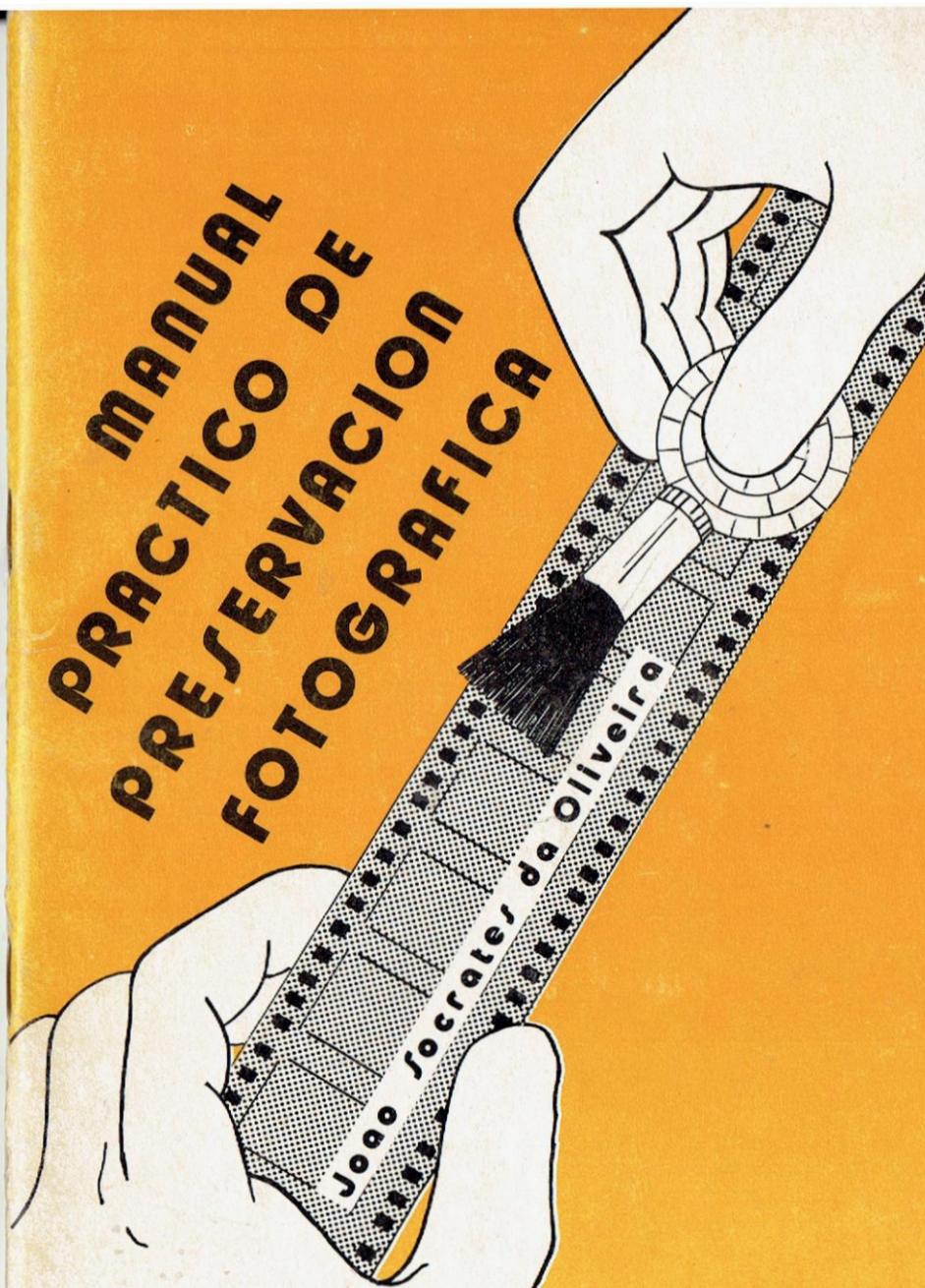


**MANUAL
PRACTICO DE
PRESERVACION DE
FOTOGRAFICA**



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA

João
Socrates da Oliveira

MANUAL PRACTICO DE PRESERVACION FOTOGRAFICA

UNIVERSIDAD
AUTONOMA
DE PUEBLA

PUESTA AL DIA

Después de la aparición en portugués de este Manual, el autor ha cambiado su opinión con respecto al material adecuado.

Para la limpieza de matrices recomienda usar lino y algodón, ya que éste último deja pelusa. (Ver páginas - 32, 33, 34, 35 y 37).

Para los empaques del material fotográfico recomienda - papel neutro en lugar de poliéster. Los comentarios de la página 25 se hacen para las condiciones de Brasil -- donde no hay papel neutro pero sí poliéster.

Para la limpieza de las placas de vidrio (pág. 33) no es recomendable hacerlo con solvente por el lado de la emulsión; solamente debe hacerse cuando estén muy sucias.

FE DE ERRATAS

<u>pág.</u>	<u>línea</u>	<u>dice</u>	<u>debe decir</u>
9	26	tipo	hípo
12	12	mezclar	eliminar
19	10	distorsión	grietas
28	40	(V.I);	(Veneno);
28	41	terebentino	aceite de trementina
30	17	fluctuación	flotación
34	26	y);	19, 20 y 21);
35	7	terebentina	aceite de trementina
36	29	de 4x8x0.25 mts.,	4mx0.8mx0.25 mts.,
37	5	de 1l;	1 litro;
37	25	tipo residual".	hípo residual".
38	16	de 0.5 g.	de 0.05 g.
44	17	Terebentina	Aceite de trementina

Título original: *Manual práctico de Preservação fotografica*
Traducción: *Cleotilde L'Humbert*
Estuvo al cuidado de la edición: *Alejandro Gómez Morgado*

Diseño de la Portada: *Rocío Salgado Rosales.*

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA
Rector, Lic. Alfonso Vélez Pliego
Secretario General, Dr. Hugo Pérez Barrientos
Secretario de Rectoría, Lic. José Doger Corte
Director del CIDCAV, Lic. Fernando Osorio Alarcón
Jefe del Departamento de Publicaciones, Lic. Hugo César Vargas
Comsille
Area de Producción, Fausto Idueta Chávez
Administración y Distribución, Agustín Posada Wotto

Primera Edición: 1985
© Universidad Autónoma de Puebla
Edificio Carolino
Plaza de la Democracia
72000, Puebla, Pue.

ISBN 968—434—373—6

Impreso en los talleres gráficos
de Premiá editora de libros s.a.
Tlahuapan. Pue.

PRESENTACION A LA EDICION EN ESPAÑOL

Para la Universidad Autónoma de Puebla es de gran interés poder publicar el presente manual, no sólo por el valor que encierra como una publicación-instrumento para el trabajo diario de una fototeca, sino también porque consideramos que el trabajo de Joao Sócrates de Oliveira es el reflejo de una amplia investigación realizada con gran dedicación y entrega a la fotografía y a su preservación.

Deseamos subrayar que esta publicación gira en torno a un esfuerzo conjunto de la UNESCO, de CODOLMAG y de las fototecas mexicanas para llevar a cabo el I Curso Nacional de Restauración de Imágenes Fijas (México, 1985) en la sede de la Fototeca Nacional INAH-SEP. Publicar este manual básico es parte también de un proceso de capacitación a técnicos y conservadores de la fotografía que pretendemos iniciar y continuar desde el día de hoy.

Agradecemos a la Cinemateca Brasileira (São Paulo, Brasil) la oportunidad que nos ofreció para que de Oliveira, Jefe del Departamento Técnico de dicho archivo filmico, dedicara parte de su tiempo y trabajo a este manual y en general al curso arriba mencionado.

Puebla, Pue., marzo de 1985.

FERNANDO OSORIO ALARCON

Director del Centro de Información y
Documentación de la Cultura Audio-visual
Universidad Autónoma de Puebla.

PRESENTACION DE LA EDICION EN PORTUGUES

A pesar de ser extremadamente joven, el nombre de Joao Sócrates de Oliveira está ligado a un extenso trabajo en el área de preservación de la imagen fotográfica.

Investigador incansable, realizó investigaciones sobre una substancia fungicida para la preservación de transparencias en color (1976), fórmula de un pegamento para filmes cinematográficos (1977), sustitución del xilenio por agua como reactivo en las pruebas de edad de las películas de nitro-celulosa (1979), procesos de intensificación de los colores en las transparencias (1979), sustitución de la piroxilina por barniz comercial en la producción de colodio (1980), para citar —al azar y sin criterio selectivo— algunos de más de 30 estudios hechos por él desde 1975 hasta nuestros días.

Todavía tiene proyectos, entre otros, algunos relativos a salas, laboratorios y depósitos con aire acondicionado para la Fundación Cinemateca del Estado, el Museo de la Imagen y del Sonido y el Departamento de Artes Escénicas de la Secretaría Municipal de la Cultura.

Sus actividades docentes se abren en abanico, comprendiendo desde cursos de procesos primitivos de la fotografía para los profesores del Laboratorio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de São Paulo, hasta cursos sobre "Preservación y Restauración de la Imagen Fotográfica" en la clase de Museología (postgrado) de la FESP, en São Paulo, pasando por cursos de Preservación de la Imagen Fotográfica en los Encuentros Fotográficos de Campos do Jordao.

