

*CATÁLOGO
DE CONSERVACIÓN
DE PAPEL
DEL
AMERICAN
INSTITUTE FOR
CONSERVATION*

Fascículo 5 Lavado

*BIBLIOTECA NACIONAL
DE VENEZUELA
CENTRO NACIONAL
DE CONSERVACION
DE PAPEL
CENTRO REGIONAL IFLA-PAC
PARA AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE
COMISIÓN DE PRESERVACIÓN
Y ACCESO
COUNCIL ON LIBRARY
AND INFORMATION RESOURCES*

Caracas, Venezuela

**BIBLIOTECA NACIONAL
DE VENEZUELA**



**CENTRO NACIONAL
DE CONSERVACION DE PAPEL
CENTRO REGIONAL IFLA-PAC
PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE**

**Edificio Rogi, Piso 1
Calle Soledad con Calle Las Piedritas
Zona Industrial de La Trinidad
Caracas, Venezuela
Telefax: (58-2)-941.4070
Central: (58-2)-941.8011 (x 203, 218)**

CONSERVAPLAN

**Documentos para Conservar
Nº 14, 1998**

*Catálogo de conservación de papel
del American Institute for Conservation.
Fascículos 1 al 6*

**Derechos reservados por
American Institute for Conservation
of Historic and Artistic Works
Washington, D.C. 1994**

**Para los países de habla hispana,
por la Biblioteca Nacional de Venezuela
1999**

El catálogo en español consta de
seis temas que serán publicados
como fascículos sucesivos.

Fascículo cinco

Este programa recoge y disemina en
traducción al español documentos
significativos de la literatura de
conservación aparecida en otros idiomas
y cuya lectura es recomendada en los
programas de formación. La ausencia de
publicaciones actualizadas en español,
sobre conceptos, historia y técnicas, ha
frustrado el nivel y calidad de
la conservación en países hispanoparlantes.

Conservaplan ha sido creado para
proporcionar apoyo bibliográfico
en temas fundamentales.

Los interesados en suscribirse
y en realizar propuestas para la serie
podrán dirigirse al Editor
de Conservaplan,
a la dirección arriba señalada.

©Instituto Autónomo Biblioteca Nacional 1998
Hecho el depósito de ley
Depósito legal LF227199802516
LF227199802516.14

ISSN 1315-3579
ISBN 980-319-154-3 (Obra completa)

PRESENTACIÓN

La Biblioteca Nacional de Venezuela, en su carácter de Centro Regional IFLA-PAC para América Latina y El Caribe y como promotora y responsable del curso de "Conservación de obras gráficas", dirigido a empleados de las bibliotecas nacionales y archivos de Latinoamérica, ha percibido la enorme importancia de contar con información técnica actualizada que oriente a los conservadores y responsables de bibliotecas y archivos de la región en su constante esfuerzo por preservar en el tiempo sus diversas, y muchas veces valiosísimas, colecciones de material bibliográfico y audiovisual.

Hasta hace poco menos de un lustro, casi nada de la información existente sobre preservación de materiales de bibliotecas y archivos, publicada por reconocidas instituciones archivísticas, centros de investigación y especialistas en la materia, se encontraba en español. Actualmente, aparte de la UNESCO, muchas organizaciones están realizando aportes en este sentido. En el marco de este esfuerzo, el Centro Nacional de Conservación de Papel de la Biblioteca Nacional de Venezuela publica desde 1987 CONSERVAPLAN, un instrumento de divulgación dirigido a profesionales y técnicos hispanohablantes, en el área de la conservación.

El presente documento -quinto de los seis fascículos que constituyen el número 14 de CONSERVAPLAN- es la versión en español de uno de los capítulos seleccionados de la novena edición (1994) del *Paper Conservation Catalog*, elaborado por el Grupo del Libro y el Papel del American Institute for Conservation (AIC). Estos fascículos forman parte de un proyecto de traducción de títulos en inglés sobre preservación de material bibliográfico y no bibliográfico, iniciado en 1996 y desarrollado en coparticipación con la Comisión de Preservación y Acceso, programa internacional del Consejo de Recursos de Bibliotecas e Información, con sede en Washington D.C.

El referido proyecto se complementa con uno similar recientemente culminado en Brasil y que pone a disposición estos temas en portugués para profesionales en conservación y responsables de colecciones de ese país.

En este logro han sido fundamentales: el apoyo de Hans Rütimann, responsable del Programa Internacional de la Comisión de Preservación y Acceso, en quien, desde su primera visita a Latinoamérica en 1989, hemos encontrado una receptividad y un empeño excepcionales en beneficio de proyectos orientados hacia este objetivo; y el financiamiento otorgado a este proyecto por The Andrew W. Mellon Foundation.

Tal como se señala en su presentación, el *Paper Conservation Catalog* compila una serie de tratamientos de conservación para objetos de papel artísticos e históricos, en función de lo cual reúne diversas técnicas de tratamiento - e incluso opiniones divergentes sobre las mismas-, utilizadas por los miembros del Grupo del Libro y del Papel del AIC, así como otros tópicos relacionados con el examen, documentación, almacenamiento y exhibición de objetos de este tipo. La presentación destaca además que este catálogo no busca establecer procedimientos definitivos ni constituir una receta a seguir paso a paso por parte de personas no entrenadas. Ha sido más bien concebido como un instrumento abierto a la frecuente revisión, ampliación y actualización, por lo que su empleo queda sujeto al libre albedrío y a la sola responsabilidad del usuario en cuanto a la necesidad, pertinencia, seguridad y efectos de un tratamiento para un determinado objeto.

La traducción de los 25 capítulos que conforman esta edición del catálogo sobrepasa los alcances de nuestro proyecto. Por tal razón se efectuó una selección de los capítulos que abordaban las preocupaciones más comunes sobre la preservación de objetos de papel en las bibliotecas y archivos de la región.

Este fascículo corresponde a la traducción del capítulo del catálogo titulado "Lavado" y

desarrolla distintos métodos de lavado de papel, ya sea para eliminar productos solubles que le puedan causar deterioro, adherencias, enjuagar químicos o para hacer más flexible el papel o reforzar su resistencia a las rasgaduras y pliegues. Se discuten los lavados totales o parciales y sus posibles efectos sobre los medios utilizados en la impresión de obras en papel. Las indicaciones sobre equipos y materiales necesarios resultarán muy útiles para los conservadores.

En la elaboración de la versión original en inglés (1990) de este capítulo han participado las siguientes personas: Compiladores: M.W. Harnly, C. Mear, J.E. Ruggles. Compiladores del primer borrador: Cathleen A. Baker, Lage Carlson, Lisa E. Hall. Colaboradores: N.S. Ash, L. Stirton Aust, K. Eirk, J. English, P. Dacus Hamm, H. Krueger, K.D. Lovette, P. DeSantis Pell, R. Perkinson, F. Prichett, M. Stevenson, L.S. Stiber, Y. Strumfels, J. Sugarman, T. Vitale, J.C. Walsh, M. Kemp Weidner .

4

Centro Nacional
de Conservación de Papel
de la Biblioteca Nacional de Venezuela

Edición de
la versión
original
en inglés
actualizada
en 1994
bajo la
dirección de

Catherine I. Maynor
Book and
Paper Group,
American Institute for
Conservation,
Washington, D.C.

Biblioteca Nacional
de Venezuela
Centro Nacional de
Conservación de Papel
Centro Regional
IFLA/PAC
para América Latina
y el Caribe

Comisión de
Preservación y Acceso
Council on Library
and Information
Resources

Caracas, 1999

*Catálogo
de
Conservación
de
Papel
del American
Institute
for
Conservation*

Fascículo cinco

Lavado

Datos de la versión original en inglés:

Paper Conservation Catalog : 16, Washing / Book and Paper Group, American Institute for Conservation (AIC)

Copyright ©1994 por American Institute for Conservation (AIC)
Todos los derechos reservados

Edición en español :

Catálogo de Conservación de Papel del American Institute for Conservation : lavado

Biblioteca Nacional de Venezuela con la autorización del American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (AIC) y el financiamiento de la Comisión de Preservación y Acceso del Council on Library and Information Resources y de The Andrew W. Mellon Foundation Caracas, 1997-1998

Coordinación y revisión:

**Centro Nacional de Conservación de Papel
Centro Regional IFLA/PAC**

para América Latina y el Caribe

Calle Soledad con Calle Las Piedritas

Edificio Rogi, 1er. piso

Zona Industrial de La Trinidad

Caracas, Venezuela. Telefax: (582)-941.4070

Comité Editor:

Virginia Betancourt, Lourdes Blanco,
Aurelio Álvarez

Comité Coordinador:

Pedro Hernández, Adelisa Castillo V.,
Ramón Sánchez, Pía Rodríguez

Traducción:

Teresa León y Diana Stanislao

Composición electrónica:

Adelisa Castillo V.

Impresión:

Editorial EX LIBRIS, Caracas

Catálogo de conservación de papel del American Institute for Conservation / Book and Paper Group ; coordinación y revisión técnica [de la edición en español] Centro Nacional de Conservación de Papel/Centro Regional IFLA/PAC para América Latina y el Caribe. — Ed. en español. — Caracas : Biblioteca Nacional de Venezuela, 1998-1999 .

ca. 230 p. : il. ; 28 cm. — (Conservaplan.

Documentos para conservar ; nº 14. Fascículos

1-6)

Contenido: 1. Examen visual — 2. Hongos — 3. Limpieza de la superficie — 4. Remoción de bisagras, cinta adhesiva y otros adhesivos — 5. Lavado — 6. Apresto/reapresto.

Proyecto financiado por la Commission on Preservation & Access, Council on Library and Information Resources y The Andrew W. Mellon Foundation.

Traducción de: Paper Conservation Catalog.

ISBN 980-319-154-3 (obra completa)

ISBN 980-319-150-0 (fascículo 1)

ISBN 980-319-149-7 (fascículo 2)

ISBN 980-319-153-5 (fascículo 3)

ISBN 980-319-152-7 (fascículo 4)

ISBN 980-319-148-9 (fascículo 5)

ISBN 980-319-151-9 (fascículo 6)

1. Bibliotecas—Colecciones—Conservación y restauración—Manuales. 2. Preservación de colecciones—Manuales. I. American Institute for Conservation. II. Biblioteca Nacional (Venezuela). Centro Nacional de Conservación de Papel. III. Maynor, Catherine I.

ISSN 1315-3579 (Conservaplan)

ISBN 980-319-154-3 (Obra completa)

ISBN 980-319-148-9 (Fascículo 5)

PROPÓSITO

(Versión de 1994)

El objetivo de este proyecto es compilar un catálogo de tratamientos de conservación para objetos artísticos e históricos en papel. La intención es registrar una variedad de procedimientos usados históricamente o actualmente. No pretende establecer procedimientos definitivos ni proveer instrucciones detalladas para personal sin entrenamiento. Se intentará incluir varias técnicas usadas por miembros del Grupo de Libros y del Papel de la AIC y también opiniones divergentes sobre algunas técnicas en particular. También incluimos capítulos dedicados a importantes temas relacionados tales como examen, documentación, almacenamiento y exhibición de los objetos. El catálogo está diseñado para conservadores de papel en ejercicio y sólo como apoyo en el proceso de toma de decisiones. Se entiende que el conservador individual es el único responsable de determinar la necesidad, seguridad y conveniencia de un tratamiento para un objeto en particular y debe entender el efecto del tratamiento. Su inclusión en el catálogo no constituye un aval o aprobación del procedimiento descrito.

El Catálogo se distribuye a los miembros del Grupo de Libros y del Papel (BPG) en formato de hojas sueltas a fin de permitir la incorporación de revisiones y actualizaciones. El proyecto es un esfuerzo voluntario del BPG, cuyos miembros compilan capítulos del catálogo y añaden colaboraciones largas o cortas a estos capítulos. El Comité Editor en Washington, D.C. se reúne regularmente para revisar los borradores de los capítulos. Se ha desarrollado una lista de temas y un esquema estándar de formato de presentación. Los capítulos sobre tratamientos están divididos en seis secciones: Propósito, Factores a considerar, Materiales y equipos, Variantes en el tratamiento, Bibliografía y Consideraciones especiales.

El comité piloto de 1984 elaboró tres capítulos

prototipo en el formato estándar para que sirvieran como modelos. Desde 1985 a 1994, se agregaron veintidós capítulos adicionales. También se solicita la colaboración de conservadores que conocen o utilizan otras variantes del tratamiento reseñado a fin de añadirlas en futuras impresiones. Se requiere también permanentemente conservadores para compilar y contribuir con nuevos temas de tratamientos. El formato intenta ser sencillo y flexible para estimular a los conservadores de papel a contribuir con cualquier innovación o técnica especializada, no importa si su aplicación sea muy específica o amplia.

El catálogo en sí mismo constituye una meta, pero el proceso de escribir por capítulos separados presenta oportunidades ilimitadas de intercambio de información, mucha o poca, con nuestros afiliados. La calidad de la información debe estar al nivel de aquella aprendida al visitar o trabajar con un colega o de la compartida al discutir aspectos específicos de nuestro trabajo.

Los miembros del Grupo de Libros y del Papel (BPG) siempre han mostrado interés en el intercambio de información, particularmente sobre técnicas específicas y de apreciaciones obtenidas mediante la experiencia práctica. Hasta el desarrollo del Catálogo de Conservación de Papel nunca estuvo disponible un formato adecuado. Esperamos que el Catálogo continúe siendo una herramienta útil y atractiva al mismo tiempo que cumple con la tarea profesional necesaria de registrar nuestro cuerpo de conocimientos.

Se espera que las distintas ediciones del Catálogo se integren entre sí. Se añade una nueva tabla de contenido para ayudar en la organización del material. La información de los derechos de autor se incluye en la cubierta interior de esta edición y debe preservarse.

Solicitamos en todo momento información adicional a la contenida en los capítulos existentes para lo cual el lector podrá contactar a un miembro del Comité Editor. Breves colaboraciones misceláneas serán impresas al

final de cada capítulo hasta que suficientes cambios y añadidos ameriten la incorporación de esta información en el texto del capítulo y su reimpresión.

Por favor comuníquese con el Director del Proyecto en relación a cualquier asunto con el Catálogo.

Comité Editor:

Director del Proyecto: Catherine I. Maynor

Sylvia R. Albro	Sarah Bertalan
Kitty Nicholson	Kimberly Schenck
Dianne van der Reyden	Terry Boone Wallis

Asistente Editorial: Anne Pierce

FORMATO

(Reimpresión de 1994)

Cada tema importante (capítulo) se identifica con un número específico para facilitar la indización y las referencias a él.

Cada capítulo sobre tratamiento se subdivide en seis subtítulos: Propósito, Factores a ser considerados, Materiales y equipos, Variantes en el tratamiento, Bibliografía y Consideraciones especiales. Cada subtítulo puede ser, a su vez, esquematizado, tal como se señala para el 1.4 Variantes en el tratamiento:

1. Tema amplio del tratamiento

Definición:

 - 1.1 Propósito
 - 1.2 Factores a ser considerados
 - 1.3 Materiales y equipos
 - 1.4 Variantes en el tratamiento
 - 1.4.1
 - 1.4.2
 - A.
 - B.
 - 1.
 2.
 - a.
 - b. (etc.)
 - 1.5 Bibliografía
 - 1.6 Consideraciones especiales

La Bibliografía puede ser comentada al extremo que el tema lo requiera.

Las Consideraciones especiales pueden adoptar distintos formatos. Pueden ser ensayos extensos relacionados con los temas del capítulo previo. Pueden ofrecer una reseña crítica de la literatura existente o pueden evolucionar a un diálogo entre conservadores con enfoques complementarios o discrepantes. Las consideraciones especiales están separadas del cuerpo del texto a fin de mantener sencillo el formato del texto para búsquedas fáciles.

