio o la emulsión, para crear zonas blancas, por ejemplo en fondos de retrato o en cielos. También son frecuentes los retoques en tinta roja o negra, aplicados a pincel o a lápiz de grafito en la parte de la emulsión o del soporte. Estas transformaciones, genéricamente, no son consideradas deterioro, sino auxiliares a la impresión, que se respetan como marca del autor.

Conservación del negativo de colodión: Es importante evitar fluctuaciones de humedad relativa, y también los valores muy bajos, inferiores al 25%. Es importante mantener la humedad relativa del archivo tan estable como sea posible, para minimizar las tensiones y la liberación del colodión.

Los negativos no deberán ser expuestos ni al calor ni a la luz muy intensa. La capa de colodión se encuentra muy debilitada y tiende a contraerse o levantarse, y por tanto no aguantaría el calor ni la luz de una nueva impresión. Para nuevas impresiones, es recomendado utilizar solo duplicados, archivando los originales y manipulándolos lo menos posible.

El barniz que encontramos aplicado en la mayoría de las copias, asegura la protección de la capa de colodión. Se recomienda no intentar eliminarlo. Además, esta limpieza es una operación delicada, que implica la utilización de disolventes que pueden crear efectos secundarios en las placas. Eventuales manchas amarillas o color castaño originadas en el barniz, pueden ser eliminadas en la duplicación del negativo, recurriendo a filtros correctores.

Al tratarse de negativos en cristal, y debido a su fragilidad, es muy probable encontrar placas rotas. Si se dispone de todos los pedazos, se podrá subsanar el deterioro, creando un sándwich entre otros dos vidrios, de manera que se mantenga la placa en conjunto. También se podrá hacer esta operación en negativos cuya emulsión se encuentre muy deteriorada y con riesgo de separación del cristal. En este caso sólo será necesario un vidrio por el lado de la emulsión.

Al ser pesados y frágiles, hay que prestar atención al peso acumulado en los estantes del archivo. Los negativos de gran formato, mayores de 13x18 cm, deben ser archivados horizontalmente, sin apilar más de cinco.

No se aconseja el uso de embalajes plásticos para estos negativos, dado que la electricidad estática puede hacer que la débil capa de colodión se desprenda. Se deben usar exclusivamente embalajes de papel suave, preferentemente del tipo de cuatro solapas, sin aristas que puedan levantar la emulsión.

Deterioro de copias a la albúmina: Escasas son las copias de albúmina en buen estado de conservación. La mayoría, con una antigüedad de más de 100 años, presentan graves alteraciones de tono, de contraste, de superficie y de reproducción del detalle, impidiendo ver con claridad la imagen original. Las albúminas son las más frágiles de todas las copias monocromáticas. Las cuatro formas de deterioro características son:

- 1- Amarilleado general de toda la copia, resultante del amarilleado de la capa de albúmina, más evidente en las zonas claras de la imagen.

- 2- Alteración del tono de la imagen hacia un tono amarillo castaño y después hacia amarillo, con reducción del contraste de la copia.
- 3- Desvanecimiento de las luces altas, perdiéndose detalles como la expresión de un rostro, los encajes y las prendas de ropa blanca.
- 4- Formación de pequeñas grietas en toda la superficie de la copia, visibles al inclinar la copia hacia la luz.

Otra forma de deterioro frecuente es el desvanecimiento puntual. Se origina por las tintas doradas utilizadas en la decoración de las tarjetas. Estas tintas contenían zinc, un oxidante de la plata que, cuando se desprende del borde del cartón y alcanza la superficie de la copia, amarillea puntualmente la plata. Se pueden encontrar con frecuencia copias cubiertas en su totalidad por estos puntos.

Las copias no montadas en cartón, generalmente presentan una imagen en mejor estado, pero se encuentran casi siempre en un estado físico deplorable. Por ser muy fino, el papel que actúa de soporte en la albúmina, es muy frágil y no resiste su manipulación. Las copias no montadas pueden sufrir abarquillamiento acentuado hacia adentro, debido a la contracción de la capa de albúmina.