Al lanzar este Manual Práctico de la Preservación de la Imagen Fotográfica, "Museo y Técnicas", sigue con la línea editorial que incluyó en su proyecto de trabajo para el año de 1980, atendiendo la necesidad de textos metodológicos que tanta falta nos hacen.

Con este volumen, "Museo y Técnicas", cierra el ciclo de

sus ediciones de este año, ofreciendo al público lector la posibilidad de sugerencias prácticas y fórmulas simples para la profilaxis o tratamiento de recuperación de las imágenes fotográficas de las películas y, sobre todo, dando criterios esenciales para un diagnóstico preciso.

Esto es realmente un texto que exigiría los "kits" tan de moda, un mini-laboratorio portátil para ejercitar las enseñanzas de este joven, apasionado por su profesión y que es también una apasionante figura humana.

WALDISA RUSSIO

Coordinadora

Proyecto Museo de la Industria, Comercio y Tecnología

SUMARIO

INTRODUCCIÓN

La Historia Química del Proceso Fotográfico.

1. ¿QUÉ ES Y CÓMO SE CONSTITUYE EL MATERIAL FOTOGRÁFICO?
 - 1.1. El papel del aglutinante en los materiales fotográficos.
 - 1.2. La emulsión fotográfica.
 - 1.3. La base de la emulsión fotográfica.
 2. EL PROCESO FOTOGRÁFICO.
 - 2.1. ¿Por qué se deterioran los materiales fotográficos?
 3. ¿CÓMO MINIMIZAR EL DETERIORO FOTOGRÁFICO?
 - 3.1. Área climatizada.
 - 3.2. El mobiliario.
 - 3.3. Embalaje para materiales fotográficos.
 4. FUNCIONAMIENTO DEL ARCHIVO.
 - 4.1. Revisión.
 - 4.2. Clasificación de las matrices de acuerdo al soporte.
 - 4.3. Manejo de las matrices.
 - 4.4. Tratamiento y archivo de las matrices.
 - 4.5. Limpieza de las placas de vidrio.
 - 4.6. Limpieza de las películas de seguridad.
 - 4.7. Limpieza de las películas de "nitrate".
 - 4.8. Limpieza de las copias blanco y negro.
 - 4.9. Limpieza de los materiales en color.
- I. APÉNDICE.
Pruebas de permanencia de los materiales fotográficos.
A. Pruebas de tipo residual.
B. Pruebas de edad para las películas de nitro-celulosa.
- II. APÉNDICE.
Procesamiento fotográfico para la larga permanencia de la imagen.
- III. APÉNDICE.
Fórmulas de limpieza para las matrices fotográficas.

RESUMEN

En este Manual de Preservación, el autor después de trazar la historia de la química del proceso fotográfico, explica el proceso en sí, identificando las causas del deterioro y presentando fórmulas de profilaxis y tratamiento.

De normas simples y prácticas para una buena organización de los archivos fotográficos y ofrece fórmulas para pruebas de permanencia de los materiales fotográficos, para la limpieza de las matrices y la prolongación de la permanencia de la imagen fotográfica, fórmulas que resultan de su experiencia y de su propio método.

INTRODUCCION

LA HISTORIA QUIMICA DEL PROCESAMIENTO FOTOGRAFICO

Entre los años 600 A. C. a 1661 D. C., hubo varias formas de describir la composición de la materia. En 450 A. C., Empédocles decía que la materia estaba constituida por 4 elementos: aire, agua, tierra y fuego. Aristóteles afirmaba que todas las materias tenían como esencia básica el calor, el frío, la sequedad y la humedad.

Fue hasta 1661 que Robert Boyle definió los compuestos y los elementos: "Entiendo por elementos... aquellos más simples y primitivos, que no están hechos a partir de ningún otro cuerpo, o bien, son los ingredientes que componen todos los otros cuerpos". En otras palabras, los elementos son la forma más simple de la materia, y pueden ser combinados para formar compuestos.

Durante los siglos XVII y XVIII, la mayoría de los que podían estudiar hacían investigaciones en química: médicos, licenciados, profesores, sacerdotes, procuraban descubrir algo nuevo, experimentaban casi todos los elementos y compuestos. La mayor parte de la teoría básica de la química se desarrolló en este periodo. De algunos de estos experimentos se formó la base de la fotografía y del proceso fotográfico. En 1727, T. H. Schulze, realizó experimentos con compuestos de plata. Buscaba obtener una impresión en una superficie cubierta con una mezcla de yeso, plata, ácido nítrico y otros productos químicos. Descubrió que el cloruro de plata (un compuesto del elemento plata combinado con el elemento cloro) oscurecía bajo la acción de la luz. El cloruro de plata es el compuesto más importante utilizado en la fotografía.

Diez años después, Hellot buscaba hacer una tinta invisible. En uno de sus experimentos, verificó que una solución de nitrato

de plata, aplicada en un papel, oscurecía cuando estaba sometida a la luz.

En 1802, T. Wedgwood y Humfrey Day intentaron producir siluetas por la acción de la luz, de la misma manera que Schulze. Utilizaron una solución de nitrato de plata para impregnar un papel, y expusieron el papel emulsionado en una "cámara oscura". No consiguieron obtener un registro de la imagen, pero fue la primera vez que se intentó un experimento mixto en la investigación de la fotografía.

Algo se obtuvo cuando se repitió el experimento, sustituyendo el nitrato de plata por cloruro de plata; sin embargo la imagen no era permanente, puesto que ellos no sabían cómo mezclar el cloruro de plata no utilizado en la exposición y éste rápidamente oscurecía la imagen.

En 1837, J. B. Reade descubrió que el hiposulfito de sodio tenía la propiedad de remover los productos químicos fotosensibles de las áreas no expuestas de los negativos o de las copias. El hiposulfito reacciona con los compuestos de plata formando nuevos compuestos que pueden ser removidos con agua.

En esta época, Fox Talbot pensó que podría ser compuesta una solución especial para revelar o "generar" una imagen en la superficie, sensibilizada después de una exposición muy corta. En otras palabras, la imagen visible podría ser producida químicamente en vez de recurrir a una exposición muy prolongada. Este experimento tuvo éxito en 1841. El procedimiento producía un "negativo" en el cual las áreas oscuras del objeto eran fielmente reproducidas, lo que permitía generar, a partir del negativo, copias "positivas", esto es, que en las partes claras del objeto fotografiado podrían ser reproducidas claras en la copia, así como las oscuras ser representadas por zonas oscuras.

1. ¿QUE ES Y COMO SE CONSTITUYE EL MATERIAL FOTOGRAFICO?

Para que entendamos lo que es el material fotográfico, es necesario definir el fenómeno de la fotosensibilidad.

La fotosensibilidad es la propiedad que poseen algunos compuestos químicos de alterarse bajo la acción de la luz. La mayoría de los colorantes, por ejemplo, son fotosensibles. ¿Quién no ha visto una cortina estampada que bajo la acción de la luz se destiñe?

La respuesta de los compuestos químicos fotosensibles a la acción de la luz puede darse de 2 maneras diferentes: o el compuesto cambia aclarándose, o el compuesto se oscurece.

El caso de la cortina es un caso típico de algo que se vuelve más pálido. La fotografía en blanco y negro, al contrario, es el caso extremo de algo que se oscurece.

A mediados del siglo XVIII, se descubrió que el nitrato de plata era fotosensible. Y hasta ahora, son los haluros de plata los compuestos fotosensibles de los materiales fotográficos. Sin embargo, los materiales fotográficos no solamente están constituidos por haluros de plata, ya que éstos existen en forma de cristales que son manejados en 2 estados: líquido (en solución con agua) y sólido (como cristales). Los haluros de plata deben ser aglutinados de alguna manera, transformándose entonces en una masa. Esta masa debe ser aplicada en una superficie que tenga una forma plana y uniforme.

Por increíble que parezca, las investigaciones para llegar a un aglutinante ideal fueron mucho más difíciles que las que se hicieron para encontrar una sustancia fotosensible rápida. Se experimentó de todo: del pegamento a la clara de huevo (albúmina); del coloide de nitrocelulosa a la gelatina animal.

1.1. EL PAPEL DEL AGLUTINANTE EN LOS MATERIALES FOTOGRÁFICOS

La dificultad de encontrar un aglutinante ideal se debe al gran número de propiedades que éste debe reunir:

Ser transparente para permitir que la luz lo penetre y llegue a todos los cristales de haluro de plata contenidos en su interior;
Ser neutro, es decir, no debe producir ninguna alteración física o química en los cristales de plata;

Mantener en suspensión uniforme los cristales en toda la superficie emulsionada;

Funcionar como una esponja, permitiendo que los líquidos utilizados para el revelado penetren, sin que, con esto, se desplace cualquier cristal de plata.

Ahora, el aglutinante —o sustrato adhesivo— más empleado es la gelatina animal. Este aglutinante fue propuesto por Maddox y publicado en 1871 en el "British Journal of Photography".

