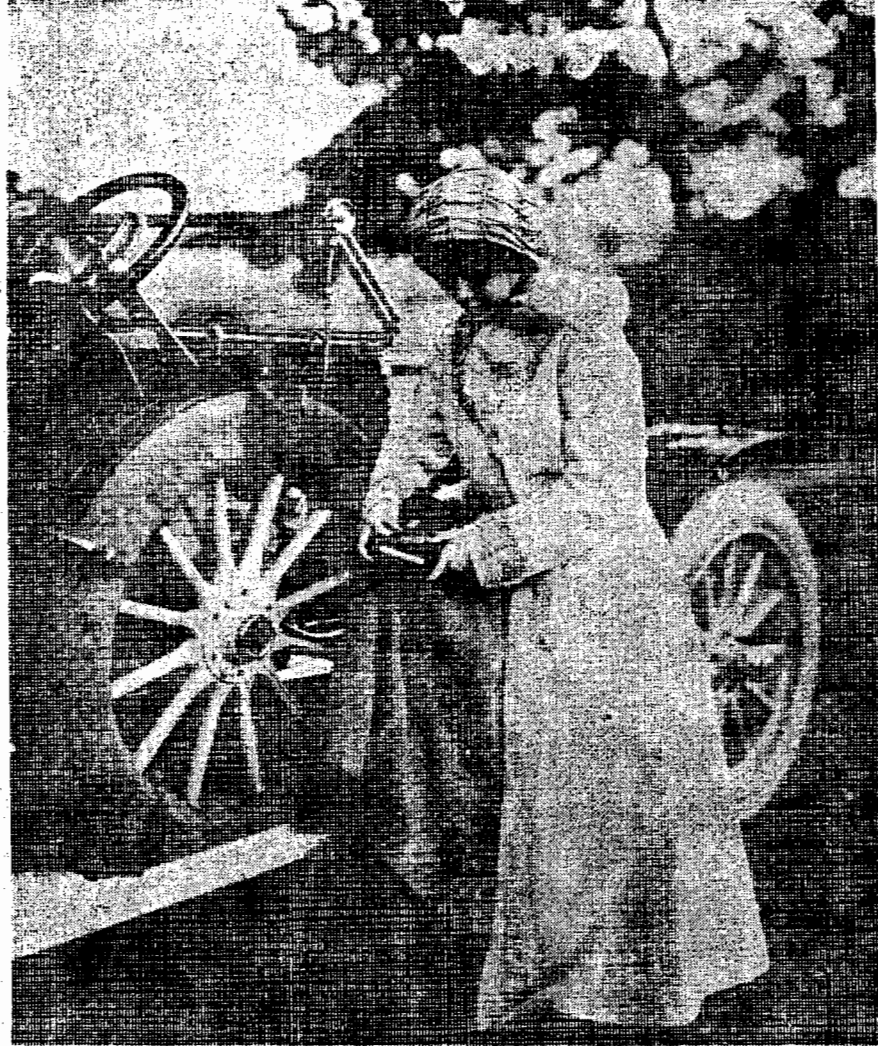


CONSERVACION Y RESTAURACION DE LAS COLECCIONES FOTOGRAFICAS



ARCHIVO GENERAL DE LA NACION
MEXICO

DEPARTAMENTO DE RESTAURACION



Los estudiosos han mostrado un creciente interés en utilizar fotografías antiguas como fuente primaria de referencia. Cada vez más, se apoyan en esas ilustraciones como base para artículos y libros. Las fotografías que permiten a los lectores atestiguar personalmente el pasado son actualmente, más que nunca, utilizadas ampliamente por autores y editores para dar validez a ciertos temas, estimular la imaginación del lector y avivar exposiciones que de otra manera resultarían tediosas. Asediado por fotografías durante décadas, el público se está volviendo cada vez más sofisticado en cuanto al tema y la calidad de la imagen del material examinado. Con esta creciente demanda de ilustraciones, los investigadores de la fotografía están llevando a cabo estudios encaminados a encontrar imágenes frescas, sin publicar.

Grandes cantidades de fotografías de colecciones de bibliotecas, sociedades históricas, archivos y museos, que eran muy poco consultadas están siendo consumidas.

Las fotografías provienen de una amplia variedad de productores: del fotógrafo ocasional de fin de semana, de amateurs dedicados, de los profesionales (individuales, de estudios y organizaciones comerciales) y de proyectos patrocinados por los gobiernos. Algunas colecciones abarcan un periodo de 135 años y contienen muy diversos tipos de materiales fotográficos. Rara vez se sabe cómo estas fotografías recién adquiridas fueron procesadas, manipuladas y almacenadas (productos químicos residuales en las fotografías podrían, por ejemplo, estar devastando lentamente las imágenes).

Las fotografías son un legado que desaparece, a menos que tengan un cuidado apropiado. La creciente comprensión de la importancia histórica de este material ha originado una preocupación cada vez mayor sobre los métodos para conservar las fotografías. Los requerimientos de asistencia financiera han encontrado en las fundaciones un apoyo creciente.

Una gama de compromisos financieros se adquieren inmediatamente que las fotografías son coleccionadas; ya que ellas requieren de un sitio de almacenamiento, equipo y personal. Esta inversión sólo puede protegerse utilizando procedimientos especializados de conservación. Si el material es utilizado por investigadores, se asumen costos adicionales por concepto de tiempo del personal encargado de clasificar, catalogar y archivar. Aun cuando el material no sea utilizado inmediatamente para fines de referencia, muchas imágenes pueden salvarse de su obliteración llevando a cabo las medidas de conservación apropiadas a la mayor brevedad posible.

Antes que uno maneje y trate cualquier fotografía, es esencial entender su estructura, diagnosticar la causa de la degradación y saber cuál proceso de conservación o restauración debe adoptarse. La conservación se refiere a aquellos tratamientos y técnicas de almacenamiento y manejo que aseguran que las fotografías permanezcan en su estado actual de preservación. La restauración comprende aquellos procedimientos que mejoran la condición de las fotografías deterioradas, su imagen y su soporte.

Idealmente, una buena conservación de las fotografías requiere de la completa eliminación de todos los productos químicos residuales y los cloruros de oro (gold toning) y el almacenamiento en una atmósfera inerte mantenida a una humedad relativa del 50% a (50°F) con un gabinete esterilizado de acero inoxidable, sellado con soldadura. Obviamente esta es una alternativa impracticable, que requiere de algunos compromisos; aquella se basa principalmente en consideraciones prácticas y económicas. La pregunta es ¿cómo alcanzar la más alta calidad requerida mientras se asegura de manera económica la más larga vida de cualquier colección fotográfica? Los métodos de restauración frecuentemente dan como resultado un cambio en la calidad o en la apariencia visual de la fotografía. La experiencia ha demostrado que la conservación es, a la larga, menos costosa que la

restauración. Los procedimientos para prevenir la degradación son más sencillos que aquéllos que se requieren para corregir daños. Los procedimientos de restauración frecuentemente resultan en un cambio de cualidad o apariencia visual en las fotografías.

Al evaluar los métodos de conservación de fotografías, debe considerarse el sistema completo, esto es, todos los factores que pueden afectar su vida media. Ningún sistema es bueno si hay un eslabón débil. Debemos entender la importancia de todas las condiciones ambientales y materiales que pudieran afectar la estabilidad de las fotografías.

Atmósfera: control de la temperatura, de la humedad relativa y de los contaminantes

Materiales de construcción: pinturas, adhesivos utilizados en acabados de paredes y pisos, estantes de triplay, separadores y cualquier tipo de material aislante

Iluminación: luz natural, fuentes artificiales, radiación ultravioleta y el uso de filtros

Mobiliario: armarios, gabinetes, lockers, charolas y cajones

Infestación: insectos y microorganismos

Papeles y plásticos: fundas, sobres y marcos

Montaje: adhesivos (montaje en seco y con bisagras)

Referencia: manejo de originales y fotocopias

Exhibición: montaje y enmarcado

Restauración: reprocesamiento de películas e impresiones, manchas, imágenes desvaídas, rasgaduras, dobles, arrugas y fotocopiado

CONTAMINACION AMBIENTAL

Las condiciones atmosféricas-naturales o creadas por el hombre deben modificarse y controlarse para salvaguardar las colecciones fotográficas. Esto debe incluir controles de temperatura y humedad y la eliminación de contaminantes atmosféricos, tales como: el sulfuro de hidrógeno, el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno, los peróxidos y las partículas de materia (orgánica e inorgánica). Los contaminantes son generados por una amplia variedad de procesos de combustión y manufactura, incluyendo los gases de los escapes de los vehículos, la generación de energía y calor, la refinación de petróleo, la fundición de minerales, la generación de hollín, ácido sulfúrico y otros; y por fenómenos naturales, tales como: tormentas de polvo, erupciones volcánicas y rocío marítimo.¹ El alarmante aumento de los contaminantes atmosféricos en los Estados Unidos de Norteamérica se refleja en las estadísticas siguientes:²

Contaminantes atmosféricos	1960	1970
	(en millones de toneladas)	
óxidos de azufre	21.5	33.9
óxidos de nitrógeno	7.9	22.7
hidrocarburos	19.1	34.7

¹ "Climatology and Conservation in Museums." *Museum*, 13, No. 4, 1960, 202-289; F.A. Rohrman and J.H. Ludwig, "Sources of Sulfur Dioxide Pollution". *Chemical Engineering Progress* 61, No. 9, September, 1965, 59-63.

² *Air Pollution Measurements of the National Air Sampling Network, Analyses of Suspended Particulates, 1957-1961*. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, Washington, D.C., 1962, 217 pp. (also 1963); "Air Quality Data from the National Air Sampling Networks and Contributing State and Local Networks". U.S. Department of Health, Education and Welfare, Washington, D.C., 1966, 157 pp.; S. Hochkeiser, *Methods for Measuring and Monitoring Atmospheric Sulfur Dioxide*. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service, Cincinnati, Ohio, August, 1964, 48 pp.; D.A. Lynn and T.B. McMullen, *Air Pollution in Six Major Cities as Measured by the Continuous Air Monitoring Program (CAMP)*. U.S. Department of Health Education and Welfare, Public Health Service, Washington, D.C.; June, 1965, 30 pp.; "Nationwide Air Pollutant Emission Trends 1940-1970". U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., 1973, 52 pp.; *Selected Methods for the Measurement of Air Pollutants*. U.S. Department of Health Education and Welfare, Public Health Service, Cincinnati, Ohio, May, 1965, 54 pp.; E.C. Tabor and C.C. Golden, "Results of Five Years' Operation of the National Gas Sampling Network". *Journal of the Air Pollution Control Association*, 15, No. 1, January, 1965.

