

A B C D

E F G H

I J K L

M N O P

Q R S T

U V W X

Y Z

BIBLIOTECA PROFESIONAL

José Vergara

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE MATERIAL

CULTURAL EN ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS





JOSÉ VERGARA PERIS

Nace en Godella (Valencia) en 1942. Sus primeros pasos en el mundo de la conservación de libros los da, a los catorce años, en las Escuelas Profesionales de San José. Se introduce en el mundo de la restauración de material cultural trabajando en la recuperación y restauración del material –bibliográfico y documental– dañado por la riada del año 1957, procedente de diversos centros oficiales. Trabaja con el maestro artesano Ricardo Llorens y asiste, al mismo tiempo, a los cursos en la Escuela de Artes y Oficios, donde se le conceden varios diplomas. En esa época recibe el título de campeón provincial y de sector en el X y XII Concursos de Formación Profesional (1956 -1958).

En 1970 la curiosidad y la atracción por las aventuras le llevan a Australia, donde trabaja como pintor, grabador y restaurador; al tiempo que realiza diversos estudios. Obtiene el **Bachelor of Arts** en el **Sydney College of Advanced Education** de la Universidad de Sydney (Australia).

En 1987 gana una beca para realizar un master superior de restauración; obteniendo en mayo de 1991 el **Degree of Master of Applied Science in Conservation of Cultural Material**, con la tesis: **Preventive Conservation of Intaglio Prints** en la Universidad de Canberra, A.C.T.

Fue nombrado, oficialmente, Conservador del **Australian War Memorial (Public Service of Australia)**, en el año 1988 y Conservador del **State Library of Brisbane**, en 1989. Regresa a España en 1990, obteniendo la **Licenciatura en Bellas Artes**. Una vez en Valencia instala el laboratorio de restauración de estampas y dibujos en el Museo de Bellas Artes San Pío V, trabajando en este museo como restaurador hasta 1998. Desde el año 1999 desarrolla su labor como restaurador y conservador de los fondos de la Biblioteca Valenciana, colaborando con la Dirección General del Libro, Archivos y Bibliotecas y asesorando sobre problemas de conservación del patrimonio documental y bibliográfico de la Comunidad Valenciana.

En los últimos años ha venido desarrollando una importante labor de investigación y formación, que han tenido como fruto la publicación de dos manuales: **Conservación Restauración de Material Cultural con Soporte de Papel** Colección "Papers and Documents", Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura (1994) y **Prevención y planificación para salvamento en caso de desastre en archivos y bibliotecas**, editado por la Dirección General del Libro, Archivos y Bibliotecas de la Conselleria de Cultura y Educación, Valencia (2002).

Ha colaborado además en diferentes publicaciones, de ámbito nacional e internacional, entre las que destacan: **Conservación Preventiva del Grabado**, VIII Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Universidad Politécnica de Valencia (1990). **El papel del conservador/restaurador en exposiciones de material cultural** (libros y documentos), Il Jornadas sobre Cultura en la Comunidad Valenciana, Generalitat Valenciana (1996). **The Conservator-restorer's professional activity and estatus and its responsibility towards the cultural heritage**, E.C.C.O. Congress, Palazzo degli Affari, Florence (1997). **Identificación por Fluorescencia de Rayos X de las alteraciones en muestras de papel**, II Congreso Nacional de Arqueometría, Zaragoza (sep. 1997). **La Seu de la Ciutat, trazas y dibujos del archivo de la catedral de Valencia** (1997); proceso de restauración, pp 59 – 67. **La Feria de Valencia**, catálogo; proceso de restauración de 40 carteles de la Feria de Valencia (1998) (pp 73 – 81). **Applications of the X-ray fluorescence analysis to the cultural patrimony of the Comunidad Valenciana**, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, vol. 240, nº 2 (1999). **Restauración de material cultural con soporte de papel**, Catálogo de la Exposición "Recuperando Nuestro Patrimonio", Valencia (1999) pp. 216-271.

Principalment amb fins de investigació i de estudi.

Principalment amb fins d'investigació i estudi.