Veamos las propiedades y ventajas especiales de la gelatina, apuntadas por Michael Langford:

- 1). La gelatina impide la coagulación de los haluros de plata, es decir garantiza la dispersión de los cristales;
- 2). Cuando se calienta, la gelatina forma un líquido fácil de mezclar y fácil de expandir en el soporte;
- 3). La gelatina es muy transparente, no forma granos y es virtualmente incolora;
- 4). Aumenta la sensibilidad de los haluros de plata.

Esto se debe a que la gelatina absorbe cantidades diminutas de haluros, liberadas cuando se forman los átomos de plata durante la exposición.

Sin esta absorción, parte de los haluros y de la plata tendría tendencia a combinarse de nuevo, después de la exposición, o sea, formaría una "retro-reacción" que anularía parte de la acción de la luz;

5). La gelatina es permeable, cuando se dilata entra ésta en contacto con un líquido, permitiendo la penetración de sustancias químicas hasta los haluros de plata, y se eliminan éstos en el lavado de los compuestos solubles, o sea, los haluros disueltos en el fijador;

6). La gelatina es de fácil obtención y no se deteriora fácilmente;

7). Las imágenes de plata, reveladas y contenidas en la gelati-

na, son suficientemente sólidas para resistir una razonable manipulación para la formación de copias, negativos, películas cinematográficas, etc.

1.2. LA EMULSIÓN FOTOGRÁFICA

Por emulsión fotográfica, se entiende suspensión de haluros de plata en cualquier coloide (actualmente el coloide empleado es la gelatina). Las emulsiones fotográficas a base de gelatina difieren entre sí en cuanto a fotosensibilidad; es decir, son más o menos sensibles a la radiación luminosa, y a la sensibilidad cromática, o sea que, el material fotográfico es sensible a los colores del espectro electromagnético. En el primer caso, (esto es, en cuanto a la cantidad de sensibilidad a la luz) disponemos en el mercado de una infinidad de tipos de películas con sensibilidad que varía de 01 a 1200 ASA (unidad de fotosensibilidad).

En cuanto a la sensibilidad cromática, disponemos de 3 tipos de cromatismos:

1). Las emulsiones ciegas, o sea, las que son solamente sensibles al color azul;

Ejemplos: el papel fotográfico, las películas proyectadas exclusivamente para la reproducción de copias para cine;

2). Las emulsiones ortocromáticas, es decir, las que son sensibles al azul y al verde;

Ejemplos: las películas gráficas y algunas películas utilizadas hasta las primeras décadas de este siglo (aquí, en Brasil, este tipo de cromatismo fue muy popular hasta mediados del 50, por facilitar al fotógrafo el control de sus procesamientos a través del empleo de una luz roja);

3). Las emulsiones pancromáticas, sensibles a todos los colores, como la gran mayoría de las películas modernas.

1.3. EL SOPORTE O BASE DE LAS EMULSIONES

No hablaremos aquí del caso específico del daguerrotipo, que es un proceso extenso y demasiado complicado que merece un trabajo exclusivo y detallado. Solamente para iniciar la explicación. Los daguerrotipos eran imágenes positivas formadas en placas amalgamadas de cobre con una capa delgada de bromoioduro de plata. Luego, el cobre fue comercialmente el primer

soporte utilizado de la imagen fotográfica. El soporte metálico, sin embargo, rápidamente mostró sus restricciones, la principal de éstas era la imposibilidad de hacer copias.

Sir Fox Talbot, fue el pionero de las matrices negativas, esto es, una imagen que guarda la relación inversa de oscurecimiento con el brillo del objeto fotografiado. En donde hay negro en el objeto se queda sin registro en la matriz. El blanco en el objeto queda negro u opaco en la matriz. Para eso, Sir Talbot utilizó el papel como soporte.

¿Qué sería entonces el soporte?

El soporte es la superficie sobre la cual se expande la emulsión fotográfica. El soporte de papel, bautizado como Talbotipo o Calotipo, fue el primero que permitió hacer copias. El talbotipo tenía un inconveniente muy grave; las fibras del papel soporte eran copiadas justo con la imagen, impidiendo de esta manera el registro de detalles finos. Se inició entonces la búsqueda de un soporte con una estructura que fuera suficientemente homogénea para que no fuera registrada en la copia.

Se llegó al vidrio. El vidrio fue el soporte utilizado durante 70 años, y es utilizado eventualmente en nuestros días.

El vidrio es absolutamente transparente, plano e inerte; no interfiere química o físicamente con la emulsión fotográfica, sin embargo, se quiebra fácilmente y es relativamente caro.

Fue, intentando encontrar un soporte económico y flexible que George Eastman experimentó el soporte de nitrocelulosa.

La nitrocelulosa, a fines del siglo XIX, era utilizada como barniz. George Eastman, que conocía un fabricante de bolas de billar barnizadas con este material, le preguntó si existía la posibilidad de hacer una "película" con esta sustancia y ante la respuesta afirmativa a esta pregunta, surgió la popularización de la película fotográfica.

La nitrocelulosa, mientras tanto, empezó a presentar dos gravísimos problemas:

- 1). No es estable, se transforma con el tiempo.
- 2). Es explosiva.

Se empezaron, entonces, nuevas investigaciones para llegar al tri-acetato de celulosa. Este material tenía casi todas las propiedades de la nitrocelulosa, pero sin sus dos principales defectos.

El triacetato de celulosa es el soporte utilizado hasta ahora en la mayoría de los materiales fotográficos.

Recientemente comenzaron a surgir las primeras películas en soporte de poliéster, pero todavía están en etapa experimental.

RECAPITULACIÓN

Las sustancias químicas fotosensibles (sensibles a la luz) utilizadas en los materiales fotográficos son los haluros de plata.

Los materiales fotográficos están básicamente formados por 3 partes:

- 1). *Cristales fotosensibles de haluros de plata.*
- 2). *Aglutinante o substrato adhesivo.*
- 3). *Soporte.*

2. EL PROCESO FOTOGRAFICO

El proceso fotográfico consiste en las siguientes operaciones básicas: exposición, revelado, fijación y lavado.

Exposición: La luz es dirigida de tal manera que llegue a la superficie del material fotosensible. La luz actúa produciendo lo que llamamos la "imagen latente". Esto significa que el material fue transformado por la luz de tal forma que lo vuelve capaz de presentar una imagen después de un tratamiento adecuado.

Revelado: Después de la exposición, son necesarias algunas operaciones químicas antes de obtener la imagen final. Es un tratamiento al cual se somete el material expuesto en una solución llamada "revelador", que transforma la imagen latente en imagen visible.

Fijación: Durante la exposición apenas una parte del material fotosensible es alcanzado por la luz. Esta porción, o imagen latente, se vuelve visible durante el revelado. La parte que no fue alcanzada por la luz y, lógicamente no fue alterada por el revelado, necesita ser removida para que tengamos una imagen que resista a la luz. Una solución llamada "fijador" realiza esta función durante la operación que llamamos fijación.

Lavado: Es necesario que se remuevan los restos químicos dejados por el fijador en el material fotográfico durante la fijación. De no hacerse, con el tiempo, estos productos químicos alterarán la imagen deteriorándola. Se hace con agua corriente.

Para aumentar la durabilidad de una imagen fotográfica, es muy importante dar una atención especial a la relación establecida entre la fijación y el lavado.

La manera más simple de procesar un negativo, o una copia de este negativo, consiste en las etapas de revelado, fijación y lavado. Sin embargo, generalmente se utiliza entre el baño del revelado y la fijación, un baño ácido para aumentar el control del revelado y disminuir la contaminación del fijador.

2.1. ¿POR QUÉ SE DETERIORAN LOS MATERIALES FOTOGRAFICOS?

Existen varias causas para el deterioro de los materiales fotográficos y siempre ocurre el deterioro por la conjunción de varias causas. Ahora bien, sabemos que la gelatina calentada se derrite (pasa del estado sólido al estado líquido); si el aglutinante de la imagen fotográfica fuera gelatina, es evidente que el material fotográfico sería sensible al calor. Además, sabemos también que el calor hace que los cuerpos se dilaten. Por tener densidades diferentes, el soporte y la emulsión se dilatarán de manera distinta, lo que causará distorsión en la imagen.

Otra causa muy importante de deterioro es la humedad.

La humedad transforma los residuos químicos presentes de los materiales fotográficos ya procesados, en sustancias corrosivas que paulatinamente destruirán la imagen fotográfica, a pesar de que, por sí sola, la humedad actúe como emoliente de la emulsión.

Cuando la humedad está presente junto con el calor, el proceso de deterioro es acelerado, ya que el calor "ablanda" la gelatina, permitiendo una mayor penetración de la humedad.

Los residuos químicos del proceso fotográfico son los causantes del deterioro de las matrices fotográficas. Como se sabe, es necesario después de la toma fotográfica someter el material a un proceso comúnmente llamado revelado. En realidad el revelado es la primera etapa del proceso. El papel del revelado es el de transformar los cristales de haluros de plata que recibieron luz durante la exposición —toma de la fotografía— en plata metálica. Si el proceso terminara ahí, y si encendiéramos la luz de la cámara oscura, los haluros de plata que no recibieron luz durante la exposición, la recibirían ahora, y obtendríamos una fotografía totalmente negra. Por lo tanto, es necesario, antes de encender la luz de la cámara oscura, remover los haluros de plata remanentes en el material fotográfico revelado. Esta etapa se llama fijación.