CONTENIDO

5. LAVADO

5.1 Propósito

5.2 Factores a considerar

- 5.2.1 Aspectos filosóficos
- 5.2.2 Resultados de una prueba selectiva
- 5.2.3 Selección del método y de las soluciones de lavado
- 5.2.4 Sensibilidad física o química del papel
 - A. Alteración de las características visuales, táctiles y dimensionales del papel
 - B. Alteración en los papeles aprestados o de superficie revestida
- 5.2.5 Sensibilidad física o química de los medios
 - A. Solubilidad o atenuación de los medios/ruptura de los aglutinantes
 - B. Otras alteraciones físicas, químicas y mecánicas
- 5.2.6 Problemas potenciales en el manejo de papel húmedo
 - A. Consideraciones físicas
 - B. Daños durante el lavado
- 5.2.7 Selección del método de secado y aplanado

5.3 Materiales y equipos usados en el tratamiento

- 5.3.1 Agua
 - A. Calidad/pureza
 - B. Sistemas de purificación del agua
 - C. Medidas de resistividad y de pH, electrodos, materiales medidores del pH
- 5.3.2 Agentes humectantes/surfactantes
 - A. Alcoholes
 - B. Surfactantes
- 5.3.3 Agentes para limitar el acceso de agua

5.3.4 Enzimas

5.3.5 Soluciones alcalinas

5.3.6 Agentes quelantes

5.3.7 Bateas/bandejas

5.3.8 Lavado con fieltro

5.3.9 Mesa de succión

- 5.3.10 Soportes para el lavado de papel
 - A. Materiales no tejidos
 - B. Materiales tejidos
 - C. Soportes plásticos
 - D. Marcos
 - E. Equipo para el secado

5.3.11 Misceláneas

5.4 Variantes en el tratamiento

- 5.4.1 Lavado de inmersión en agua
- 5.4.2 Lavado por flotación en baño de agua
- 5.4.3 Lavado con pantalla en baño de agua
- 5.4.4 Lavado en papel secante mojado
- 5.4.5 Lavado en Gore-tex
- 5.4.6 Lavado en fieltro
 - A. Lavado en agua sola
 - B. Lavado en baño alcalino o solvente
 - C. Consejos prácticos
- 5.4.7 Lavado sobre un soporte sólido inclinado
- 5.4.8 Humectación con brocha
- 5.4.9 Lavado en mesa de succión
- 5.4.10 Métodos de tratamiento local
 - A. Lavado local con papel secante
 - B. Lavado local con cataplasmas
 - C. Lavado local con surfactantes
 - D. Lavado local con soluciones alcalinas

- E. Lavado local con agentes quelantes
- F. Lavado local en la mesa de succión
- G. Tratamientos locales con enzimas

5.5. Bibliografía

5.6 Consideraciones especiales

- 5.6.1 Breves antecedentes históricos sobre el lavado

5. LAVADO

El lavado es el uso de agua, algunas veces en combinación con otros solventes, enzimas, surfactantes, etc., para tratar objetos de papel. Se puede usar el proceso de lavado independientemente de otros tratamientos tales como alcalinización y blanqueado, o antes de los mismos. El lavado también se usa para limpiar los residuos de agentes químicos que quedan después de emplear algunos tratamientos para eliminar manchas, adhesivos, etc., del papel.

5.1 PROPÓSITO

El objetivo del lavado del papel es eliminar o reducir los residuos solubles del deterioro, tales como los componentes ácidos o decolorados, de modo que el papel se vuelva más flexible, se reactive la trama de las fibras, se remuevan adherencias y/o los restos de adhesivos, se enjuaguen los químicos residuales del tratamiento u otras impurezas del papel, y en algunos casos, para reactivar las sustancias aglutinantes presentes en los medios. La mayoría de los papeles muestran una mayor resistencia a la ruptura y firmeza en los dobleces después del lavado (Wilson et al. 1981).

5.2 FACTORES A CONSIDERAR

El lavado es un paso irreversible por lo que se debe considerar cuidadosamente. Durante el lavado y el posterior secado cada uno de los componentes de la pieza (específicamente las fibras del papel, pegamentos, cargas, tintes, los medios y las sustancias aglutinantes) se verán afectados y alterados por la interacción con el agua y/o los solventes orgánicos y con los agentes auxiliares de lavado. Para tomar la decisión de lavar o no, se debe sopesar los beneficios potenciales y los riesgos de alteraciones o daños en el papel o en los medios. Asimismo, se debe estudiar la posibilidad de eliminar realmente los elementos solubles ácidos o decolorados, junto con la posible necesidad de añadir

nuevos componentes para restaurar la textura apropiada, la apariencia y la estabilidad del papel y/o los medios. Por ejemplo, puede ser necesario aprestar o dar mayor consistencia con engrudos u otras sustancias a algunos materiales después del lavado. (Ver AIC/BPG/PCC 7. *Sizing/Resizing* 1988, traducido como Aprestado/Reaprestado en esta publicación *Conservaplan*, 1998).

Si optamos por el lavado, la siguiente filosofía podría servir como guía útil. Aunque fue escrita para tratar obras de arte realizadas en papel, sus orientaciones son aprobadas para toda clase de artículos de papel.

"Todo [objeto de papel] sensible a la humedad tiene un umbral de tolerancia a ésta. El mismo debe ser evaluado ampliamente antes de comenzar el tratamiento. Sin embargo, la reacción real de la obra a la humedad siempre se desconoce hasta que se comienza el tratamiento. De este modo, la humedad se debe aplicar a las obras sensibles en forma controlada y en cantidad limitada durante el tratamiento. El éxito del tratamiento depende del uso de esta humedad en forma eficiente para obtener el mejor de los resultados" (Keyes, en imprenta).

5.2.1 Aspectos filosóficos

A. Los tratamientos de lavado pueden tener efectos muy significativos en el peritaje de obras en papel, influyendo en la evaluación e interpretación estética e histórica. Por ejemplo, el lavado podría alterar sutiles pero importantes características del papel y los medios, tales como el grabado en relieve o el lustre del papel y el balance de tonalidad entre el papel y los medios, las cuales son valoradas y apreciadas por los conocedores de las artes gráficas. El lavado puede, asimismo, cambiar o eliminar del papel, testimonios históricos o forenses importantes. Algunas veces, el tratamiento puede ser perjudicial. El conservador y el curador deben tomar en conjunto la decisión de realizar el tratamiento del objeto.

- B.** La extensión y ubicación de la alteración o del deterioro se debe considerar a la hora de tomar la decisión de cómo y cuándo lavar. Por ejemplo, si los márgenes de un impreso están manchados pero el área de las láminas está intacta y la impresión no ha sido tratada previamente, se podría tomar la decisión de dejar la parte impresa sin tratar o considerar sólo atenuar las manchas.

5.2.2 Resultados de una prueba selectiva (Ver AIC/BPG/PCC 10. *Spot Tests* 1990).

- A.** Antes de lavar, el conservador debe realizar pruebas selectivas para determinar la eficacia potencial del tratamiento y la sensibilidad del papel y de los medios. Los resultados deben revisarse tomando siempre en cuenta que la prueba selectiva proporciona sólo un indicio aproximado de cómo reaccionaría el objeto al ser sometido a tratamiento.
- B.** Se debe someter a prueba todos los componentes de un objeto, tanto por el frente como por el reverso. Los primeros aspectos a ser considerados en el lavado son la capacidad de absorción del papel y la sensibilidad/solubilidad de los medios, cargas, pegamentos, etc. El nivel y la duración de la humectación en la prueba deben ser iguales, en lo posible, a los previstos para el lavado planificado.
- C.** La prueba selectiva se debe realizar con todas las soluciones consideradas apropiadas en el tratamiento de lavado. Las mismas incluyen agua (a temperatura ambiente y tibia), agua alcalina, agua/mezclas de solventes, etc.

5.2.3 Selección del método y de las soluciones de lavado (Ver 5.4 Variaciones en el tratamiento para indicaciones/contraindicaciones específicas de diferentes métodos).

- A.** Los métodos de lavado que se usan normalmente varían con respecto a su

efectividad, nivel de control y “agresividad”. Para cada tratamiento de lavado previsto se debe escoger un método apropiado a la naturaleza del objeto (su apariencia física y su vulnerabilidad) y a los problemas inherentes a su estado físico. Al seleccionar el método se debe considerar modificar las soluciones para el lavado, como por ejemplo, aumentar el pH o la temperatura de las soluciones para incrementar la eliminación de los productos degradantes, así como el uso de surfactantes para aumentar la humectación uniforme de la superficie del papel.

- B.** La presencia de medios estables sobre papel resistente permite generalmente una inmersión completa, en la cual, grandes cantidades de agua podrían solubilizar y diluir los productos decolorantes y degradantes. Los medios un poco sensibles podrían tolerar inmersiones en agua con cantidades significativas de etanol u otros solventes, los cuales reducirían la solubilidad de los medios.
- C.** La presencia de medios más vulnerables puede llevar a la selección de métodos de lavado en los cuales se evite el contacto o inmersión en agua. Algunos ejemplos de dichos métodos incluyen los tratamientos locales, lavado por flotación, lavado con fieltro o con papel secante, lavado con Gore-tex y lavado en mesa de succión.
- D.** Cuando el papel es particularmente frágil, está rasgado o roto, se prefiere un método de lavado que proporcione un soporte total continuo y prevenga el desplazamiento de partes del objeto o las rupturas múltiples, tal como el lavado sobre una malla, el lavado con fieltro o papel secante, el lavado sobre un soporte sólido, el lavado en mesa de succión o el humedecimiento con un cepillo.
- E.** Es de señalar, que algunos métodos de lavado aparentemente menos rigurosos, en realidad emplean fuerzas poderosas

tales como la tensión superficial del agua (por ejemplo, en el lavado sobre una malla) o la acción capilar (por ejemplo, el lavado en mesa de succión y el lavado con fieltro o papel secante). La acción capilar también puede alterar los medios solubles.

5.2.4 Sensibilidad física o química del papel

A. Alteración de las características visuales, táctiles y dimensionales del papel

El lavado alterará en diferentes grados la apariencia del papel (color, tono, brillo, opacidad, superficie, etc.), las cualidades táctiles (vuelve el papel más suave, más duro, más o menos flexible, etc.) y también sus dimensiones.

1. Se darán cambios en el tono del papel al eliminar la decoloración durante el lavado. Al aclarar el papel puede aumentar o disminuir considerablemente el contraste de la imagen. Se debe tomar en consideración, antes del lavado, dichos cambios en el color y el contraste debido a su importante relación con la apariencia total del objeto, especialmente en las obras artísticas (HK).
2. Los cambios en el tono del papel pueden ser causados por el pH de las soluciones del lavado. En las soluciones alcalinas, el papel hecho con pulpa de madera puede oscurecerse y sus tonos volverse "más" fríos. El lavado en soluciones alcalinas puede, sin embargo, tener buenos resultados con otros tipos de papel, ya que los aclara. Los tintes del papel pueden ser afectados por el cambio de pH o por la presencia de iones de metal en las soluciones del lavado.
3. Los papeles de colores deben ser examinados cuidadosamente y, de ser posible, sometidos a prueba para

determinar la presencia de tintes o tonos aplicados por el artista o capas subyacentes las cuales son solubles en la solución del lavado. Los papeles blancos pueden contener, asimismo, tintes de colores o fluorescentes (abrilantadores ópticos) los cuales pueden ser solubilizados y extraídos durante el lavado o pueden dejar aureolas durante la interacción con materiales de encolado, etc.

4. Las cargas tales como arcilla, dióxido de titanio, sulfato de calcio (yeso) y carbonato de calcio pueden perderse o verse afectadas durante el lavado, lo cual puede hacer al papel más transparente.
5. Los papeles transparentes pueden perder su translucidez si se remojan en solventes y/o agua.
6. Los lavados pueden afectar las características físicas adquiridas durante el proceso de impresión como, por ejemplo, las marcas resultantes de las planchas, el lustre realizado por las planchas de intaglio o por piedras y planchas litográficas, las letras de imprenta, los pliegues de impresos creados por la presión de los rodillos y de las planchas de presión, así como los diseños grabados en relieve. Algunas veces, el lavado puede disminuir los grabados o las marcas de las planchas, mientras que en otras ocasiones, puede revivirlos o acentuarlos. Los métodos para el secado y el aplanado realizados cuidadosamente pueden servir para mantener las marcas de impresión acentuadas por el lavado. Los papeles gampi y los papeles de gasa brillantes, usados para los grabados en madera del siglo XIX, parecen ser especialmente susceptibles a la pérdida del brillo o lustre en la superficie (JW). Los dibujos realizados con un instrumento puntiagudo, con una pluma de caña, pueden tener una

impresión en el papel que se puede perder durante el lavado (PDP).

Los pliegues realizados por los papeleros se pueden abrir durante el lavado, trayendo como consecuencia la deformación del impreso, (JW) por lo que se debe ser precavido en estos casos. Las técnicas apropiadas de secado y aplanado son útiles para a controlar la apariencia final del papel lavado.

7. Otros posibles efectos del lavado con agua, incluyen la creación de burbujas o la separación de las láminas que componen la hoja de papel, especialmente en el papel que ha sido deteriorado por el moho. El lavado podría despegar los trabajos compuestos tales como collages e impresos chine collé.
8. El papel se puede expandir en todas las direcciones durante el lavado. Por lo general, la expansión es diferente en cada eje por lo que un encogimiento posterior no garantiza que la hoja recupere su tamaño original. Antes del tratamiento, se debe considerar la selección de un método de secado para minimizar el grado de contracción (ver 5.2.7). Hasta cierto punto, se puede controlar la expansión de algunos tipos de papel, usando la mesa de succión (LS).
9. Algunos papeles contemporáneos muy gruesos, hechos con pulpa de papel, la cual se vierte y presiona en imprentas o talleres de papelería, se pueden expandir exageradamente (como esponjas) al ser humedecidos (RP).
10. La superficie de los papeles de textura áspera puede alisarse si después del lavado son secados bajo presión. Los papeles de superficie lisa se pueden volver ásperos si se secan al aire.

B. Alteración en los papeles aprestados o de superficie revestida

Los tipos más comunes de materiales de apresto o revestimiento son gelatina, gelatina endurecida con alumbre, almidón, gomas, caseína, cera, arcilla, resina de alumbre, éteres de celulosa, proteína de soya y colas reactivas a la celulosa tal como el dímero alquililqueteno (Aquapel, Hercon 40). (Ver AIC/BPG/PCC 7. *Sizing/Resizing* 1988, traducido como *Apresto/Reapresto* en esta publicación *Conserveraplan*, 1998).

1. Al seleccionar los materiales de lavado y las técnicas apropiadas se debe considerar la resistencia del papel al humedecimiento. Se necesita mucha habilidad para humedecer uniformemente el papel evitando así la creación de aureolas y lograr un lavado homogéneo. Por ejemplo, el papel suave, absorbente, semejante al papel secante que se usa para grabados en planchas de acero, es muy susceptible a la formación de aureolas al ser sumergido, si no se humecta antes (RP). Es posible que la regeneración del apresto original después de varios lavados por flotación y secado pueda producir aureolas y otros efectos no deseados (Cohn 1982). Los aprestos internos tales como la resina de alumbre y las colas de dímero modernas pueden resultar resistentes al agua.
2. Teóricamente, los aprestos tales como gelatina, almidón, alcohol polivinilo o éteres de celulosa se pueden disolver en el lavado con agua. Un apresto de gelatina decolorada (cola) se elimina más eficazmente en agua tibia (aproximadamente 40°C [100°F]). El agua de lavado alcalina puede saponificar el contenido de grasa de un apresto, haciéndolo más soluble. Lavar dichos papeles aprestados con agua puede alterar la apariencia de la superficie del papel.

3. El apresto de resina de alumbre es inherentemente ácido. Los iones libres de aluminio, presentes en la descomposición del alumbre, catalizan la hidrólisis de las fibras del papel. El lavado con agua puede ser útil en la eliminación de ácidos, iones de aluminio y otros productos dañinos provenientes del papel aprestado con resina de alumbre. Se debe notar que las soluciones alcalinas pueden aumentar la eliminación de los aprestos de resina. (Ver AIC/BPG/PCC 7. *Sizing/Resizing* 1988, traducido como *Apresto/Reapresto* en esta publicación *Conservation*).

4. Los papeles recubiertos o con carga de arcilla pueden perder la arcilla y/o el lustre de la superficie durante el lavado con agua. Los papeles satinados también podrían perder el brillo. Diferentes sedimentos sobre el papel son susceptibles a ser deteriorados por el agua, incluyendo las capas de almidón o azúcar usadas en las miniaturas indias o persas para lograr una superficie "pulida". (JW) No sólo es posible la alteración de la superficie del papel, sino que también se puede arriesgar el diseño. La recubierta de arcilla en el papel puede volverse pegajosa al ser humedecida. Si se permite que estos papeles recubiertos se sequen en contacto con otras superficies absorbentes, los revestimientos se pueden unir. El papel recubierto con arcilla es susceptible a mancharse cuando se encuentra húmedo.

5.2.5 Sensibilidad física o química de los medios

(Incluyendo pigmentos, tintes y aglutinantes) (Ver AIC/BPG/PCC 3. *Media problems* 1985).

A continuación se presentan tipos de medios con una selección de ejemplos específicos que ilustran riesgos potenciales del tratamiento.