Las copias montadas sobre cartón, presentan un mayor deterioro de la imagen debido al uso de los cartones ácidos utilizados en el siglo XIX y las colas higroscópicas. En ningún caso se recomienda intentar desmontar las copias, ya que el papel de la albúmina es muy frágil y lo podríamos deteriorar. Se deberá controlar que el original se almacene en oscuridad y con una humedad relativa que no sobrepase el 40%.

Conservación de copias a la albúmina: Para evitar el amarilleado característico de la albúmina es especialmente importante controlar la humedad de la sala de archivo, que no debe sobrepasar el 40%, ni sufrir fluctuaciones superiores al 5%. Mantener esa humedad es también una medida que ayuda a combatir la oxidación de la plata.

La exhibición de copias a la albúmina sólo se justifica por razones excepcionales. Incluso si se exponen sólo a luz incandescente de baja intensidad, la albúmina sufre alteraciones irreversibles, que conducen al amarilleado. Los efectos se añaden a las exposiciones anteriores y el amarilleado prospera. Las copias ya amarilleadas no deben ser nunca exhibidas, antes deben ser reproducidas en color y sus copias expuestas, mientras los originales permanecen archivados en la oscuridad. Debido a su fragilidad, se recomienda que se hagan copias de los negativos, en soporte de poliéster, de todos los originales que se desee conservar a largo plazo.

Es importante seleccionar los tipos de cartón y papel más adecuados para los embalajes. Deben usarse sólo aquellos de trapo o pasta de madera químicamente purificada, exentos de azufre, lignina o ácidos. Hay cierta polémica acerca del efecto de los papeles y cartones alcalinos sobre el amarilleado de la albúmina. Hay quien recomienda sólo papeles y cartones neutros, mientras que otros aseguran que el ambiente alcalino no acelera el amarilleado. Las copias no montadas son físicamente frágiles y deben recibir protección adecuada en cartón, passe-partout o embalaje de encapsulamiento. Un papel muy fino necesitará una sujeción por charnelas, en vez de sujetarse por las esquinas.

Período de los negativos en gelatina y bromuro de plata sobre vidrio y de copias en papel directo de fabricación industrial (de gelatina o colodión) (1880 a 1910)

El inglés Richard Leach Maddox (1816-1902), fue el pionero en hacer práctico el uso de la gelatina en fotografía en 1871. Extendió sobre vidrio una solución de gelatina con varias sales de plata, entre las que predominaba el bromuro de plata. A partir de este

momento surge el término de emulsión, ya que se crea una sustancia aplicable sensible a la luz por si sola. Más tarde, en 1873 se empezaría a comercializar emulsión líquida de gelatina para que los fotógrafos revistiesen sus propias placas.

De entre las mejoras operadas sobre el proceso inicial de Maddox, que nos conducirán a las emulsiones en blanco y negro actuales, las más importantes fueron las siguientes:

- La solidificación y el lavado de la emulsión de gelatina para eliminar todas las sales solubles extrañas al proceso fotográfico antes de ser aplicada sobre las placas de vidrio.
- El proceso de maduración descubierto por Joseph Wilson Swan (1828-1924), y Charles Harper Bennet (1840-1927), que consiste en calentar gelatina y cristales de plata durante algún tiempo a temperatura moderada. Los cristales de bromuro de plata crecen dentro de la gelatina, creciendo también su sensibilidad a la luz.
- La operación de sensibilización, que consiste en añadir a la emulsión pequeñas cantidades de sustancias sensibilizadoras, como el azufre, el oro o el amoníaco, que forman imperfecciones en la superficie de los cristales de bromuro de plata, haciendo que el edificio cristalino fuera más frágil a la luz, y aumentando la sensibilidad de la emulsión fotográfica de 10 a 100 veces.
- La utilización de reveladores alcalinos, que permiten obtener mejores resultados con la emulsión de gelatina.