Entre el revelado y la fijación se utiliza un baño intermedio llamado "baño de paro" o interrupción. Este baño sirve para interrumpir el revelado y evitar que restos de revelador contaminen el fijador.

Es el fijador uno de los principales responsables del empaldecimiento de la imagen de plata. El fijador está compuesto básicamente por hiposulfito de sodio, el cual, cuando no es remo-

vido de los materiales fotográficos por el lavado final, reacciona con la humedad liberando gases sulfhídricos o sulfurosos que actúan como rebajadores de la imagen de plata, que adquieren poco a poco un color marrón rojizo, y se va aclarando hasta desaparecer. La contaminación ambiental actúa también como rebajador de la imagen de plata, funcionando básicamente como el hiposulfito de sodio. Los compuestos de azufre y de mercurio reaccionan con la plata metálica que forma la imagen fotográfica y la empalidecen paulatinamente, dándole una coloración amarillenta.

El moho es otro agente de deterioro de la imagen fotográfica.

La humedad contribuye a la formación de colonias de hongos que atacan la emulsión fotográfica llegando hasta destruir completamente la imagen de transparencias a color causando también profundo daño a los materiales fotográficos blanco y negro.

Generalmente los pegamentos son ácidos e higroscópicos y contribuyen también al deterioro de la imagen fotográfica. La acidez generada por los pegamentos actúa sobre la imagen de manera similar al hiposulfito de sodio, provocando el empaldecimiento de la imagen además de alterar profundamente la estructura del soporte en las películas de nitro-celulosa. Las copias montadas (cuando no se usan materiales especiales para esta finalidad) son grandes candidatas al rápido deterioro. Además de los efectos nefastos del pegamento sobre el material fotográfico (como fue descrito arriba), la fotografía montada sufre todavía los daños causados por la liberación de gases ácidos que emanan del papel en el cual está montada. Los papeles, cuando no son tratados para fines fotográficos, son potencialmente ácidos. Con la presencia de un alto grado de humedad, la acidez aumenta y empieza un proceso semejante al generado por el hiposulfito de sodio.

En los puntos en los cuales el papel soporte (de montaje) llevó pegamento, el deterioro se acentúa más.

El manejo incorrecto también constituye una causa de deterioro. Las copias, los negativos y principalmente las placas de vidrio son muy sensibles a los daños mecánicos. Si una copia fue doblada, es imposible eliminar el pliegue; una impresión digital en la emulsión de un negativo —dependiendo del contenido de grasa y de ácido úrico— podrá causar un daño irreparable, una placa de vidrio manejada incorrectamente se puede romper.

Un archivo incorrecto causa deterioro. Si los negativos, transparencias y copias no son guardados en estuches especialmen-

te producidos para este fin, si no son separados por cualidad —copias, negativos, transparencias a color y blanco y negro— y si no hay un control de la temperatura y de la humedad, éstos seguramente se deteriorarán.

Por increíble que parezca, el mobiliario puede llegar a deteriorar una imagen fotográfica. Las maderas absorben la humedad y posteriormente la transmiten al material fotográfico; además algunas maderas poseen una resina ácida que puede rebajar la imagen.

RECAPITULACIÓN

Las principales causas del deterioro de los materiales fotográficos son:

- 1). *El calor*
- 2). *La humedad*
- 3). *Los residuos químicos del proceso (principalmente el hiposulfito de sodio)*
- 4). *La contaminación ambiental (principalmente el azufre y el mercurio)*
- 5). *El moho*
- 6). *Los pegamentos ácidos*
- 7). *Los montajes en papeles no adecuados*
- 8). *El manejo incorrecto de las matrices*
- 9). *El archivo incorrecto (estuches no apropiados)*
- 10). *El mobiliario*

3. COMO MINIMIZAR EL DETERIORO DE LA FOTOGRAFIA

Como hemos visto, el calor y la humedad excesivos son nocivos para la conservación del material fotográfico; por lo tanto, si vamos a preservar imágenes fotográficas, debemos empezar por ahí. La solución ideal es la climatización artificial de un área.

3.1. ZONA DE AIRE ACONDICIONADO

Debe ser provista de un equipo de aire acondicionado suficientemente potente (esta potencia varía según el tamaño de la sala escogida) para alcanzar los siguientes parámetros: 16° C. de temperatura y 50% de humedad relativa. Estos parámetros son válidos para la conservación de materiales fotográficos blanco y negro.

En el caso de los materiales a color; los parámetros son los siguientes: Temperatura 5° C. y aire con 40% de humedad.

Generalmente los equipos de aire acondicionado, no son capaces de hacer bajar la humedad relativa al mismo tiempo que bajan la temperatura. Es aconsejable el uso conjugado del equipo de aire acondicionado y de un deshumectante, que contrariamente a lo que se cree, no es caro.

Para bajar el nivel de calor en el área acondicionada, no hay sustituto para el aire acondicionado, pero para bajar el nivel de humedad relativa del aire se puede emplear sílice-gel (aunque esta práctica sea mucho más onerosa a largo plazo).

Para mayor seguridad, es preferible utilizar sílice teñido, puesto que por el cambio de coloración del material puede evaluarse con cierta precisión cuando ésta pierde sus propiedades.

El sílice puede ser reciclado, es decir puede hacerse que vuelva a tener sus propiedades perdidas. Para esto, colocamos el sí-

lice en una especie de taza, y lo ponemos a calentar en la estufa (nunca en el horno), durante cerca de 3 horas, a fuego lento. La cantidad de sílice necesario para bajar la humedad a los parámetros dados (50 y 40% de H. R.) debe ser determinada empíricamente; es decir, con la ayuda de un higrómetro, se coloca la cantidad necesaria. Como punto de partida, sugerimos 2 Kgs. de sílice gel teñido por cajón del archivo en acero.

Es muy importante, la constancia de los niveles de temperatura y humedad relativa en el área acondicionada. Es necesario que el archivo tenga por lo menos 1 higrómetro y un termómetro de máximas y mínimas expuesto a las mismas condiciones climáticas que las matrices fotográficas y, para un mayor control, se deben hacer lecturas constantes, 3 veces al día, una en la mañana, una al mediodía y otra al final de la tarde; estas lecturas deben ser apuntadas en una gráfica. Se tolera una variación máxima de más o menos 10% de los parámetros indicados.

Es fundamental que la sala del archivo sea completamente libre de polvo. Por lo tanto, sugerimos las siguientes medidas:

- 1). El equipo de aire acondicionado debe estar provisto de un filtro muy fino;
 - 2). El piso nunca debe estar cubierto por tapetes, si fuese necesario se puede poner una capa de linóleo o material similar;
 - 3). Si el piso es de madera, es aconsejable aplicarle una resina impermeabilizante del tipo Cascolac o Sintético, pero preferimos los pisos de cerámica o Paviflex;
 - 4). Las ventanas deben ser de madera empotradas en ladrillos;
 - 5). El área no debe tener cortinas;
 - 6). Se debe tener especial cuidado para la iluminación. Nunca utilice luces fluorescentes, opte por lámparas de bulbo de baja potencia (40 W más o menos), no deje penetrar en el archivo la luz del día;
 - 7). El techo y las paredes deben ser pintados con varias capas de pintura esmalte brillante, de preferencia amarillo claro;
 - 8). escoja la más pequeña sala posible para localizar el área acondicionada. Será más fácil mantenerla limpia y bajará el costo de los equipos necesarios para el acondicionamiento;
 - 9). Evite la presencia de personas en las zonas acondicionadas.
- NOTA: La limpieza del área acondicionada debe ser hecha con una solución de formol al 10% (100 ml. de formol por 1 litro de agua), 2 veces por semana, de la siguiente manera: se humedece un trapo limpio en la solución, se limpia el piso, las paredes y el techo, finalmente se pasa un trapo seco.

3.2. EL MOBILIARIO

El mobiliario es un componente importantísimo del archivo de las matrices fotográficas: el área acondicionada debe contener exclusivamente los muebles en los que se guarden las matrices y éstos deben tener las siguientes características:

- 1). Deben ser de acero esmaltado;
- 2). Para incrementar la circulación de aire en los armarios, debemos proveerlos de orificios a los lados en la parte inferior y superior. Se pueden hacer 10 hoyos de 1 pulgada (2.5 cm.) de diámetro próximo a cada ángulo. Estos hoyos deben estar provistos de un elemento filtrante, para impedir la penetración del polvo dentro de los armarios. Aconsejamos la fibra de vidrio como elemento filtrante;
- 3). Los archiveros deben estar a 20 cms. del piso para que pueda hacerse libremente el aseo;
- 4). Si se opta por archiveros de pastas suspendidas con mecanismos deslizantes, se deben preferir los que tengan rodillos de nylon; si son de acero, necesitarán lubricación y esto podrá poner en peligro las matrices;
- 5). Para poner etiquetas a los cajones del archivero, se puede utilizar una ficha recortada y dactilografiada con una cinta de polyester;
- 6). El archivo debe tener una mesa del tipo "mesa de sastre" para las pastas en vía de ser archivadas. Esta mesa nunca debe ser de madera. Aconsejamos una estructura de acero con una placa de vidrio;
- 7). Como se supone que nada más una persona trabajará en el archivo, conviene poner una silla con protectores de hule en las patas.