La forma principal bajo la cual el azufre llega a la atmósfera es el bióxido de azufre, que combinado con el oxígeno atmosférico forma trióxido de azufre y éste a su vez forma con la humedad el corrosivo ácido sulfúrico, reacción que puede catalizarse con las impurezas metálicas. La velocidad de formación de dióxido de azufre se acelera con el aumento de humedad y temperatura; los gases sulfurosos pueden incluir sulfuros dañinos. El amoníaco y los óxidos de ozono y nitrógeno generados en la contaminación atmosférica pueden atacar la plata de la imagen.

Los productos generados por el hombre pueden también contener contaminantes que podrían ser nocivos para el material de las colecciones. Si una colección va a trasladarse a un área recién construida y con pintura fresca, deberá esperarse por lo menos dos semanas para que las emanaciones de la pintura y de los materiales de construcción tengan posibilidad de disiparse. Debe evitarse también el uso de productos basados en hule, como el cemento a base de caucho, las ligas de caucho y muchos de los adhesivos de contacto. Estos no sólo pueden contener solventes o plastificantes dañinos, sino que también es posible, que estén compuestos por azufre nocivo para las fotografías, generalmente bajo la forma de vulcanizador, acelerador o estabilizador. Aun algunos hules de baja sensibilidad o libres de azufre contienen éste.

Otro peligro potencial para las colecciones fotográficas, son las partículas de polvo en el aire, éstas varían mucho en dimensión y según el área geográfica, estación del año, dirección del viento y ubicación de la fuente que las origina. Pueden ser partículas de sílice, barro, carbón, materia animal o vegetal descompuesto, polen y otros materiales fibrosos, microorganismos y todos los demás materiales propios de la localidad. Ciertos polvos sirven de nutrimento para microorganismos; los que contando con una humedad adecuada pueden ocasionar manchas y decoloración. Las partículas sólidas de polvo causan abrasión en impresiones y negativos cuando éstos se sacan y colocan en los archiveros o cuando se encuentran apilados antes de su clasificación. Si estas partículas son químicamente activas destruyen las imágenes y los materiales del soporte.

Los coleccionistas deben igualmente estar conscientes de los peligros del aire marítimo. Pequeñas cantidades de sal y sílice en el aire pueden introducirse a las áreas de almacenamiento y en el material coleccionado. La sal, que es higroscópica, establece un alto nivel de humedad, el cual no sólo acelera la actividad química de manera localizada, sino que además actúa como un medio potencial de crecimiento para microorganismos.

Para minimizar los efectos nocivos de los contaminantes en las colecciones fotográficas, es importante incorporar técnicas modernas de filtración a las nuevas plantas de tratamiento de aire o mejorar la calidad de los sistemas existentes con otro de filtración eficiente.³

Los contaminantes atmosféricos —gaseosos o sólidos— pueden eliminarse utilizando consecutivamente una combinación de filtros en el sistema de aire. Uno de ellos puede ser el filtro de partículas que atrapa las partículas aéreas y otro que elimine los gases dañinos.

Entre los diversos tipos de filtros de partículas están los denominados secos o semisecos, que utilizan láminas y hojas de fibra de vidrio, material celulósico, fieltro o un material polimérico. Los precipitadores electrónicos aunados a los sistemas surten igualmente un buen efecto; retiran el polvo del aire, cargando eléctricamente a las partículas, las cuales se recogen en placas metálicas de carga contraria. Si estos filtros no se mantienen en buen estado producen ozono, el cual es un oxidante dañino.⁴

La efectividad de cualquier sistema de filtros puede verse mermada por un mantenimiento inadecuado de los mismos, y por contaminantes introducidos en las áreas de trabajo y almacenamiento y por utilizar otro lugar

³ Manufacturers of air-treatment equipment: American Air Filter Company, Inc., 215 Central Avenue, Louisville, Ky. 40208; Barneby Cheney, Cassady at Eighth, Columbus, Ohio 43216; Cambridge Filter Corporation, 7654 Seventh North Road, Syracuse, N.Y. 13201 (Agents: Don Luther and James Kiesa, P.O. Box 924, Severna Park, Md. 21146); Mine Safety Appliances Corporation, MSA Filter Division, 201 N. Braddock Avenue, Pittsburgh, Pa. 15208. Sources for dehumidifiers: Carrier Air Conditioning, Division of the Carrier Corporation, Carrier Building, Syracuse, N.Y. 13211; General Motors Corporation, Frigidaire Division, 300 Taylor Street, Dayton, Ohio 45401.

⁴ American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers Guide and Data Books: Equipment, 1969, Systems, 1970; Applications, 1971; Handbook of Fundamentals. American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers, 1972, "Method of Testing Air Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter". American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers Standard, 52-68.

que no sea el sistema de tratamiento del aire. Esto incluye el aire que pasa a través de puertas y ventanas; el polvo traído en la ropa —incluyendo las suelas de los zapatos—; el polvo y los vapores generados en talleres y laboratorios y los derivados gaseosos de los materiales de construcción. Los vapores de solventes, los quitamanchas, los solventes de pinturas, los gases de combustión de motores, formaldehídos y el gas de la iluminación son también nocivos.

Los vapores orgánicos nocivos y varios compuestos inorgánicos pueden ser virtualmente eliminados del aire que entra, utilizando filtros de carbón activado. Al pasar a través del carbón, las moléculas del gas son absorbidas por el carbono. El carbón activado se fabrica con diferentes capacidades; si se impregna de ciertas sustancias químicas, puede absorber ciertos gases. La reacción entre el gas y los productos químicos forma distintos compuestos que no pueden descomponerse o volver a formar los contaminantes originales. Sin embargo, los filtros de carbono saturados deben reponerse. La efectividad del carbono depende de la concentración de los gases, de la temperatura del aire, de la humedad relativa y de la velocidad del aire. El carbón activado tiene una capacidad considerablemente alta para eliminar sulfuro de hidrógeno y una capacidad para remover el ozono, y el carbono impregnado puede usarse para eliminar el dióxido de azufre y el óxido de nitrógeno.

Los filtros de carbón (carbono) deben usarse con filtros para partículas (polvo) puestos en serie, de lo contrario las partículas obstruirían el carbón. Pueden auxiliar en esta operación los precipitadores electrónicos, pero debido a que pueden generar ozono, no deben utilizarse sin un filtro en serie de carbono activado.

Es importante insistir en que el suministro de aire no podrá ser mejor que la calidad del mantenimiento de los filtros. Los filtros de partículas deben limpiarse periódicamente (con golpecitos o lavándolos) o reponerse. Con el uso, los filtros de carbono absorben gases y vapores hasta que la máxima capacidad de absorción se alcanza, después de lo cual son inservibles; deberán entonces substituirse por material nuevo. Para probar la efectividad de los filtros se toman periódicamente muestras de carbono y se prueban. Otro indicador de la ineffectividad del carbono saturado es que no elimina los olores del aire; cuando cualquier olor se detecte en el suministro del aire, deberá reponerse el carbono.

El tratamiento de aire más económico es minimizar el insumo de aire del exterior y recircular el interno. En cuanto a las facilidades existentes sin ventilación de aire forzado, deberán aislarse las áreas de almacenamiento y tratarse cada cuarto por separado con un deshumidificador y un purificador de planta o portátil.

Los cuartos de almacenamiento deberán tener una ligera presión positiva de aire, lo cual se logrará forzando aire filtrado al interior. No deben usarse deshumidificadores que contienen desecantes químicos (como cristales de cloruro cálcico) porque pueden crear un polvo químico capaz de causar manchas blancas y abrasión en la emulsión del material fotográfico.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

Las dos condiciones atmosféricas más importantes que deben controlarse son la humedad relativa y la temperatura. Cuando se reducen éstas, la actividad química disminuye. La humedad relativa debe mantenerse entre el 30% y el 50% y la temperatura a un máximo de 22°C (70°F).

Los sistemas de tratamiento de aire deben funcionar diariamente las 24 horas, para evitar cambios en la humedad relativa, en la temperatura y en otras condiciones atmosféricas. El mal funcionamiento de este sistema resultaría en las condiciones de almacenamiento peor que si no hubiera sistema alguno. La gelatina es mucho más propensa a la destrucción por una humedad relativa alta que en una alta temperatura. Esta resiste temperaturas altas y secas por largos periodos de tiempo, pero poco después que una muy alta humedad relativa se introduce, la gelatina puede degradarse gradualmente y volverse soluble.

Cuando la humedad relativa aumenta arriba del 60%, hay una mayor posibilidad para el crecimiento de microorganismos. Estos están, normalmente, presentes en la atmósfera y sólo requieren de las condiciones de humedad apropiadas para propagarse. La única protección real es crear un ambiente inhóspito a su crecimiento.

La gelatina y el almidón son nutrimentos de los hongos. Los papeles, las emulsiones y los adhesivos son susceptibles de ataques (los papeles se amarillean y se manchan con puntos coloreados que son generados por los hongos. Si cualquier material infectado llega junto con el material recién adquirido, debe separarse inmediatamente del resto de la colección y ponerse en otro cuarto para minimizar la posibilidad de contaminación.

El crecimiento de hongos en fotografías puede observarse, como un área blanca o coloreada, en etapas avanzadas puede mostrar un patrón filamentario. Puede ocurrir en la emulsión o el lado del reverso. En película de color éste podría generar productos que afecten los tintes. Así como van creciendo, los hongos pueden atacar la emulsión de gelatina, disolverla y deformarla. En estados avanzados, los hongos pueden palidecer la imagen localmente y abarcar completamente los recubrimientos de gelatina hasta la película o el soporte de papel.

En las colonias de hongos cuando aún no han alcanzado una etapa avanzada, deben removerse de la emulsión cuidadosamente barriendo con un algodón impregnado en limpiador de película (no debe usarse agua debido a que los hongos pueden hacer que la gelatina se vuelva soluble en agua), y reemplazar los materiales de almacenaje no fotográficos tales como sobres u hojas separadoras por otros nuevos.

Los microorganismos y productos de descomposición pueden atraer insectos que posiblemente pueden dañar las fotografías con posterioridad, comiéndose la emulsión de gelatina y la capa subyacente de gelatina de barita y el papel de soporte. Las deyecciones de insectos también manchan y decoloran la imagen.

Para proteger fotografías en blanco y negro del ataque de hongos, primero lávelas en agua corriente y luego remójelas durante 3-5 minutos en una solución al 1% de Hyamine 1622 (cloruro de bencetonio, de RohmSc Haas), a 22-24°C (70-75°F). Como prueba del procedimiento primero habrá que tratar un ejemplar que pueda estar sujeto a su destrucción total. En algunas instancias un ligero tono amarillento puede resultar de este tratamiento, pero esta desventaja debe sopesarse junto con la posibilidad de perder la imagen. Este procedimiento no se recomienda para materiales en color (una concentración del 3% de Hyamine 1622 puede utilizarse como insecticida en las áreas de almacenamiento).

