



Kate McDougall. 1848. Daguerrotypo coloreado. 103x83 mm. Library and Archives Canada.

# Principales deterioros en el estado de conservación de los archivos fotográficos.

Huaxia Liu

**Resumen:** Debido a la heterogeneidad de los especímenes almacenados en un archivo fotográfico, su conservación requiere un amplio conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y los materiales empleados. Los deterioros presentes en las fotografías son también muy variados y muchos de ellos aparecen por la propia naturaleza intrínseca de los elementos que las componen.

**Palabras clave:** Colección fotográfica, Conservación preventiva, Conservación, Estado de Conservación, Patrimonio fotográfico.

**Abstract:** Due to the heterogeneous of the materials found in a photographic archive, a huge knowledge of the processes and materials used in photography is required for their correct conservation. Deteriorations found in photographic heritage are very varied and they can appear because of the own nature of the photograph or because of the elements found in them.

**Keywords:** Conservation, Photographic Archive, Photographic heritage, Preventive Conservation.



## EL ARCHIVO FOTOGRÁFICO. CONSERVACIÓN DE LAS COLECCIONES.

Una colección de fotografías contiene una gran variedad de especímenes de diversos procedimientos y se presentan en diferentes formatos, es por esto que la conservación preventiva de este tipo de bienes son complejos debido a su heterogeneidad. Hay que tener en cuenta el crecimiento de la colección, puede ser cerrada o, por otra parte, estar recibiendo continuamente material nuevo y de procedimientos muy variados. Existen colecciones muy poco consultadas, y otras que están abiertas al público y que tienen mayor afluencia, ya sea para investigaciones como para deleite de sus exposiciones.

Cuando se recibe un nuevo espécimen, ha de ser clasificado, limpiado y posteriormente se debe evaluar las condiciones de conservación requeridas y las posibles necesidades de restauración y reproducción. Cuando vayan a ir al depósito, deben ir correctamente encapsulados y el depósito contar con las condiciones ambientales adecuadas para el tipo de espécimen. La organización del archivo, el control del ambiente y el criterio que se escoge para su almacenamiento es determinante para la evolución del estado de conservación del espécimen.

Existe una serie de precauciones básicas para la correcta manipulación de los objetos fotográficos de las colecciones:

- Manipular los especímenes con guantes, no tocar nunca las fotografías con las manos desnudas e intentar manipularlo siempre por los bordes, nunca tocando la imagen fotográfica.
- De ser necesario realizar anotación en la fotografía, hacerlo siempre con lápiz de grafito.
- Para el montaje, adherir las fotografías empleando esquineras, nunca emplear adhesivo directamente sobre la fotografía.
- Almacenar siempre en cajas y sobres adaptados.
- No exponer a una luz potente.
- Conservar en lugares frescos y secos.
- No sumergir en agua.



Figura 1 Manipulación de fotografías preservadas en cajas de conservación. Fuente: I. Csillag

# 1. EL ESTADO DE CONSERVACIÓN. PRINCIPALES DETERIOROS.

Llamamos deterioro a las transformaciones físicas y químicas que tienen lugar en un espécimen fotográfico después de su procesado.

Al contrario de la creencia popular, la fotografía es uno de los materiales más frágiles almacenados en una institución ya sea por su condición física o por la inestabilidad química de gran parte de los materiales que la constituyen que, además, al estar en capas más o menos delgadas, interactúan entre ellas contagiando el deterioro originado en una de los estratos e incluso formando otros nuevos. Una fotografía suele presentar varios tipos de deterioros, depende de la función que haya cumplido, manipulación y el lugar en el que se haya guardado. Existen tres tipos de deterioros: los físicos, los químicos y los biológicos.



Figura 2 Abarquillamiento de los soportes por cambios de temperatura y humedad relativa.  
Fuente: I. Csillag.

## 1.1 DETERIOROS FÍSICOS.

Los deterioros físicos son los causados principalmente por un uso y manipulación inadecuados o por condiciones ambientales inadecuadas todo esto se traduce en el soporte como desgarros, deformaciones, dobleces, grietas, arañazos, agujeros, huellas dactilares, manchas de grasa, sellos, restos de gomas elásticas, manchas amarillas de cola o cinta adhesiva o del contacto con la madera, etc.