3.3. EMPAQUE DE LOS MATERIALES FOTOGRAFICOS

Un aspecto de fundamental importancia en el archivo de las matrices fotográficas, de las películas debido a que los papeles son muy higroscópicos, acumulan la humedad que posteriormente podrá comprometer los negativos. Se debe entonces destinar un archivero para los negativos y otro para copias.

El archivo de las copias, debe ser ligeramente mayor que el tamaño de las copias, posibilitando la circulación de aire en su

interior, evitando también el riesgo de abrasión por el contacto de la copia con las paredes del archivero.

Tanto los negativos como las copias deben ser contenidos en empaques, que sean lo suficientemente neutros para no comprometer su permanencia.

- 1). Los empaques, no deben tener pegamento de ninguna especie, ya que generalmente son ácidos o higroscópicos. No deben ser de papel, puesto que es también higroscópico, absorbe la humedad y la transfiere a las matrices;
- 2). Debemos optar por los empaques de plástico porque el plástico es una superficie que no absorbe la humedad, porque está cerca de la composición de los soportes de las películas y por dispersar el uso del pegamento;
- 3). Dentro de los plásticos, aconsejamos el polyester nylon por ser el que menos reacciona con los compuestos liberados por las películas y papeles en deterioro;
- 4). No se debe utilizar plástico que tenga superficie brillante o pulida para no arriesgar que el brillo de la superficie del plástico sea transferida a la superficie mate de la película, o sea, el lado de la emulsión;
- 5). Las copias en papel fotográfico pueden ser envueltas en hojas dobladas de polyester;
- 6). Los negativos pueden ser acondicionados en envolturas especiales, disponibles en el mercado, siempre y cuando se respeten las indicaciones de los materiales;
- 7). Estos empaques deben ser agrupados en pastas (de preferencia suspendidas) para mayor facilidad de archivo y de organización;
- 8). La pasta debe ser hecha en papel de la mejor calidad, de preferencia las plastificadas;
- 9). Los números de clasificación deben estar impresos con tinta inerte, dando prioridad a los pigmentos puros (consulte a un experto en tintas para artistas a este respecto);
- 10). Los ganchos que sostienen las hojas en las pastas suspendidas deben ser de plástico;
- 11). Nunca se debe archivar negativos junto con copias por contacto;
- 12). Las transparencias deben ser acondicionadas en pastas especiales, que las dejen con una de las caras libre (el lado del soporte, el más brillante de ellos hecho con los materiales ya indicados);
- 13). Para la clasificación evite escribir en las hojas que acondi-

cionan los negativos o sus copias o las transparencias; por eso se deja uno de los espacios que deberían acondicionar al negativo o la transparencia, y en éste se introducen, dactilografiadas en papel neutro, las informaciones referentes a la hoja;

- 14). Las pastas deben estar bastante separadas en el cajón del archivo para permitir la circulación del aire;
- 15). Finalmente, es fundamental que las matrices sean separadas según su soporte:

Copias, placas de vidrio, películas de nitro-celulosa (identificadas generalmente por la palabra "nitrato" en el borde de la película), películas de tri-acetato de celulosa (identificadas por la palabra "safety" en el borde de la película), negativos y transparencias en color.

4. EL FUNCIONAMIENTO DEL ARCHIVO

Se supone que la función de un archivo de matrices fotográficas es la de conservarlas de la mejor manera posible para que puedan ser utilizadas por investigadores, estudiantes, etc.

Por lo tanto, la matriz no puede ni debe considerarse estática, o mejor dicho, los archivos no deben ser cementerios de matrices.

Una vez que la matriz fue clasificada, está lista para ser utilizada. Es justamente este proceso de utilización de las matrices que conduce al archivo a su principal riesgo. Por lo tanto se deben tomar una serie de cuidados especiales para proporcionar a las matrices una larga vida.

La forma ideal y más segura de utilizar las matrices es duplicándolas. Por ejemplo:

- 1). Si tenemos un negativo en nuestro archivo, debemos hacerle varias copias, archivando una y destinando las demás a la utilización pública;
- 2). Si tenemos una copia sin su negativo correspondiente, debemos hacer lo más rápido posible una reproducción de esta copia, que se guarda fuera del alcance del público. Se hacen copias de la reproducción para el público;
- 3). Todas las transparencias deben ser duplicadas para la utilización pública, guardando siempre las originales en el archivero.

4.1. LA REVISIÓN

Durante la implantación de un área acondicionada es necesario tomar medidas profilácticas para garantizar la seguridad de las matrices. La primera de éstas consiste en una revisión:

1. Antes de rearchivar las matrices es necesario hacer una re-

visión de las mismas para impedir que haya polvo, residuos extraños, etc., en el archivo implantado.

2. El manejo de las matrices es una operación muy delicada y se debe hacer con todo el cuidado posible;

a). Limpie una mesa —de preferencia de formica o con una placa de vidrio— con un pedazo de lino blanco, mojado en alcohol farmacéutico (96°). Enjuague perfectamente en seguida;

b). Prepare los nuevos empaques que deberán contener a las matrices y déjelas al alcance de sus manos;

c). El local en el cual se instalará la mesa de revisión debe estar perfectamente limpio (de preferencia con el mismo acabado de piso y paredes que en la sala de archivo) y lo más cerca posible del local del archivo, para evitar que se transite demasiado con las matrices en las futuras revisiones;

d). La mesa de revisión debe estar provista de un negatoscopio empotrado o portátil;

e). El negatoscopio también debe ser limpiado de la misma manera que la mesa. Generalmente los negatoscopios tienen un recubrimiento de acrílico, en este caso, se debe mandar cortar un pedazo de vidrio de 4 mm. de grueso del mismo tamaño que el acrílico del negatoscopio para ser colocado sobre el acrílico, para evitar que cualquier irregularidad del mismo pueda dañar las matrices durante la revisión;

f). El manejo de las matrices debe hacerse con guantes. Aconsejamos guantes blancos de algodón;

g). El que revise debe preparar un maletín que contenga:

1. Un frasco de boca ancha con algodón quirúrgico;
2. Una franela anti-estática adquirida en las casas de artículos fotográficos;
3. Un pincel de óptima calidad, de cerda fina, chato del tipo tenaza, con cerdas de 3 cm. de largo;
4. Un pincel soplador del tipo "blower brush", que se vende en las tiendas de artículos fotográficos;
5. Un frasco de 250 ml. bien tapado, que contenga alcohol metílico. (Veneno inflamable);
6. Un frasco de 250 ml. bien tapado, que contenga tetracloruro de carbono (Veneno);
7. Un frasco bien tapado, que contenga una solución limpiadora de películas. (V. I);
8. Un frasco bien tapado de 250 ml. con terebentino importado, de la mejor calidad;

h). No debe fumar en el local ni en las cercanías del local de revisión;

i). La revisión de las copias y de los negativos debe ser alternada. Un día se revisan copias y, al otro, negativos; un día se revisan negativos blanco y negro, y al otro, en color;

j). Para mayor facilidad en la revisión y limpieza de las copias fotográficas, aconsejamos construir un equipo, que consiste básicamente en un vidrio de 45 × 35 × 0.5 cms. enmarcado y con uno de los lados forrado con fieltro blanco;

Por cuestiones de seguridad, es aconsejable enseñar a más de una persona cómo se hace la revisión, que estas personas se alternen en el trabajo, una semana revisan y la semana siguiente trabajan en el archivo.

Observación: El área de revisión debe tener un sistema de ventilación adecuado, con un filtro fino, debido a la toxicidad ocasional de las soluciones utilizadas en este trabajo.

4.2. CLASIFICACIÓN DE LAS MATRICES SEGÚN SU SOPORTE

La primera etapa de la revisión, consiste en la clasificación de las matrices según el tipo de soporte, debido a razones que ya explicamos anteriormente.

1. Esta clasificación no debe hacerse a fuerza en el local de revisión, por requerir de un local muy espacioso; aconsejamos alinear 2 escritorios (en el caso que se tengan negativos, transparencias y copias mezcladas). Se separan entonces las matrices con base de papel en una mesa y las demás en otra.
2. Después se separan las copias en blanco y negro de las de color. Póngalas de nuevo en el archivero.
3. Haga lo mismo con las matrices que no son de papel, pero en este caso, sólo archive las matrices en color (negativos y transparencias).
4. Las matrices en blanco y negro deberán, ahora, ser clasificadas según el soporte. Empiece por lo más fácil; separe todas las matrices con soporte de vidrio de las demás y vuelva a archivar.
5. Ahora entramos en la etapa más difícil de la clasificación, o sea, la clasificación de las matrices en soporte flexible. Estas se dividen normalmente en 2 tipos: las de tri-acetato de celulosa y polyester, y las de nitro-celulosa. Llamamos a las primeras "películas de seguridad" y las otras "películas de nitrato".