A. Solubilidad o atenuación de los medios/ruptura de los aglutinantes

1. Solubilidad inherente o riesgos en el tratamiento.

a. Las gomas solubles en agua, tales como la goma arábica o el tragacanto son utilizadas como aglutinantes en algunos medios (acuarelas, fraktur, grabados en madera japoneses, tizas fabricadas, pasteles, etc.) o como recubiertas. Las gomas se pueden aplicar parcialmente o por toda la superficie del papel. Las gomas también pueden estar presentes bajo una cubierta de barniz, aplicadas para prevenir la penetración del mismo en el papel.

b. Las tintas ferrogálicas pueden tener varios grados de solubilidad en agua: las tintas ferrogálicas para libros de copias, hechas con muy pocos aglutinantes son especialmente solubles ya que las mismas fueron formuladas para transferir su copia (*offset*) cuando al humedecerse se presionaban contra la página de un libro. Los colorantes secundarios, usados en muchas tintas, pueden ser solubles (KN). Debido a que la acidez de las tintas ferrogálicas degrada los papeles, la mayoría de las tintas de este tipo parecerán solubles al realizarles las pruebas de agua. Sin embargo, lo que se observa como una tinta que se corre puede ser, por el contrario, un movimiento de los productos de la degradación del papel. Si al realizar las pruebas concienzudamente se obtiene que sólo los productos de la degradación del papel se disuelven, entonces esta decoloración se dispersará durante la inmersión en agua y no se correrá la tinta en el papel (LS). Una indicación importante de la solubilidad potencial de las tintas ferrogálicas es el grado de friabilidad del papel o la pérdida del papel en los trazos. Las aplicaciones gruesas o ásperas de tinta por lo general son muy solubles (RP).

El bistre y la sepia pueden también ser solubles en agua. Algunas recetas para preparar la sepia contienen un aglutinante de goma (Watrous 1957).

- c. Las tintas de colores de las xilografías japonesas en madera son solubles en agua. Los colorantes de tintes orientales del siglo XVIII son extremadamente solubles en agua. Los más vulnerables son el azul aigami (índigo) y el rosado beni (tinte de alazor), los cuales se mezclan frecuentemente para lograr el púrpura. Debido a su extrema sensibilidad a la luz, estos colores se encuentran típicamente en los impresos japoneses en su color pálido: marrón claro, el cual sigue siendo excesivamente sensible al agua. Los rojos brillantes de los impresos del período Meiji (1868 en adelante) son, también, excesivamente sensibles al agua.
- d. Los medios hechos con aglutinantes de cola, tales como las témperas, las sustancias usadas para fijar las moleduras en el proceso de dibujos con puntas de metales son solubles en agua. La tinta para caligrafía japonesa (sumi) también lo es. Las tintas chinas e indias, compuestas de pigmento negro de humo en cola extraída del pescado, son muy solubles en agua. La moderna tinta negra (*India ink*) es negro de humo en un aglutinante de goma laca, la cual, aunque es estable en agua, es muy sensible al alcohol.
- e. Las tintas para imprenta hechas con aglutinantes a base de aceite, sean tipográficas o de planchas, de colores o negras, son muy sensibles a las soluciones alcalinas. A medida que el pH de una solución aumenta, se incrementa el riesgo de la solubilización de las tintas de imprenta, aunque las tintas preparadas en forma adecuada son afectadas sólo por niveles de pH altos y/o inmersión prolongada (RP). Algunas recetas de tintas para imprenta

fabricadas con carbón, incluyen elementos solubles en agua tales como jabones y melazas (por lo general recetas del siglo XIX o de años anteriores). Las melazas se añadían como agentes espesantes para aumentar la viscosidad y no como agentes limpiadores (RP). Otros aditivos de la tinta, tales como los pigmentos azules de Prusia pueden ser alterados en las soluciones alcalinas (PDH). En las tintas modernas también se pueden encontrar tintes azules, que pueden ser sensibles al alcohol o a la acetona (KN).

- f. Las tintas y pinturas de colores mezcladas con agua o algún líquido tanto las tradicionales como las modernas, o los componentes de las mismas, pueden ser solubles en agua. Los tintes colorantes solubles occidentales contienen gomaguta, la cual es soluble en agua y alcoholes. La misma se mezclaba comúnmente con azul para crear el verde que se usaba en las litografías pintadas a mano del siglo XIX. El tratamiento con agua puede dejar azules algunas áreas que eran originalmente verdes. Casi todas las tintas de colores para dibujar son soluciones claras de tintes. Las tintas solubles en agua se sellan o impermeabilizan, generalmente, con una solución de bórax y laca. Por consiguiente, las tintas de colores a prueba de agua son solubles en alcohol (Waters 1940). Las tintas de emulsión acrílica pueden absorber agua, lo cual puede causar un cambio en el tono.
- g. Los tintes como los de tintas de anilina, lápices indelebles, lápices de colores, cintas de máquinas, etc., frecuentemente se disuelven en agua y solventes. Los aditivos de los tintes comúnmente poseen un perfil diferente y más sensible que los otros componentes del medio. Los lápices fabricados en los Estados Unidos y en Europa desde finales del siglo XIX

incorporaron tintes de anilina en el grafito. El tinte se corre y se vuelve púrpura al humedecerse. Algunas veces, se puede ver un leve halo de color en los trazos iniciales cuando el usuario mojó la punta del lápiz para que escribiera con un color más oscuro (Fairbrass 1984; Mitchell 1937).

- h. Las mezclas de tintes usadas en los bolígrafos, plumas fuente y marcadores son, frecuentemente, en alguna medida, solubles tanto en agua como en solventes orgánicos. Cada elemento del tinte puede tener un grado de solubilidad diferente. Las tintas de los bolígrafos a base de glicol o aceite pueden contener hasta un 25% de tintes, 25% de resinas y un 50% de componentes volátiles. Las tintas para bolígrafos actuales son muy solubles, sin embargo, se vuelven menos solubles a medida que pasa el tiempo (Cantu 1990).
- i. La tiza blanca natural (calcita, carbonato de calcio) puede ser muy sensible al agua en agua ácida, lo que ocurre cuando se humedece un papel ácido.

Los blancos y el “color carne” en los dibujos casi siempre se aclaran durante el lavado con agua. Tres factores podrían estar involucrados: el agua disuelve los ácidos en el papel y éstos deterioran los pigmentos alcalinos; la compactación de un medio y un pigmento friable; o la decoloración de la hoja debido a la acción absorbente de los pigmentos blancos. Algunas pruebas simples sobre papeles limpios y manchados artificialmente muestran que las acuarelas de tubos y potes, y la tiza blanca disminuían más durante el lavado en una mesa de succión que en el lavado por flotación; sin embargo, se amarilleaban más con el lavado por flotación. Usar un papel secante al cual le hayan sido rociados agua y etanol, en una mesa de succión con poca presión, pudiera mostrar menor deterioro

en estos colores, pero aún así los blancos parecen diluidos (JW).

- j. Las marcas o los sellos de coleccionistas, por lo general, no son solubles. Los sellos de los artistas pueden ser muy solubles como por ejemplo, los timbres del atelier de Degas, el azul del sello MC de Mary Cassat, el sello de búho de Félix Buhot, todos son notoriamente sensibles al agua (JW). Se ha notado que las tintas de imprenta rojas que se usaban en la litografía a principios del siglo XX se corren después de haber sido expuestas al agua por quince minutos o más (LS).

B. Otras alteraciones físicas, químicas y mecánicas

- 1. Algunos medios son friables y susceptibles a daño mecánico (el cual se manifiesta por pérdida del diseño o cambios en el color debido a la compactación de los medios y al movimiento de los pigmentos en la superficie o absorbido por el papel) durante o después del lavado, mientras la hoja todavía está húmeda. Los medios son más propensos al daño mecánico si el papel es muy suave y posee poco mordiente. Por esta razón, los medios no se pueden sujetar o fijar bien en las fibras de papel (LS). Dichos medios incluyen pastel, tiza y carbón.
 - a. Algunos pasteles pueden cambiar, compactarse o sufrir cambios permanentes en el color al ser humedecidos. Los pasteles no fijados sólo deben ser sometidos a un tratamiento mínimo de humedad (por ejemplo, el vapor proveniente de un humidificador de ultrasonido o al humedecimiento con rociador).
 - b. El carbón no fijado solamente debe ser sometido a un tratamiento mínimo de humedad (por ejemplo, vapor proveniente de un humidificador de

ultrasonido o humedecimiento con rociador).

- c. Las tizas rojas naturales son particularmente susceptibles a cambios de color debido a la compactación del medio.
- d. Lápices: los lápices de grafito muestran generalmente poca o ninguna alteración después de la inmersión. Una imagen coloreada con lápices puede tener componentes sensibles al agua, a solventes o al pH, dependiendo de su composición.
- e. Tintas de imprenta.

1) Durante la inmersión acuosa, las tintas para imprimir, especialmente las de intaglio, pueden volverse suaves o friables. La tinta puede correrse o transferirse del impreso húmedo al papel secante, por lo que, es aconsejable que se seque al aire con la cara hacia arriba (KN). Frecuentemente, es posible un rehmedecimiento mínimo rociando vapor ultrasónico para distender el soporte de papel y permitir así que el objeto se seque entre una malla de poliéster, papel secante, fieltros y bajo un vidrio o peso liviano.

2) La saponificación de las tintas de imprenta puede ocurrir por la interacción de los aceites, que se encuentran en los aglomerantes, con las soluciones alcalinas. Las tintas inicialmente estables, pueden volverse menos estables después de la interacción con dichos agentes. Se ha observado que después del tratamiento de alcalinización y secado, particularmente con soluciones de bicarbonato de magnesio, los niveles de pH del papel secado son considerablemente más altos que los de la solución usada; los medios pueden volverse más vulnerables durante las rehumectaciones posteriores. La tinta para imprenta se puede volver friable

o pulverizarse. Se pueden producir aureolas de marcas alrededor de las áreas que son localmente rehmedecidas (PDH).

- f. Tintes, pigmentos, glaseados y aglutinantes.

1) Los cambios en el color de los tintes y los pigmentos causados por el pH pueden ocurrir bajo condiciones de lavado ácido o alcalino.

El azul Prusia y el azul Turnbull de los cianotipos y de las heliografías se decoloran bajo condiciones alcalinas. El amarillo de gomaguta se vuelve anaranjado al ser sometido a un pH alto (KN). Algunos rosados japoneses se amarillean en condiciones ácidas. Durante el lavado con papel secante con agua caliente, las cargas alcalinas del papel secante pueden liberar suficiente carbonato de calcio como para deteriorar el azul Prusia(JW). Se podría causar la destrucción del ultramarino de la acuarela solamente humedeciendo el papel o aplicando el lavado por flotación, si se da el caso de que este pigmento se encuentre en áreas que se volvieron particularmente ácidas con el pasar del tiempo (por ejemplo, dentro de áreas de las manchas marrones verticales causadas por o relacionadas con los espacios entre los listones de madera que refuerzan el marco) (RP).

2) Los baños en agua pueden causar el blanqueado de las resinas, las gomas o los medios a base de aceite, por ejemplo, los resaltados o modelados de resina en las acuarelas, los impresos coloreados a mano y cromolitografías y/o las resinas o los papeles recubiertos con barniz a base de aceite.

3) El modelado o resaltado con goma brillante puede volverse mate con muy poco humidificante (por ejemplo, el

modelado sobre impresos de Currier e Ives o de Audubon). Algunas veces, esto se puede prevenir por medio del lavado con agua rociada sobre una mesa de succión (JW).

4) Los medios resinosos o a base de aceite aplicados muy gruesos son frecuentemente susceptibles al agrietamiento o resquebrajamiento cuando el papel está húmedo, debido a las diversas capacidades de expansión del papel y de los medios al humectarse.

5) Pueden ocurrir cambios en el color cuando se humedecen medios como el pastel y lápices de colores con aglutinantes solubles.

6) Las soluciones alcalinas esponjan el papel, haciéndolo más absorbente y blando. Por otra parte, debido a esto, los medios que no son solubles en agua, tales como las tintas, pueden filtrarse dentro de la estructura del papel y volverse visibles en el reverso de la hoja (LS).

5.2.6 Problemas potenciales en el manejo de papel húmedo

A. Consideraciones físicas

1. Fragilidad/friabilidad del papel.
2. Capacidad del papel de fibras débiles o cortas para soportar su propio peso mientras está húmedo.
3. Capacidad del papel débil, mientras está húmedo, para soportar los pesados depósitos de tintas ferrogálicas (por ejemplo, trazos de escritura gruesos o algún área rellena de tinta). La tinta ferrogálica puede haber resquebrajado el papel lo suficiente como para causar una severa ruptura y/o pérdida del soporte del papel al ser humedecido.

4. Papel de grandes formatos.

5. Presencia de rasgaduras, rupturas, pérdida de fragmentos, áreas escamadas, pliegues, áreas afectadas por los hongos y otros daños que pueden debilitar el papel o que pueden requerir un manejo especial.

6. Áreas que han sido tratadas o reparadas previamente se pueden expandir en forma diferente a las áreas que no han sido tratadas ni reparadas, causando tensión y hasta un posible daño en las uniones.

7. Número de objetos tratados al mismo tiempo (tratamiento masivo). Se pueden observar algunos movimientos de los medios debido a la acción capilar, los cuales son poco frecuentes durante los tratamientos de un solo objeto.

B. Daños durante el lavado

Entre los daños que pueden ocurrir durante el lavado se incluyen las abrasiones, peladuras, rozaduras, alteración en la textura de la superficie; fracturas o pérdidas causadas por la presión que crea la expansión irregular al humedecer las estructuras compuestas (por ejemplo, collages, papel previamente reparado, etc.); rasgaduras; arrugas; distorsiones planas; distorsiones dimensionales y manchas creadas por el humedecimiento irregular o el secado de algunas áreas durante el transcurso del lavado.

5.2.7 Selección del método de secado y aplanado

Debemos considerar cuál técnica de secado y aplanado se debe usar como parte del procedimiento de lavado ya que el éxito de final del tratamiento depende de la selección que hagamos. Algunas veces los problemas especiales del aplanado de papel de calcar, gampi, óleo en papel, medios acrílicos muy espesos en papel, etc., pueden disuadir

por completo al conservador de lavar la pieza. De igual modo, los grabados o estampas cuya superficie, en su mayor parte, esté cubierta con tinta no serán candidatos al lavado debido al alto riesgo de distorsión en el papel por la expansión irregular durante el humedecimiento o el lavado. Ya que estas distorsiones pueden resultar excesivamente difíciles o imposibles de eliminar durante el secado y aplanado, estos tratamientos húmedos no serían apropiados para dichas piezas (PDP).

El método de secado y aplanado seleccionado puede afectar la apariencia del papel y de los medios. Un secado demasiado rápido y no uniforme, puede causar ondulaciones, "agrietado" o separación de los bordes de las rasgaduras, o la deslaminación y rasgado de papeles frágiles. El secado lento puede reducir la presión en el papel. Los componentes solubles que no fueron eliminados completamente durante el lavado se pueden volver a depositar y secarse de manera no deseada, es decir, en los bordes de la hoja, alrededor de los huecos o en aureolas que reflejan los patrones de humedecimiento o insolubilidad causada por residuos adhesivos, tratamientos previos, colas no disueltas, etc. Se debe tomar en cuenta que las decoloraciones solubilizadas tienden a fluir en dirección a donde la evaporación es más rápida. Los medios suavizados por el tratamiento con agua se pueden transferir al papel de secado y a otros objetos. En el secado sobre la mesa de succión, la superficie expuesta de los objetos se seca primero, de modo que puede ocurrir un ondulamiento del objeto si el mismo se seca por completo sobre la mesa de succión.

Las técnicas de secado con hojas intercaladas se usan mucho para aumentar la calidad del secado y el aplanado y/o proteger los medios. Como ejemplo de materiales para intercalado tenemos: mallas de poliéster, papel de gasa (tisú), tisú japonés y Gore-tex.

Métodos de secado

A. Secado con aire, completa o parcialmente,

solo o en combinación con los métodos que se mencionan a continuación.

- B.** Entre papeles secantes y bajo vidrios y pesos.
- C.** Entre papeles secantes siluetados para proteger cualquier relieve o elemento sobresaliente y colocado entre, sobre o debajo de fieltros y pesos.
- D.** Contra un cartón para montura u otro material de superficie suave para proteger o regenerar una superficie satinada o pulida.
- E.** Entre fieltros, con o sin papel secante, vidrio y pesos.
- F.** En la mesa de succión inicialmente hasta que la "superficie" se seque, transfiriéndose luego a otro proceso de secado/aplanado. El uso de una mesa de succión en una "habitación limpia" o dentro de un cuarto con capacidad para el filtrado, evita que la suciedad y otros agentes contaminantes transportados en el aire, entren en el papel durante el proceso de secado (TBW). Una barrera de Gore-tex colocada sobre el objeto mientras se seca también filtra el aire.
- G.** Secado estirado con pesos en los bordes, con los bordes adheridos a un panel japonés de secado, o fijado por otros medios a otra superficie o marco de estiramiento (método holandés).
- H.** En una prensa entre fieltros o papeles secantes intercalados.
- I.** Secado de fricción entre capas intercaladas de papel japonés (Fletcher y Walsh 1979; Keyes 1984).
- J.** Entre Gore-tex tipo fieltro (RP).