La fotografía estuchada tiende a sufrir numerosos deterioros físicos por su excesivo uso, su mala manipulación o por haber sido almacenado de manera incorrecta. Es frecuente encontrarse el estuche roto, con la tapa separada o con los diferentes elementos que lo componen deteriorados.



Figura 3 Maun-gua-daus (alias George Henry). 1846. Daguerrotipo encapsulado, se puede apreciar que la tela interior tiene rasgados y lagunas. Fuente: Library and Archives Canada.

Las copias a la albúmina suelen presentar un tipo de craquelado muy característico de esta técnica. Esto es debido al envejecimiento natural de la proteína que contiene, es más acusado en especímenes sin ningún tipo de montaje, pues han tenido libertad de movimiento y se acentúa al ser sometido a procedimientos acuosos. El craquelado se visibiliza con facilidad con una luz rasante o bajo una lupa.

El ablandamiento de la emulsión, sobre todo de la gelatina, hace que el embalaje en el que se encuentra la fotografía se adhiera a ella (figura 4). Esto sucede cuando hay condiciones de humedad relativa alta y existe mucha presión entre los especímenes almacenados en un mismo lugar. En muchos casos la emulsión llega a desprenderse.



Figura 4 Negativo con restos de fibra de papel del envoltorio adherido a la emulsión de gelatina. Fuente: Archivo Ruiz Vernacci, IPCE. Tomado por A. Gutiérrez

## 1.2 DETERIOROS QUÍMICOS.

Los causantes de este tipo de deterioro pueden ser los mismos materiales que componen la fotografía o agentes externos, como las condiciones ambientales y los contaminantes atmosféricos. El deterioro químico es un proceso de desarrollo lento, por lo tanto, no siempre es detectable hasta que no llegue a un punto muchas veces irreversible. Existen deterioros fácilmente detectables, como es la oxidación de los metales, ya sea por contacto o por el mismo material constituyente, pero otros necesitan una explicación más profunda para su correcto entendimiento e identificación. Por esto es importante realizar una conservación preventiva que se mantenga en el tiempo.

El desvanecimiento de la imagen es una pérdida gradual de la imagen, que generalmente va desde los bordes migrando hacia el interior de la pieza. Por lo general, el magenta es el color más resistente dentro de las películas de color, por lo que, al palidecer la imagen, suele ser el color predominante. Las causas pueden ser variadas, desde una deficiencia durante el procesado de la imagen, una larga exposición a la luz o la propia inestabilidad de los elementos que conforman la fotografía. Las fotografías de colores cromógenos desvanecen rápidamente si se exponen a una luz intensa, aunque las películas Technicolor y Kodachrome sufren este deterioro de manera menos rápida.

El amarilleamiento de las fotografías, de manera general o en zonas puntuales. Puede suceder por una larga exposición a la luz del sol. También puede ser debido a un lavado insuficiente durante el procesado de la fotografía, a veces llegan a aparecer manchas de tonos castaños. Los papeles a la albúmina tienden a amarillearse, dando lugar a que en 1860 comenzaran a teñirse los papeles a la albúmina de colores rosados o



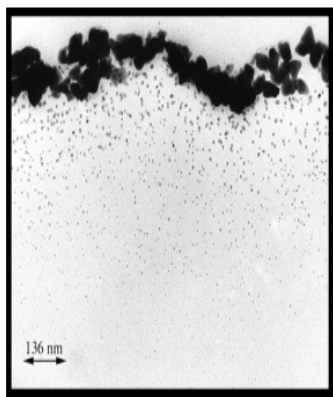


Figura 5 Microscopía TEM de sección transversal de la emulsión de un negativo de vidrio sin exponer que sufre óxido-reducción. Se puede apreciar la migración de la plata hacia la superficie. Fuente: G. Di Pietro