*Biblioteca
Valenciana*



*Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.*



*Biblioteca
Valenciana*



Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.



BIBLIOTECA PROFESIONAL



José Vergara

CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE MATERIAL

CULTURAL EN ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS

© Los autores
© Direcció General del Llibre, Arxius i Biblioteques

Reservados todos los derechos. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información ni transmitir alguna parte de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado -electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, etc.-, sin el permiso de los titulares de la propiedad intelectual.

Diseño de la publicación: R. Ramírez Blanco

Biblioteca  Valenciana



Director: José Luis Villacañas Berlanga


ISBN: 84-482-3077-9

Déposito Legal: V-1703-2002

Fotomecánica e impresión: Pentagraf Impresores, S.L.

BIBLIOTECA VALENCIANA
Monasterio San Miguel de los Reyes
Av. Constitución, 284
Valencia (España)

Agradecimientos



Mar Bensach Gala
Angel Calderón Rodríguez
Gemma Contreras Zamorano
Mónica Descals Hernández
María Arancha Guerola
Juan Galiana Chacón
José Luis Hernández Machancoses
Beatriz López Gómez-Senent
Antoni Paricio i García
Mónica Pintado Antunez
Paloma Sánchez López



*Biblioteca
Valenciana*



*Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.*

ÍNDICE

PRÓLOGO	11
INTRODUCCIÓN	13
1. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL PAPEL	15
1.1 Historia	15
1.2 Fabricación del papel	16
1.3 Composición del papel	18
1.3.1 Procedimiento mecánico	18
1.3.2 Procedimientos químicos	19
1.3.3 Procedimientos semiquímicos	19
1.4 Tipología del papel y problemas de conservación	20
1.5 Tamaños y formatos	20
1.6 La filigrana o marca de agua	21
1.7 La filigrana en Valencia	22
1.8 Pruebas analíticas orgánicas	24
Bibliografía	28
2. MATERIA GRÁFICA	29
2.1 Tinta	29
2.1.1 Tintas caligráficas	29
2.1.2 Tintas de impresión	31
2.2 Pigmentos o colorantes	31
2.3 Aglutinante	32
2.4 Componentes aditivos	32
2.5 Fijadores	33
Bibliografía	34
3. RESTAURACIÓN DE OBJETOS CON SOPORTE DE PAPEL	35
3.1 Estado de conservación	35
3.2 Limpieza	35
3.3 Reducción de manchas	37
3.3.1 Metodología	39
3.3.2 Características de algunas manchas	40
3.3.3 Algunas manchas y sus disolventes	44
3.4 Blanqueo	45
3.4.1 Blanqueo por sistema de succión	46
3.4.2 Blanqueo por inmersión	46
3.5 Características del envejecimiento del papel	47
3.6 Desacidificación	48
3.6.1 Desacidificación por procedimiento acuoso	49
3.6.2 Desacidificación por procedimiento no acuoso	49
3.7 Reparaciones de rotos y desgarros	50
3.7.1 Reparaciones en seco	50
3.7.2 Reparaciones en húmedo	51
3.8 Reintegraciones	51
3.8.1 Reintegración manual	51
3.8.2 Reintegración mecánica	53
3.9 Laminado o soporte auxiliar	53
3.9.1 Laminado manual	53
3.9.2 Laminado a dos caras	55
3.9.3 Laminado mecánico	56
3.10 Restauración de materiales especiales	56
3.10.1 Papeles vegetales	56
3.10.2 Patologías especiales	58
3.10.3 Obras de gran formato	58
3.10.4 Carteles	63
3.10.5 Planos, trazas y dibujos del Archivo Catedralicio de Valencia	66
Bibliografía	67