Si se desea una protección para película de color de 35 mm., ésta puede tratarse con laca para películas Kodak que contiene un fungicida. La laca también provee de una barrera transparente entre la emulsión y los microorganismos que pudieran empezar a crecer. Si incipientes señales de crecimiento de microorganismos se observan en la laca, este recubrimiento puede removerse y aplicarse uno nuevo. Para remover la laca de película Kodak: 1) poner una cucharada al ras, de bicarbonato sódico en 47 centilitros de agua a 16-22°C. (60-70°F); 2) sumergir la película durante un minuto y enjuagarla en agua corriente a 16°C (60°F); sumergir la película en un baño de agua que contenga un agente humectante no iónico para prevenir huellas del secado. Debe tomarse extremo cuidado cuando se aplique la laca, porque es muy fácil rayar la película y recubrirla desigualmente. Este procedimiento no es recomendable para películas de color mayores de 35 mm.

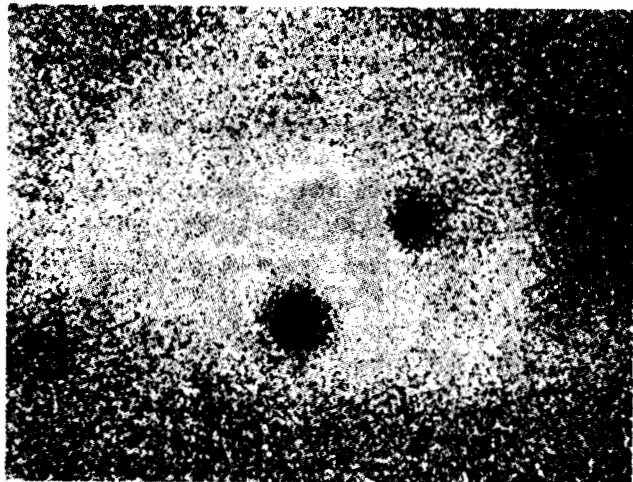
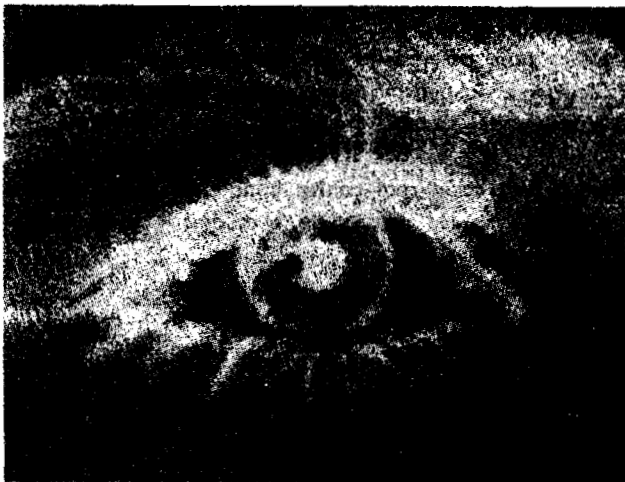
Es importante, de cualquier manera, recordar que la única protección real contra hongos es crear un ambiente inhóspito para su crecimiento. Esto puede lograrse manteniendo los niveles de humedad y temperatura recomendados.

LOS EFECTOS DE PRODUCTOS QUIMICOS RESIDUALES

Las colecciones fotográficas son extremadamente vulnerables a los efectos de los productos químicos residuales. Si los productos químicos utilizados en el procesamiento no son completamente eliminados de las fotografías, las imágenes se deteriorarán gradualmente y eventualmente se destruirán. Los productos químicos residuales en las fotografías pueden causar daños a otros materiales almacenados con ellas, aun cuando se encontrasen en excelentes condiciones, es importante remover todos los artículos químicamente indeseables. Ciertos productos de la descomposición fotográfica particularmente aquéllos que provienen de película de nitrocelulosa en deterioro pueden afectar materiales no fotográficos localizados en otra parte del edificio, tema que trataremos más adelante en este artículo.



Emulsión de gelatina en negativos de cristal dañados por excesiva humedad en áreas de almacenaje



Daño causado por insectos en una impresión fotográfica

Las películas tienen un soporte plástico bastante impenetrable y pueden ser libradas de productos químicos residuales con relativa facilidad. Las fotografías tienen un soporte de papel; es la constitución fibrosa de este soporte de papel, la que puede causar al coleccionista los mayores problemas. Simplemente, inspeccionando las fotografías, uno no puede decir si contienen productos químicos nocivos que están atacando las imágenes.

El fijador residual (hipo) ataca la imagen de plata, volviéndola de un color pardo, color sepia, que luego empieza a palidecer. Esto puede notarse primero en los tonos más claros de la impresión.

Complejos compuestos de plata retenidos en la fotografía pueden detectarse eventualmente en las áreas impresas en blanco, como manchas amarillas-cafés, que se oscurecen con el tiempo.

Las impresiones que parecen encontrarse en buenas condiciones pueden, años después, empezar a mancharse y palidecer. Las inspecciones frecuentes son a menudo engañosas; es normalmente imposible detectar la degradación, que ocurre gradualmente, especialmente en impresiones que son vistas con frecuencia. A ellas deberán hacerles la prueba para residuos de hipo y de plata.

Desde ambos puntos de vista, tanto de costo como de seguridad, resulta una inversión imprudente coleccionar fotografías sin separar el material químicamente indeseable. Las fotografías que muestran manchas, empaldecimientos y otros signos de deterioro deberán apartarse y tratarse de inmediato. Inspeccione todas las imágenes más importantes de aquellas de interés nominal; luego separe los artículos en buenas condiciones de aquellos que necesiten tratamiento.

Procesamiento de material contemporáneo

Los papeles y películas fotográficos modernos básicamente tienen el mismo procesamiento. Es importante para el coleccionista que se familiarice con las técnicas de procesamiento que ofrecen los mejores resultados. (Si usted está ordenando fotografías para una colección, trate de especificar normas de procesamiento.) Un cierto número de pasos pueden ayudarlo a alcanzar características óptimas de preservación y también pueden ahorrarle tiempo y dinero. Observe las técnicas apropiadas; rebajas infundadas generalmente son poco económicas.

El movimiento de las impresiones o de las películas en el revelador deben ser uniformes para evitar el manchado, las ralladuras y el jaspeado. La misma precaución debe observarse cuando se les dé a las fotografías el baño de la siguiente solución; un baño detenedor ácido que neutralice y contrarreste el revelado. Las impresiones deberán escurrirse bien, antes de cada baño para evitar el traslado excesivo de soluciones. Recuerde que los procedimientos postreveladores pueden afectar la vida de las fotografías.

La concentración y tiempo de vida del detenedor son importantes. La solución debe mezclarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante; una solución demasiado concentrada daña las fotografías, y una demasiado débil es inefectiva y provoca manchas. Utilizar papel indicador en las mediciones de pH es una manera simple, poco cara y convincente de llevar registro de la actividad de la solución. Recién mezclado, el baño tiene un pH de 3.5 y debe desecharse cuando alcance, un pH de 5.3. Nunca complete la solución ya usada.

Al baño detenedor le sigue una solución fijadora, para disolver todos los haluros de plata no expuestos y no revelados en las impresiones, seguido de un baño final en agua, para remover todos los residuos químicos. Este baño final no puede eliminar completamente los últimos residuos de hipo. Aun bajo las condiciones de procesamiento más escrupulosas, las fibras del soporte de papel retienen tenazmente hipo. Es necesario antes del baño final de agua, un tratamiento adicional, bajo la forma de un baño eliminador de hipo, para destruir todos los residuos de éste.

Cuando el baño fijador se está usando durante el procesamiento, se crean complejos compuestos de plata en la solución los que gradualmente pierden su efectividad, por lo que se requerirán mayores tiempos de fijado para las impresiones. Si el baño se usa más allá de su tiempo de vida, se forman complejos compuestos insolubles.

bles de plata, los cuales retienen la impresión y no pueden ser eliminados con agua. Si las impresiones permanecen inmersas durante excesivos periodos de tiempo, el soporte se penetra completamente de hipo y plata haciendo el lavado en extremo dificultoso. En los laboratorios donde se hace producción masiva de impresiones, frecuentemente tandas de impresiones permanecen por tiempos indeseablemente largos sin agitación efectiva. El baño fijador debe utilizarse sólo para el número de fotografías y tiempos recomendados y con la agitación adecuada.

Para mejorar la eficiencia y reducir costos en el fijado, utilícese un sistema de doble baño. Con un baño único hay una rápida formación de concentraciones de plata. A pesar de que el proceso de doble baño requiere de otra charola, se ahorra casi el 50% en los costos de los productos químicos y para los propósitos de conservación es el procedimiento más seguro.

Ya que las impresiones fueron fijadas, utilice un baño de agua fresca seguido de una solución de acelerador de lavado, como el agente limpiador de hipo de Kodak.⁵ El acelerador de lavado aumenta la efectividad y reduce el tiempo de éste (así como el consumo de agua). A éste debe seguir otro lavado de agua fresca y luego un baño eliminar de hipo. El eliminador de hipo reduce el fijador al inofensivo sulfato de sodio, el cual se remueve en el último baño de agua.

En el baño final, el agua debe observar un cambio completo cada 5 minutos. Una eficiente prueba de lavado es añadir un colorante vegetal al agua (sin impresiones) y anotar el tiempo en el que se elimina el colorante vegetal. La temperatura del agua de este baño deberá ser entre 18-22°C (65°F y 70°F) para lograr los mejores resultados. También deben agitarse bien las impresiones para asegurar que todos los residuos químicos que van saliendo del soporte y la emulsión sean removidos rápidamente por el agua fresca.

Una protección adicional para las fotografías contra los dañinos gases atmosféricos se logra utilizando un matizador de oro (gold toner) modificado, también llamado solución protectora de oro, en la que cada partícula metálica de plata es ligeramente cubierta con oro. Aunque probablemente no tan efectivas hay otras fórmulas que son menos caras; el matizador de selenio da una protección aumentada; también el matizador de segundo revelado con blanqueador o matizador sepia de hipo-alum para tonos cafés o pardos, pueden mejorar la estabilidad.

La secadora de impresiones debe estar libre de productos químicos residuales. Lávese el tambor y comiencese la operación utilizando una nueva tela. Todos los procedimientos anteriores son inútiles si las fotografías se contaminan en la etapa final. No se coloquen impresiones procesadas convencionalmente en el secador, a menos que se esté preparado a volver a lavar el tambor y reponer la tela, evite soluciones para aplanar impresiones porque contiene ingredientes que absorben la humedad del aire.