5.3 MATERIALES Y EQUIPOS

5.3.1 Agua

A. Calidad/pureza

1. Algunos conservadores prefieren el uso de agua corriente para realizar el tratamiento. Se podría afirmar que el cloro que se añade normalmente al agua corriente para inhibir los microorganismos, tiene una acción blanqueadora leve y un efecto de deterioro sobre el papel. Asimismo, son perjudiciales los contaminantes metálicos tales como el hierro y el cobre de las tuberías por donde pasa el agua. El agua corriente varía considerablemente de estación a estación y la aceptabilidad de su uso puede variar. El agua corriente no es aceptable si tiene un olor muy fuerte a cloro o a otras sustancias, si está turbia o si deja manchas o partículas de cobre o de óxido en el lavadero.

Antes de decidir usar agua corriente para el tratamiento, ésta se debe analizar. Es posible obtener un análisis adecuado del agua a través de algún organismo encargado de su distribución. Debemos tratar de obtener informes regulares del análisis del agua de tuberías de la ciudad.

2. Existe una gran variedad de tipos de filtros. Los filtros son diseñados con propósitos particulares los cuales no siempre cubren las necesidades de los conservadores. Los dos tipos principales de filtros usados por los conservadores de papel son filtros de partículas y filtros de carbón. Los filtros de partículas, hechos con poros de diferentes tamaños, especificados en micrones, eliminan la suciedad y otras partículas sólidas. Un filtro de partículas gruesas es, por lo general, el primer paso en un sistema de purificación. Los filtros de partículas más

finas se incorporan como paso final. De acuerdo con la literatura sobre el producto, un filtro de 0,2 micrones retiene todo tipo de bacteria. Los filtros de carbón activado eliminan el cloro y los hidrocarburos. Algunos tipos de filtros combinados tienen un filtro externo de partículas y un centro de carbón activado.

Al pasar el agua por el carbón activado, se elimina el cloro por lo que las bacterias, los hongos y las algas tienen libertad para desarrollarse. Por lo tanto, la colocación de un filtro de carbón debe estudiarse cuidadosamente. Algunas de las medidas para prevenir la contaminación del agua por microbios, incluyen un cambio regular de los filtros (al menos cada seis meses), la instalación de una bomba de recirculación para mantener el agua en constante movimiento o la instalación de unidades esterilizadoras ultravioleta para eliminar los microorganismos presentes en el agua.

3. El agua deionizada es aquella de la cual se han eliminado los iones disueltos pasándola a través de resinas de intercambio de iones catiónicos y aniónicos. Las columnas de deionización pueden producir volúmenes moderados de agua purificada. Si se excede la proporción de flujo máxima para una columna en particular, la pureza del agua resultante disminuirá. Es necesario el mantenimiento regular de los lechos de resina. Las columnas de resina desechables con frecuencia cambian de color, indicando así la reducción de resinas. Se debe hacer mantenimiento periódico a las columnas reusables. El conservador debe inspeccionar regularmente la resistividad del agua, sea con una medida de resistividad o con un indicador de luces que muestre cuando la resistividad ha disminuido por debajo de un nivel predeterminado, sugiriendo así, la

reducción de las resinas.

El agua deionizada algunas veces es llamada “hambrienta de iones”, porque separa del papel por lixiviación los iones beneficiosos, como el calcio. La misma puede, también, disolver iones del material que recubre las tuberías, por lo tanto debe ser distribuida a través de tuberías de plástico inerte. El agua deionizada puede ser modificada para, así, reducir la característica “hambrienta de iones”, añadiendo iones deseables tales como los iones de calcio o los carbonatos de magnesio, los cuales también actúan aumentando su pH a una alcalinidad neutra o levemente alcalina. Se puede hacer correr el agua a través de una columna que contenga carbonato de calcio, tal como calcita o fragmentos de mármol (a algunos conservadores les preocupa que con frecuencia los fragmentos de mármol están contaminados con hierro). Se puede añadir directamente al agua calcio o bicarbonato de magnesio. (Ver Tang y Jones 1979).

4. El agua destilada se prepara por medio del calentamiento del agua corriente para crear el vapor y se recoge el producto de la condensación. La destilación elimina todos los metales, aniones, cationes y microorganismos. El agua destilada fresca posee un pH neutro, sin embargo, disuelve dióxido de carbono rápidamente y se vuelve un poco ácida. Si se expone a los contaminantes que trae el aire, el agua destilada se puede contaminar rápidamente con los microorganismos. Se considera conveniente agregar calcio o carbonatos de magnesio para modificar el agua destilada del mismo modo que se hace con el agua deionizada. La destilación produce pequeñas cantidades de agua muy lentamente y emplea gran cantidad de energía.
5. La ósmosis por reversión produce

grandes volúmenes de agua burdamente purificada por medio de la aplicación de presión para forzar el agua más pura a pasar a través de una membrana, dejando atrás el 85-95% de iones y el 100% de bacterias y partículas. Los gases y las moléculas orgánicas pequeñas no son eliminadas. El agua resultante se puede destilar o deionizar para lograr una purificación final. La ósmosis por reversión puede asegurar grandes volúmenes de agua purificada para un laboratorio grande y puede, asimismo, incrementar el período de vida de las columnas deionizadas.

6. El agua hervida elimina los microorganismos, pero no elimina los iones o partículas.
7. El agua embotellada puede ser agua destilada o deionizada para ser utilizada en aparatos en donde no se desean los iones disueltos, o alternativamente agua mineral o de manantial considerada más deseada y agradable al paladar debido a su contenido mineral. Se debe añadir iones beneficiosos al agua destilada o deionizada embotellada si la misma va a ser utilizada en el tratamiento. Los conservadores deben examinar el contenido mineral del agua mineral antes de utilizarla en el tratamiento. (Ver Kohler 1984 para el análisis de algunas aguas de manantial).

B. Sistemas de purificación del agua

Existe una amplia variedad de sistemas disponibles que ofrecen diferentes tipos de purificación y diferentes capacidades. Las columnas deionizantes desechables, las pequeñas unidades de pared de destilación y de deionización se pueden encargar directamente a las casas de suministros científicos. Los laboratorios que requieren grandes cantidades de agua purificada deben consultar con varias

compañías locales de purificación de agua para obtener propuestas sobre los sistemas de mayor capacidad. El costo de mantenimiento (servicio permanente) se debe incluir en los costos operativos del sistema.

C. Medidores de resistividad y de pH, electrodos, materiales medidores del pH.

La conductividad es lo inverso a la resistividad. Los iones disueltos en el agua la hacen conductora de electricidad (es decir, conductiva). El agua con pocos iones posee una baja conductividad, o por el contrario, una alta resistividad. La pureza de iones del agua se mide por la resistividad de la misma, dada en megaohmio-cm. Resulta fácil obtener un grado de pureza de un megaohmio-cm de resistividad. Dieciocho megaohmio-cm de resistividad es la máxima pureza estándar obtenible, la cual es utilizada en muchos laboratorios químicos y analíticos. (Ver también AIC/BPG/PCC 10. *Spot Test* 1990, 68-71).

5.3.2 Agentes humectantes/surfactantes

Un agente activo en la superficie (surfactante) usado en pequeñas cantidades reduce la tensión superficial de un fluido o la tensión interfacial entre dos fluidos inmiscibles (que no se mezclan) tales como el aceite y el agua. Un agente humedecedor es, generalmente, un agente activo de la superficie que reduce la tensión de la superficie de un líquido y por lo tanto aumenta así su adhesión a una superficie sólida. Es posible observar visualmente un mejor humedecimiento cuando observamos que una pequeña gota forma un ángulo de contacto menor sobre una superficie sólida. (Roberts y Etherington 1982; Skeist 1977).

A. Alcoholes

El etanol es menos tóxico que el metanol, el alcohol isopropílico, etc.

B. Surfactantes

Los surfactantes usados comúnmente incluyen Orvus WA (aniónico, butil-sulfato de sodio, Procter & Gamble), Aerosol OT (cianamida norteamericana) Fotoflo (Kodak), Triton X-100 (alcohol poliéter alquilaril no iónico, Rohm y Haas), Igepal CA 630 (no iónico), Tergitol, Merpel SH y Lissapol. Los jabones y detergentes también pueden actuar como surfactantes, permitiendo que las soluciones acuosas eliminen las manchas de aceite.

Existe la preocupación de que algunos surfactantes puedan permanecer en el papel y los mismos tengan efectos dañinos, tales como la atracción de polvo o la reducción de la resistencia del papel (Ver Strumfels 1989; MacKay y Smith, en imprenta).

Muchos conservadores aprovechan las propiedades surfactantes y suspensoras de suciedad de los éteres de celulosa para la eliminación de adhesivos y de mugre (Strumfels 1989). Las soluciones sencillas de celulosa de sodio carboximetilo o celulosa de metilo pueden ser muy efectivas. Los conservadores de la Library of Congress usan una mezcla llamada Fórmula D, la cual está hecha con Methocel F-4 y F-50 (celulosa de hidroxipropilmetilo de 4000 cps y 50 cps) de dos grados de viscosidad diferentes, en las proporciones de 40 a 60 del 1% de Methocel F-4 y 1% de Methocel F-50 (por ejemplo, 100 ml donde el 1% de Fórmula D está compuesto por 40 ml de F-4 al 1% y 60 ml de F-50 al 1%) (SRA).

5.3.3 Agentes para limitar el acceso del agua

A. Las combinaciones de solvente/agua se pueden usar durante el lavado para limitar el acceso del agua y para controlar el grado de dilatación del papel. Frecuentemente se utilizan grandes proporciones

de etanol ya que se cree que éste limita la dilatación del papel y reduce la solubilidad de algunos medios tales como las tintas ferrogáficas.

- B. Frecuentemente se utilizan los fijadores como una medida provisional durante el tratamiento para permitir el lavado de los medios sensibles o solubles. Para obtener una lista de los materiales más usados y sus características de trabajo ver AIC/BPG/PCC 23. *Consolidation/Fixing/Facing* 1988. Si los fijadores no se eliminan completamente después del tratamiento, ocurrirá un cambio permanente en el color.

5.3.4 Enzimas

Las enzimas se pueden usar en lugares específicos o en el baño con agua para aumentar la disolución de los adhesivos y de los aglutinantes decolorados y/o degradados. Las mismas son especialmente útiles para lavar papeles suaves que se desgastan fácilmente.

Las que se usan más comúnmente son:

- A. A-Amilasa para los adhesivos de almidón;
- B. Proteasa para los adhesivos protéicos (cola animal);
- C. Pancreatina - mezcla de enzimas para adhesivos mezclados.

5.3.5 Soluciones alcalinas

Las soluciones alcalinas se pueden usar para un tratamiento local previo a un baño total, o se pueden añadir al agua del lavado para aumentar el pH (por ejemplo, carbonato de calcio, hidróxido de calcio, bicarbonato de magnesio o hidróxido de amonio). Algunos de estos agentes dejan una carga alcalina residual. (Ver AIC/BPG/PCC 20. *Alcalinization and Neutralization* 1985). Puede existir el riesgo de la degradación alcalina del papel. Un pH de 10 o superior por lo general no se considera seguro. Algunos conservadores

recomiendan un incremento cuidadoso y gradual en los pH de los baños, a partir de neutro hasta el punto final deseado, debido a que las soluciones alcalinas pueden incrementar la expansión de las fibras del papel y aumentar los medios.

5.3.6 Agentes quelantes

Los agentes quelantes (vocablo por quele - del latín garra) o secuestrantes vinculan o combinan varios iones metálicos para volverlos inactivos o solubilizarlos. El uso de estos agentes se debe considerar cuando se decoloran manchas metálicas, cuando iones metálicos catalizan la hidrólisis de la celulosa o cuando se desea un proceso como el blanqueado con peróxido o con borohidruro, el cual se deterioraría con la presencia de iones metálicos. Los agentes quelantes se utilizan comúnmente en la manufactura de papel (Casey 1960, 547). Sin embargo, su uso en la conservación es relativamente raro debido al riesgo que se correría si algunos de los reactivos se fijaran en la matriz del papel. Por lo tanto, es preferible aplicar los agentes quelantes por partes, en caso de ser requeridos.

- A. EDTA (sales de ácido etilenodiaminotetraacético). Se puede obtener el polvo bajo varias marcas de diversos fabricantes. Puede ser ácida o alcalina en solución acuosa, dependiendo de los cationes presentes.
- B. Agentes quelantes Versene (Dow Chemical Company). El Versene Fe₃ Specific, un líquido altamente alcalino diseñado para quelar iones de hierro, no posee, virtualmente, una acción complejante para los metales pesados.
- C. El magnesio y el calcio también se combinan con los iones de hierro, inhibiendo su actividad catalítica.

5.3.7 Bateas/bandejas

Se debe seleccionar una batea o una bandeja que sea lo suficientemente grande

como para permitir que todos los objetos, incluyendo los soportes para el lavado, descansen horizontal y cómodamente para trabajar en forma segura (se aconseja dejar un espacio libre de 5 cm a 7,5 cm más por cada lado). Si la única bandeja o batea disponible es considerablemente más grande que el objeto u objetos, se puede usar entonces esquineros o pesos de vidrio para reducir el tamaño del área de trabajo. Por lo general, se escoge una bandeja blanca ya que en la misma se puede notar todos los cambios de color de las soluciones del lavado. Es especialmente útil cuando se realiza el lavado hasta que se elimina toda la decoloración, o cuando se observa y controla la sensibilidad de los medios al agua. Si se coloca una bandeja de lavado dentro de otra bandeja más grande o dentro de una batea (llena con agua caliente circulante) se puede calentar la solución de lavado y se puede mantener una temperatura constante.

- A. Se pueden encontrar bateas (para calentar o no) de acero inoxidable, fibra de vidrio o polietileno en una gran variedad de tamaños estándar o según la necesidad del cliente, a través de los proveedores de artículos fotográficos y los fabricantes de objetos plásticos. El drenaje es un factor importante. Las bandejas muy grandes deben tener tapones. Las bateas necesitan un fondo inclinado para garantizar un buen drenaje.
- B. Bandejas de acero inoxidable.
- C. Las bandejas de plástico inerte deben tener fondos planos, en lugar de fondos acanalados. Pueden invertirse e inclinarse de modo que actúen como un soporte rígido para el enjuagado.
- D. Las bandejas de metal recubiertas con esmalte horneado (son especialmente útiles cuando se usan solventes o enzimas).
- E. Las bandejas fabricadas de láminas de polietileno sobre un marco de madera son especialmente útiles para colocar objetos muy grandes. Las bandejas de Mylar

fabricadas a la medida se pueden usar para ajustarse a una batea y son útiles para objetos grandes. Otra alternativa es fabricar bandejas de madera grandes recubiertas con resina epóxica. Éstas, se pueden fijar a una mesa de trabajo y pueden ser cubiertas con una superficie de trabajo cuando no se están usando (MKW)

- F. Las bandejas transparentes de película de poliéster (Mylar, de 0,1 a 0,13 mm.), hechas doblando hacia arriba los cuatro lados y engrapando las esquinas, son convenientes para objetos pequeños y adecuadas para objetos de 25 cm a 35 cm en adelante. También se pueden fabricar bandejas más grandes cuando las paredes externas y las esquinas están sostenidas por bandas largas de cartón corrugado. Las bandas rodean en forma precisa las esquinas logrando así una bandeja grande muy estable. Son especialmente útiles para tratamientos que dejan residuos o necesitan numerosos baños. También son útiles al usarse con una almohadilla térmica (fomentera) para mantener baños tibios para tratamientos con enzimas (PDP).
- G. Cubetas llenas de agua o esquineras pesadas en forma de L hechas con acero inoxidable o hierro recubierto con esmalte, se pueden colocar en las cuatro esquinas del material a ser lavado, creando así una pequeña área en cualquier batea o bandeja y permitiendo que el agua circule sin perturbar el objeto. Así, para grandes proyectos de lavado, se puede colocar más de un grupo de objetos simultáneamente dentro de una misma batea o bandeja.
- H. Los pesos de vidrio (planchas o discos) se pueden usar para presionar los bordes del intercalado asegurando así la circulación del agua del lavado. Se pueden usar también varas o tubos de plexiglás.
- I. Las mangueras transparentes y flexibles

fijadas a los grifos del agua y a los recipientes de las soluciones podrían dirigir los fluidos a donde se necesitan, reduciendo la manipulación de bandejas y permitiendo una inspección frecuente de la limpieza de las mangueras.

5.3.8 Lavado con fieltro

- A. Seleccione una bandeja de acero inoxidable de fondo plano con un desagüe de válvula. La salida del desagüe se debe encontrar en uno de los lados cortos, adyacente a la esquina. Una boquilla de tubo de acero inoxidable de 1,25 cm x 15 cm sin las roscas, con una válvula de salida de 1,25 cm la cual estará fijada a la bandeja, permitirá el control del drenaje. Se debe disponer de tacos de varios tamaños y formas para sostener la bandeja durante los procedimientos de drenaje y enjuague.
- B. Preparar un fieltro de 100% lana (con un grosor mínimo de 0,62 cm), 2,5 cm más pequeño que la bandeja. Se debe marcar el fieltro para poder colocarlo siempre de la misma forma en la bandeja. Puede utilizarse un fieltro nuevo para el lavado simple con agua.
- C. Use un soporte para el lavado, liviano y poroso que sea por lo menos 2,5 cm menor que el fieltro en todas las direcciones.
- D. Tenga a mano una manguera larga, suficiente para facilitar su manejo sobre toda la bandeja.
- E. Rodillos de mano (de 7,5 cm a 15 cm de largo).
- F. Tiras de poliéster, de 5 cm de ancho, plegadas a lo largo para formar un ángulo leve, las cuales serán usadas durante el enjuagado cuando no se desee el paso del agua sobre el objeto.