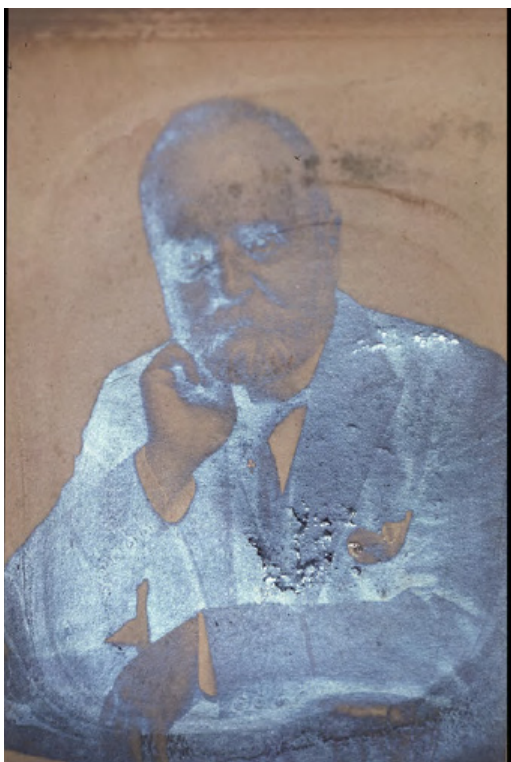


Figura 6 Deterioro de óxido-reducción en una imagen de plata filamentaria. Fuente: Á. Fuentes

azules, pero estos tintes provocaban que la imagen se fuera desvaneciendo por la exposición a la luz. Este amarilleamiento es provocado por envejecimiento natural de la proteína, conocido como “efecto Maillard”: la glucosa y los grupos amino de la proteína de la albúmina se condensan formando un compuesto insoluble y altamente coloreado. Esta reacción se minimiza en un entorno ácido, de pH 4-5, mientras que aumenta con un pH superior a 7. Por lo tanto, hay que evitar su encapsulado en sobres y cajas con reserva alcalina.

En los procesos fotográficos cuya imagen final está constituida por plata y que cuenta con una emulsión pueden sufrir el llamado óxido-reducción o espejo de plata (silver mirroring en inglés). Esto sucede debido a diversos factores, como papeles de baja calidad, condiciones ambientales inadecuadas o residuos del procesado. Dichos factores transforman los átomos de plata metálica en iones de plata, una sustancia altamente reactiva y producen una reducción de la cantidad de plata de la imagen y una migración de ésta, generalmente a la superficie (Figura 5). Esto se traduce en un palidecimiento de la imagen y un reflejo metálico

en la superficie (figura 6). Este deterioro afecta más severamente a las imágenes formadas con partículas de plata de menor tamaño: la fotolítica y la de revelado físico. En estas formas de plata es apreciable una pérdida de detalle en las luces altas y un cambio de color hacia tonos más cálidos en las zonas de tonos medios y sombras, mientras que en la de plata filamentaria se puede observar una pérdida de detalle en las luces altas y en tonos medios y oscuros, un cambio de matiz al café amarillento. Esta reacción química se atenúa en unas condiciones de humedad relativa y temperatura bajas. En otras sales empleadas en fotografía, como las de platino, forman una imagen final inmune a esta oxidación, aunque esto no quiere decir que sean totalmente estables.

La sulfuración es otra de las formas más activas de deterioro de los materiales fotográficos argénteos. Cuando se observa que la superficie de plata está deslustrada, esto es debido a la sulfuración. Es una reacción producida entre el azufre y la plata en la superficie, que se combinan y forman sulfuro de plata. El origen puede deberse a causas atmosféricas o al azufre presente en los químicos de procesado que se hayan depositado en la emulsión debido a un lavado deficiente o a una permanencia insuficiente en el baño fijador y/o agotamiento de la actividad química de éste. Este deterioro sigue unos patrones de deterioro dependiendo de su origen: si la causa es la presencia de tiosulfitos de sodio (el fijador) como consecuencia de un lavado insuficiente, la plata presente en las luces altas es atacada primero, produciendo un amarilleamiento a una tendencia a la pérdida de densidad y desaparición de la imagen. La plata presente en los tonos medios y las sombras pasa de un tono neutro a un tono amarillo verdoso. En la plata fotolítica se produce un ennegrecimiento puntual que se debe a que durante la conversión parcial de la plata fotolítica a sulfuro de plata, las partículas de éste son mayores y al absorber un mayor espectro de la luz produce un tono más neutro. Si la causa es la sulfuración producida por un deficiente procesado durante