Para minimizar las posibilidades de contaminación en el laboratorio, lave frecuentemente el equipo. Recuerde también que el cobre y sus aleaciones oxidan los reveladores produciendo niebla atmosférica; el aluminio y sus compuestos generan sulfuros a partir de un revelador alcalino, causando manchas y niebla; el estaño y sus aleaciones producen niebla y el hierro provoca manchas.

Reprocesamiento de película de fotografías contaminadas

Todas las fotografías que muestran señales de residuos químicos deben ser refijadas, relavadas, tratadas con un acelerador de lavado y un eliminador de hipo. (Deben probarse las fotografías para determinar residuos de hipo o plata con dos sencillas soluciones de prueba.)

Para reprocesar fotografías, humedezca completamente las fotografías con agua jabonada, siguiendo con

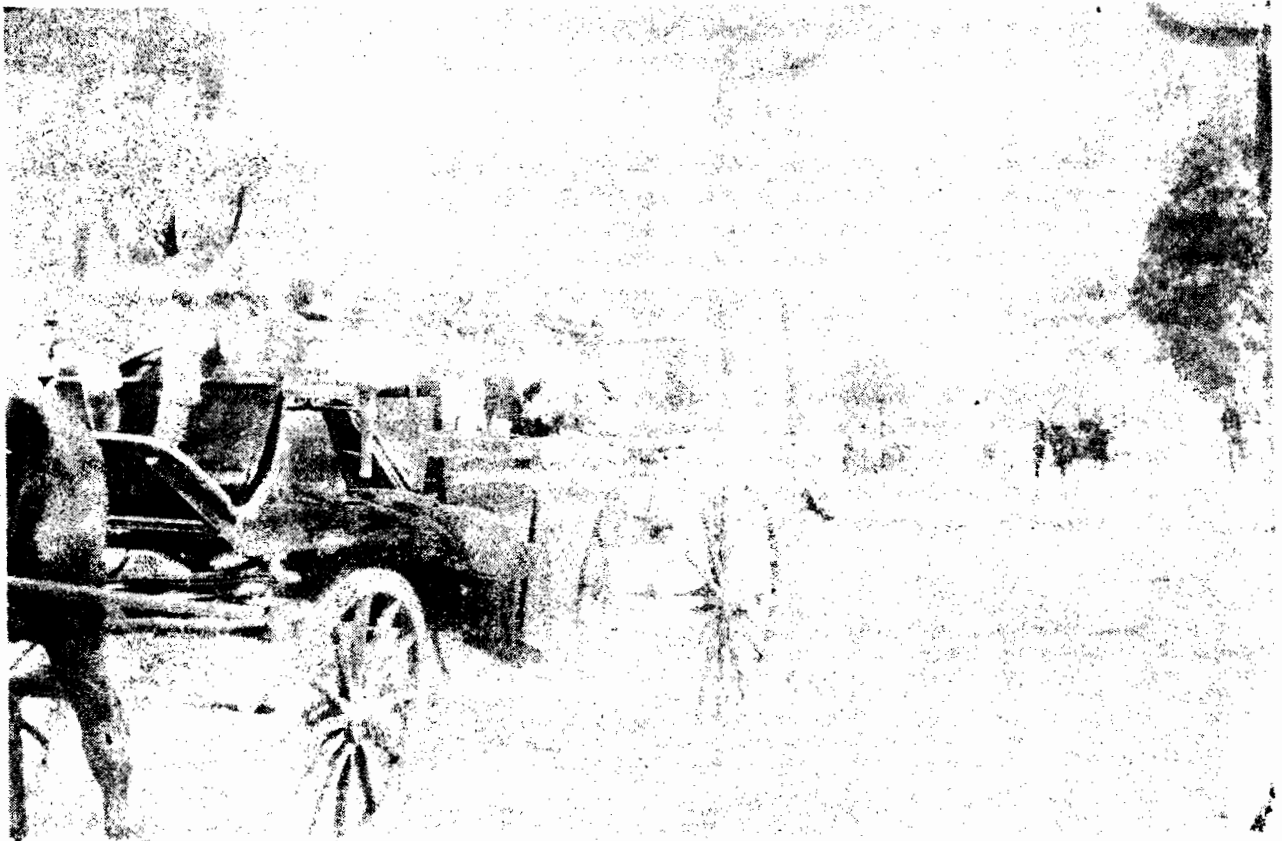
⁵ J.I. Crabtree and R.W. Henn, *Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers*, 65, 1956, 378 pp.; G.I.P. Levenson. "The Washing Powers of Water." *Journal of Photographic Scientists*. 15, 1967, 215-219; L.E. West, *Photographic Scientists and Engineers*. 3, 1959, 283 pp.; *Ibid.*, 9, 1965, 398 pp.

los procedimientos descritos anteriormente para procesar material contemporáneo. La resistencia a la humedad en muchos papeles antiguos es extremadamente pobre. Pruebe y trate una muestra *destruible*, antes de proceder con una tanda. Las fotografías deben colocarse en un acrílico sujeto a un marco de acero inoxidable o en una madera impermeable para minimizar su manejo, (no utilice marcos de madera absorbentes ya que ellos podrían contaminar las soluciones y los lavados). Las fotografías deben secarse entre hojas de papel fotográfico secante.

Reprocesamiento de películas y placas

Felizmente las películas y placas se lavan de una manera relativamente rápida y eficiente, comparada con las impresiones, algunos negativos muestran necesidad de relavarse. Para aquéllos que lo necesiten primero, pruebe con una muestra *destruible*.

Las placas de cristal con gelatina antiguas, introducidas comercialmente en 1878, frecuentemente tienen emulsiones que se adhieren pobremente al soporte; lavarlas puede agravar el problema. Con material valioso, resulta una práctica más segura copiar primero el original. Después de reprocesar una placa muestra, pero antes de tratar el resto, usted debe almacenar el material de muestra como mínimo un mes, para observar si la emulsión permanece completamente adherida al soporte. Si ninguna dificultad surge después de este tiempo, no hay ninguna seguridad de que el negativo podrá permanecer libre de problemas de adherencias de la emulsión. La dificultad puede originarse de una manufactura defectuosa, limpieza inadecuada del cristal antes de recibir el recubrimiento, dar el recubrimiento a una temperatura incorrecta o una gelatina con poco poder endurecedor. Cuando una placa es sujeta a cambios bruscos y rápidos de humedad relativa y de temperatura; grandes tensiones se ejercen en la región donde la gelatina se une con el cristal. Una vez que la emulsión comienza a desprenderse del soporte, es usualmente progresiva y simplemente un problema de tiempo hasta que ella se separa totalmente.



El fijador residual (hipo) ataca la plata de la imagen, tornándola a un tono café color sepia que luego comienza a palidecer

Si la emulsión comienza a separarse del soporte de cristal, ponga una hoja limpia de cristal sobre la superficie, cubra los bordes con cinta adhesiva y haga una fotocopia. Los métodos de restauración para volver a adherir la emulsión al soporte son difíciles y lleva largo tiempo efectuarlos y los resultados usualmente no serán mucho mejores que una copia de alta calidad.

Película de nitrocelulosa

Todas las películas de nitrocelulosa deben separarse inmediatamente de cualquier colección fotográfica. Este material, alguno manufacturado tan recientemente como en 1951 debe considerarse peligroso. Es químicamente inestable, se descompone sin ninguna escala predecible y puede inflamarse espontáneamente a 49°C. (120°F), (el papel se inflama a 316°C-371°C (600°F-700°F) y la película de seguridad 427°C-538°C (800°F-1 000°F). Hojas de película de nitrato almacenadas en sobres de papel son por alguna razón menos peligrosas que las películas de nitrocelulosa almacenadas al granel (películas de cine, por ejemplo).⁶ No hay ningún tratamiento químico que pueda parar esta degradación.

¿Cómo el coleccionista distingue película de nitrocelulosa de la película de acetato? corte un pequeño pedazo muestra y échelo en una botella de tricloroetileno, luego agítelo para que se sumerja completamente. Si el ejemplo se hunde, es de nitrato; y si flota, es película de seguridad.⁷

Hay algunas etapas perceptibles en la degradación de la película de nitrato. El soporte de la película se vuelve quebradizo y comienza a amarillarse, después se torna café y finalmente se deshace volviéndose polvo. La imagen se decolora y palidece, la emulsión se vuelve pegajosa y muestra burbujas de gas, la película emana fuerte olor.

La edad no es el único factor de degradación, una película vieja puede estar en mejores condiciones que otra que sea más nueva. Esto puede atribuirse a variantes en los constituyentes y los procedimientos de manufactura de la nitrocelulosa y la gelatina, a una alteración en el procesamiento o a las condiciones de almacenaje de la película.

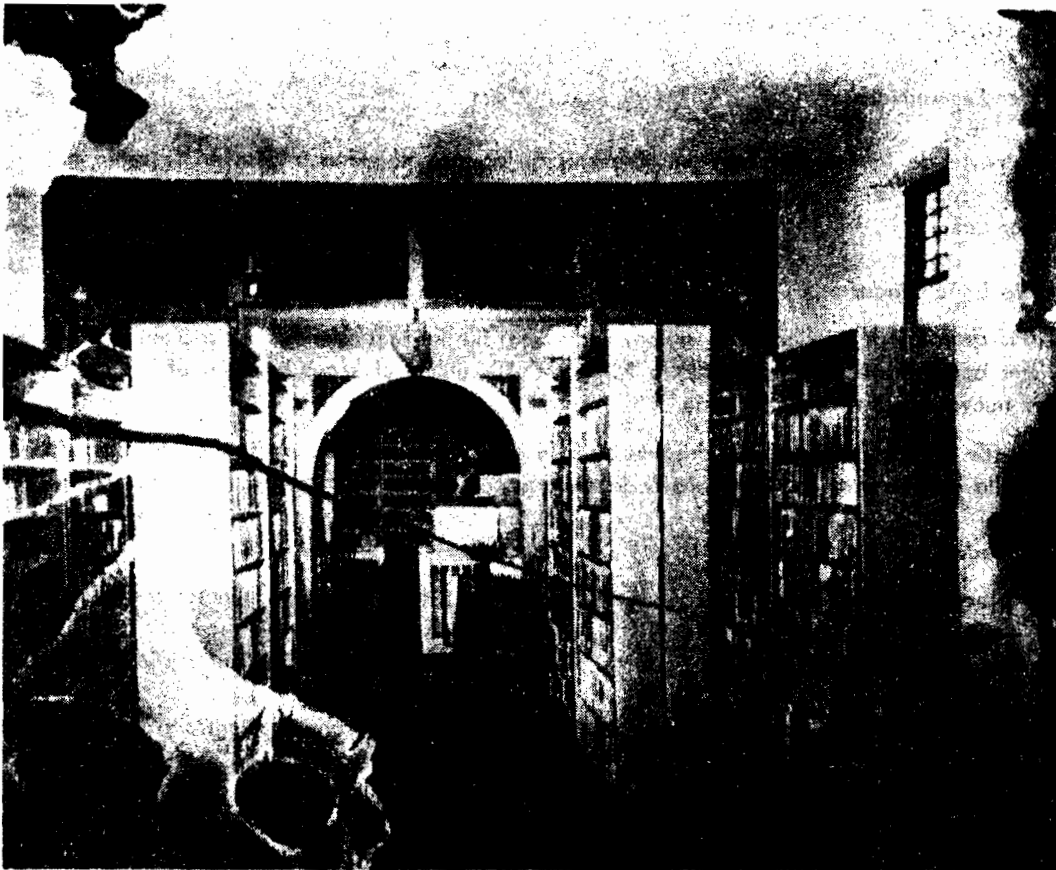
Chequeos periódicos de la película no son confiables; el día siguiente a la inspección, la película puede comenzar a mostrar los primeros estados de degradación. Inspecciones ocasionales puede ser la única opción eficaz, particularmente en las grandes colecciones de películas de cine. Ciertos exámenes químicos ideados por los ingleses, pueden utilizarse para predecir las condiciones de estabilidad de las películas, pero los procedimientos requieren de análisis de laboratorio que generalmente no están al alcance de la mayoría de los museos y sociedades históricas.⁸