5.3.9 Mesa de succión

- A. **Equipo de rociado:** pistola rociadora de

agua, rociador Dahlia, aerógrafo u otro sistema de aire comprimido que libere un fino rocío de agua (algunos conservadores no usan los rociadores Dahlia porque tienen un revestimiento de cobre que se corroe fácilmente).

- B. **Humidificadores ultrasónicos con o sin boquilla para dirigir el rocío.** Algunas de las boquillas pueden incluir papel secante en forma de embudo, goteros grandes de vidrio (para los tratamientos limitado a un área específica y las pruebas), etc.
- C. **Goteros:** de vidrio y de plástico desechable. Los goteros desechables de plástico proporcionan más control que los goteros de vidrio/goma cuando se aplican las soluciones. La fuerza de su succión crea una perturbación del agua que puede ser útil para disolver o eliminar las manchas.
- D. **Brochas suaves** para aplicar soluciones, controlar los movimientos y para retirar suavemente.
- E. **Materiales para definir el espacio de la succión** tales como diques dentales (para mantener seco un diente durante una operación) o material plástico de lencería desechable (compañías surtidoras de productos médicos) película de poliéster (Mylar) o bolsas plásticas para basura, algunos conservadores afirman que éstas se ajustan mejor a la superficie de la mesa, aunque no son resistentes a los solventes.
- F. **El Gore-tex** ya que es una membrana permeable a través de la cual se le puede aplicar vapor húmedo al objeto. De este modo, el objeto puede secarse entonces en la mesa de succión.
- G. **La cámara de humedad y/o la cúpula de filtración de aire para la mesa de succión.** Una cúpula tal como "The System", una cámara de humedad diseñada por Weidner y Zachary, permite la humectación continua controlada de objetos sensibles al agua sin el secado que acompaña siempre

al lavado por rociado sobre la mesa de succión o la humidificación preliminar. La misma permite que el papel permanezca húmedo durante la eliminación de manchas específicas, previniendo así la formación de marcas o aureolas y además, filtra el aire entrante. (Weidner y Zachary, por publicar).

5.3.10 Soportes para el lavado de papel

A. Materiales no tejidos

1. Las mallas de poliéster de hilado mezclado de diferentes texturas y porosidades incluyen las series Hollytex 3200 (Ahlstrom Filtration, empresa antes llamada Eaton-Dikeman, P.O. Box A, 122 West Butler St., Mt. Holly Springs, PA 17065, Telf.: 1-800-233-7171), 100% malla de poliéster en varios pesos con una superficie de textura muy pareja; Reemay (Ahlstrom Filtration), mallas de poliéster de diversos pesos con una superficie de textura más fibrosa; Pellon (Pellon Corp., 20 Industrial Ave., Chelmsford, MA, Telf.: [508] 205-8328), telas no porosas con superficie de textura bruñida. El Pellon 910 contiene una espuma acrílica aglutinante la cual se puede volver amarillenta.
2. Mallas de nailon de hilado mezclado, tal como Cerex (James River Paper Co., Non-woven Division, Gonzalez, FL)-Style No. 23 es un peso usado comúnmente.
3. Membrana Gore-tex, una película expandida de un material parecido al Teflón (W.L. Gore, P.O. Box 1550, Elkton, MD 21921, Telf.: [301] 392-4440) se encuentra en forma laminada o como una malla de poliéster no tejida (120 cm de ancho, 10 mm de grosor) o como un fieltro de poliéster no tejido (140 cm de ancho, 1,14 mm de grosor). Debido a su baja receptividad a la humedad y al pequeño tamaño de sus poros, la membrana actúa como una

barrera para las partículas tales como suciedad, polvo, bacterias, esporas, y agua, y, al mismo tiempo permite el paso del vapor de agua y de los elementos orgánicos volátiles que se usan diluidos en soluciones acuosas (por ejemplo, amoníaco y solventes que se pueden diluir en agua tales como acetona, etanol y propanol). La malla de poliéster laminada permite el paso de aproximadamente 2,5 veces más vapor de agua que el fieltro laminado. Las soluciones acuosas diluidas deben ser probadas previamente en Gore-tex para verificar que las concentraciones sean lo suficientemente bajas como para evitar el humedecimiento del Gore-tex.

4. Papel resistente al agua como el Firenze (Andrews-Nelson-Whitehead).
5. Fieltreros y papel secante. (Ver 5.3.10 E. Equipos de secado).

B. Materiales tejidos

1. Dacrón de poliéster producido en varios grados para la impresión con trama o retícula. Un tipo usado es el Pecap 76-T, hecho por Tetko, Inc., 333 South Highland Ave., Briarcliff, NY 10510, Telf.: (914) 941-7767.
2. Malla de polímero etileno-polipropileno finamente tejida.
3. Malla de nailon finamente tejida.
4. Malla de fibra de vidrio.
5. Fluortex tela de malla monofilamentada ETFE 9-105/32 (malla de Teflón finamente tejida), (Tetko Inc., 333 South Highland Ave., Briarcliff Manor, NY 10510, Tel.: [914] 941-7777). Es especialmente útil para sostener objetos de papel con medios en ambos lados, tales como dibujos en lápiz de grafito por ambas páginas de la hoja (LS).

C. Soportes plásticos

1. Películas plásticas de poliéster tales como Mylar (Du Pont), Scotchpar (3M), Melinex (ICI).
2. Paneles plásticos para soporte rígido, tales como Plexiglás (Rohm y Haas, Philadelphia, PA 19105) y Acrylite (Cyro Industries, Box 579, Orange, CT 06477).
3. Pantallas plásticas difusoras (frecuentemente se les llama "canasta de huevos") se fabrican para iluminación fluorescente y se encuentran en la mayoría de las ferreterías.
4. Una malla sobresaliente de polietileno/polipropileno es particularmente útil cuando se estira sobre un marco (fabricado por Canwed, St. Paul, MN y distribuido por Internet, Minneapolis, MN).

D. Marcos (lavado en pantalla)

1. Marcos de aluminio o madera sellada. Se debe señalar que la madera podría combarse, crear hongos o decolorarse.
2. Cubierta y materiales para marcos (se incluyen materiales de la lista de soportes tejidos, 5.3.10B.).
3. El soporte de lavado intermedio se usa en la mayoría de los procedimientos de lavado para permitir una mínima manipulación del objeto de papel mojado al moverlo y para que soporte los papeles débiles y/o dañados mecánicamente.
 - a. Tejido de poliéster de hilado mezclado como por ejemplo Hollytex o Reemay.
 - b. Tejido de nailon de hilado mezclado como el Cerex.

E. Equipo para el secado

(Ver AIC/BPG/PCC 28. *Drying and Flattening* 1984). Los siguientes lineamientos son una ayuda para seleccionar el equipo de secado.

1. **Intercalado** (ver 5.3.10 A): No deben colocarse materiales absorbentes (es decir, papel resistente a la humectación, fieltros o papel secante) directamente en contacto con medios humectados a menos que se sepa que los medios pueden soportar las fuerzas capilares ejercidas por los materiales absorbentes durante el secado. El patrón de la textura de cualquier superficie podría transferirse al papel o a los medios ablandados durante el secado (con o sin peso). Se deberá considerar cuidadosamente la textura de los materiales usados para el secado. El material para intercalar las hojas, como por ejemplo una malla de poliéster, se deberá utilizar siempre sobre una pantalla de secado para evitar que se forme un patrón de dicha pantalla en el papel durante la humectación y el secado. (Ver 5.2.7.).

2. **Los papeles secantes** empleados en los tratamientos de conservación no deberán tener componentes solubles en agua y/o solventes orgánicos tales como tintes, abrillantadores ópticos, químicos blanqueadores residuales, lignina u otras fibras con contenido de ácido o de color, cargas y/o aglutinantes. Se deben tomar en cuenta características tales como absorción, grosor, acabado de la superficie y distorsión plana mínima durante la humectación y el subsiguiente secado. Los proveedores de secantes incluyen a Ahlstrom Filtration, antes conocido como Eaton Dikeman, P.O. Box A, 122 West Butler St., Mt. Holly Springs, PA, 17065, Telf.: 1-800-233-7171; James River Paper Co., Richmond, VA, así como diversas compañías de venta al detal de artículos para conservación. Un secante fino libre de componentes indeseados,

blando y absorbente y que se mantiene relativamente plano después de expuesto a la humedad es el ED 901-85 fabricado por Ahlstrom Filtration. Este secante amortiguador, ligero, con 4% de algodón y 96% de pulpa purificada viene en una variedad de pesos; dos de los más empleados son el punto 35 punto blanco –la base pesa 227 kilos por 1000 láminas y el punto 70 con doble peso. Ahlstrom también comercializa papel secante de 100% algodón en varios pesos.

3. **Los fieltros** son fabricados para uso industrial (para arandelas, etc.) y por lo tanto se deben dar especificaciones detalladas al fabricante para recibir fieltros de alta calidad que se puedan utilizar en conservación. Entre los fieltros recomendados se encuentran los empleados para arandelas de aparatos ortopédicos suministrados por Western Felt and Fiber, 323 Date Ave., Alhambra, CA 91803; fieltros blancos de Commonwealth Felts, 136 West St., Northhampton, MA 01060; Aetna Felt Corp (es llamada Continental Felt), 2401 Emaus, Allentown, PA 18103; Lee Scot McDonald, Box 264, Charlestown, MA 02129. Todos son fabricados generalmente de 100% lana o mezclas de lana y fibra sintética. La resistencia de la “mecha” o de la acción capilar la determina la cantidad de fibra natural del fieltro, sin embargo, las mezclas de fibras pueden ser aceptables. Otras características, incluso el costo, podrían tener importancia. Los fieltros cosidos son aquéllos cuyas fibras están cosidas entre sí, en lugar de trabadas por presión. Al coserlos, se puede obtener la misma densidad del fieltro a un costo menor. Para conservación, es preferible emplear fibras sin tintes ni blanqueadores. Podrían estar presentes fibras coloreadas o fibras de plantas por lo que se debe elegir entre fieltros sin estas fibras, seleccionar otro proveedor o quitar las fibras.

Las preferencias personales determinan si se utilizan fieltros duros o blandos. Las especificaciones de ingeniería no son uniformes. El tejido de la superficie del fieltro debe ser especificado ya que no se debe aceptar el resquebrajamiento tipo “piel de elefante” o “piel de cocodrilo” causado por la manufactura y el método para almacenar los fieltros en rollos grandes. Si fuese posible, los fieltros se deberán cortar desde la parte externa del rollo y despacharlos ya sea aplanados o enrollados suavemente en tubos de 25 a 38 cm de diámetro. Especifique el grado de limpieza, que el material no tenga marcas teñidas en tinta para cortes, ni perforaciones en los bordes, ni agujeros, ni grasa ni huellas de manos o pies. Los conservadores utilizan normalmente grosores de 0,6, 0,9 ó 1,3 cm dependiendo de la cantidad de absorción y amortiguación deseados.

4. **Estantes/pantallas:** Las pantallas deben estar hechas de materiales especificados en el párrafo 5.3.10 D. con marcos de aluminio. También se usa madera sellada, pero ésta puede liberar componentes de color a causa del remojo continuo. Los marcos de aluminio tienen tendencia a oxidarse y podrían dejar manchas oscuras en las manos. Sea precavido y revise sus manos cuando esté manipulando las pantallas. Los estantes usados comúnmente incluyen los fabricados para la industria de servicios de alimentos.

5.3.11 Misceláneas

- A. Cubetas de plástico químicamente estable y/o vasos de laboratorio de vidrio.
- B. Cilindro graduado.
- C. Rociador Dahlia u otro sistema de aire comprimido para aplicar un fino rocío de agua. Algunos conservadores evitan utilizar los rociadores Dahlia debido a que

su revestimiento de bronce se corroe fácilmente.

D. Goteros.

E. Humedecedor ultrasónico.

F. Brocha ancha suave similar a una brocha japonesa (Hake).

G. Cubierta transparente para la bandeja de lavado. Cuando se usan solventes orgánicos en la solución del lavado, las placas de vidrio pesadas son útiles.

H. Guantes de plástico resistentes a los solventes para ser utilizados cuando se manipulen solventes orgánicos.

I. Campana de extracción y respiradores contra vapores cuando se utilicen materiales tóxicos.

5.4 VARIANTES EN EL TRATAMIENTO

5.4.1 Lavado de inmersión en agua

El lavado por inmersión se puede hacer cuando la prueba selectiva indique que los medios y el papel soportarán ser mojados por completo en un baño. El lavado por inmersión es útil cuando el papel está deteriorado en general y es muy ácido, cuando el objeto esté severamente desfigurado por manchas y cuando las manchas sean solubles en agua. El lavado por inmersión tiene varias ventajas: limpieza general; disminución de la decoloración; ablandamiento de los adhesivos y eliminación de las adherencias.

A. Seleccione agua destilada o deionizada previamente preparada con carbonato de calcio o agua corriente analizada y filtrada.

B. Acondicione el agua para que alcance el pH deseado. Algunos conservadores recomiendan que el primer lavado se haga en agua con un pH neutro o cercano al

pH del objeto. Si fuese apropiado, añada surfactante o un agente para humedecer y mejorar la calidad del baño, o alterne proporciones significativas de alcohol u otro solvente para reducir la sensibilidad de las tintas ferrogáficas al agua.

C. Llene los equipos para rociar con agua preparada o con una mezcla de agua/solvente orgánico para humectar previamente el papel.

D. Seleccione una bandeja o envase para el lavado. La bandeja deberá ser por lo menos de 2 a 3 cm más grande en ambas dimensiones que el objeto de papel y su soporte, para dejar espacio para una remoción fácil y rápida si es necesario.

E. Vierta suficiente agua en la bandeja para cubrir el papel y su soporte.

F. Prepare los secantes, fieltros, mopas de algodón y otros materiales que serán utilizados después de sacar del baño el material, o para ser empleados si sensibilidades o reacciones inesperadas requieren que se detenga el tratamiento.

G. Si el papel es satinado, muy aglutinado, o resistente al mojado por cualquier otra razón, considere humectarlo o tratarlo ya sea con alcohol o con una mezcla de alcohol/agua para facilitar el mojado del papel cuando lo sumerja. Es importante que algunos papeles se mojen completamente antes de la inmersión para evitar la formación de aureolas (JW). (Ver 5.2.4 B.)

H. Para permitir una penetración uniforme y controlada de la humedad, distienda el papel con un rociador (si no ha optado por la humectación). Coloque el objeto boca abajo en un material de soporte limpio como, por ejemplo, un tejido de poliéster, y rocíe el reverso. Voltee el objeto boca arriba y rocíe el anverso. Repita el proceso cuantas veces sea necesario para distender la hoja.

I. Cómo sumergir el papel en el baño.

1. Transporte el papel en el soporte seleccionado para el lavado y colóquelo boca arriba en la superficie del agua. Deje que el centro de objeto entre en contacto con el agua primero y suavemente deje reposar el objeto unificando el contacto del centro hacia fuera. Con cuidado empuje el papel hacia abajo para reducir la posibilidad de atrapar burbujas de aire por debajo.

a) Si el papel se tuerce hacia arriba, rocíelo uniformemente con agua para distenderlo y expandir la superficie de la parte de arriba del papel, permitiendo que el objeto quede en forma plana.

b) Sumerja el soporte de lavado. Sumerja el papel. Evite tocar los medios. Sumerja el objeto trabajando de un extremo al otro y deje que salgan las burbujas de aire utilizando una de las siguientes herramientas:

1. Varilla de vidrio o plástico de diámetro ancho y extremos redondeados.

2. Brocha japonesa suave.

3. Se puede cubrir el objeto con una malla de soporte para lavado adecuado a fin de proteger el mismo. El objeto se sumerge entonces utilizando los dedos o herramientas.

4. Vierta agua cuidadosamente sobre la superficie.

2. Otra alternativa es hundir los bordes bajo la superficie del agua y sumergirlo rápidamente. Esta técnica se utiliza para reducir el riesgo de crear aureolas en el papel durante el proceso de inmersión.

J. Revise para detectar cualquier complicación (ver sección 5.2.4-5), incluida la

pérdida o esparcimiento de los medios, daños mecánicos al papel y alteración de la textura de la superficie.