Es fundamental hacer esta separación, pues como ya lo mencionamos antes, las películas cuyo soporte es a base de nitro-celulosa no son estables, y por esto, se desintegran, y lo que es peor, en un punto de desintegración, puede llegarse a un proceso de ignición espontánea, es decir, que las películas se incendian por sí solas. De ahí la importancia de separar las matrices de nitro-celulosa de las demás.

6. Desgraciadamente no todos los fabricantes de películas tuvieron el cuidado previo de identificar el tipo de material que compone el soporte en la misma película, sólo algunos lo hicieron. Empecemos entonces por éstas: Verifique, en las matrices flexibles, las películas que tengan las inscripciones "Nitrate" y "Safety Film", y separe unas de las otras.

7. Las películas que no tengan identificación deberán ser sometidas a una prueba para identificar la composición del soporte. Existen varias pruebas para hacer una diferenciación. Una de ellas es la prueba de la fluctuación.

Esta prueba se basa en el hecho de que la gravedad específica de las películas de nitrato es diferente de las de las películas de tri-acetato. Cuando se coloca un pedazo de película de nitrato en un tubo de ensayo que contenga tricloretileno, éste cae en el fondo, y cuando se hace la misma prueba con una película de seguridad, el pedazo queda a flote, puesto que el tricloretileno tiene una gravedad específica que se sitúa aproximadamente entre la de las películas de nitrato y la de las películas de seguridad. Esta prueba debe hacerse en un lugar bien ventilado —cerca de una ventana— ya que el tricloretileno es un producto tóxico.

Para hacer la prueba de la fluctuación, se corta un pedazo pequeño de la película donde no está impresa (puede ser uno de los bordes). Después de la clasificación de las matrices, según el tipo de soporte, es necesario tener una idea aproximada del nivel de deterioro en el cual se encuentran, para poder estudiar una estrategia de conservación más eficiente y apropiada para cada archivo.

RECAPITULACIÓN

Principales causas de deterioro:

1. *Calor y humedad excesivos*
2. *Residuos químicos del procesamiento*
3. *Contaminación ambiental*

4. *El moho*
5. *Los montajes hechos con materiales inadecuados*
6. *El manejo sin cuidado*
7. *Un archivo mal hecho (mobiliario, pastas, etc.)*

Pues bien, si son seguidos todos los pasos que indicamos para la adaptación de una sala en un lugar acondicionado (temperatura y humedad controladas) así como las instrucciones respecto al mobiliario, a los filtros, y al archivo, quedan pocas cosas que contribuyan al deterioro de las matrices. Estas son:

1. *El manejo sin cuidado*
2. *El moho ya existente*
3. *Los residuos químicos del procesamiento*
4. *Polvo, grasa, etc.*

4.3. EL MANEJO DE LAS MATRICES FOTOGRÁFICAS

Las matrices fotográficas son muy delicadas y pueden ser seriamente dañadas si no se tratan con el cuidado necesario. En el archivo, nunca se deben manejar las matrices con las manos descubiertas, ya que la grasa de la piel puede transferir impresiones digitales a la capa de emulsión, produciendo una marca que difícilmente puede quitarse; aún con guantes nunca se deben poner los dedos sobre la superficie de emulsión. La matriz se debe sostener siempre por los bordes, ya que la emulsión, principalmente en el caso de las películas de nitrato, puede estar reblandecida por la desintegración de la película, y el simple hecho de tocarla puede ser suficiente para removerla del soporte.

Durante el manejo, nunca deben estar en contacto directo dos matrices. Las matrices de vidrio deben ser sostenidas con las 2 manos en los bordes, apoyándose con los dedos medios en el sentido de una de sus diagonales por el lado del soporte (siempre el más brillante).

Las copias fotográficas deben ser sostenidas sobre la palma de la mano (en el lado opuesto al de la imagen) y con la otra (la derecha, para los diestros) se asegura la esquina superior derecha.

Uno de los daños mecánicos más graves para la copia fotográfica es un pliegue. Se debe tomar el cuidado máximo para introducirla o retirarla de su envoltura; también se debe evitar apilarlas. Durante el manejo, las copias deben estar ya dispuestas, pilas de 5 unidades como máximo.

Introduzca o retire las copias de su envoltura con el conjun-

- 5). Repita la operación del lado del soporte;
- 6). En este momento, ya tiene el resultado de las pruebas de residuos de hiposulfito, y si es necesario empiece el tratamiento profiláctico (descrito en el apéndice);
- 7). Si hay necesidad de tratamiento profiláctico, inspeccione de nuevo la matriz, y repita la operación de limpieza si es necesaria;
- 8). Acondicione la matriz en su nueva envoltura apropiada y archive;
- 9). Limpie el vidrio del negatoscopio y empiece con otra matriz.

4.7. LIMPIEZA DE LAS PELÍCULAS DE "NITRATO"

Las películas de nitro-celulosa deben limpiarse de la siguiente manera:

- 1). Limpie el vidrio del negatoscopio de la manera ya indicada;
- 2). Presione ligeramente la matriz contra el vidrio del negatoscopio con una de las manos, remueva con un pincel soplador las partículas de polvo a ambos lados de la película;
- 3). Moje un algodón en la solución de limpieza apropiada para las películas de nitro-celulosa (vea el apéndice);
- 4). Con una ligera presión pase la solución sobre el lado del soporte de la película, pule, siempre sin hacer demasiada presión;
- 5). Limpie el vidrio del negatoscopio y apoye la película sobre el vidrio con el lado con la emulsión hacia arriba;
- 6). Verifique la existencia de cualquier señal de deterioro (descripción en las páginas y);
- 7). Si presenta cualquier señal de deterioro en la emulsión, no limpie este lado, al contrario, proceda como lo haría con las películas de triacetato;
- 8). Abra un apartado de películas deterioradas de nitro-celulosa y no las ponga en el área acondicionada;
- 9). Haga una reproducción de alta calidad urgentemente;
- 10). Si tiene muchos casos de deterioro en matrices de nitro-celulosa escriba a JOAO SOCRATES DE OLIVEIRA para obtener instrucciones más precisas.

Si sus matrices de nitro-celulosa presentan cualquier marca de degeneración, no las someta al proceso de eliminación de hiposulfito, de hacerlo, la imagen puede disolverse en contacto con el medio líquido.

4.8. LIMPIEZA DE COPIAS BLANCO Y NEGRO

Se hace de la siguiente manera:

- 1). Limpie la moldura de vidrio, apropiada para la revisión de las copias, así como el vidrio del negatoscopio y apóyelos sobre la mesa de revisión;
- 2). Apoye la copia sobre el vidrio enmarcado, y con un algodón mojado de terebentina, haga una prueba en una zona no importante de la fotografía, ya que el album (la copia cuyo sustrato adhesivo es la albúmina) es muy sensible a los medios líquidos, lo que hace que se pueda desintegrar en contacto con él;
- 3). Si la copia no se desintegra durante la prueba, remueva las partículas de polvo con un pincel de cerdas delgadas. En seguida limpie la superficie de la fotografía con un algodón mojado en terebentina, deje secar; repita la operación del otro lado de la copia;
- 4). Deje secar, guarde de la manera adecuada y archive.

4.9. LIMPIEZA DE LOS MATERIALES A COLORES

Los negativos a colores se limpian de la misma manera que los blanco y negro con base de triacetato de celulosa.

Las transparencias en color se limpian de la manera siguiente:

- 1). Si la transparencia tiene moldura de cartón, se debe sustituir por una de plástico;
- 2). Remueva todas las partículas de polvo que estén en la superficie de la transparencia con el pincel soplador;
- 3). Verifique si existe moho en ambas superficies de la transparencia (generalmente se asemeja a un minúsculo encaje);
- 4). Si hay moho del lado del soporte (el más brillante) remuévalo con un algodón empapado en tetracloruro de carbono;
- 5). Si hay moho del lado de la emulsión, es necesario saber si éste alcanzó profundamente la emulsión. Esto se puede determinar sólo empíricamente. Para hacerlo, escoja una transparencia que no sea importante y haga la prueba en una pequeña zona. Empape un algodón en tetracloruro de carbono y aplíquelo en una pequeña área de la transparencia, verifique si el algodón utilizado queda teñido, aunque sólo sea ligeramente. En el caso afirmativo, interrumpa la operación y haga urgentemente una duplicación de la transparencia;

- 5). Repita la operación del lado del soporte;
- 6). En este momento, ya tiene el resultado de las pruebas de residuos de hiposulfito, y si es necesario empiece el tratamiento profiláctico (descrito en el apéndice);
- 7). Si hay necesidad de tratamiento profiláctico, inspeccione de nuevo la matriz, y repita la operación de limpieza si es necesaria;
- 8). Acondicione la matriz en su nueva envoltura apropiada y archive;
- 9). Limpie el vidrio del negatoscopio y empiece con otra matriz.