4. EL CÓDICE	69
4.1 Historia del código	69
4.2 El código iluminado	70
4.3 El pergamino como soporte de texto	71
4.4 El calígrafo y sus instrumentos	71
4.5 La ilustración	72
Bibliografía	74
5. LA RESTAURACIÓN DEL PERGAMINO COMO SOPORTE DE ESCRITURA	75
5.1 Teoría	75
5.2 Informe de restauración de los folios de varios códices de la Catedral de Valencia	76
5.2.1 Descripción	77
5.2.2 Los cuerpos	78
5.2.3 Análisis previos al tratamiento	79
5.2.4 Limpieza	79
5.2.5 Reintegración del soporte	79
6. LA ENCUADERNACIÓN	81
6.1 Historia	81
6.2 Estilos de encuadernación	82
6.3 Tipos y técnicas de encuadernaciones	84
6.4 La encuadernación medieval	85
6.5 La encuadernación clásica	86
6.6 La encuadernación con lomo hueco	86
6.7 La encuadernación con tapas sueltas	86
6.8 La encuadernación con tapas flexibles	87
6.9 La encuadernación rústica	87
Bibliografía	88
7. RESTAURACIÓN DEL LIBRO	89
7.1 Introducción	89
7.2 Principios básicos de la restauración de las encuadernaciones	91
7.3 Observaciones del cosido	91
7.4 Desmontaje del cosido	92
7.5 El cosido	93
7.6 Las cabezadas	94
7.7 Despegado y montaje de las guardas	95
7.8 Despegado y montaje de la piel del lomo	95
7.9 Despegado de la piel de las tapas	96
7.10 Reparación de las tapas	100
7.11 Revestimiento completo	100
7.12 Restauración de las encuadernaciones de los códices iluminados del Archivo Catedralicio de Valencia	101
7.12.1 Las encuadernaciones	101
7.12.2 Criterios de intervención	101
7.12.3 Reconstrucción de las encuadernaciones	103
7.12.4 Recuperación y restauración de las encuadernaciones originales	103
7.13 Restauración de varios manuscritos del siglo XIV y XV del Archivo Municipal de Valencia	104
7.13.1 Identificación	105
7.13.2 Estado de conservación	105
7.13.3 Proceso de restauración	107
7.13.4 Las encuadernaciones	108
7.14 Restauración de los incunables en la Biblioteca Valenciana	108
7.14.1 Propuesta para la restauración de un incunable	112
7.15 Proceso de restauración de varios ejemplares impresos de los siglos XVI y XVII	115
7.15.1 Estado de conservación	115
7.15.2 proceso de restauración	116
Bibliografía	118

8. EL LIBRO JAPONÉS Y SU CONSERVACIÓN	119
8.1 Materiales para la restauración del libro japonés	120
8.2 Estuches para el libro japonés	122
8.3 Proveedores	122
Bibliografía	123
9. CONSERVACIÓN PREVENTIVA EN ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS	125
9.1 Influencia del medio ambiente	125
9.2 Contaminación atmosférica	125
9.3 Humedad y temperatura	126
9.4 Control del exceso de humedad	127
9.5 Aplicación de humedad en áreas secas	127
9.6 Sistema de control artificial	127
9.7 Iluminación	128
9.8 Contaminación biológica	129
9.9 Microclima	129
9.10 Insectos bibliófagos y roedores	130
9.10.1 Insectos bibliófagos	130
9.10.2 Roedores	133
9.11 Tratamientos contra infestaciones	133
9.12 Hongos y bacterias	135
Bibliografía	137
10. CONSERVACIÓN DE IMÁGENES FOTOGRÁFICAS	139
10.1 La colección fotográfica	139
10.2 Uso de la colección	140
10.3 Evolución del proceso fotográfico	140
10.4 Proceso de identificación	141
10.5 Restauración de imágenes fotográficas	143
10.6 Química fotográfica	144
10.7 Reducción, intensificación y tonalización	146
10.8 Conservación y almacenaje de imágenes fotográficas	146
Bibliografía	147
11. EL GRABADO U OBRA GRÁFICA	149
11.1 Técnicas de relieve	150
11.2 Técnicas de huecograbado	151
11.3 Litografía	153
11.4 Serigrafía	153
11.5 Procesos comerciales	153
Bibliografía	154
12. ALMACENAJE, EXPOSICIONES Y PRESTACIONES	155
12.1 Principios para un buen almacenaje	155
12.1.1 Planeando el almacenamiento	155
12.1.2 Control del clima	155
12.1.3 Luz	155
12.1.4 Materiales y metodología para archivos	155
12.1.5 Mantenimiento	156
12.1.6 Manejo	156
12.1.7 Seguridad	156
12.2. Exposiciones de material cultural (libros y documentos)	156
12.2.1 El expositor	157
12.2.2 Expositor hermético	157
12.2.3 Expositor ventilado	157
12.2.4 Contaminación ambiental	157
12.2.5 Temperatura y humedad relativa	157
12.2.6 Iluminación	157
12.2.7 Materiales utilizados en la construcción de expositores	158
12.3 Normas de préstamo para exposiciones	159