El resultado final de los perfeccionamientos fue la obtención de una sensibilidad a la luz mucho mayor. El tiempo de exposición con placas de gelatina pasó a $\frac{1}{2}$ segundo en 1880 y a $\frac{1}{30}$ de segundo al final del siglo XIX. Este aumento de sensibilidad abrió las puertas a nuevas formas de utilización capaces de registrar el movimiento de personas y objetos, y permitió la invención del cine.

Los aficionados a la fotografía se adhieren pronto a este nuevo proceso. La comercialización de placas emulsionadas comienza a tener auge, y empiezan a aparecer las primeras industrias fotográficas, sobre las que cabe destacar en Estados Unidos la Kodak Company, creada por George Eastman.

Deterioro de los negativos de gelatina: El soporte de vidrio en estos negativos, generalmente es bastante fino. En el caso de negativos menores de 9x12 cm, se han encontrado vidrios de soporte con espesores menores a 1 mm.

El mayor deterioro lo encontramos en el propio soporte de vidrio, ya que podemos encontrar colecciones con gran cantidad de vidrios rotos, rayados o astillados. Los negativos rotos, pueden ser restaurados haciendo un sándwich entre otros dos vidrios de igual tamaño al original, cuando no está excesivamente fragmentado el original. Cuando encontremos negativos excesivamente fragmentados, habrá que proceder con sumo cuidado. Es mejor guardar los fragmentos en sobres individuales. Después con tranquilidad, montar el puzzle sobre un vidrio encarando la capa de emulsión hacia un cristal del mismo tamaño que la placa y fijándolo finalmente por los bordes al vidrio que actúa de soporte. Para mayor seguridad se puede presionar otro cristal para crear el sándwich final.

El vidrio puede deteriorarse químicamente. Suele ocurrir en la capa que se encuentra en contacto con la gelatina, perdiéndose la transparencia del cristal. Se forman manchas lechosas visibles del lado del soporte. Este deterioro resulta por fluctuaciones de humedad relativa, y es bastante frecuente en negativos almacenados en zonas húmedas. También el calor desprendido por la ampliadora al positivar el negativo en el proceso de copiado, produce este efecto.

Rayaduras y suciedad en la emulsión también son frecuentes, siendo en la mayoría de casos imposibles de limpiar.

Conservación de los negativos de gelatina: Debe ser riguroso el ambiente del archivo, debiendo tener los valores de humedad relativa en un 35% con fluctuaciones máximas de un 5%. Evitar ambientes demasiado secos. Por debajo del 20% de valor de humedad relativa, la gelatina se contrae y crea tensiones con el vidrio, pudiéndose desprenderse. También deben evitarse cambios de temperatura.

El embalaje individual evitará posibles rayaduras.

Una manipulación cuidadosa y siempre con guantes de algodón, evitarán futuras rupturas, así como su alojamiento en cajas rígidas libres de golpes vecinos o vibraciones.

Para placas mayores de 13x18 cm, se recomienda un alojamiento horizontal, y no sobrecargando en peso a las placas que se encuentren en puestos inferiores, siendo más aconsejable no superar cinco placas apiladas una encima de otra.

Copias en papel de fabricación industrial por ennegrecimiento directo

La industrialización fotográfica se extendió también al papel para copiado. En la década de 1880 se introdujeron en el mercado papeles fotográficos de gelatina y colodión de fabricación industrial, con emulsiones de cloruro de plata, bromuro de plata y clorobromuro de plata. La mecanización en el proceso de elaboración de este material permitía conseguir una capa uniforme de emulsión sobre el soporte, consiguiendo así una calidad igual en toda la copia sin bacheados tonales. Muy importante fue también el revestimiento del papel con un substrato de sulfato de bario (barita) y gelatina, aplicado antes de la emulsión, llamado capa de barita. La barita es un material opaco de color blanco, que da al papel una superficie más lisa y permite acabados brillantes, mates o texturados. El papel fotográfico de fabricación industrial se produjo tanto para ennegrecimiento directo como para revelado químico.