Este deterioro sigue unos patrones de deterioro dependiendo de su origen: si la causa es la presencia de tiosulfitos de sodio (el fijador) como consecuencia de un lavado insuficiente, la plata presente en las luces altas es atacada primero, produciendo un amarilleamiento a una tendencia a la pérdida de densidad y desaparición de la imagen. La plata presente en los tonos medios y las sombras pasa de un tono neutro a un tono amarillo verdoso. En la plata fotolítica se produce un ennegrecimiento puntual que se debe a que durante la conversión parcial de la plata fotolítica a sulfuro de plata, las partículas de éste son mayores y al absorber un mayor espectro de la luz produce un tono más neutro. Si la causa es la sulfuración producida por un deficiente procesado durante

en baño fijador, en las zonas sin imagen se producen manchas de color marrón o amarillo, consecuencia de la descomposición del tiosulfato de plata. En las zonas medias y en las sombras se produce un amarilleamiento y una pérdida de densidad.

Por otra parte, en 1870 comienzan a producirse industrialmente cartones de pulpa de celulosa, de inferior calidad a las que se producían anteriormente, de lino y algodón, y que producen acidez y esto es motivo de muchos problemas, aparte de la presencia de lignina que, especialmente en presencia de mucha humedad, amarillea el papel y lo hace más quebradizo. Estos cartones de baja calidad se empleaban en soportes secundarios, por lo que sus elementos deteriorantes migran desde dichos soportes al aglutinante, y, en el caso de la lignina, palidece la imagen y mancha la imagen. Es frecuente encontrar soportes en los que dos láminas de papel de alta calidad recubren un centro de papel de pulpa de celulosa.

La hidrólisis ácida es un deterioro característico de negativos de plástico que provoca la degradación de los soportes y afecta, en consecuencia, a las emulsiones que éstos transportan, y es autocatalítica. El nitrato de celulosa resulta un material volátil, arde con facilidad, pudiendo ser autocombustible alrededor de los 48°C. Al arder, emana gases tóxicos como óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono. El proceso de deterioro del nitrato pasa por las siguientes etapas:

1. El soporte amarillea hasta alcanzar un tono anaranjado-ámbar, la imagen se desvanece.
2. La gelatina se vuelve pegajosa y se pega a los elementos que tenga adyacentes. El soporte se vuelve muy frágil y quebradizo.
3. La película forma ampollas, liberándose un olor desagradable a ácido nítrico.
4. La película se torna muy blanda y pegajosa. Con frecuencia se cubre de una espuma viscosa y opaca. Esta espuma cubre el lado de la emulsión y oculta por completo la imagen fotográfica.
5. Finalmente, el soporte se vuelve friable y se convierte parcial o totalmente en un polvo ácido amarronado.



Figura 7 Negativo sobre base de nitrato de celulosa con avanzada hidrólisis ácida. Fuente: Á. Fuentes.

En la figura 7 se ven reflejadas las avanzadas alteraciones sufridas sobre una película de nitrato de celulosa.

La película de acetato de celulosa no cuenta con el problema de inflamabilidad propia de los nitratos, pero también adolece la degradación por hidrólisis ácida (figura 8). Cuando está sometida a unas condiciones ambientales inadecuadas o hay presencia de ácidos, libera ácido acético, que se identifica por un fuerte olor a vinagre (por eso se denomina síndrome del vinagre), llegándose a un punto de autocatálisis que perjudica los soportes plásticos cercanos, llegado este punto, la degradación se acelera y se hace más devastadora, siendo ya un deterioro irreversible. Genera los siguientes efectos:

1. El soporte pierde flexibilidad y resistencia, por lo que puede romperse por su mera manipulación.

2. Fuerte distorsión dimensional, produciendo un encogimiento de más del 10% del soporte del negativo, aunque la emulsión mantiene su formato, por lo que provoca ruptura, separación de ambas capas y por ende combamiento de la emulsión y del resto de componentes del negativo y aparición de canales a lo largo de toda la superficie del negativo.
3. Cuando en la fabricación del soporte se usan plastificantes, éstos producen burbujas y depósitos cristalinos.