12.3.1	Petición de préstamo	159
12.3.2	Objeto y contenido	159
12.3.3	Seguro	159
12.3.4	Montaje de las obras	159
12.3.5	Embalaje y transporte	160
12.3.6	Acta de entrega	160
12.3.7	Medidas de conservación	160
12.3.8	Reproducción del material prestado	160
12.3.9	Correo de la obra	160
12.3.10	Duración de las exposiciones	160
12.3.11	Devolución	160
13.	PREVISIÓN Y RECUPERACIÓN EN CASO DE DESASTRE	161
13.1	El origen de los desastres	161
13.2	Previsión	161
13.3	Salvamento	162
13.4	Recuperación de material dañado por agua	163
13.5	Recuperación de material dañado por fuego	165
13.6	Recuperación de material fotográfico	166
	Bibliografía	168
14.	CONFECCIÓN DE CARPETAS, CAJAS Y ESTUCHES PARA LIBROS Y MATERIAL CULTURAL CON SOPORTE DE PAPEL	169
14.1	Estuche para libros a lomo visto	169
14.2	Tapas para conservar legajos	169
14.3	Estuche tipo concha	170
14.4	Estuche de conservación para imágenes fotográficas	170
14.5	Estuche para almacenar objetos circulares	170
14.6	Encapsulado para documentos y grabados	171
14.7	Bastidor para carteles antiguos de gran formato	171
14.8	Montaje para estampas y dibujos	172
14.9	Carpeta con solapa	173
14.10	Estuche para objetos en forma cilíndrica	174
14.11	Estuche tipo sobre	174
14.12	Confeccionando una carpeta porta documentos	175
14.13	Estuche tipo concha	176
14.14	Estuche tipo japonés	177
14.15	Estuche para libros (lomo visto)	178
14.16	Maletín Restaueroquit	179
15.	MATERIALES Y PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA RESTAURACIÓN	183
15.1	Como seleccionar los materiales.	183
15.2	Manipulación de disolventes y productos tóxicos.	187
16.	CRONOLOGÍA DEL PAPEL, DEL LIBRO Y DE LA IMPRENTA	191
	GLOSARIO	195

PRÓLOGO

El Patrimonio Cultural Valenciano está constituido por diferentes testimonios de nuestro pasado que han ido modelando nuestra cultura y civilización contemporánea. La pérdida de estos vestigios supone para las generaciones futuras la ignorancia de muchos elementos que han formado el aforo de nuestra tradición y que bien pudieran ser claves para la reconstrucción de nuestra historia colectiva como pueblo.

Las causas del deterioro, algunas veces irremediable, que sufre nuestro Patrimonio Histórico Cultural son, entre otras, la propia acción destructiva del tiempo, las deficiencias que podemos encontrar en algunas de nuestras instalaciones culturales – Archivos, Bibliotecas y Museos – así como los cambios bruscos del medio ambiente que ha traído consigo el actual grado de desarrollo industrial que alcanza nuestra Comunidad.

Esta situación exige la necesidad urgente de buscar soluciones para poder preservar nuestro Patrimonio Cultural, y así lo entiende la Administración Pública Valenciana, tal y como se refleja en el artículo 87 de la Ley 4/1998, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano, al reconocer “el interés público de todas las actividades de conservación y promoción de este patrimonio”. También desde esta

perspectiva debe entenderse el presente trabajo de José Vicente Vergara Peris, que desde su puesto como responsable de conservación y restauración de la Biblioteca Valenciana, mediante su buen hacer cotidiano, y a través de su actividad divulgadora imparte su magisterio a los jóvenes restauradores de nuestra Comunidad.