Deterioro: El elemento más frágil es la plata fotolítica. Su oxidación conduce al amarilleado y pérdida de detalle de la imagen, en especial en las zonas más claras. En las zonas de mayor densidad se produce el espejeo de la plata.

La sulfuración de la imagen de plata se manifiesta de forma característica en los papeles de ennegrecimiento directos, pues en una primera fase la imagen pasa del color cálido inicial a un color verdoso o neutro. En un estado más avanzado de sulfuración la imagen amarillea.

Las zonas blancas, sin plata, permanecen generalmente inalteradas, pues la gelatina y el colodión no amarillean. Si la copia se hubiera fijado mal, en las zonas blancas se forman manchas amarillas o color castaño.

En condiciones de humedad relativa elevada, la gelatina se vuelve pegajosa, atrae suciedad, y puede pegarse al embalaje o vidrio de la moldura que la contiene. El colodión es propenso a rayarse y a la formación de craqueladuras muy finas.

Conservación: Además de los cuidados generales, habrá que prestar atención a la humedad relativa del lugar de archivo. El valor deberá ser de un 35% con un 5% de margen, de modo que se reduzca la oxidación de la plata.

Estas copias no deben exponerse a la luz permanentemente. Su exhibición debe ser limitada, con luz incandescente de 50 lux de intensidad máxima.

Las copias ya montadas en cartón es aconsejable protegerlas con un embalaje de poliéster. Las copias no montadas son sensibles a malos tratos físicos, requiriendo un embalaje individual rígido o un embalaje de plástico reforzado con cartón.

Otros procesos no menos importantes durante finales del siglo XIX, son los compuestos basándose en sales de hierro, o combinación de sales de plata con un metal. Estos no fueron tan populares como los citados anteriormente. Son emulsiones empleadas para el copiado, ya sea de negativos u objetos por contacto. Fueron y son parte de la historia y el patrimonio fotográfico. Entre estos podemos destacar los siguientes:

- **Cianotipia**: Sus orígenes en 1842 son contemporáneos a la daguerrotipia. Son relativamente escasos los trabajos que nos han llegado. Seguramente su característico color azul y poca sensibilidad, impidieron su amplio uso, aun siendo una de las técnicas de positivado más fácil y barata de las conocidas del siglo XIX. Desde sus principios la cianotipia fue utilizada para la creación de herbarios y catalogación de vegetales por contacto sobre el papel sensible y expuestos a la luz solar. A partir de 1880, la cianotipia se utilizó para la reproducción de dibujos de arquitectura e ingeniería. Entre 1890 y 1900 muchos aficionados empleaban el papel cianotípico, ya fabricado industrialmente, para realizar pruebas por contacto de sus instantáneas. Debido al triunfo y calidad de otros procesos, la cianotipia no fue un proceso muy empleado. Sí que es cierto que sobre su escasez de ejemplares, hay que resaltar su gran resistencia al paso del tiempo debido a su elaboración a partir de sales de hierro únicamente, lo que hace que este proceso resalte, en cuanto a conservación, sobre los procesos que incorporan sales de plata.
- **Kallitipia**: También se conoce a este proceso como marrón Vandyke. Sus principios son en el año 1889. Su composición basada en sales ferrosas conjuntamente con sales de plata, tuvo muy poca aceptación por competitividad con los papeles fotográficos basados en sales de plata que empezaron a comercializarse y la platinotipia que aunque su resultado era similar, su estabilidad en el tiempo estaba probada y no era cuestionada como ocurría con la Kallitipia. Sin embargo, se ha visto posteriormente que, realizando escrupulosamente cada paso del proceso, los riesgos de inestabilidad son prácticamente insignificantes. El color marrón de las copias y su amplia tonalidad son las características básicas de este proceso.
- **Platinotipia**: Se inventó en 1873 pero no se comercializó hasta 1879. El proceso se basa en la reacción de oxalato férrico conjuntamente con platino, frente a la luz ultravioleta. Las características principales de la platinotipia son su extraordinaria estabilidad, su delicada tonalidad y la finura de sus detalles. El proceso tuvo una gran aceptación, pero al finalizar la primera guerra mundial, el proceso cayó prácticamente en desuso debido al alza espectacular del precio del platino. Desde el punto de vista económico la platinotipia nunca supuso una seria amenaza para los procesos basados en sales de plata, aunque los fabricantes, sobre todo en la última década del siglo XIX, intentaban imitar la superficie mate y los tonos neutros característicos de la platinotipia. El papel al platino se fabricaba de forma industrial. La sensibilización manual surge como respuesta a una necesidad expresiva por parte de los artistas que hacia mediados de los años