4.7. LIMPIEZA DE LAS PELÍCULAS DE "NITRATO"

Las películas de nitro-celulosa deben limpiarse de la siguiente manera:

- 1). Limpie el vidrio del negatoscopio de la manera ya indicada;
- 2). Presione ligeramente la matriz contra el vidrio del negatoscopio con una de las manos, remueva con un pincel soplador las partículas de polvo a ambos lados de la película;
- 3). Moje un algodón en la solución de limpieza apropiada para las películas de nitro-celulosa (vea el apéndice);
- 4). Con una ligera presión pase la solución sobre el lado del soporte de la película, pule, siempre sin hacer demasiada presión;
- 5). Limpie el vidrio del negatoscopio y apoye la película sobre el vidrio con el lado con la emulsión hacia arriba;
- 6). Verifique la existencia de cualquier señal de deterioro (descripción en las páginas y);
- 7). Si presenta cualquier señal de deterioro en la emulsión, no limpie este lado, al contrario, proceda como lo haría con las películas de triacetato;
- 8). Abra un apartado de películas deterioradas de nitro-celulosa y no las ponga en el área acondicionada;
- 9). Haga una reproducción de alta calidad urgentemente;
- 10). Si tiene muchos casos de deterioro en matrices de nitro-celulosa escriba a JOAO SOCRATES DE OLIVEIRA para obtener instrucciones más precisas.

Si sus matrices de nitro-celulosa presentan cualquier marca de degeneración, no las someta al proceso de eliminación de hiposulfito, de hacerlo, la imagen puede disolverse en contacto con el medio líquido.

4.8. LIMPIEZA DE COPIAS BLANCO Y NEGRO

Se hace de la siguiente manera:

- 1). Limpie la moldura de vidrio, apropiada para la revisión de las copias, así como el vidrio del negatoscopio y apóyelos sobre la mesa de revisión;
- 2). Apoye la copia sobre el vidrio enmarcado, y con un algodón mojado de terebentina, haga una prueba en una zona no importante de la fotografía, ya que el album (la copia cuyo sustrato adhesivo es la albúmina) es muy sensible a los medios líquidos, lo que hace que se pueda desintegrar en contacto con él;
- 3). Si la copia no se desintegra durante la prueba, remueva las partículas de polvo con un pincel de cerdas delgadas. En seguida limpie la superficie de la fotografía con un algodón mojado en terebentina, deje secar; repita la operación del otro lado de la copia;
- 4). Deje secar, guarde de la manera adecuada y archive.

4.9. LIMPIEZA DE LOS MATERIALES A COLORES

Los negativos a colores se limpian de la misma manera que los blanco y negro con base de triacetato de celulosa.

Las transparencias en color se limpian de la manera siguiente:

- 1). Si la transparencia tiene moldura de cartón, se debe sustituir por una de plástico;
- 2). Remueva todas las partículas de polvo que estén en la superficie de la transparencia con el pincel soplador;
- 3). Verifique si existe moho en ambas superficies de la transparencia (generalmente se asemeja a un minúsculo encaje);
- 4). Si hay moho del lado del soporte (el más brillante) remuévalo con un algodón empapado en tetracloruro de carbono;
- 5). Si hay moho del lado de la emulsión, es necesario saber si éste alcanzó profundamente la emulsión. Esto se puede determinar sólo empíricamente. Para hacerlo, escoja una transparencia que no sea importante y haga la prueba en una pequeña zona. Empape un algodón en tetracloruro de carbono y aplíquelo en una pequeña área de la transparencia, verifique si el algodón utilizado queda teñido, aunque sólo sea ligeramente. En el caso afirmativo, interrumpa la operación y haga urgentemente una duplicación de la transparencia;

6). Si el algodón queda un poco sucio (no teñido) haga la limpieza como siempre;

7). Monte la transparencia en un marco de plástico de buena calidad, acondiciónelo en una hoja porta-transparencia blanca lechosa y archive. Las copias a colores deben ser limpiadas de la misma manera que las de blanco y negro, pero se sustituye la terebentina por tetracloruro de carbono.

Una vez que las matrices existentes hayan sido revisadas y archivadas, el archivero puede ser abierto para las nuevas matrices. Es importante, entonces, que el archivo cumpla con ciertas normas de funcionamiento para minimizar los casos de deterioro.

Si el archivo encomienda trabajos a fotógrafos, éstos deben ser instruidos para un procesamiento de larga duración a través de una circular que describa etapa por etapa las conductas a seguir para el proceso químico de las matrices de archivo.

Por el contrario, si el archivo no mantiene contacto con el fotógrafo, las pruebas de larga permanencia deberán hacerse y según el caso se tomarán las medidas necesarias. La recuperación de las matrices mal procesadas hasta hace poco tiempo, es del 100%, prácticamente. Por lo tanto es muy importante de no excluir las nuevas matrices de las pruebas de permanencia.

Describimos anteriormente la sala acondicionada y la de revisión. Opcionalmente, los archivos fotográficos también pueden tener, en orden de importancia, lo siguiente:

- 1). Un pequeño espacio, eventualmente un baño adaptado para la preparación y realización de las pruebas de permanencia;
- 2). Un pequeño laboratorio para la recuperación de las matrices mal procesadas, que puede consistir únicamente en un tanque para obra de mampostería, de $4 \times 8 \times 0.25$ mts., tratado por dentro y por fuera con hule clorado, provisto de agua corriente y con 2 llaves. Y una estufa para el secado de los papeles y de los negativos;
- 3). Una pequeña sala para la reproducción de copias y la duplicación de transparencias;
- 4). Un laboratorio fotográfico.

I. APENDICE

PRUEBAS DE PERMANENCIA

PRUEBA DE RESIDUOS DE HIPOSULFITO

Equipo necesario: 1 vaso de Becker graduado con volumen de 11; 2 vasos de Becker graduados con volumen de 250 ml.; un bastón de vidrio para agitar las soluciones; una balanza para pesar hasta 1 Kg. con sensibilidad de 1 gr.; 2 botellas de vidrio oscuro, con tapón, con capacidad de 1 litro; 1 cuenta gotas; 1 litro de agua destilada; 25 grs. de cloruro de mercurio; 25 grs. de bromuro de potasio; un termómetro para líquidos y un ebulómetro; 10 grs. de hiposulfito de sodio.

FÓRMULA

A).

Cloruro de mercurio	25 grs.
Bromuro de potasio	25 grs.
Agua hasta	1 Lt.

PREPARACIÓN

Coloque 750 ml. de agua destilada a 30° C. en el vaso de Becker de 1 litro, pese 25 grs. de cloruro de mercurio y viértalo lentamente, agitando con el bastón de vidrio hasta la disolución total. Pese 25 grs. de bromuro de potasio y agréguelo siempre agitando, la solución. Cuando la solución esté homogeneizada, complétela con agua destilada hasta obtener un volumen de 1 litro. Pase la solución a la botella, tápela bien y escriba: "Prueba de tipo residual".

FÓRMULA

B).

Hiposulfito de sodio	10 grs.
Agua hasta	1 Lt.

PREPARACIÓN

Lave muy bien el vaso de Becker de 1 Lt. y ponga 750 ml. de agua a 25° C., pese 10 grs. de hiposulfito de sodio, y lentamente, agitando constantemente, viértalo en el vaso de Becker; cuando la solución sea homogénea, complete el volumen con 1 litro de agua fría. Pase la solución a la botella, tápela bien y escriba: "Solución de Hiposulfito".

La solución "Prueba" en contacto con el hiposulfito de sodio se vuelve turbia, proporcionalmente a la cantidad del mismo. Se debe contaminar con una cantidad conocida de hipo para que tengamos una medida de cierta precisión en el momento de hacer la prueba con las películas fotográficas.

En los archivos muy limpios, utilizan un contaminante muy bajo de la solución de prueba en el vaso de "Referencia", alrededor de 0.005 g. de hiposulfito por pulgada cuadrada. Se admite la presencia de 0.5 g. como límite máximo de tolerancia en un archivo menos exigente.

MECÁNICA DE LA PRUEBA

Cuando las soluciones hayan alcanzado la temperatura ambiental, coloque en cada uno de los vasos de Becker de 250 ml., 100 ml. de la solución de la prueba, designe uno de los vasos como "Referencia" y el otro como "Prueba".

Contamine el vaso de "Referencia", según el rigor de su archivo, con cantidades que varíen de 3 a 20 gotas de la "solución de hiposulfito"; 3 gotas indicarán la turbidez producida por una película con niveles bajísimos de contaminación (alrededor de 0.005 grs. o menos de hiposulfito por pulgada cuadrada); 20 gotas indicarán el nivel máximo de residuo de hiposulfito permitido en los archivos (alrededor de 0.05 g. por pulgada cuadrada).

Corte un pedazo de la película que va a ser probada (evidentemente de una parte en la cual no haya imagen), pueden ser varios pedazos de la misma película, hasta tener una porción aproximada de 1 cm.² y póngalo en el vaso "Prueba". Espere 2 minutos y compare la turbidez de los 2 vasos. Si el vaso "Prueba" está más turbio que el "Referencia", la película deberá ser lavada de nuevo en un periodo nunca inferior a media hora. Después se repetirá la prueba.

PRUEBA DE EDAD PARA LAS PELÍCULAS DE BASE NITRO-CELULOSA

Es muy importante saber, en el caso de las películas de nitrocelulosa, el tiempo de vida que le queda antes de su desintegra-

ción total. La prueba de edad nos proporciona este dato con precisión relativa.