Su larga trayectoria profesional en el campo de la conservación y restauración de materiales culturales, su constante actualización de conocimientos y su bien fundada base científica – no olvidemos su formación en “Ciencias aplicadas a la Restauración de Bienes Culturales” en la Universidad de Canberra, le hacen una persona muy capacitada para comprender y poder aportar soluciones a los problemas que plantea la preservación de nuestro patrimonio documental y bibliográfico.

En la Comunidad Valenciana poseemos un importante acervo de información sobre las diferentes culturas que conforman nuestra identidad histórica. Supone para mi una doble satisfacción – personal y como director de la Biblioteca Valenciana – el saber que el contenido de estas páginas podrá contribuir a salvar, en algunas ocasiones, material cultural que, de otro modo, podría perderse para siempre.

José Luis Villacañas Berlanga

Director General del Libro, Archivos y Bibliotecas



*Biblioteca
Valenciana*



*Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.*

INTRODUCCIÓN

La Comunidad Valenciana posee un extenso Patrimonio Bibliográfico y Documental que se conserva en sus museos, archivos y bibliotecas. Todos estos bienes forman parte del patrimonio cultural valenciano, por ello es responsabilidad del conjunto de la sociedad proteger y preservar este patrimonio, no sólo por razones de estudio científico, sino para asegurar la pervivencia de los testimonios materiales de nuestra pluralidad cultural.

Nuestro patrimonio cultural está constituido por elementos del pasado que han modelado nuestra cultura y civilización contemporánea. La pérdida de estos vestigios significa que las generaciones futuras permanecerán ignorantes de muchos de los elementos que han formado el aforo de nuestra tradición.

El propósito de este manual es servir de guía no sólo a los conservadores y restauradores de archivos y bibliotecas sino también a archiveros, bibliotecarios, historiadores, y a todo aquel que, de alguna manera, tiene contacto directo con material cultural con soporte de papel. Es evidente que todo el que no sea restaurador cualificado deberá concentrarse únicamente en las funciones de examen y preservación.

La conservación y restauración de material en archivos y bibliotecas no es sólo una disciplina artesana, sino también científica y exige amplios conocimientos de química y analítica. Es necesario saber reconocer los elementos que componen estos materiales, así como la dinámica de los procesos de fabricación de los mismos y, también, su comportamiento ante los cambios bruscos, con frecuencia destructores, operados en el medio ambiente.

La mayoría de estos materiales son de procedencia orgánica, muy susceptibles al deterioro y

con un proceso de degradación irreversible. El primer paso en la recuperación y restauración de estos materiales es detener el proceso degradatorio y estabilizarlo. El agente más destructivo de este material es el biodeterioro, que engloba desde las bacterias y hongos hasta el mismo ser humano que, desgraciadamente, es el agente biológico que causa más daño. Cualquiera que sea el mecanismo que inicie el deterioro, las condiciones del medio ambiente influyen sobre la intensidad de esta acción. La mayor parte del daño que se puede observar en el material orgánico es el resultado de la negligencia y la falta de inspecciones periódicas.

Para realizar un tratamiento de restauración siempre se debe tener en cuenta, independientemente del conocimiento de las técnicas, qué materiales componen el objeto y cuales son las causas del deterioro de los mismos. De esta manera podremos determinar el proceso de restauración a seguir, así como los materiales a utilizar sin causar ninguna alteración a la estabilidad de los componentes originales del objeto.

Con la información reunida en este libro, sólo se pretende asistir a los responsables del cuidado de material cultural en los problemas de restauración a través de una trayectoria explicativa muy simplificada pero didáctica. Prima la intención de orientar al conservador/ restaurador hacia la conservación preventiva; hacia cómo se debe proceder en casos de emergencia, sobre todo en situaciones de catástrofes en áreas donde se encuentra almacenado material cultural, así como establecer ciertos criterios para el buen uso y manejo del mismo.