La hidrólisis ácida es un proceso altamente contagioso, por eso hay que aislar los especímenes que ya han iniciado el proceso. Deben ir encapsulados en contenedores que permitan un aireamiento que evite la concentración de ácido en el ambiente. Cuando se detecte la hidrólisis, sería conveniente



Figura 8 Negativo sobre base acetato de celulosa con hidrólisis ácida: encogimiento de la base, presencia de canales y exudación de plastificadores. Fuente: Á. Fuentes.

En términos generales, los vidrios fabricados a partir de 1920 son más estables ya que llevan una proporción de óxido de aluminio en su composición. Pequeñas fracturas producidas en la superficie de la lámina de vidrio hacen que se lleve a cabo un intercambio de iones entre el agua del ambiente y el vidrio, esto se conoce como lixiviación del vidrio. Los iones de hidrógeno son de menor tamaño que los de cualquiera de los iones del vidrio (potasio o sodio), por lo tanto, cambia su capacidad estructural. Cuando existe un ambiente de humedad alta, las moléculas de agua ocupan las cavidades dejadas por los iones del vidrio, pero cuando no existen esas condiciones de humedad, las cavidades quedan huecas, dejando una estructura mucho más frágil. Por otro lado, el vidrio forma depósitos de sales alcalinas que reaccionan con el ácido y las hace poco solubles. La alcalinidad puede atacar la estructura del vidrio y disolverlas. Además, dichas sales son higroscópicas, por lo que puede hacer que aparezcan pequeñas gotas de soluciones salinas de alta concentración en la superficie del objeto, también conocido como vidrio sudado (figura 9). Formalmente, se puede apreciar que el vidrio va perdiendo transparencia de forma gradual y se ve empañado. Además, la emulsión pierde adherencia al soporte.

La devitrificación es la formación de cristales en el interior de las hojas durante la producción del vidrio.





Figura 9 En el vidrio protector de este daguerrotipo se puede apreciar el fenómeno del “vidrio sudado”  
Fuente: Colección Robert M. Baldwin, Library and Archives Canada.

### 5.1.3 DETERIOROS BIOLÓGICOS.

Dentro de los materiales constituyentes de la fotografía, existen numerosos elementos de naturaleza orgánica, foco de atención de posibles ataques biológicos. Sin embargo, esto se puede evitar asegurando revisiones regulares de la colección, la principal causa de los deterioros biológicos es la falta de mantenimiento de las colecciones: falta de monitorización, de limpieza o de control ambiental.

La emulsión puede ser atacada por insectos y el papel o cartón, atacados por pequeños roedores.

Una exposición a una elevada humedad relativa da lugar a la proliferación de moho y hongos sobre el aglutinante. Su presencia se manifiesta en forma de abultamientos grises, pequeños depósitos puntuales rodeados por filamentos (figura 10) acompañados por desaparición localizada de la imagen. Muchas veces estos organismos están inactivos, pero se pueden reactivar con unas condiciones ambientales apropiadas para ello. Al reactivarse puede propagarse por toda la superficie hasta la destrucción total de la fotografía y propagarse a otros especímenes. En ocasiones los filamentos de los hongos penetran en el soporte produciendo pequeños rasgados.