setenta empezaron a recuperar las antiguas técnicas de impresión fotográfica del siglo XIX.

Período de los negativos en película y de copias en papel de revelado químico. (1910 a 1970)

Negativos en película

La creación de un nuevo soporte para negativos se hizo inevitable, ya que el cristal era frágil, pesado y voluminoso.

La aparición de la industria fotográfica, hizo que a finales del siglo XIX la fotografía se proyectara a llegar al gran público, y la simplificación de los procesos se hacía inevitable.

George Eastman produjo y comercializó en 1885 una cámara fotográfica que contenía un rollo de papel con una emulsión de gelatina y bromuro de plata, que permitía efectuar 100 exposiciones. La máquina fue bautizada como la Kodak nº1.

En 1889 se lanzó al mercado la primera película con soporte de plástico, el nitrato de celulosa. Consistía en un material inflamable y químicamente inestable. Los negativos en soporte de nitrato de celulosa estuvieron en el mercado hasta los inicios de la década de 1950. Se produjeron en rollo, en formatos de 35 mm, 120, 220, 620 entre otros. Además de placas en varios formatos.

El nitrato de celulosa es inestable y altamente inflamable. Constituía un gran riesgo de incendio para los lugares en los que se almacenaba: archivos de fotografía, almacenes de bobinas de cine, salas de cine y hospitales (debido a la película radiográfica).

Muchos archivos, colecciones y lugares de almacenaje, fueron pasto de las llamas, desapareciendo para siempre.

No fue fácil sustituir el nitrato de celulosa. En 1924 se sacó la película de diacetato de celulosa, que no ardía tan fácilmente como el nitrato de celulosa. Esta película era más segura pero físicamente débil. Por esto, el cine siguió con películas de nitrato de celulosa. En 1949 se cambió el diacetato por el triacetato de celulosa, más fuerte, que llegó a implantarse en todo tipo de películas hasta nuestros días. Sólo existirá un único cambio de soportes con la llegada del poliéster en la década de 1950. Fue introducido en 1955 en la industria fotográfica, como soporte de películas de artes gráficas y rayos X. Actualmente este soporte ha ido en auge y además de las anteriores películas, lo podemos encontrar en microfilm, cine y algunos rollos especiales de 35 mm.

Deterioro: En estas películas su principal problema es que el propio soporte es químicamente inestable. El deterioro del soporte provoca el deterioro de la imagen y la gelatina.

Se distinguen las siguientes etapas en el deterioro de los negativos de **nitrato de celulosa**:

- El soporte amarillea hasta llegar a un tono naranja.
- La imagen amarillea y se desvanece.
- Se forman zonas de relieve en la imagen, visibles con una luz rasa.
- El soporte se vuelve muy frágil, quebrándose con facilidad.
- Se forman ampollas que liberan un olor a ácido nítrico.
- La gelatina se vuelve pegajosa y adherente.
- Finalmente, el soporte se descompone en un polvo ácido amarronado.

En el **acetato de celulosa**, el deterioro resulta del aumento de la proporción de ácido en el plástico. Pasa por las siguientes fases:

- El deterioro se manifiesta por un fuerte olor a vinagre en las cajas de archivo.
- El soporte comienza a abarquillarse y los bordes se ondulan.
- El negativo encoge. Puede contraerse hasta un 10%. (2,4 cm. en un negativo de 18x24 cm.)
- Se forman canales a ambos lados del negativo.
- El soporte se vuelve frágil.
- Pueden aparecer ampollas en la superficie, conteniendo un grano de plastificante cristalizado.
- Pueden además formarse manchas azules o rosas en las películas.