La causas del deterioro, algunas veces irreparable, que sufre nuestro patrimonio histórico cultural son, entre otras, la propia acción des-

tructiva del tiempo, las instalaciones deficientes en que se encuentran algunos archivos y bibliotecas, así como los cambios bruscos del medio ambiente que ha conllevado el desarrollo industrial.

Definición de conservación

Parece ser que el concepto de conservación no ha sido bien entendido por la mayoría del personal responsable de proteger el Patrimonio Cultural. Los conservadores en España son más bien sinónimo de guardadores y custodiantes, cuando la función preservadora debería ser la más importante para conservar este material cultural frente a sus específicos agentes deteriorantes.

En el contexto de conservación de material cultural, el ICCROM (Centro Internacional para la Conservación y la Restauración de Bienes Culturales) define conservación abarcando tres funciones explícitas: examinar, preservar y restaurar.

Examinar

Es el proceso de determinar la estructura original y los materiales que componen el objeto, el grado de deterioro, sus alteraciones y pérdidas.

Preservar

Es la acción tomada para prevenir o retardar cualquier daño en el material cultural, controlando el medioambiente del lugar donde se guarda o exhibe, y realizar las labores necesarias para mantener su estructura y estado original.

Restaurar

La acción reparadora que se realiza para devolver el material dañado o deteriorado, lo máximo posible, a su estado original, sin sacrificar su estética o integridad histórica.

Responsabilidades del conservador restaurador

1- El conservador-restaurador tiene la responsabilidad particular de aplicar el tratamiento necesario sobre originales irremplazables, generalmente únicos y de gran valor histórico y cultural. Estos objetos son una expresión significati-

va de la vida espiritual y artística del pasado, generalmente documentos de una situación histórica.

2- La calidad documental de un objeto histórico es la base de la investigación en historia del arte al igual que de otras disciplinas de base científica. Lo que hace muy importante la preservación de su integridad física.

3- Dado que la manipulación o intervención restauradora en estos objetos puede causar transformaciones, el conservador-restaurador debe trabajar en estrecha colaboración con el archivero, bibliotecario, historiador o cualquiera que fuera el responsable de la colección, y buscar conjuntamente soluciones en situaciones problemáticas.

4- El conservador-restaurador debe ser consciente de la naturaleza documental de un objeto, mostrándose sensible a todos aquellos datos y mensajes contenidos en el mismo.

5- Todas las investigaciones deben ir precedidas de un examen metódico científico, orientado hacia la identificación del objeto en todos sus aspectos. Las consecuencias de cualquier intervención deben ser estudiadas y consideradas minuciosamente.

6- La intervención sobre un objeto histórico o artístico debe seguir los pasos comunes a toda metodología científica: investigación de las fuentes, análisis, interpretación y síntesis.

7- El conservador-restaurador debe tener una gran habilidad manual al igual que un buen conocimiento teórico, ya que al trabajar sobre el mismo objeto se verá obligado, en algunas ocasiones, a tomar decisiones cruciales en momentos críticos de su intervención.

8- El conservador-restaurador debe trabajar siempre en equipo, lo cual requiere una cooperación interdisciplinaria. Su trabajo debe ser siempre completado por la información que recibe del historiador y por los resultados de análisis e investigaciones científicas.

CARACTERÍSTICAS DE SOPORTES DOCUMENTALES

Los soportes para la escritura han sido muy variados a lo largo de la historia, y dependiendo de su procedencia pueden ser:

De origen mineral: son aquellos cuya materia prima son el metal o la piedra.

De origen animal: el marfil, el hueso, la concha, el pergamino, etc.

De origen vegetal: dentro de estos podemos contar con dos grupos, los llamados naturales, aquellos que el hombre no ha manipulado, y los transformados, como puede ser el papel de lino o de trapos.

Los más conocidos son:

El papiro

El origen del papiro es egipcio. Se producía a partir de un junco que crece abundantemente en los márgenes del río Nilo. Abunda también en países como Sicilia, Etiopía, Siria, etc. El junco se cortaba en finas láminas llamadas kollema, que una vez secas y alisadas se unían entre sí formando el soporte para la escritura (kollemata), utilizando un adhesivo compuesto por harina aglutinada con vinagre.