K. Si no se observa ningún problema, generalmente se deja el papel reposar inmerso durante por lo menos 15 minutos, revisando frecuentemente para asegurarse de que no haya problemas. Algunos conservadores prefieren observar continuamente debido a que la solubilidad de algunos medios, tales como las tintas modernas, pueden cambiar radicalmente durante la inmersión. (AS)

Se pueden emplear varios baños. Dependiendo de la cantidad de decoloración que se produzca, se pueden cambiar cada 5 minutos.

1. Levante el papel sobre sus soportes ocasionalmente para enjuagar y/o lavar a presión los productos de la degradación.

2. Agite regular y suavemente la bandeja para facilitar la remoción de productos de la degradación.

3. El doble procedimiento de pantalla/succión (ver 5.4.3) también puede facilitar la eliminación de productos de la degradación.

L. Para sacar el objeto del agua

1. Alinee el papel sobre el soporte de lavado en el baño.

2. Suavemente, sosteniendo el papel unido al soporte por un extremo, levántelos juntos cuidadosamente del agua. Se debe tener especial cuidado con las rasgaduras y con las áreas extremadamente frágiles, tales como las dañadas a causa del moho. Para sacar un papel que tenga áreas físicamente dañadas, deslice una lámina de poliéster de 4 a 5 mil debajo del objeto. Con mucho cuidado alinee las rasgaduras,

fibras frágiles, etc. Levante el área más dañada en primer lugar dejando que el ángulo ascendente controle el movimiento de la solución de lavado a medida que se drena. Al levantar el área dañada primero, se reduce el desplazamiento del objeto.

Para un control y soporte adicional, el objeto y el soporte de poliéster se pueden deslizar sobre otro soporte de Plexiglas mojado o de vidrio que se coloca cuidadosamente en un ángulo suave en un extremo de la bandeja o piletta. Este soporte adicional permite al conservador tener una mano libre para manipular las áreas dañadas. Como otra opción, los papeles dañados o frágiles se pueden levantar sobre una pantalla de lavado, con un soporte flexible entre el objeto y la pantalla para permitir la eliminación de esta última.

3. Si fuere necesario tener acceso al reverso, y los medios lo permiten, se puede colocar un material de soporte adecuado en la cara del objeto y voltear el objeto. De esta manera, las adherencias y residuos de adhesivos en el reverso se pueden eliminar.

M. Segundo y subsiguientes baños

1. Si fuere necesario, se puede colocar el objeto en un segundo baño que puede tener un pH ajustado (ver 5.4.1 B.). Cuando el papel está aún mojado se sumerge rápidamente. El proceso del baño puede continuar y se cambian las aguas hasta que no se observe eliminación de decoloración. Saque el papel del agua y déjelo secar.

Algunos conservadores prefieren secar el objeto entre inmersiones lo que le permite evaluar el cambio de color y la necesidad de un lavado adicional. Podría resultar más difícil volver a mojar el papel después de un secado inicial; no obstante, hay menos proba-

bilidad de que el objeto se mantenga en el baño por más tiempo del necesario.

5.4.2 Lavado por flotación en baño de agua

"La teoría del lavado incluye los siguientes puntos relevantes para el lavado de papel por flotación: 1) Una hoja de papel contiene suficientes cavidades de aire para hacer que sea más liviana que el agua cuando la tensión de la superficie la hace flotar; 2) Los ácidos solubles en agua y otros productos que generan descomposición del papel son generalmente más pesados que el agua; 3) El líquido que rodea las fibras por completo crea lo que se conoce como una 'fase líquida continua'; 4) En la fase líquida continua, las impurezas migran desde un área de mayor concentración a una de menor concentración, para finalmente lograr un equilibrio. De aceptarse estas afirmaciones como verdades absolutas, entonces debería ser posible (dada la fuerza de la tensión superficial) flotar la hoja de papel en agua pura hasta que se cree una fase líquida continua y luego esperar hasta que exudan suficientes impurezas del papel que lleven el líquido y el papel a un equilibrio. La repetición de este procedimiento debería resultar en una disminución significativa de las impurezas solubles en agua. El resultado del procedimiento deberá ser exactamente el mismo que en el caso de la inmersión" (Erik 1977, 4).

El lavado por flotación se puede emplear cuando un objeto de papel requiere lavado pero los medios no tolerarían la inmersión. Este tratamiento no podría ser aplicado si el papel tiene demasiadas rasgaduras, orificios, etc. No habrá tensión superficial suficiente en estas áreas para evitar que el agua flote por encima de la superficie de este objeto. Algunos conservadores creen que el lavado por flotación representa incluso más riesgos para el diseño que la mesa de succión y se emplea mejor con medios que son sólo moderadamente sensibles al agua. Durante las primeras etapas del lavado por flotación, los residuos solubles del deterioro tienden a

formar gotas descoloridas en la superficie del papel. Normalmente la humedad al final pasa nuevamente al papel y al baño de agua. Podría ser necesario usar succionadores o pedazos de papel secante para eliminar la decoloración. También considere la posibilidad de cubrir el baño con Plexiglás para disminuir la tasa de evaporación que ocurre en la superficie del papel. Durante el lavado por flotación, los márgenes u otras áreas del objeto que no sean sensibles al agua se pueden sumergir para facilitar el lavado. Nuevamente, existe el riesgo de que queden aureolas en el objeto.

El lavado local de hecho ocurre cuando una hoja que no se moja y tiene manchas o picadas de herrumbre es lavada por flotación. Los aglutinantes en las áreas manchadas se han descompuesto, de manera que el agua puede penetrar y limpiar las manchas. Un cepillo pequeño (con un extremo afilado para sostener una pequeña mota de algodón) se puede utilizar para mojar y apisonar la superficie a fin de eliminar los productos de decoloración solubilizados. Saque la hoja y colóquela en la mesa de succión para una eliminación final de humedad/decoloración de las manchas. (JW).

A. Siga pasos similares (5.4.1 A-H) a los utilizados en el lavado por inmersión hasta el punto que describe cómo sumergir el objeto. Para proteger los objetos y evitar que se hundan, se puede colocar una pantalla en la bandeja y llevar el nivel del agua en la misma hasta la superficie de esa pantalla. El objeto de papel, sobre un soporte de lavado, se coloca en la superficie de la pantalla. Si no se utiliza un soporte de lavado, podría ser difícil sacar el objeto mojado de la pantalla y sería necesario secarlo sobre la pantalla de secado, aunque existe el peligro de dejar en el papel el patrón de decoloración de la pantalla de secado. Antes de ser colocado en la superficie del agua, el papel puede ser humectado o rociado con agua deionizada acondicionada. Evite el uso de un agente surfactante o de mojado ya que

el papel se hundirá.

B. Si no observa problema alguno, deje que el papel permanezca en la superficie del agua hasta que la limpieza general o la eliminación de las manchas concluyan. Se recomienda realizar un control cuidadoso.

C. Saque el papel del baño utilizando los procedimientos adecuados descritos para el lavado por inmersión (ver 5.4.1 L). Este procedimiento se facilita utilizando una pantalla debajo del soporte del objeto.

D. El objeto puede entonces ser:

1. Colocado en un segundo baño de lavado con agua;
2. Colocado en una mesa de succión (ver AIC/BPG/PCC 27. *Suction Table Treatments*, a ser publicado). La mesa de succión debe estar lista para su uso antes de iniciar el lavado por flotación, en previsión a que la decoloración pase a la superficie del papel y aparezcan aureolas. El lavado se puede completar entonces en la mesa de succión si los medios pueden soportar la succión sin hundirse o penetrar el soporte del papel. Coloque un secante húmedo uniformemente. El secante húmedo propiciará un contacto muy de cerca con el objeto; y por lo tanto, una absorción uniforme de la decoloración soluble (LS).

E. Deje que el papel se seque de la manera adecuada (ver AIC/BPG/PCC 28. *Drying and Flattening* 1984).

5.4.3 Lavado con pantalla en baño de agua

El lavado con pantalla es especialmente útil para artículos con soportes frágiles o medios friables (por ejemplo, rasgaduras o pedazos sueltos). Este método es igualmente una opción cuando las pruebas selectivas no revelan solubilidad, pero persiste la sospecha

de que los medios sean vulnerables al proceso de lavado. Se piensa que el lavado con pantalla facilita la eliminación de manchas y productos del deterioro del papel debido a la succión suave creada al separar las pantallas superior e inferior. Algunos especialistas consideran que esta técnica mantiene más fácilmente las características de la superficie original del papel. Para una descripción más detallada remitirse a Stirton 1987.

- A. Siga los pasos descritos en 5.4.1 A-B.
- B. Seleccione dos pantallas, del mismo tamaño, cubiertas con materiales tejidos o de mallas sintéticas por lo menos 10 cm más grandes en ambas direcciones que el papel que va a ser lavado. La cubierta de la pantalla deberá permitir el paso del agua a través de ella, pero a un ritmo uniforme y lento.
- C. Seleccione la bandeja para el lavado, la cual debe ser más ancha y larga que las pantallas escogidas.
- D. En una bandeja vacía, coloque las dos pantallas juntas, con sus tejidos tocándose. Lleve el nivel del agua hasta el fondo de la pantalla superior, esto permite mojar la superficie uniformemente. O también, se puede usar una pantalla, sobre un soporte de bloques de plexi o pesos, de manera que el nivel de agua esté al ras con la parte inferior de la pantalla (HK).
- E. Sobre la pantalla se coloca un soporte de lavado más grande que el papel.
- F. Se puede mojar el papel antes humectándolo o rociándolo con agua o agua/alcohol.
- G. Pase el papel al soporte de lavado en la superficie superior de la pantalla de arriba en el agua.
- H. En forma repetida levante la pantalla de arriba separándola de la pantalla de abajo

(como si estuviese unida por un lado) para crear una succión suave. Esto empuja el agua y los productos de degradación que están en el papel hacia el agua del baño.

- I. La pantalla de agua puede actuar como mesa de succión para los tratamientos de superficie. El papel se mantiene saturado y sostenido durante toda la operación.
- J. Algunas formas de sacar el papel del agua.
 - 1. Levante la pantalla superior y colóquela sobre un papel secante y permita que el agua drene. Levante el soporte de lavado y el objeto y coloque ambos sobre un papel secante. Siempre vuelva a colocar la pantalla superior en la bandeja antes de llenarla nuevamente a fin de garantizar que el agua llegue al nivel adecuado (LSA).
 - 2. Levante el soporte de lavado desde un extremo (ver 5.4.1.L.).
 - 3. Antes de sacar el papel añada suficiente agua al baño con el objeto de que el papel flote fuera de la pantalla. Esto satura el papel aún más y puede generar más decoloración (LSA).
- K. Deje que el papel se seque de manera apropiada (ver AIC/BPG/PCC 28. *Drying and Flattening* 1984).

5.4.4 Lavado con papel secante mojado

El lavado con papel secante es útil cuando los medios son friables o moderadamente sensibles al agua, cuando el lavado por flotación se considera inapropiado y cuando se piensa que la acción capilar mejorará la eliminación de manchas y de los residuos del deterioro del papel. El lavado con papel secante proporciona un soporte firme para trabajos sobre papeles seriamente desgarrados o mecánicamente dañados y permite que los mismos sean lavados de manera

similar al lavado por flotación.

A. Seleccione una bandeja de lavado de por lo menos 8 a 10 cm más larga que el papel en ambas dimensiones.

B. Corte una hoja de secante de 5 a 8 cm por lo menos más grande que las dimensiones del objeto de papel. Humecte el secante con agua acondicionada hasta el punto que considere apropiado para el objeto y colóquelo en el fondo de la bandeja.

Mientras más agua se use en el secante, más se asemeja esta técnica a la de lavado por flotación, en cuyo caso la decoloración puede pasar a la superficie del objeto y formarse aureolas. Al parecer, la mayor humectación del objeto que del papel secante permite aprovechar mejor la acción capilar. Una humectación más fuerte, bien sea del secante superior o del inferior puede aflojar selectivamente las parches o laminados de un objeto.

C. Preacondicione el objeto como se explica en 5.4.1 G-H.

D. Coloque el objeto en su soporte de lavado sobre la superficie del secante. Deje reposar el objeto de manera que no queden burbujas de aire atrapadas entre el objeto y el secante.

E. Cubra la bandeja con un material transparente de manera que el objeto pueda ser observado durante el lavado. La cubierta ayuda a evitar que el objeto de papel se seque durante el procedimiento. Si el objeto empieza a secarse, repita los pasos del preacondicionamiento.

F. Observe cuidadosamente el objeto de papel. Si no ocurre ningún problema, puede dejarse el objeto en el papel secante por un lapso que va desde unos pocos minutos hasta una hora. Debe observarse que la decoloración pase al papel secante.

G. Segundo y subsiguiente lavado con papel

secante. Si el papel secante absorbe la decoloración, el objeto de papel se puede remover en su soporte de lavado, se puede mojar un papel secante nuevo y colocarlo en la bandeja y colocar el objeto sobre el papel secante nuevo. De manera alterna, se puede usar una pila de papeles secantes mojados. A medida que la decoloración se transfiere hacia el papel secante superior, éste se puede intercambiar por el de más abajo. El arrastre por capilaridad puede ser considerable (NA).

H. Se saca entonces el papel de la bandeja (ver 5.4.1 L.) y se deja secar de la manera apropiada.

I. El lavado con papel secante es posible también sobre una superficie plana debajo de una lámina de vidrio o plexiglás o entre dos hojas de película de poliéster transparente.

J. Cuando los medios son muy estables se puede colocar un segundo papel secante mojado sobre la superficie para mejorar el lavado.

K. Si la obra de arte es muy frágil, y manipularla o levantarla para pasarla a un papel secante limpio es demasiado peligroso, se recomienda el lavado con papel secante sobre una superficie inclinada y permitiendo un goteo de agua con una manguera "remojadora" detrás del secante que haga correr el agua lentamente a la bandeja. El agua arrastrará la decoloración del papel secante, manteniendo siempre limpia la parte posterior del grabado o diseño. La manguera "remojadora" se puede hacer perforando orificios a lo largo del tubo de plástico transparente adaptado a la boquilla del grifo de agua deionizada. Ésta se puede unir a la parte superior de la bandeja con puyas, y plegar el borde del secante fuera de la bandeja. Se debe tener especial cuidado para que el agua fluya uniforme y lentamente de manera que el objeto no se deslice fuera del secante (JW).

5.4.5 Lavado en Gore-tex (NA)

Esta técnica es similar a la del lavado con secante salvo que la técnica Gore-tex controla la cantidad de humedad que pasa hacia el objeto. La humedad pasa a través del Gore-tex más como un vapor que como un líquido. Si el objeto es colocado debajo del Gore-tex con un secante mojado encima y luego colocado debajo de un peso ligero, la humedad del secante seguirá pasando a través del Gore-tex hasta que la humedad en el objeto esté en equilibrio con el secante mojado que está encima del Gore-tex. De esta manera, se puede controlar mejor la cantidad de humedad que se deja pasar al objeto (MW).

Nota: Se observan fugas en el Gore-tex cuando se ha arrugado. Manténgalo enrollado, no lo doble y prevea utilizar un pedazo nuevo con los objetos más sensibles (JW).

Esta técnica permite extraer suavemente la decoloración soluble de cualquier objeto sensible a la humedad. Es particularmente útil con acuarelas sensibles, pero se debe señalar que los objetos con empaste o glaseados tienen más probabilidades de calcarse en el Gore-tex. Las gomas en "fraktur", por ejemplo, se pueden pegar al Gore-tex. Mientras menos peso se utilice con dichos objetos mejor.

- A. El Gore-tex y los secantes deben ser por lo menos de 5 a 8 cm más grandes que el objeto en todos sus lados a fin de permitir que éste se moje más uniformemente dejando un margen externo para las mechas de decoloración. La mayoría de los conservadores usa Gore-tex afieltrado.
- B. Las pruebas locales de un área para tratamiento se deben realizar con bandas pequeñas de Gore-tex. Las pruebas, no obstante, podrían no reflejar el potencial de tratamiento real debido a que el área que va a ser tratada tiene que estar rodeada del ambiente Gore-tex.
- C. El objeto se coloca entre dos hojas de

Gore-tex, los lados de la membrana contra el objeto. Una variante mencionada por Keiko Keyes consiste en colocar un fino papel de gasa japonés a ambos lados del objeto, tanto para proteger su superficie como para proporcionar un lugar para extraer la decoloración.