MATERIAL NECESARIO

2 probetas de 8 cm. de altura por 1.1 cm. de diámetro; 2 tapones para tapar las probetas; varias tiras de papel sulfito de 2.8 × 3.5 cm.; 10 grs. de alizarina roja (colorante); 100 ml. de glicerina; 1 litro de xilenio; 1 estufilla; una olla de 20 cms. de altura por 15 cms. de diámetro.

MECÁNICA DE LA PRUEBA

- 1). Corte dos pequeños pedazos del material que va a ser probado, aproximadamente 0.5 cms. de diámetro cada uno;
- 2). Coloque cada pedazo en una probeta;
- 3). Haga una solución de 1 gr. de alizarina roja por 1 litro de agua;
- 4). Empape dos tiras de papel medidor de la concentración de sulfito, y con un algodón, aplíqueles un poco de glicerina;
- 5). Ponga cada uno de los papeles en la extremidad interior de los tapones y con ellos tape las probetas;
- 6). Coloque en la olla el xilenio (C₈H₁₀) hasta los 4 cms. de altura;
- 7). Coloque la olla en la estufilla, ponga las probetas en el xilenio y espere la ebullición.

Esta prueba consiste en que, si aumenta la velocidad de envejecimiento del material, ya que las películas de nitrato, al desintegrarse, liberan gases nítricos (a mayor estado de deterioro, mayor cantidad de gases), podemos evaluar el tiempo de vida de la película, relacionándolo con el tiempo, en el cual los vapores nítricos decoloran la alizarina.

Tabla de relación entre el tiempo de desdoblamiento y el tiempo de vida: Menos de 20 minutos.

Este tiempo representa un nivel altísimo de deterioro. La matriz debe ser duplicada inmediatamente.

De 20 a 40 minutos.—Haga de nuevo la prueba en 6 meses.
De 40 a 60 minutos.—Haga de nuevo la prueba en 1 año. Más de 60 minutos.—Haga de nuevo la prueba entre 3 a 5 años.

II. APENDICE

PROCESO FOTOGRAFICO PARA LARGA DURACION DE LA IMAGEN

Para evitar dificultades posteriores aconsejamos que den atención especial durante el proceso de las matrices. Así evitamos la presencia de residuos de hiposulfito de sodio y preparamos las matrices para las pruebas futuras.

Los negativos deben ser procesados normalmente, según el gusto y las necesidades específicas de cada uno, hasta la fijación.

Las etapas de fijación y lavado son las más importantes en lo que concierne a la preservación.

Escoja un fijador ácido y endurecedor entre los que abajo señalamos:

Agua a 30° C.	600 ml.
Hiposulfito de sodio	240 grs.
Sulfito de sodio anhidro	15 grs.
Acido acético glacial (28%)	48 ml.
Carbonato de sodio anhidro	15 grs.
Borax	15 grs.
Alumbre de potasio	15 grs.
Agua fría para completar	1 Lt.

Mezcle los productos químicos en el orden indicado. El tiempo necesario para una fijación completa se determina empíricamente de la siguiente manera: corte un pedazo de película virgen (aproximadamente un fotograma) de la misma marca y tipo de las acostumbradas. El tiempo de fijación debe ser rigurosamente controlado, y este tiempo es particular para cada película. Ponga la película en el fijador, agite normalmente (30 segundos inicia-

les y posteriormente 5 segundos de cada 30). Verifique en cuánto tiempo la película queda transparente. El tiempo de fijación indicado para esta película es el doble del tiempo necesario para que se vuelva transparente. El fijador estará agotado cuando el tiempo de transparencia sea el doble del tiempo inicial. Haga sistemáticamente la prueba de transparencia para hacer las correcciones necesarias a la fijación perfecta.

La fórmula que se recomienda es la siguiente:

Agua a 30° C.	600 ml.
Hiposulfito de sodio	200 grs.
Sulfito de sodio anhidro	20 grs.
Acido acético glacial (28%)	55 ml.
Alumbre de potasio	10 grs.
Agua hasta	1 Lt.

Otra fórmula:

Agua a 30° C.	240 ml.
Hiposulfito de sodio	240 grs.
Sulfito de sodio anhidro	15 grs.
Acido acético glacial (28%)	48 ml.
Acido bórico	7.5 grs.
Alumbre de potasio	15 grs.
Agua hasta	1 Lt.

Después de la fijación, lave el negativo en agua corriente a 20° C. durante una hora. Después, para eliminar cualquier resto de hiposulfito presente en el material, sométalo a un baño eliminador de hiposulfito que sea volátil como el que sigue:

Baño eliminador de hiposulfito de sodio:

Agua fría	1 Lt.
Solución de amoníaco*	100 ml.

Deje la película en este baño 3 minutos. Después lave durante una hora.

* 1 parte de amoníaco más 9 partes de agua.

TRATAMIENTO DE PERMANENCIA DE LA IMAGEN
FOTOGRAFICA EN LAS COPIAS

Exponga la copia a un revelado de 1.5 veces el tiempo normal recomendado por el fabricante o por la fórmula del revelador utilizado. Después use el siguiente baño interruptor:

Agua	1 Lt.
Acido acético glacial (28%)	48 ml.

Después del revelado someta la copia a este baño durante 30 segundos, agitando constantemente.

Prepare dos bañeras con cualquiera de los fijadores indicados anteriormente.

Fije durante 4 minutos en la primera bañera agitando constantemente (rotación de las copias). Enjuague las copias durante 5 minutos en agua corriente y póngalas en el otro fijador, dejándolas fijarse durante 4 minutos. Agítelas.

Enjuague las copias bajo la llave y prepare dos bañeras con sifón.

Ponga las copias en la primera bañera y lávelas durante 10 minutos en agua corriente. Páselas a la otra bañera y lávelas otros 10 minutos.

Prepare el siguiente baño para la eliminación del hiposulfito:

Agua	500 ml.
Agua oxigenada	4 ml.
Solución de amoniaco	100 ml.
Agua para completar	1 Lt.

Prepare el eliminador de hiposulfito para las copias momentos antes de usarlo y no lo guarde en botella tapada. La solución dura apenas 30 minutos después de su preparación.

Deje las copias en el baño 6 minutos, lave las bañeras de lavado y vuelva a lavar las copias durante 10 minutos, en cada bañera con agua corriente.

Para garantizar la eficiencia del proceso antes de poner la copia a secar, haga una prueba de tipo residual para copias mojadas:

Agua destilada	150 ml.
Permanganato de potasio	0.3 grs.

Hidróxido de sodio	0.6 grs.
Agua destilada para completar ..	1 Lt.

Para hacer la prueba coloque 200 ml. de agua en un vaso de Becker, adicione 1 ml. de la solución de prueba.

Quite una de las copias del lavado final y deje escurrir un poco de agua de la copia dentro del vaso.

Si hay presencia de hiposulfito en el agua de lavado la solución se decolora en algunos segundos, pasando del violeta al amarillo.

III. APENDICE

FORMULAS PARA LA LIMPIEZA DE MATRICES FOTOGRAFICAS

- 1). Para películas de seguridad (incluyendo transparencias y negativos en color)
 - 1 Parte de ácido acético glacial
 - 5 Parte de vaselina líquida
 - 200 Partes de tetracloruro de carbonoModo de empleo: Aplique la solución con un algodón quirúrgico en los 2 lados de la película, espere 2 minutos y remueva con un algodón seco.
- 2). Para películas de base nitrocelulosa
 - 1 Parte de triclorotileno
 - 2 Partes de tetracloruro de carbonoModo de empleo: igual
- 3). Para papeles fotográficos negro y blanco
Terebentina importada
- 4). Para placas de vidrio del lado del soporte
Alcohol metílico
- 5). Para placas de vidrio, del lado de la emulsión.
Igual que para las películas de nitrato.

JOAO SOCRATES DE OLIVEIRA

Es profesor de Preservación de la Imagen Fotográfica en varias escuelas de São Paulo. Puesto que ha hecho muchas investigaciones, presta asesoría técnica a archivos, galerías de arte, bibliotecas, museos, emisoras de televisión y a organismos que se encargan de la Preservación del Patrimonio Nacional.

Su hoja de servicios incluye la recuperación de fotos de gran valor artístico y películas que constituyen el Patrimonio Documental en nuestra historia cinematográfica.

De 1975 a 1980 realizó con éxito, más de 30 investigaciones relativas a la preservación de la imagen fotográfica y planeó una decena de proyectos referentes a su especialidad.

*MUSEO DE LA INDUSTRIA, COMERCIO Y
TECNOLOGIA DE SAO PAULO*

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN, MONTAJE Y ACCIÓN CULTURAL

TÉCNICOS

Albany Armelin

Alda Ribeiro

Clarissa Yurgel Gorenstein

Eunice Arruda Marcondes Cesar

Lucia Maciel Marques da Costa

Wilson Roberto Stanziani de Souza

APOYO ADMINISTRATIVO

Catarina Miranda Ferreira

Maria Damianina Cardoso Lourenço

Thereza Edul Porto Bastos (Jefe)

COORDINADORA

Waldisa Russio