Conservación: Para retrasar todo lo posible el deterioro del soporte, hay que controlar la humedad y temperatura de la sala de archivo. La humedad relativa debe mantenerse por debajo del 30%, pudiéndose fijar en un 20%, en caso de no existir incompatibilidad con otros materiales de la misma sala. La temperatura no debe exceder los 18 °C. Se recomiendan temperaturas más bajas para retrasar las reacciones químicas del deterioro. El material y diseño de las cajas de archivo han de plantearse de tal manera que dejen salir los gases ácidos que se produzcan.

Uno de los cuidados específicos a tener en cuenta consiste en la inspección periódica de las colecciones de acetato de celulosa, para detectar el olor a vinagre, la acentuación de curvatura de los negativos, ondulación de los bordes, etc. Los especímenes que presenten este tipo de deterioro deberán separarse del resto y duplicarlos en película de soporte de poliéster, antes de su total deterioro.

Papel de revelado químico.

El papel de impresión fotográfica para revelado de blanco y negro, surgió en la década de 1880. A partir de 1905 se convirtió en el papel más vendido de todo el mundo y sólo después de 1970 fue superado por el de color.

El interés creciente de este papel, se debe a la aparición de negativos de pequeño formato. El papel directo entonces usado, impreso al sol en contacto con el negativo, no permitía fácilmente la ampliación. La luz del sol era necesaria, ya que era mucho más intensa rica en radiación ultravioleta. El papel de revelado puede exponerse con luz artificial y permite exponer los negativos por ampliación. La imagen aparece por la acción química del revelador, lo que lo hace mucho más sensible a la luz.

Actualmente se han mejorado estos papeles, que son los empleados en proceso de blanco y negro.

Deterioro: Cuando no se encuentra protegida por un virado, la imagen de plata es el elemento más frágil de la copia. Son frecuentes la oxidación y sulfuración de la plata, con amarilleado, desvanecimiento y sobre todo el espejeo de la plata.

La gelatina puede reblandecerse, atraer suciedad, adherirse a embalajes y cristales de marcos. Es frecuente el crecimiento de mohos en ambientes húmedos. Son también frecuentes los problemas físicos del soporte como abarquillamiento, ralladuras, dobleces, etc.

Conservación: Al tratarse de las copias más comunes existentes, no se les tiende a prestar tanta atención como a copias más antiguas. Lo primordial para su conservación es mantener la humedad relativa controlada para la conservación de la gelatina y la plata. Las copias en buen estado pueden exponerse a luz incandescente continua.

Otra posibilidad para la correcta conservación de la copia es virarla al selenio. De esta manera, se consigue la perfecta conservación de la imagen de plata al amalgamarse con

este metal y crearse seleniuro de plata. El selenio tiene la particularidad de actuar como un gran conservante, pero su manipulación es altamente peligrosa.

CUIDADOS GENERALES DE CONSERVACIÓN

Aplicables a todo material fotográfico y sistema de archivo, nos pueden servir de base para la perfecta conservación de muchas colecciones.

- Mantener la humedad relativa del archivo en un 30% con posibles fluctuaciones de un 5%.
- Mantener la temperatura entre 18 y 20 °C.
- Alejar las copias de líquidos, restos de comida, humo y contaminación en general.
- Manipular los especímenes fotográficos SIEMPRE con guantes.
- Todos los originales deberán poseer siempre un embalaje individual, PH neutro.
- Todos los especímenes en archivo deberán tener un segundo nivel de protección auxiliar en la organización. Podrá ser una caja, una carpeta o un álbum.
- Exponerse sólo a luces incandescentes de intensidad máxima de 100 lux o en casos de copias más frágiles a 50 lux.