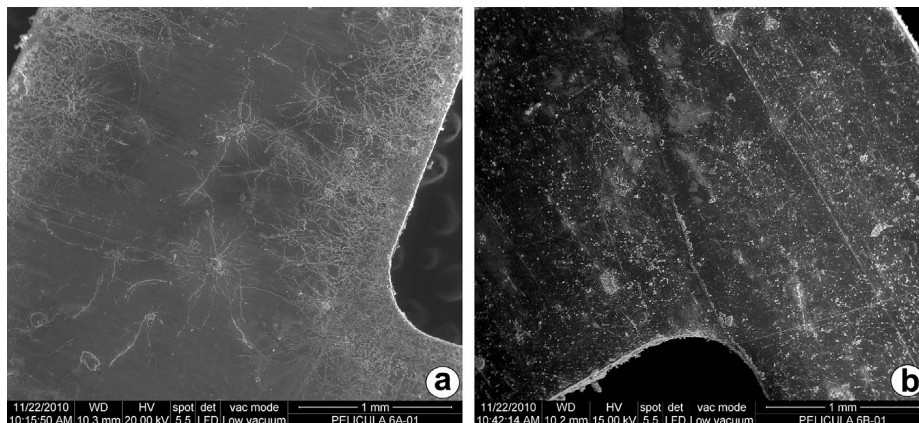


Figura 10 Microscopía electrónica de elementos fúngicos sobre una película de triacetato de celulosa. (a) Cara del aglutinante (gelatina), (b) cara de la película. Se observa que los microorganismos proliferan más en la parte de la gelatina. Fuente: I. Vivar, S. Borrego, G. Ellis, D.A. Moreno, A.M. García.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1]. ARGERICH FERNÁNDEZ, Isabel; GUTIÉRREZ MARTÍNEZ, Ana María; RODRÍGUEZ NUERE, Belén; “Conservación de materiales fotográficos en la Fototeca del Patrimonio Histórico del IPCE: criterios de actuación y metodología aplicada”. En Patrimonio Cultural de España, nº 7, Madrid, 2013, págs. 177-190.
- [2]. CSILLAG PIMSTEIN, Ilonka: “Conservación de fotografía patrimonial”. En Centro Nacional del Patrimonio Fotográfico para el Proyecto Cooperativo de Conservación para Bibliotecas y Archivos, Santiago de Chile, 2000.
- [3]. DI PIETRO, Giovanna: “Examples of Using Advanced Analytical Techniques to Investigate the Degradation of Photographic Materials”. En Physical Techniques in the Study of Art, Archaeology and Cultural Heritage, vol. 2, págs. 155-198, 2007.
- [4]. FUENTES DE LA CÍA, Ángel: “La conservación de archivos fotográficos”. En SEDIC, Madrid, 2012.
- [5]. LAVÉDRINE, Bertrand: “Photographs of the Past: Process and Preservation”. En Getty Publications, Santa Mónica CA, 2009.
- [6]. LAVÉDRINE, Bertrand: “Conocer y conservar las fotografías antiguas”. En Éditions du Comité des travaux historiques et scientifique, París, 2010.
- [7]. PAVÃO, Luis: “Conservación de Colecciones de Fotografía”. En Comares, Cuadernos Técnicos, Andalucía, 2001.
- [8]. VIVAR, I; BORREGO, S; ELLIS, G; MORENO, D.A; GARCÍA, A.M: “Fungal biodeterioration of color cinematographic films of the cultural heritage of Cuba”. En International Biodeterioration & Biodegradation, nº 84, Inglaterra, 2013, págs.372-380.

## RECURSOS ELECTRÓNICOS°

- [9]. CENTENO, Silvia: “Understanding Photographic Processes”. En the MET, 2011.
- [10]. Disponible en: <http://www.metmuseum.org/blogs/now-at-the-met/features/2011/understanding-photographic-processes> (Consulta 08/2017)
- [11]. S.A. Library and Archives Canada. Disponible en: <http://www.bac-lac.gc.ca/eng/search/Pages/search.aspx> (Consulta 08/2017)
- [12]. S.A. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Fototeca del Patrimonio Histórico. Disponible en: [http://www.mcu.es/fototeca\\_patrimonio/search\\_fields.do?buscador=porCampos](http://www.mcu.es/fototeca_patrimonio/search_fields.do?buscador=porCampos) (Consulta 08/2017)