Conforme la película de nitrocelulosa, va descomponiéndose, aquellos gases como óxido nítrico, óxido nitroso y dióxido de nitrógeno se empiezan a formar. A menos que se remuevan, inmediatamente estos gases interactúan con la humedad de la película y de la atmósfera para formar ácidos nítrico y nitroso, los cuales no sólo atacan la película y la imagen sino también los archivadores y otros materiales con los que estén en contacto incluyendo película de seguridad e impresiones.

⁶ H.G. Brown. "Problems of Storing Film for Archive Purposes." *British Kinematograph Society*, March 5, 1952. 150-162; J. Calhoan. "Storage of Nitrate Amateur Still-Camera Film Negatives." *Journal of the Biological Photographic Association*; August, 1950. 1-13; J.I. Crabtree and C.E. Ives. "The Storage of Valuable Picture Film." *Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers*. 15. 193; 289-305; Ernest T. Lindgren. "Preservation of Cinematographic Film in the National Film Archive." *Journal of the Society of Motion Picture and Television Engineers*. October, 1969. 876-879; A.H. Nuckolls and A.F. Matson. "Some Hazardous Properties of Motion Picture Film." *Journal of the Society of Motion Picture Engineers*. December, 1936. 657-661; A.F. Sulzer. "The Epoch of Progress in Film Fire Prevention." *Journal of Society of Motion Picture Engineers*. April, 1940. 398-403.

⁷ "Storage and Preservation of Motion Picture Film." *Kodak Data Book*, March, 1957.

⁸ L. Ellis, G.L. Hutchison and S.A. Ashmore, *The Surveillance of Cinematographic Record Film during Storage*. Ministry of Supply-Explosives Research and Development Establishment and the Department of the Government Chemist. Report No. 2/R/48, Appendix I.



La descomposición de la película de nitrocelulosa ataca las fibras de esta impresión de papel, haciéndola quebradiza

Los ácidos pueden afectar otras porciones de material de la colección que tengan el mismo envase, habitación o edificio. Los sistemas de aire acondicionado circulan estos vapores dañinos a otras partes del edificio. No permita que este aire sea recirculado en el sistema general de aire acondicionado; éste debe expelerse directamente a la atmósfera, (los vapores de película de nitrato en degeneración aceleran la degeneración de la misma película).

Un área de almacenamiento a prueba de incendios es una necesidad.⁹ Es también importante asegurar una buena circulación de aire alrededor de cada hoja de película. Hasta que los materiales de nitrocelulosa puedan desecharse, almacénelos en un área muy fría y seca. Todos los negativos de nitrocelulosa deben fotocopiarse tan pronto sea posible y entonces desecharse.

Solución de prueba de residuos de hipo

agua	75 ml.
ácido acético al 28%	125 ml.
nitrate de plata (cristales)	7.5 grs.
agua hasta completar un litro	

La solución debe guardarse en un frasco ámbar sellado lejos de la luz fuerte. Evite contacto con piel y ropa ya que puede ocasionar manchas, coloque una gota en un área clara del margen y déjela durante dos minutos, elimine los excesos. Nada más que una mancha muy suave indica decoloración eventual.

⁹ General Fireproofing Company, 413 E. Dennick Avenue. Youngstown, Ohio 44501.

Solución de prueba de plata residual (solución base)

agua	125 ml.
sulfato de sodio (anhidro)	2 grs.

Diluya una parte de la solución base en 9 partes de agua, coloque una gota en la orilla de un margen limpio. Déjala por espacio de 2 minutos, remueva el exceso. Nada más que una mancha muy tenue indica decoloración eventual.

Sistema de doble baño fijador

Comience con dos charolas de fijador de (1 galón) cada una; fije las impresiones de 3 a 5 minutos en cada baño; deseche el primer baño después de haber fijado $200 \times 8 \times 10$; utilice el segundo baño ahora como el primero; utilice el fijador nuevo como el segundo baño.

Este ciclo puede repetirse cinco veces, después de lo cual se desechan ambos baños. No extienda el periodo de 5 ciclos más allá de una semana. Comience cada semana con una solución nueva.

Acelerador de lavado

películas y placas	agite en KHCA durante 5 minutos seguido de un lavado en agua de 10 minutos
impresiones de peso sencillo	agite en KHCA durante 2 minutos y lávela durante 10 minutos
impresiones de doble peso	agite en KHCA durante 3 minutos y continúe con un lavado de 20 minutos

No exceda las recomendaciones del fabricante acerca de las capacidades de la solución.

Eliminador de hipo

agua	500 ml.
peróxido de hidrógeno	125 ml. (solución al 3%)
solución de amoníaco	100 ml. (una parte de amoníaco al 28% en nueve partes de agua)
agua hasta completar un litro	

Prepárese inmediatamente antes de usarse, no se guarde en frasco sellado.

Después de tratar las impresiones en KHCA, sumérgalas entonces en eliminador de hipo durante 6 minutos a 20°C (68°F), seguido de un lavador de 10 minutos.

Solución protectora de oro

agua	750 ml.
cloruro de oro	10 ml. (1 gr.; 100 ml. de agua)
tiosianato de sodio Kodak	15.2 ml. (líquido)
agua hasta completar un litro	

La solución base de cloruro de oro se agrega al volumen especificado de agua. El tiosianato se mezcla por separado en 125 ml. de agua y luego se agrega lentamente al cloruro de oro, agitar vigorosamente mientras se realiza la mezcla.

Matizador protector de seleno

Agente limpiador de hipo de Kodak (solución de trabajo)	4 litros
--	----------

Matizador rápido de selene de Kodak	43	cc.
(concentrado)		
Alcali balanceado de Kodak	75	grs.
(capacidad cincuenta 8 × 10 impresiones de 8 × 10)		

Después de fijar, ponga las impresiones directamente en la solución, durante 3 minutos, siga con el lavado en agua durante 20 minutos.

Matizador de sepia sulfatado Kodak T-7A

agua	2	litros
ferricianuro potásico	75	grs.
(anhidro)		
bromuro potásico	75	grs.
(anhidro)		
oxalato potásico	195	grs.
ácido acético al 28%	40	ml.
(hágalo mezclando 3 partes de ácido acético glacial con 8 partes de agua)		

Solución B (segundo revelador)

sulfuro sódico	45	grs.
agua	500	ml.

Soluciones de trabajo

Solución A:

solución base	500	ml.
agua	500	ml.

Solución B:

solución base	125	ml.
agua	875	ml.

Modo de empleo

Después de lavar las impresiones completamente, póngalas en la solución A hasta que la imagen permanezca en un tono levemente amarillo-café (aproximadamente 1 minuto), luego lávelas completamente por 2 minutos en agua corriente. Ponga la impresión en la solución B hasta que el segundo revelado se completa (aproximadamente 30 segundos) inmediatamente después, enjuáguelas completamente en agua seguido de un baño endurecedor de 2 a 5 minutos, dos partes de la solución base de endurecedor F5a Kodak en 16 partes de agua. Esto es seguido por un baño final de 30 minutos en agua corriente.

Endurecedor F5a de Kodak

agua	600	ml.
(50°C - 125°F)		
sulfito sódico	75	grs.
(anhidro)		
ácido acético al 28%	235	ml.
ácido bórico	37.5	grs.
(cristales solamente)		
alumbre de potasio de grano fino	75	grs.
(dodecahidratado)		
agua hasta completar un litro		

Matizador sepia Hypo-alim Kodak T-1a

agua	2.8 litros
tiosulfato sódico	480 grs.
(pentahidratado)	

Disuélvase por completo y agregue

agua caliente (70°C; 160°F)	640 ml.
alumbre de potasio de grano fino	120 grs.
crisales de nitrato de plata	4 grs.
cloruro sódico	4 grs.
(agréguelo hasta que el nitrato de plata esté completamente disuelto)	

Agregue después

agua hasta completar	4 litros
----------------------------	----------

Modo de empleo

Las fotografías fijadas deben lavarse 5 a 15 minutos, luego póngalas en el matizador que deberá estar a 49°C (120°F), mantenga la temperatura poniendo la charola en una más grande que contenga agua caliente. El tratamiento tiene una duración de 12-15 minutos (20 minutos máximo). La pérdida de la densidad y el contraste causado por este matizador debe ser compensada aumentando los tiempos de exposición y revelado de la impresión. Al matizador debe seguir el mismo lavado que se usa con impresiones no tratadas.

Removedor de manchas para equipo del cuarto oscuro

recipientes de revelador (manchas de revelador oxidado y sulfito de plata):	
agua	1 litro
dicromato potásico (anhidro)	90 grs.
ácido sulfúrico (concentrado)	96 ml.
(peligroso, siempre agregue este ácido lentamente al mayor volumen de solución y nunca de manera inversa)	

escala (primariamente sulfato de calcio y plata)

lave durante la noche en agua

agua	1 litro
ácido acético	48 ml.

Manchas de plata:

Un recubrimiento de plata (algunas veces mezclado con gelatina y otros materiales) tienden a depositarse en el metal (pinzas, clips, lenguetas metálicas y charolas) que están en contacto con el fijador utilizado, estos depósitos son absorbentes y pueden acarrear las soluciones de un baño a otro.