- D. Los papeles secantes mojados se colocan fuera del Gore-tex. Los tratamientos con Gore-tex parecen ser más efectivos cuando la humedad proviene de ambos lados del objeto, pero la cantidad de humedad en cada secante puede variar. El grado de humedad depende de la sensibilidad del objeto. Se debe comenzar con papeles secantes que sean rociados con cuidado, lo suficiente como para distenderlos uniformemente. Se revisa el objeto de vez en cuando. Si se necesita más humedad, y si el objeto puede soportarla, la cantidad de humedad de los papeles secantes se incrementa.
 - E. Lo único que se necesita para garantizar un buen contacto entre el objeto y el Gore-tex y los papeles secantes es un peso muy liviano. Algunos conservadores consideran que un peso mayor puede cerrar algunos de los poros en el laminado con Gore-tex.
 - F. La suave acción del lavado puede ocurrir en un período que dure varias horas. El desarrollo del lavado se puede observar en la decoloración que pasa a los bordes externos del Gore-tex y los papeles secantes. También podría aumentar la flexibilidad del papel.
- La manera en que el vapor de agua es absorbido en los tratamientos Gore-tex parece acelerar la salida de agua del papel cuando se destapa. Una revisión demasiado frecuente podría reducir la eficacia del tratamiento.
- G. Para la reducción de papel y adhesivos dejados después de la remoción de un laminado de un objeto sensible a la humedad

que no se puede lavar, el ablandamiento general de los residuos en un paquete Gore-tex puede resultar más suave que el humectar el reverso, sección por sección, para una eliminación mecánica. Cuando se usa el paquete Gore-tex de esta manera para eliminar los materiales residuales de un montaje, algunas veces se nota una acción de lavado no prevista al pasar la decoloración al Gore-tex y a los bordes del papel secante.

5.4.6 Lavado en fieltro (KL)

El lavado en fieltro se puede utilizar para cualquier medio cuando se considere que la acción de capilaridad mejorará la eliminación de manchas y residuos del detector del objeto.

A. Lavado en agua sola

1. Incline la bandeja hacia el desagüe y deje que el agua drene utilizando rodillos de mano para exprimir los excesos. Baje la bandeja y saque el objeto. Siga los procedimientos de secado normales.
2. Llene la bandeja hasta una altura de aproximadamente el grosor del fieltro. Coloque el fieltro en ella y deje que se moje completamente, evite proceder de manera inversa ya que esto lleva a que quede aire atrapado en el fieltro generando una irregularidad en la saturación y patrones de flujo.
3. Coloque el soporte de lavado sobre el fieltro y deje que se moje completamente. En este momento, el nivel de agua se puede bajar inclinando la bandeja. Otra alternativa es colocar el objeto sobre el soporte de lavado, luego ajustar el nivel de agua según lo requerido. El grado de saturación para el fieltro, el soporte y el objeto depende de lo que se juzgue conveniente según la condición, el tipo de papel, los pigmentos presentes y de cuán familiarizado

se esté con esta técnica.

4. Si se desea, acondicione previamente el objeto humectándolo.
5. Coloque el objeto aproximadamente 5 cm hacia adentro de los bordes del soporte de lavado en la esquina diagonalmente opuesta a la salida de drenaje. Se estima que al colocar el objeto con la dirección del grano paralelo al lado corto de la bandeja se facilita el flujo de agua paralelamente a las fibras del papel. Las rasgaduras de los bordes deberán quedar paralelas al lado corto de la bandeja y con el extremo abierto de la rasgadura hacia el drenaje para asegurar que el agua se mueva paralelamente a las rasgaduras y no mucho más arriba del borde de éstas. Si las dos condiciones descritas anteriormente no pueden cumplirse, oriente los extremos abiertos de las rasgaduras hacia la salida del drenaje.
6. Deje que el objeto se empape por el tiempo que sea necesario y vigile constantemente los pigmentos que estén bajando a través del papel por la acción de capilaridad.
7. Para eliminar los productos de la degradación que han calado hasta el fieltro desde el objeto, se eleva con tacos la bandeja, se inclina hacia el drenaje y el agua se dirige por debajo del soporte con una manguera, tan frecuentemente como sea necesario. El enjuagado se puede hacer sobre cuatro niveles –por encima del objeto (si los medios lo permiten), por debajo del objeto, por debajo del soporte o por debajo del fieltro. Bandas de poliéster plegadas se pueden insertar por debajo de los bordes del objeto para asegurar que el agua no lave por encima del mismo. Se utilizan rodillos de mano, mientras la bandeja está inclinada, para exprimir el fieltro en los márgenes por debajo del objeto y crear una

succión leve sobre el mismo. Baje la bandeja y vuelva a llenarla hasta el nivel deseado. No es necesario mover el objeto durante cualquiera de las operaciones descritas.

8. Empape y enjuague hasta que obtenga resultados de limpieza satisfactorios.

B. Lavado en baño alcalino o solvente

1. Un enfoque similar se puede utilizar para un baño con solvente o un baño con solución alcalina (por ejemplo, alcohol u otros solventes, o agua de amoníaco muy diluida). El fieltro debe estar completamente seco. Cierre el drenaje de la bandeja y llénela como se indicó anteriormente con un solvente o con una solución alcalina. Coloque el fieltro seco en la bandeja y deje que se moje completamente. Coloque el soporte y el objeto según se describe para lavados con agua sola. Ajuste el nivel del baño de solución hasta lograr el punto de saturación deseado.
2. Empape según desee, con el desagüe cerrado, inclinando la bandeja ocasionalmente para permitir que la materia extraña drene hacia el borde.
3. Enjuague solamente cuando la operación haya cumplido su meta. Al enjuagar la solución tratada, quedará el fieltro saturado con agua sola y no será reutilizable hasta que se seque completamente. Saque el objeto como se indicó arriba.

C. Consejos prácticos

1. Antes de usar un fieltro nuevo, enjuáguelo cuidadosamente para asegurar la eliminación de cualquier suciedad y materia extraña.
2. Practique con papel de desecho a fin de obtener una mejor percepción de cómo el agua fluye a través del fieltro

bajo diferentes condiciones durante el ciclo de enjuagado. Un poco de experimentación con los niveles de agua, particularmente para los lavados con aguas tratadas, ahorrará tiempo al momento de iniciar el proceso.

3. Los fieltros que se utilicen para los lavados con agua sola se pueden mantener debajo del agua en la bandeja durante dos o tres días según convenga, pero se deberán enjuagar cuidadosamente antes de ser utilizados nuevamente.
4. Nunca retenga los fieltros, sólo exprímalos utilizando rodillos de mano. Los fieltros se secan mejor enrollándolos parados sobre un extremo y dejándolos que goteen. Cuando cese el goteo, desenrolle los fieltros y colóquelos sobre un entropaño de secado inclinado. Los fieltros retienen una gran cantidad de agua, de manera que es recomendable tener a mano un recipiente para recoger el agua que gotee.

5.4.7 Lavado sobre un soporte sólido inclinado

Esta técnica se puede emplear para enjuagar o para alcalinizar después del lavado inicial. Se puede utilizar para detener la acción de blanqueadores aplicados localmente, enzimas o surfactantes, sacando a presión el reactivo del papel tan pronto como el efecto deseado haya sido logrado. Se puede usar para enjuagar el reverso de un objeto cuando se deben eliminar adhesivos residuales, previamente aflojados con una brocha.

- A. Humecte el objeto de papel que vaya a lavar y colóquelo sobre una lámina de vidrio o Plexiglás que sea más grande que el papel en todas direcciones.
- B. El objeto mojado deberá descansar plano contra el soporte, el cual se inclina entonces en una batea.

- C. Vierta el agua lenta y suavemente sobre la superficie del papel con un frasco, cubeta o con una manguera directamente conectada al grifo.
- D. Eliminación de los adhesivos y otros depósitos solubles: después que la adherencia se haya suavizado y expandido, el objeto de papel puede ser transferido del baño a un soporte sólido para eliminar el residuo. Al trabajar en un soporte de ese tipo se reduce la presión y la fuerza sobre el soporte de papel. Brochas japonesas de cerdas suaves punteadas (fabricadas diversos tamaños), manejadas con movimientos circulares y con un flujo de agua constante u ocasional sobre el área, puede eliminar depósitos con una mínima alteración de la superficie del papel.

5.4.8 Humectación con brocha

Marilyn Kemp Weidner diferencia entre la humectación y el lavado, definiendo este último como la introducción controlada de agua en el papel después de que las fibras de celulosa han alcanzado “el punto de saturación de las fibras” (Weidner 1985, 128). La humectación se puede considerar como una fase de preparación para el lavado.

- A. Una técnica oriental que consiste en la humectación con brocha se puede utilizar para mojar objetos grandes tales como carteles. Coloque el objeto boca abajo sobre un secante y rocíe agua con la brocha sobre el reverso y deje que las manchas y la decoloración se cuelen hasta el secante. Cambie los secantes con la frecuencia que sea necesaria hasta eliminar tanta decoloración como sea posible.
- B. Otra alternativa, en caso de un objeto muy fragmentado o dañado, es colocarlo sobre una película de poliéster transparente (Mylar) y pasar la brocha mojada sobre el reverso (o a través de un tejido de poliéster si el objeto está severamente roto). Seque el agua y la decoloración del reverso con trozos cuadrados de papel

secante. El poliéster actúa como un protector del frente manteniendo los pedazos de papel en su lugar mientras se elimina la decoloración secando desde el respaldo. Cuando los fragmentos de papel se humectan, se pueden mover y realinear sin dificultad. Al absorberse el exceso de agua se inmovilizan los fragmentos contra la película de poliéster. La alineación se puede revisar observando el anverso a través del poliéster levantado. Este tratamiento es generalmente seguido por el laminado japonés del objeto todavía mojado. Esta técnica fue desarrollada para permitir el tratamiento acuoso de carteles muy frágiles o dañados (KN).

5.4.9 Lavado en mesa de succión (Ver AIC/BPG/PCC 27. *Suction Table Treatments*, a ser publicado).

5.4.10 Métodos de tratamiento local

Un objeto de papel se puede lavar de manera segura en un área restringida cuando no se requiere lavado general o cuando el tratamiento local es necesario antes del lavado global. Cuando los medios son sensibles a, o solubles en agua, el lavado local permite limpiar el soporte de papel donde no hay medios presentes. Ejemplos de objetos que podrían ser candidatos para lavado local son artículos con componentes sensibles al agua tales como sellos, elementos de collage y/o adhesivos solubles en agua asociados a estos objetos.

Con el lavado local, es probable que se formen aureolas o áreas obviamente más claras, especialmente en papeles que contengan grandes cantidades de productos de decoloración soluble en agua. Se debe tener especial cuidado para evitar que ocurra lo anterior así como para evitar la migración de agua hacia áreas sensibles del artículo. El etanol o mezclas de solventes con agua se pueden utilizar para aclarar los bordes de las áreas lavadas localmente y evitar o minimizar la formación de aureolas.

El tratamiento local puede resultar en

diferencias físicas y químicas entre las áreas tratadas y las no tratadas; como, por ejemplo, cambios de dimensión, distorsiones del plano, concentraciones reducidas de productos de degradación y concentraciones mayores de reactivos de tratamiento (surfactantes, solventes, amortiguadores, etc.). Teóricamente, es posible que incluso con las mejores intenciones y el mayor cuidado, las aureolas puedan originarse en áreas de tratamiento local con agua después del envejecimiento natural (JS).

A. Lavado local con papel secante

Las áreas humectadas localmente con una brocha, un gotero, un papel secante mojado, un aerógrafo, un vaporizador, o un humidificador ultrasónico, pueden ser secadas en el anverso y/o en el reverso para eliminar las manchas y/o decoloración. Se puede frotar o pasarle una brocha a través de papel japonés y malla de poliéster colocado sobre el área mojada para minimizar la alteración de la superficie del papel. Los materiales secantes incluyen motas de algodón, pulpa de papel de filtro analítico y otros materiales absorbentes.

B. Lavado local con cataplasmas

Se puede humectar con emplasto tales como polvo Kaolin (silicato de aluminio hidratado, "Fullers Earth"), polvo de celulosa (Whatman, CF11), pulpa de papel, algodón o éteres de celulosa. En algunos casos, los emplastos se pueden utilizar para evitar la formación de aureolas alrededor de las áreas de lavado local. Hay que tener especial cuidado de eliminar por completo los emplastos. Algunas se pueden incrustar en las fibras del papel por lo que sería difícil sacarlas. El uso de láminas como barreras, por ejemplo, papel de gasa (tisú) para limpiar lentes o una malla poliéster entre el papel y "Fullers Earth", puede evitar la incrustación en el papel (PDS/YS).

C. Lavado local con surfactantes

Soluciones de celulosa de metilo diluidas se pueden aplicar localmente y de trabajar de manera circular con una brocha suave plana, para crear una espuma. La solución actúa en las grietas, reduce las manchas, la decoloración, el sucio de la superficie, etc. Elimine el exceso con motas de algodón y papel secante. Esta técnica permite el trabajo cerca de medios sensibles a la humedad y se puede emplear igualmente para eliminar el sucio incrustado utilizando jabones y detergentes. Otra alternativa es aplicar localmente celulosa de metilo diluida en el sucio profundo y dejar secar. Mediante la rehumectación subsiguiente con una esponja húmeda, la película de celulosa de metilo será redisuelta y levantará así buena parte del sucio profundo.

D. Lavado local con soluciones alcalinas

E. Lavado local con agentes quelantes

F. Lavado local en la mesa de succión

El objeto normalmente preconditionado como se explica en 5.4.1G-H se coloca sobre la mesa de succión, con o sin una hoja de papel secante intercalada. Agua u otras mezclas de agua/solvente se pueden aplicar localmente al área con una brocha, un gotero, papel secante mojado, un aerógrafo, un rociador, un vaporizador o un humidificador ultrasónico o una combinación de éstos. Las áreas que no se vayan a lavar se pueden recubrir con una película de poliéster u otros protectores plásticos. Los protectores son especialmente útiles cuando se emplean rociadores o humedad ultrasónica. Puede ser posible evitar la formación de aureolas durante el tratamiento local sobre la mesa de succión debido a los principios físicos del lavado con este equipo (Michalski 1981). Los toques de la mesa de succión podrían impartir una textura a la superficie de un objeto aun cuando haya capas de hojas intercaladas (YS).

G. Tratamientos locales con enzimas

Las soluciones enzimáticas se pueden mezclar y formar soluciones con éter de celulosa viscosas o con tipos de gel agar y aplicarse localmente. Seleccione cuidadosamente un agar con una temperatura baja de formación de gel para evitar la desnaturalización de las enzimas sensibles al calor. Tenga cuidado de enjuagar el área tratada exhaustivamente después de usar enzimas y de desnaturalizarla.

5.5 BIBLIOGRAFÍA

AIC-BPG. *Paper Conservation Catalog – Outline 3. Media Problems*. Washington, DC : AIC-BPG, 1985

AIC-BPG. *Paper Conservation Catalog – Outline 10. Spot Tests*. Washington, DC : AIC-BPG, 1990.

AIC-BPG. *Paper Conservation Catalog – Outline 17. Sizing/Resizing. Outline 23. Consolidation/Fixing/Facing*. Washington, DC : AIC-BPG, 1988.

AIC-BPG. *Paper Conservation Catalog – Outline 19. Bleaching*. Washington, DC : AIC-BPG, 1989.

AIC-BPG. *Paper Conservation Catalog – Outline 20. Alkalization and Neutralization*. Washington, DC : AIC-BPG, 1985.

AIC-BPG. *Paper Conservation Catalog – Outline 22. Humidification. Outline 28. Drying and Flattening*. Washington, DC : AIC-BPG, 1984.

[Anónimo]. "Trobas Book-Washing Machine." -- En: *Abbey Newsletter* 9, No. 4 (July 1985), p.p. 68.

Máquina, creada en respuesta a una inundación que dañó cientos de libros, limpió los libros con una fórmula especial sin requerir su desmontaje completo.

Albright, Gary E. Thomas K. McClintock. "The Treatment of Oversize Paper Artifacts." -- En: *Postprints*. Washington, DC : AIC Book and Paper Group, 1982.

Arney, J. S. And L.B. Pollack. "The Retention of Organic Solvents in Paper." -- En: *Journal of AIC* 19, No. 2 (Spring 1980), pp. 69-74.

Un estudio de la retención de solventes orgánicos en el papel indica que la humedad de la atmósfera desplaza completamente y en pocas horas los solventes retenidos en un entorno común.

Banks, Paul. N. "Paper Cleaning." -- En: *Restaurator* 1, No. 1 (1969), pp. 32-66.

Reporte amplio y completo sobre métodos húmedos y secos en la limpieza de papel.

Barnstead Co. *The Barnstead Basic Book on Water*. Publicación interna. Barnstead Company, February 1972.

Barrow, William J. "Cleaning of Documents." -- En: *Archivum* 9 (1958), pp. 119-123.

Este artículo, dirigido a profesionales y técnicos, cubre diversos procedimientos de limpieza (incluidos los baños con agua).

Barrow, William J. "Migration of Impurities in Paper." -- En: *Archivum* 3 (1953), pp. 105-108.

Discusión de los problemas de la migración del ácido.

Blank, M.G., E.N. Galbraich, and P.I. Niuska. "Stareniye Restaurirouannoi Bumagi" ("Aging of Restored Paper"). -- En: *Stareniye Bumagi*. Moscow-Leningrad, USSR : Laboratory of Conservation and Restoration of Documents, Academy of Sciences, 1965, pp. 57-67.

El tratamiento con agua parece tener un afecto adverso sobre las fibras de papel nuevo. El tratamiento con agua parece

fortalecer y aumentar la permanencia del papel viejo.