Plateado:

Remoje en una solución de ácido acético al 10% durante una hora, una parte de ácido acético glacial en 9 partes de agua.

Plateado rebelde:

Sumerja diez minutos en el limpiador descrito para manchas de revelador, pero diluya una parte de limpiador, en dos partes de agua.

Si estos procedimientos son infructuosos, trate

Solución A:

agua	1	litro
permanganato potásico	2	grs.
ácido sulfúrico (concentrado, es peligroso, observe las precauciones anotadas en la primera fórmula)		

Solución B:

agua	1	litro
bisulfito sódico (anhidro)	30	grs.
sulfito sódico (anhidro)	30	grs.

Para limpiar charolas, ponga un poco de la solución A en la charola, déjela durante algunos minutos y póngala en la siguiente charola que vaya a limpiar, enjuague con agua y ponga el mismo volumen anterior de solución B hasta que las manchas desaparezcan, y lave perfectamente. Vea también, *Construction Material for Photographic Processing Equipment*, Eastman Kodak Company, 1973, 40 p.

RESTAURACION

Procedimientos ópticos

Imágenes muy palidecidas y manchadas pueden restaurarse ópticamente, fotocopiándolas con una combinación apropiada de filtros, película y revelado. Esta es la alternativa más segura porque el original permanece y, si se desea, ésta puede tratarse químicamente después de haber obtenido una copia satisfactoria. Desafortunadamente carece de la textura, del tacto y del color tonal del original.

Los procedimientos para duplicar negativos hasta hace poco tiempo, eran complicados y tardados. Debido a que las técnicas son laboriosas o a que la segunda o tercera generación de copias que se obtienen son de inferior calidad en la imagen que el original. Varias alternativas son posibles. Se fotocopia el original a película y la copia se recopia para obtener un falso negativo, o bien se fotocopia el original en película que es de proceso reversal, alternativa bastante larga que requiere de cuatro soluciones separadas, además de lavados intermedios y a menos que la exposición y las condiciones de procesamiento sean muy exactas, la imagen se degrada. Otra alternativa, es hacer una impresión de contacto o una amplificación del original y fotocopiar el positivo en película para obtener un falso negativo. Cada etapa del copiado implica cierta pérdida de la calidad en la imagen.

La mayoría de estos problemas de copiado pueden ser resueltos utilizando la nueva película, película de duplicado directo profesional de Kodak SO-015, que requiere únicamente procesamiento convencional. Copiando un negativo se obtiene un negativo directamente. La densidad máxima de la imagen de la copia se varía cambiando el tiempo del proceso. Esta película tiene una emulsión ortocromática apropiada para el manejo bajo condiciones de luz de seguridad roja. Cuando use este material, recuerde que la respuesta de la película a la exposición, es opuesta a la de la película convencional (negativo), la sobre-exposición da una imagen débil; la sub-exposición resulta en una imagen demasiado oscura.

Los tonos de las imágenes uniformemente manchadas, palidecidas y con un contraste pobre normalmente pueden mejorarse mucho copiándolas a través del filtro apropiado en película de copiado convencional con suficiente contraste que compense los tonos aplanados. El tipo de revelador y el tiempo en la solución dan un buen control del contraste, rango tonal y separación de tonos.

La calidad del trabajo de fotocopia depende no sólo de las características de la imagen del original sino también de la exactitud y uniformidad de la exposición y el procesamiento de la película.

Los negativos deben copiarse en un transiluminador que no genere calor. Asegúrese que el iluminador del interior esté bien ventilado, especialmente si usa bombillas de tungsteno. Es mejor establecer una norma uniforme en cuanto a la orientación del original ya sea copiarlo siempre a través de la base (película o vidrio), o copiando la emulsión directamente. Maque la copia claramente para que cualquier técnico de cuarto oscuro, dentro de años, oriente el duplicado correctamente al imprimir. Por varias razones se puede preferir fotografiar la superficie de la emulsión directamente, en cuyo caso el duplicado deberá invertirse al hacer impresiones.

Ilumine uniformemente las impresiones dos luces, cada una arreglada a 45° del eje óptico de la cámara. El flash electrónico con luces de modelado minimiza los peligros de calor y luz excesivos para enfocar.

Las manchas de color, normalmente pueden eliminarse, fotocopiando a través del filtro apropiado. Ópticamente, a veces resulta imposible eliminar completamente una mancha, aquéllas como las de un original que tiene ambos; palidecidos los tonos oscuros y oscurecidos los tonos claros, en el área manchada. Una mancha amarilla puede oscurecerse para que vaya con un contorno oscuro fotocopiándola a través de un filtro azul, o puede ser aclarada para que vaya con un contorno claro, utilizando un filtro amarillo.

Para minimizar la apariencia del daño, preñe las impresiones en blanco y negro muy arrugadas y dóblelas con un vidrio limpio y no rayado. Las arrugas severas pueden reducirse remojando la impresión en agua y prensándola en plano tras un vidrio —pero tales métodos sólo deberán emplearse si la impresión tiene una buena resistencia a la humedad y puede soportar tal manejo—. Primero cheque la impresión para estar seguro de que no tiene escritura por detrás que pudiera correrse o expandirse a través de la emulsión. Haga la exposición a través del vidrio y desprenda la impresión del cristal cuando aún esté húmeda, de otra manera tal vez se pegue.

Daguerrotipos

Estas fotografías se produjeron aproximadamente entre 1839 y 1855, son identificables por su apariencia de espejo, imagen de plata, que parecen negativos cuando la placa refleja una superficie de color claro. La imagen surge mejor cuando la superficie refleja un recubrimiento uniforme negro mate, por ejemplo terciopelo. Estas imágenes consisten en una amalgama de plata (plata-mercurio) en una placa de cobre platinada en plata. Son extremadamente frágiles y pueden destruirse al contacto con un dedo o tela, daño que no puede repararse. Al manejar la placa sin protección, tómelas firmemente de los bordes. No trate de levantar la placa de la superficie de una mesa con el revés de su uña. Las posibilidades de pasar rozando su uña accidentalmente, sobre la superficie de la placa es frecuente, por lo tanto, utilice una cuchilla de X-acto.

La imagen puede estar descolorida por imperfecciones en la construcción de la placa, o más frecuentemente, por compuestos de azufre de naturaleza atmosférica que reaccionan con la imagen para formar sulfuro de plata (volviéndola tornasol). Estas manchas —negras y negro azulado— pueden removerse con una solución limpiadora de ácido fosfórico de thiourea, pero primero haga una prueba en una muestra que pueda estar sujeta a su destrucción (vea las instrucciones para limpiar daguerrotipos). Como en cualquier otro proceso químico de restauración, fotocopie el original antes de proceder. Para eliminar los reflejos al copiar, corte un agujero en un cartón negro mate o en una tela de terciopelo negro para la lente de la cámara y oscurezca todas las demás partes de su equipo. Asegúrese de que los planos de la película de la cámara y del original estén paralelos; la lente deberá estar centrada en la imagen para no introducir ninguna distorsión. La película y el revelador deberán seleccionarse para compensar los problemas de contraste del original.

Limpieza de daguerrotipos

Lave el daguerrotipo en agua destilada que contenga:

solución de jabón neutro (Ivory)	2 ml.
agua	500 ml.

escurra y sumerja hasta que se elimine la decoloración, en una solución de:

agua destilada	500	ml.
thiourea	70	grs.
ácido fosfórico (85%)	8	ml.
agente humectante no iónico (Fotoflo)	2	ml.
agua destilada hasta completar	1	litro

Retírese del baño y sosténgalo inmediatamente bajo agua corriente. Póngalo en una solución de jabón neutro (Ivory) y agítelo brevemente. Enjuáguelo perfectamente en agua corriente, y luego lávelo en agua destilada. Sumérgalo en alcohol de grano de 95%. Escúrralo. Sosténgalo en alto por encima de una llama pequeña o póngalo sobre una placa caliente. Las placas pueden limpiarse tan a menudo como sea necesario sin daño alguno.

Placas húmedas de colodión

Un método ampliamente utilizado entre 1851 y alrededor de 1880, el proceso de la placa húmeda de colodión, utiliza un recubrimiento de colodión que es relativamente impermeable al agua y algunas veces contiene un barniz claro, de protección. Para limpiarlas, quite el polvo con una brocha de pelo suave; la grasa puede removerse con un lavado de agua jabonosa seguido por un enjuague en agua fresca (ver instrucciones para estañotipos). Al igual que con las emulsiones de gelatina, si el recubrimiento de colodión empieza a separarse de su soporte, ponga una hoja limpia de vidrio sobre la superficie, pegue los bordes con cinta adhesiva y fotocópiela.

Estañotipos

Los estañotipos utilizados públicamente por primera vez alrededor de 1852, contienen a menudo imágenes sorprendentemente frágiles, sujetas en una delgada capa de colodión, que recubre a una hoja de fierro pintada de negro. Estas fotografías pueden identificarse tocándolas por el reverso con un imán, el cual será atraído por el fierro. Para limpiarlas, remueva el polvo con una brocha de pelo de camello. Si la superficie está en buenas condiciones (no rota), elimine la grasa y el tizne superficial con un baño en una solución de agua (no detergente), tal como jabón Ivory a 18°C (65°F) por un minuto (una cucharadita en una charola de 11 × 14 pulgadas conteniendo ¾ de pulgada de agua), seguido de un baño de dos minutos en agua a 18°C (65°F). No frote la superficie, ni siquiera aun con algodón. Justo antes de retirar los estañotipos de la solución agregue dos gotas del agente humectante al agua para reducir las posibilidades de manchas de agua. No utilice este procedimiento si el frente o el reverso de la placa tiene manchas de oxidación.

El copiado se hace de la misma forma que con los daguerrotipos, siga las mismas preocupaciones. Las bases de metal de los estañotipos, sin embargo, a menudo están dobladas y arrugadas, lo que agrega problemas adicionales con reflejos de luz no deseados, que pueden eliminarse poniendo filtros polarizadores sobre la fuente de luz y la cámara.

Ambrotipos

Los ambrotipos, utilizados por primera vez públicamente alrededor de 1852, son de construcción similar a los estañotipos, excepto que en vez de metal, se utilizaba vidrio como soporte. Básicamente son negativos de placa de vidrio, procesados para dar a la imagen negra una apariencia blanco-plateada. Esto forma los tonos claros de la imagen; los tonos oscuros son dados por un recubrimiento posterior negro, de barniz o fieltro o por un vidrio negro opaco, utilizado como soporte. Para identificar estas fotografías, retire el vidrio cobertor; la imagen se encuentra en un soporte de vidrio. Si falta el refuerzo negro, mire a través de la placa —ésta aparece como negativa—. Estas imágenes algunas veces son tan frágiles como los daguerrotipos, y deberá observárseles las mismas precauciones de manejo. El recubrimiento de barniz que esté raspado o descascarado puede ser recubierto.

Papeles

La construcción de las impresiones varía. Hasta fines de los 1800 el mayor número de ellas se hacía con el proceso de albúmina que fue introducido en 1850. Un recubrimiento de albúmina (usualmente lustroso) contenía la imagen de

plata metálica. Estas impresiones de papel pueden reconocerse por el calor café-amarillento de las áreas blancas. Los procesos más antiguos, los dibujos fotogénicos, introducidos en 1839, y los calotipos, introducidos en 1840, no contenían un recubrimiento que oscurecía el soporte; las partículas de la imagen de plata metálica eran sostenidas directamente sobre y dentro de las fibras del soporte de papel. Los dibujos fotogénicos aún reaccionan con la luz y deben almacenarse en la oscuridad; ellos pueden reconocerse por su imagen color purpúrea.

En la mayoría de los papeles modernos las partículas de la imagen son distribuidas en el recubrimiento de gelatina, usualmente puesto sobre una capa de gelatina de sulfato de bario.

Color

Es un hecho triste el que casi todas las fotografías en color son impermanentes. Los tintes son básicamente inestables y las imágenes, fugaces. Su tiempo de vida varía grandemente, dependiendo del producto, procesamiento, de las condiciones de almacenamiento, de color, temperatura y contaminantes y de la exposición a la luz. Es virtualmente imposible predecir cuánto tiempo permanecerán en buenas condiciones las imágenes. Algunas transparencias Lumiere Autochrome de aproximadamente 1920, aún permanecen con colores remarcadamente brillantes, mientras otras, almacenadas en condiciones similares, han palidecido casi completamente. Comparaciones similares, pueden notarse en transparencias e impresiones hechas durante los últimos 20 años. El proceso de impresión Carbro que contiene imágenes, producto de pigmentos que son razonablemente estables permanecen como una excepción notable.

La vida de las fotografías en color puede alargarse almacenándolas en un área fría y seca, lejos de la luz y contaminantes en la atmósfera y materiales de almacenamiento. Una temperatura inferior a 22°C (70°F) y una humedad relativa entre 15% y 30% representan condiciones convenientes, aunque sería preferible usar una temperatura de 2°C (35°F).

La única manera de asegurar satisfactoriamente la vida media para las imágenes de color es hacer negativos separados en blanco y negro. En largos periodos estos juegos de separaciones de película pueden encoger de manera aunque menuda, significativa; es importante minimizar este problema ya sea almacenándolas juntas o produciéndolas en la misma hoja de la película. Para alargar la vida de los materiales en color, ellos deben almacenarse a menos de -18°C (0°F) en recipientes sellados, después que han sido acondicionados durante una hora a 22°C (70°F) y en una hora entre 15—30% de humedad relativa. Todas estas condiciones frías y secas pueden presentar problemas de condensación cuando el material es trasladado a cuartos más tibios y secos; una transición lenta se hace necesaria. De cualquier manera, éstas son alternativas costosas, métodos lentos y generalmente poco satisfactorias para la mayoría de las colecciones en cuanto a su mantenimiento.

Intensificación química

Tratar una fotografía químicamente es usualmente irreversible y no sin riesgos. Otra consideración importante es que la característica —distribución tonal y de color— de la imagen pueden cambiar. A menos que se haga una prueba previa en una muestra que pueda estar sujeta a destrucción, existe alguna posibilidad de alteración, daño o pérdida de la original. Con imágenes importantes, siempre fotocopie el original y cheque la exactitud de la copia antes de iniciar tratamientos químicos. Otra nota de precaución aun cuando dos fotografías aparentan ser idénticas en su estructura y condición física, ellas pueden diferir grandemente en los tipos y cantidades de residuos.

Muchas impresiones en negativos uniformemente palidecidas pueden ser satisfactoriamente restauradas por intensificación química. Como siempre, primero haga una fotocopia. La fotografía debe estar libre de residuos de hipo y sales de plata; refije, lave y elimine el hipo siguiendo las instrucciones dadas con anterioridad. Prepare previamente, las cuatro soluciones base requeridas. Cada una debe almacenarse por separado y mezclarse poco antes de ser usada. La intensificación completa deberá realizarse en 10 minutos. No extienda el periodo de inmersión más de este tiempo o usted corre el riesgo de oscurecer las áreas en tonos claros. El color tonal resultante será probablemente diferente al del original.



La ilustración muestra la característica negativa/positiva de un ambrotipo. El recubrimiento del reverso se ha removido del lado izquierdo

Recubrimientos protectores

No utilice plásticos en aerosol u otros recubrimientos en sus fotografías. Estas resinas acrílicas, barnices y lacas pueden contener solventes, catalizadores o impurezas que ataquen la imagen en largos periodos de almacenamiento. Con los años ellas pueden decolorarse y ser afectadas por contaminantes gaseosos o variaciones desfavorables de temperatura y humedad.

Daños causados por agua

Arregle los gabinetes de almacenamiento con el cajón o charola más baja por lo menos 15 cms. ó 6 pulgadas arriba del suelo. Esto minimiza la posibilidad de daños causados por agua de tuberías rotas o de goteo por mal funcionamiento del drenaje. Los drenajes del suelo deberán ser del tamaño adecuado para prevenir cualquier acumulación de agua. En las regiones con extremadamente alta humedad relativa, se debe prestar atención a la condensación dentro de los ductos de aire acondicionado que podrían dar como resultado goteras en techos sobre los gabinetes y charolas de almacenamiento. El agua puede recorrer largas distancias en el techo, de un área a otra. Ponga una hoja de metal o polietileno sobre los gabinetes y charolas para drenar el agua hacia el piso. Ya que las ventanas son una fuente de grandes cantidades de condensación durante los meses muy fríos o muy calientes, las colecciones no deben almacenarse, ni siquiera temporalmente en los claros de una ventana.

No debe permitirse que fotografías dañadas por agua se sequen solas. Lávelas inmediatamente en agua corriente a 22°C (70°F), y remueva cuidadosamente cualquier residuo que traiga consigo agitando suavemente la fotografía. Recuerde, que la emulsión húmeda es blanda y puede ser fácilmente dañada. Sumerja en un segundo baño que contenga un agente humectante no iónico para minimizar las posibilidades de manchas de agua. Ponga las películas de color en un baño restablecedor, de procesamiento de color, antes de lavarlas.

ALMACENAMIENTO

Los papeles hechos por el hombre han existido desde cerca del siglo II a.c. Analizando el estado de preservación de estos papeles y su construcción, nosotros podemos obtener una gran cantidad de información útil. Se pueden obtener conclusiones de los factores que han permitido o que no permitieron su preservación prolongada. La corta historia (sólo de cerca de 135 años) de la fotografía, de cualquier manera nos permite hacer estudios paralelos de su envejecimiento a largo plazo *natural*.

Los problemas y posibles respuestas que envuelven la preservación de las fotografías son bastante más complicados que aquéllos concernientes al papel ordinario. Las fotografías son construcciones de múltiples capas de diferentes materiales —orgánicos e inorgánicos— y la interacción de estos productos dentro de una amplia variedad de condiciones de almacenamiento y manejo complican grandemente los métodos analíticos. La mayor parte de esta información debe extraerse de material envejecido artificialmente realizándolo con métodos de envejecimiento acelerado en el laboratorio. La información derivada de estas pruebas no es siempre confiable; la posibilidad de conclusiones erróneas se aumenta por la artificialidad de las condiciones. Los científicos reconocen los defectos de este método y aceptan la validez de pruebas de este tipo, sólo con fuertes reservas. El envejecimiento acelerado permite la observación de las reacciones de materiales específicos bajo condiciones o juegos de condiciones tales como exposición prolongada al calor, humedades relativas específicas y la presencia de diferentes tipos e intensidades de luz y gases. Los resultados permiten conjeturas estudiadas acerca del envejecimiento *natural* característico de estos materiales.

En el almacenamiento a largo plazo de fotografías se está dando una mayor atención a productos asociados con el papel tales como sobres, maría luisas y cartón de montaje, separadores, cojinetes y envolturas. La calidad de estos materiales es siempre poco satisfactoria, con la excepción de algún cartón comprimido especial *tipo museo* (100% de trapo, libre de ácido).

Nosotros sabemos ahora que la acidez juega un papel muy importante en las características de preservación del papel. La hoja es afectada por contaminantes destructores de celulosa, tales como dióxido de azufre,

que puede formar ácido sulfúrico en el papel. Impurezas metálicas, tales como cobre y hierro, sirven como catalizadores para aumentar la absorción del papel de bióxido de azufre. La presencia de partículas de una hoja puede generar peróxido que atacan las imágenes y causan manchas.

Los sobres de papel Kraff café tradicionalmente usados para almacenaje de negativos contienen ingredientes dañinos para la imagen, tales como lignina, la que genera peróxidos destructores. Los sobres de papel Kraff se vuelven prontamente quebradizos y se desintegran. El papel Glassine, más frágil que el Kraff, está hecho de fibras hidratadas que aumentan las propiedades de transparencias y flexibilidad, características que son aumentadas con plastificantes y otros adhesivos. Muchos de estos ingredientes son impermanentes, volatilizan o son fugaces. El papel se vuelve quebradizo y se hace pedazos, al mínimo contacto. Aparte de causar daños a la imagen estos productos pueden destruir toda la información catalográfica escrita en los sobres. Y como consecuencia los costos adicionales, por concepto de trabajo, se incrementan al realizar nuevas anotaciones, recatalogando y limpiando los escombros de los gabinetes. Sería menos costoso utilizar sobres de calidad adecuada si estuviesen a disposición, desafortunadamente, es virtualmente imposible obtener de cualquier fabricante de papel, información específica acerca de los adhesivos utilizados en sus productos.

Ninguno de los sobres de papel hechos comercialmente han resultado hasta ahora, satisfactorios para el almacenaje a largo plazo de fotografías. Los requerimientos son numerosos. El papel que ha sido procesado, por lo menos, debe igualar la calidad de los papeles fotográficos con alto contenido de alfacelulosa. El papel deberá estar blanqueado pero libre de los productos de blanqueado, de residuos de madera molido, metal o compuestos metálicos, cera, plastificantes o encolados y recubrimientos o fibras que pueden transferirse a la fotografía.