Browning, B.L. *Analysis of Paper*. 2nd ed. New York : Marcel Decker, 1977.

Capítulo 15. "Acidity and Alkalinity", pp. 169-177.

Detalles de los métodos para determinar el pH del papel. Se reseñan las extracciones de agua fría y caliente y las mediciones superficiales.

Burgess, Helen D. "Gel Permeation Chromatography Use in Estimating the Effect of Water Washing on Long-Term Stability of Cellulosic Fibers." -- En: *Historic Textile and Paper Materials : Conservation and Characterization*. 188th Meeting of the American Chemical Society, Philadelphia, PA, August 27-29, 1984. Un estudio del efecto del lavado en la estabilidad a largo plazo de las fibras textiles de algodón envejecidas de manera natural.

Cantu, Antonio. "Forensic Ink Analysis." Ponencia no publicada presentada en la Library of Congress de Estados Unidos, Washington, DC, Enero 1990.

Casey, James P. *Pulp and Paper*. Vol. I. 2nd ed. New York : Interscience Publishers, Inc., 1960.

Clapp, Anne F. *Curatorial Care of Works of Art on Paper: Basic Procedures for Paper Preservation*. 4th ed. New York : Nick Lyons Books, 1987.

Capítulo 12. "Aqueous Treatments", pp. 85-86.

Este capítulo se refiere a la naturaleza, contenidos y acondicionamiento del agua.

Capítulo 14. "Immersion in a Water Bath", pp. 90-95.

Este capítulo cubre pruebas, posibles problemas y el procedimiento para

baños por inmersión.

Capítulo 15. "Floating on a Water Bath", pp. 96-97.

Abarca una discusión sobre los riesgos y el procedimiento del lavado por flotación.

Cohn, Majorie B. "A Hazard of Float Washing: Regeneration of Paper Sizing." -- En: *Postprints*. Washington, DC : AIC Book and Paper Group, 1982, pp. 31-49. Se discute el fenómeno del desarrollo de resistencia del papel a la humectación después de repetidos lavados por flotación.

Crafts Council. *Science for Conservators*. Book 2 : *Cleaning*. London : Crafts Council, 1983.

Capítulo 5. "Cleaning with Water", pp. 72-85.

En este capítulo se discuten las propiedades del agua, soluciones iónicas en agua, métodos de purificación y la acción de los agentes activos en la superficie.

Capítulo 6. "Water, Acidity and Alkalinity", pp. 86-103.

Daniels, Vincent. "The Elimination of Bleaching Agents from Paper." -- En: *The Paper Conservator* 1 (1976), pp. 9-11. Este artículo describe algunos de los factores que influyen en la tasa a la cual las sustancias son lavadas del papel por los solventes.

Dow Chemical. *Keys to Chelation with Versene Chelating Agents*. Midland, Michigan : Dow Chemical Product Bulletin, n.d.

Eirk, Katherine. "Musings on the Technique of Float-Washing." -- En: *WCG Newsletter* 1, No. 4 (January 1977), p. 4.

Fairbrass, Shelia. "The Problem of Copy Pencil in Works of Art on Paper." -- En:

Conservator, Journal of U.K.I.C (November 1984, pp. 8-9.

Fletcher, Shelley and Judith Walsh. "The Treatment of Three Prints by Whistler on Fine Japanese Tissue."-- En: *JALC* 19 (1979), pp. 118-126.

Descripción del "secado por fricción" de papeles japoneses de peso liviano con información sobre la expansión y orientación del grano para un secado por fricción exitoso de las hojas de peso más liviano.

Gettens and Stout. *Painting Materials. A Short Encyclopedia*. New York : Dover Publications, Inc., 1966.

Información sobre la composición de los materiales aglutinantes y los medios que contribuyen a comprender cómo se comportan los medios en condiciones de lavado.

Hamm, Patricia D. "Materials and Manufacturing of Printing Ink from 15th Century to the mid-19th Century."-- En: *AIC 17th Annual Meeting*. Trabajo presentado ante el "Book and Paper Group", Cincinnati, OH, June 1989.

Harding, Eric. "Further Experience in the Use of N-Methyl-2-Pyrrolidone as a Solvent for Old Flour Paste."-- En: *The Paper Conservator* 2 (1977), pp. 6-8.

Describe el uso de NM2P en conservación de trabajos impresos y dibujados, haciendo énfasis especial en las precauciones de seguridad requeridas para su uso.

Hey, Margaret. "Paper Deacidification in Practice : Topical Problems."-- En: *Conservation of Library and Archive Materials and Graphic Arts*. Guy Petherbridge, ed. London : Butterworth, 1987.

Hey, Margaret. "The Washing and Aqueous Deacidification of Paper."-- En: *The Paper Conservator* 4 (1979), pp. 66-79. Describe las técnicas de lavado; incluye

un procedimiento de lavado paso a paso. Se respalda el uso de etanol como agente humectador.

Hofenk-de Graff, Judith. "The Constitution of Detergents Connection with the Cleaning of Ancient Textiles."-- En: *Studies in Conservation* 13, No. 3 (1968), pp. 122-141.

Se discute los agentes que se utilizan para mojar el papel y los agentes activos de superficie.

Hutchins, J.D. "Water-strained Cellulose : A Literature Review."-- En: *Journal AIC* 22, No. 2 (Spring 1983), pp. 57-61.

Keck, Sheldon. "A Method of Cleaning Prints."-- En: *Technical Study in the Field of Fine Arts* 5, No. 2 (October 1936), pp. 117-126.

En este artículo se reseñan tratamientos que incluyen baños con agua.

Keyes, Keiko M. "Alternatives to Conventional Methods of Reducing Discoloration in Works of Art on Paper."-- En: *Postprints*. Washington, DC : AIC Book and Paper Group, 1982, pp. 100-104.

Este trabajo incluye discusiones sobre ajustes de pH del agua de lavado y sobre el uso de alcoholes como agentes humectantes para papeles muy aprestados.

Keyes, Keiko M. "Some Practical Methods for the Treatment with Moisture or Moisture-Sensitive Works on Paper."-- En: *Symposium 88 Abstracts*. Ottawa, 1988 (en imprenta).

Keyes, Keiko M. "The Use of Friction Mount as an Aid to Pressing Works on Paper."-- En: *Book and Paper Group Annual* 3, Washington, DC : AIC, 1984, pp. 101-104.

Kohler, Stuart. "Spring Water and Paper Conservation."-- En: *Book and Paper Group Annual* 3 (1984), pp. 105-109.

Launer, H.F. "Retention of Aluminum Ions and Hydrogen Ions in Paper."-- En: *Journal of Research*. USA : National Bureau of Standards, 23, 1939, pp. 663-674.

MacKay, Christine and Anthony W. Smith. "The Effects of Wetting Agents on the Tensile Strength of Paper."-- En: *Symposium 88*. Ottawa, 1988 (en imprenta). Este trabajo examina el efecto sobre la resistencia a la tensión durante el lavado de cuatro papeles diferentes en agua corriente o destilada, a las cuales se ha añadido alcohol desnaturalizado, Propan-2-ol, o Synperonic N (un surfactante no iónico).

Michalski, Stefan. "Suction Table, History and Behavior."-- En: *Preprints*. Washington, DC : AIC, 1981, pp. 129-136.

Michell, C. Ainsworth. *Inks*. 4th ed. London : Griffin, 1937, pp. 311. Una miríada de información sobre todo tipo de tintas, incluidos lápices para copia indeleble.

Nelson J., A. King, N. Indictor y D. Cabelli. "Effects of Wash Water Quality on the Physical Properties of Three Papers."-- En: *Journal AIC* 21, No. 2 (Spring 1982), pp. 59-76.

Se observaron los efectos del envejecimiento acelerado por secado en horno sobre muestras de tres tipos de papel lavados en tres clases de agua con diferentes cualidades. Se describieron cambios en la resistencia a pliegues, resistencia tensora, reflectancia, color y pH. Los resultados respaldaron los hallazgos reportados por otros investigadores según los cuales una mayor pureza del agua de lavado no es necesariamente beneficiosa para el papel. Sin embargo, los hallazgos presentados aquí indican que la acidez del agua de lavado y la composición del papel son factores que influyen en los efectos de los tratamientos de lavado.

Owen, Antoinette. "Treatment and Mounting of "Angleterre", a large poster by A.M. Cassandre."-- En: *Journal AIC* 24, No. 1 (Fall 1984), pp. 23-32.

En parte, este artículo describe el tratamiento de una obra de arte en papel extremadamente grande. Las dimensiones inusuales y la naturaleza del medio de esta litografía creó ciertos problemas de logística en procedimientos como por ejemplo el manejo de lavado y el proceso de manejo del papel humectado.

Plenderleith, H.J. y A.E.A. Werner. *The Conservation of Antiquities and Works of Art*. 2nd ed. Oxford, England : Oxford University Press, 1971.

Este libro incluye métodos de limpieza de papel.

Roberts, Matt T. and Don Etherington. *Bookbinding and the Conservation of Books*. Washington, DC : Library of Congress, 1982.

Robinson, Andrew. *Paper in Prints*. Washington, DC : National Gallery of Art, 1977.

Se discute el rol estético del papel en las impresiones, la importancia de las variaciones sutiles de tejido, color y otras características del papel en la apreciación global de la imagen impresa.

Skans, Bengt. "The Making and Analysis of Animal Glues." Conferencia no publicada que tuvo lugar en la National Gallery of Art, Washington, DC, junio, 1990.

Shelley, Marjorie. "Rembrandt's Inks". - En: *Book and Paper Group Annual* 2, Washington, DC : AIC, 1983, pp. 93-94. La autora discute el uso que hace este artista de varios tipos de tinta en hojas sueltas.

Skeist, Irving, ed. *Handbook of Adhesives*. 2nd Ed. New York : Van Nostrand Reinhold, 1977, pp. 37-38.

Stirton, Laura J. "Water Screen Bathing." -- En: *Paper Conservation News* 42 (June 1987), pp. 3-4.

Este artículo discute el uso de métodos de doble marco/pantalla para lavar por "flotación" papeles frágiles.

Strumfels, Yoonjoo. "Surfactant Questionnaire Summary." Texto a máquina no publicado, octubre, 1989.

Tang, Lucia C. "Washing and Deacidification Paper in the Same Operation." -- En: *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II*. John Williams, ed. Washington, DC : American Chemical Society, 1981.

Tang, Lucia C. "Washing Hazards." -- En: *AIC Newsletter* 3, No. 4 (August 1978), pp. 4-5.

Tang Lucia C. and Norvell M. M. Jones "The Effects of Wash Water Quality on the Aging Characteristics of Paper." -- En: *Journal AIC* 18, No. 2 (Spring 1979), pp. 61-81.

Se revisan los posibles peligros de lavar documentos en agua pura.

Trobas, Karl. "Waschen-Waschmittel-Waschprozess" ("Washing-Detergents-Washing Process"). -- En: *Mitteilungen des Steiermärkischen Landesarchivs*, 27, 1997, pp. 87-97.

El autor presenta a grandes rasgos la teoría del lavado, y discute diferentes materiales de lavado para limpiar el papel. Se discuten puntos sobre surfactantes, componentes de los detergentes (tales como los fosfatos), agentes de suspensión de sucio, blanqueadores y abrillantadores ópticos.

Waters, C.E. *Inks*. National Bureau of Standards, Circular C426. Washington, DC : National Bureau of Standards, August 1940.

Watrous, James. *The Craft of Old-Master*

Drawings. Wisconsin : University of Wisconsin Press, 1957, pp. 170.

Presenta información sobre la composición de medios y contribuye a mejorar nuestra comprensión de cómo se comportan los medios bajo condiciones de lavado.

Weidner, Marilyn Kemp. "Water Treatments and Their Uses Within a Moisture Chamber on the Suction Table." -- En: *Preprints*. Washington, DC: AIC, 1985, pp. 127-140.

En este artículo se utilizan papeles lavados con agua corriente o destilada como controles, lo que proporciona muchos datos valiosos sobre los efectos del lavado en muchas propiedades diferentes del papel.

Weidner, Marilyn Kemp and Shannon Zachary. "The System: Moisture Chamber/Suction Table/Ultrasonic Humidifier/Air Filter". -- En: *CCI Symposium 88*, Ottawa, Canada 1988. En imprenta.

Wilson, William K, Ruth Golding, R.H. McClaren and James Gear. "The Effects of Magnesium Bicarbonate Solutions on Various Papers." -- En: *Preservation of Paper and Textiles of Historic and Artistic Value II*. ACS 193. Washington, DC : American Chemical Society, 1981, pp. 87-107.

Este trabajo contiene muchos datos prácticos sobre los tratamientos acuosos. Muestra los efectos de lavar papeles viejos en agua y/o solución $Mg(HCO_3)_2$, en la cantidad de material oxidable extraído, compara lo que se puede extraer con agua destilada vs. corriente y en función del tiempo y de la temperatura. Dos tablas muestran los cambios, en general, pero no exclusivamente beneficiosos, en las propiedades físicas de diversos papeles viejos y nuevos, tales como resistencia al rompimiento, resistencia a pliegues y alargamiento al romperse, después del tratamiento con agua o $Mg(HCO_3)_2$. Se suministran datos adicionales sobre el efecto de $Mg(HCO_3)_2$ en

el tamaño y el brillo de diez papeles viejos.

5.6 CONSIDERACIONES ESPECIALES

5.6.1 Breves antecedentes históricos sobre el lavado (hasta los años 30)

Con respecto a obras de arte sobre papel, el término lavado tiene varios significados históricos. Ya en el siglo XVII, se utilizaba para referirse al reaprestado del papel. La práctica de impresiones grabadas coloreadas a mano con acuarela tenía un gran atractivo para los aficionados y entusiastas del arte en los siglos diecisiete y dieciocho. "Aguadas" es el nombre más frecuentemente dado a este pasatiempo popular.

La inmersión de obras de arte en soporte de papel para eliminar manchas y decoloraciones es una técnica de restauración empleada por lo menos desde mediados del siglo XVII. En el siglo XIX, cuando las instrucciones publicadas para tratamientos por inmersión se convirtieron en algo común, los enfoques de lo que eran los baños variaron ampliamente. La temperatura del baño podía oscilar entre frío e hirviendo y los tiempos de inmersión de medio día a dos días o más. La adición de surfactantes, tales como "obilis de buey" o jabón, al agua del baño se recomendaba raramente. No obstante, a comienzos de este siglo, particularmente en Alemania, se añadía vinagre al agua para tornarla ligeramente ácida. El lavado con engrudo se conoció en el siglo XIX y fue recomendado por su utilidad. Varias capas de engrudo de trigo eran aplicadas a cada lado de la impresión que era colocada entonces en un baño de agua tibia para quitar la pasta. Hacia finales del siglo, se publicaron instrucciones que llevaron a la suspensión de los trabajos impresos en una pantalla de muselina sobre agua hirviendo. Cuando el vapor que subía había "aflojado" el sucio, se vertía el agua hirviendo en la parte posterior del trabajo impreso y se dejaba escurrir a través del papel

de manera que ésta arrastraba consigo la mancha.

Era frecuente en el siglo XIX y a comienzos del XX encontrar instrucciones que sugerían obviar la restauración por inmersión acuosa y favorecían el uso de blanqueadores reactivos como el único medio para reducir la decoloración en una hoja de papel. (MS)

PARTICIPANTES (lista en orden alfabético)

Recopiladores: Marc W. Harnly, Cecile Mear, Janet E. Ruggles.

Recopiladores 1er. Borrador:
Cathleen A. Baker, Lage Carlson, Lisa E. Hall.

Colaboradores: Nancy, E. Ash, Laura Stirton Aust, Katherine Eirk, Janet English, Patricia Dacus Hamm, Holly Krueger, Kendra D. Lovette, Pia DeSantis Pell, Roy Perkinson, Frances Prichett, Mark Stevenson, Linda S. Stiber, Yoonjoo Strumfels, Jane Sugarman, Timothy J. Vitale, Judith C. Walsh, Marilyn Kemp Weidner.

Enlaces con la Junta Editorial:
Sylvia R. Albro, Meredith Mickelson, Kitty Nicholson.

Junta Editorial:
Sylvia R. Albro, Sarah Bertalan, Antoinette Dwan, Meredith Mickelson, Catherine I. Maynor, Kitty Nicholson, Kimberly Schenck, Ann Siebert,

Dianne van der Reyden,
Terry Boone Wallis.

27/11/90

7ma. edición

Derechos de Autor AIC/BPG 1990

Ediciones anteriores de *PAPER CONSERVATION CATALOG* se pueden adquirir en el American Institute of Historic and Artistic Works, Suite 340, 1400 16th Street, NW, Washington, DC 20036 por 8,00 dólares cada edición más gastos de envío.

Traducción de la edición en español: Teresa León y Diana Stanislao

Impreso en abril de 1999
por Editorial Ex Libris
Caracas - Venezuela