Aun cuando las impresiones procesadas son usualmente ácidas con un pH cerca de 5.5 probablemente el papel de almacenaje más indicado deberá tener un pH de 7 o más alto. Algunos papeles alcalinos (cargados de carbonatos) son fabricados pero estos tienen un pH mínimo de 8.5, al que frecuentemente alcanzan 9.0 y 9.5. Existe un máximo de reserva de pH más allá de la cual sería arriesgado almacenar estos papeles en contacto íntimo con fotografías, por el momento, este límite es desconocido; las pruebas de laboratorio que se refieren a los efectos a largo plazo del almacenaje de papeles altamente alcalinos en contacto directo con fotografías se han iniciado apenas. Es un sentir generalizado en el campo de la conservación de papel que los sobres alcalinos proveen de protección al observar (neutralizar) los ácidos contenidos en la atmósfera y aunque algunos papeles que se venden comercialmente garantizan un pH mínimo, al utilizarlos ofrecen una baja calidad. La capacidad de absorción de ácidos a largo plazo del papel depende directamente de su contenido de carbonatos cálcicos, u otro receptor de ácidos y no tiene necesariamente relación directa con la medición del pH. Este contenido de carbonato cálcico puede variar grandemente de un lote de papel al otro.

Un tipo de papel con excelentes propiedades de durabilidad es el que contiene un alto porcentaje de celulosa pura llamada *alfacelulosa*. El papel de base de las fotografías está dentro de esta categoría, pero para mantener tal pureza, la pulpa debe pasar por un tratamiento extenso. Esto da como resultado fibras más cortas y una hoja que posee poca resistencia al rasgado.

El *cartón de montaje museográfico*, vendido como 100% de trapo, los cartones de montaje libre de ácido han demostrado estabilidad a largo plazo. La materia prima y la fabricación de papeles de trapo es costosa y su costo final es muy alto. Los fabricantes de papel encuentran cada vez una imposibilidad mayor de compra de lotes de trapo libres de fibras sintéticas (originalmente adicionadas a las telas para impartir cualidades de secado rápido, planchado permanente y brillantez) debido a la diversidad y la gran tenacidad de estos ingredientes es imposible removerlos completamente apareciendo en el producto final. Su efecto a largo plazo en las fotografías es desconocido.

Las tintas y sellos utilizados en los sobres deben ser inertes; no deben transferirse, sangrar o generar peróxidos. Se pueden hacer hojas o cubiertas transparentes, fotográficamente inertes a partir del producto llamado Kodacel, que es una hoja de triacetato de celulosa. Se puede conseguir una amplia gama de espesores adecuados para cualquier aplicación.

Las hojas de Kodapak, están hechas de un acetato fotográficamente inerte y son seguros para usarse en una colección. Se debe tener cuidado al utilizar una hoja de acetato duro o terso en contacto con la superficie de la imagen. Bajo condiciones adecuadas de alta humedad, temperatura y presión la superficie de la imagen puede tomar aspectos de una laminación de hierro. (Volverse localmente lustroso.)

Recipientes

Almacene la película e impresiones en gabinetes o cajones cerrados o en charolas abiertas dentro de recipientes ventilados de aluminio anodizado, de acero recubierto por una placa sintética no plastificada o de acero inoxidable. No utilice madera o tablas de partículas de madera o de madera comprimida, porque éstos pueden producir vapores que ataquen las fotografías. Los interiores de estos gabinetes deberán tener ventilas que permitan que el aire circule libremente con el aire del cuarto de manera que las condiciones de humedad y temperatura puedan mantenerse uniformes y que pueda prevenir la indeseable acumulación de gases. Para minimizar la distorsión y tensión en la emulsión no almacene las películas enrolladas en un diámetro pequeño; corte la película en tiras y almacene estas tiras en sobres.

Con grupos de artículos especialmente valiosos, puede ser recomendable una protección contra incendios. La información sobre bóvedas, gabinetes y cajas fuertes pueden encontrarse en la Asociación Nacional contra Incendios, Protection of Records, 1970, (470 Atlantic Avenue, Boston, Mass. 02210).

Los negativos antiguos de placa de cristal fueron primariamente hechos con el proceso de placa húmeda de colodión (nitrocelulosa) estos negativos muestran una gran estabilidad en comparación con la película de



Una página de un álbum fotográfico que contiene una impresión montada de manera vertical. La imagen más clara horizontal se produjo por la transferencia de la imagen montada en la página opuesta. La transferencia causada por la pobre calidad del papel del álbum ocurrió mientras el álbum estaba cerrado

nitrocelulosa, debido a que el recubrimiento que contiene la imagen es más delgada que la base de la película, permitiendo que los gases de descomposición escapen y minimicen su efecto en el recubrimiento mismo. Es especialmente importante almacenar las placas de colodión en la orilla, separados uno de otro, bien ventilados, permitiendo que el aire circule en el depósito para disipar los dañinos gases que pudieran generarse.

Además de los procedimientos generales para la guarda de películas que deben observar los fotógrafos, las placas de cristal deben protegerse contra posibles rupturas. Estas son especialmente propensas a daños causados por abrasión y rasgaduras cuando son almacenadas o retiradas de su sitio de almacenamiento. Deben almacenarse en la orilla a fin de reducir la presión en cada placa y para permitir el acceso a las fotografías individualmente. Los gabinetes metálicos de almacenaje y charolas deben arreglarse con separadores verticales sujetos rígidamente a la repisa o frente del cajón de manera, que las placas queden divididas en pequeños grupos con un número mínimo de unas descansando sobre las otras. Guarde cada placa en un separador de papel o sobre para minimizar los daños causados por huellas digitales, abrasión y ralladuras. Alternativamente si todas las placas son del mismo tamaño, ellas pueden almacenarse de manera vertical en cajas metálicas, charolas o cajones que contengan ranuras individuales. Siempre maneje las placas con guantes delgados de algodón.

Exhibición

La energía de la luz eleva la energía de los átomos y moléculas y los hace más susceptibles de cambio y reacción. Las longitudes de onda más cortas les imparten mayor energía a las sustancias absorbentes. La luz de día, rica en radiaciones azules y ultravioleta, es una de las fuentes de luz más activa y destructiva para los materiales de colección. Especialmente para aquellos papeles no protegidos. La radiación ultravioleta palidece los tintes, deshace las fibras de celulosa de la gelatina, haciéndolas quebradizas y convierte varias sustancias de los papeles en compuestos coloreados. Algunas de estas reacciones se continúan en los papeles aun cuando la exposición a la luz ha terminado. La luz de día debe excluirse de los cuartos de almacenaje, la luz fluorescente debe protegerse con un filtro absorbente de ultravioleta tal como el UF3 Plexiglass (Rohm & Hass). Si usted sabe que las impresiones estarán exhibidas a una luz fuerte, éstas también deberán protegerse con un filtro UF3.

Los marcos metálicos son los más seguros para las fotografías. Los marcos seccionales de aluminio proveen de la protección necesaria, y el material es inerte. No utilice marcos de maderas blanqueadas. El cristal provee de la mejor protección a las impresiones contra la atmósfera. Pero así como con los negativos de placa de cristal el mayor riesgo es su rompimiento, las astillas pueden dañar severamente las impresiones. El material del tipo de Plexiglass provee de un sustituto conveniente, aunque aún deben probarse sus características inertes a largo plazo en contacto con fotografías. Las impresiones no deben ponerse en contacto ni con el cristal o el material tipo Plexiglass. Los cartones de montaje y maría luisa deben estar hechos de papel 100% de trapo, libre de ácido. La parte posterior deberá ser de papel alcalino que sirva de barrera potencial contra los contaminantes atmosféricos. Selle la parte posterior al marco con un papel recubierto de papel japonés uniéndolo con un adhesivo hecho de almidón puro.

El material original deberá manejarse lo menos posible. Cuando sea factible deberán utilizarse fotocopias para fines de referencias y los originales mantenerse en almacenamiento. El manejo normal de las fotocopias causa rasgaduras, rizaduras y arrugas; el tacto deja depósitos no visibles de aceites corporales y productos químicos. Siempre que sea posible utilice guantes ligeros de algodón. Estos deben cambiarse frecuentemente; cuando se vean ligeramente sucios. Es sumamente importante que las personas que hacen uso de la colección se laven frecuentemente las manos.

Adhesivos

Las fotografías pueden dañarse por los adhesivos los cuales contienen impurezas tales como azufre, hierro o cobre y otro ingrediente que puede atacar la imagen de plata, la gelatina o el soporte del papel de las impresiones. Varios de los adhesivos son higroscópicos, éstos aumentan la posibilidad de actividad química localizada. Si se encuentra que una particular marca de un adhesivo hecho comercialmente es seguro para propósitos de almacenaje a largo plazo, no existe seguridad de que los lotes subsiguientes contengan ingredientes de la misma pureza.

El cartón de montaje se fabrica uniendo hojas de papel hasta obtener el grosor deseado. Los adhesivos utilizados hechos a base de almidón o de productos sintéticos, contienen ingredientes no probados que podrían eventualmente atacar a las fotografías. Incluso el hecho 100% de trapo, el cartón de montaje libre de ácido, puede volverse gradualmente ácido, por lo que pruebe periódicamente los cambios de pH.

Los adhesivos y aditivos de los sobres de almacenaje pueden escurrirse a través del papel para decolorar y blanquear la imagen. Para minimizar este problema utilice sobres con pestañas delgadas en las uniones y con una solapa en la parte posterior. Esto también prevendrá al soporte de la película de distorsiones permanentes causadas durante su almacenamiento; debidas a la presión ejercida a lo largo de los grosores extras de los dobleces. Evite las pestañas inferiores, por que generalmente las fotografías caen en la parte inferior del sobre. Obtenga sobres lo suficientemente grandes para las fotografías sin que éstos toquen las pestañas. Como una precaución adicional, inserte la fotografía con el lado del soporte hacia el lado de la pestaña del sobre.

Evite montar impresiones, para que éstas si necesitaran tratamientos químicos posteriores, usted no tenga que enfrentarse a las dificultades de remoción de partes posteriores; será más fácil almacenarlas, su manejo será más simple y usted tendrá que preocuparse por sólo algunas variaciones de los productos de papel. Si el montaje fuese necesario, de cualquier manera utilice papel japonés de montaje en seco. Otro sustituto de este proceso será el fijar las impresiones a cartones de montaje cuando la finalidad sea una exhibición. Alternativamente utilice esquineros de papel, cortándolos de sobres de papel Permalife y uniéndolos con un acetato de Polivinilo. Pocos productos comerciales parecen cumplir con las necesidades de los coleccionistas de fotografías. Los requerimientos para todos estos materiales son muchos y muy variados. Tal vez los consumidores no han hecho del completo conocimiento de sus necesidades a los fabricantes, los que tal vez aún, sientan que el mercado potencial hasta ahora ha sido demasiado débil para justificar la manufactura de tales productos tan altamente especializados.

Este documento se reproduce con la autorización del autor Eugene Ostroff. Smithsonian Institution.