El pergamino y la vitela

El pergamino se obtiene a partir de pieles de animales (ovejas, cabras, cerdos, terneras, etc.), que se sometían a diferentes tratamientos antes de considerarlos aptos para recibir la escritura. La vitela se obtiene a partir de estos animales nonatos.

En cuanto al origen del pergamino, su uso está documentado en el Egipto de la V dinastía, por lo tanto convivía con el papiro. En los primeros siglos de afianzamiento del cristianismo, el papiro seguía utilizándose, sin embargo, los textos sobre pergamino tenían una especial preferencia.

El papel

El papel tiene su origen en China, aproximadamente a principios de nuestra era, y fue introducido en Europa por los árabes. En el siglo XI es el soporte escriturario más utilizado, aunque el pergamino seguía siendo el material preferido cuando se trata de documentos de mayor solemnidad.

1.1 Historia del papel

El papel es el soporte de la mayor parte del material cultural, y su calidad contribuye significativamente a la perdurabilidad del mismo. Su estructura y composición desempeñan un protagonismo importante para su permanencia, y su comportamiento puede ser predeterminado con el conocimiento del método y materiales empleados en su fabricación.

La tarea de conservar y restaurar cualquier objeto exige, en primer lugar, conocimientos detallados de su estructura y sus componentes. Si lingüísticamente es fácil entender qué se quiere decir con la palabra papel, resulta bastante complicado cuando tenemos que dar una definición técnica.

La utilización del papel como soporte gráfico tuvo su origen en China y, aunque los historiadores atribuyen su descubrimiento a T'Sai Lun en el año 105 d. C., quien comprobó que las fibras vegetales se adherían entre sí sin necesidad de aglutinante, la tradición china lo atribuye a un hombre llamado Han Hsin, que vivió entre los años 247 y 194 a. C..

El conocimiento del papel llegó a los árabes en el siglo VIII, instalando su primer molino papeler en Samarcanda. Desde allí transmitieron el conocimiento de la fabricación de papel a tra-

vés de la antigua ruta de la seda, por todo el Oriente medio y África del norte.

Es muy posible que la puerta de entrada del papel en España fuera Córdoba a mediados del siglo X, y también muy probable que se construyera en esta misma ciudad el primer molino papelero, pero, documentalmente, es Xátiva la primera población de Occidente que se conoce que tuvo industria papelera, en el año 1050, propagándose rápidamente por todo el continente.

El primer conocimiento que tenemos de un molino papelero italiano se localiza en Génova en el 1230, aunque algunos historiadores lo sitúan en Fabriano, en 1276; y Francia, posiblemente, comenzó a producir papel en 1326, en Montpellier. A mitad del siglo XV, la invención de la imprenta crea la necesidad de instalar molinos papeleros por todo Centro-Europa, y el papel sustituye, definitivamente, al pergamino.

En Oriente, la materia prima de fabricación del papel estaba constituida por determinados vegetales que, generalmente, aportan su nombre al papel (gampi, kozo, mitsumata, etc.).

La materia prima que predomina en los papeles antiguos fabricados en España es de fibra vegetal (los llamados papel de trapo), lino y algodón, pero también podemos encontrar con bastante frecuencia fibras de esparto y de cáñamo, hasta que a mediados del siglo XIX una materia prima, la madera, sustituye la fuente liberiana*. Así la fabricación del papel en Europa queda dividida en dos periodos: el del papel de trapo y el del papel de fibras procedentes de madera (ver cronología del papel).

Es muy posible que el inicio del tercer milenio marque una nueva era en el proceso de la comunicación, y que tanto la escritura como la estampación sobre soporte de papel, principal instrumento de comunicación durante dos mil años, pase a ser, con la aparición del libro digital, historia.

1.2 Fabricación del papel

El proceso de fabricación se iniciaba con la clasificación y troceado de los trapos, lavado, blanqueo, macerado y bateado para conseguir el

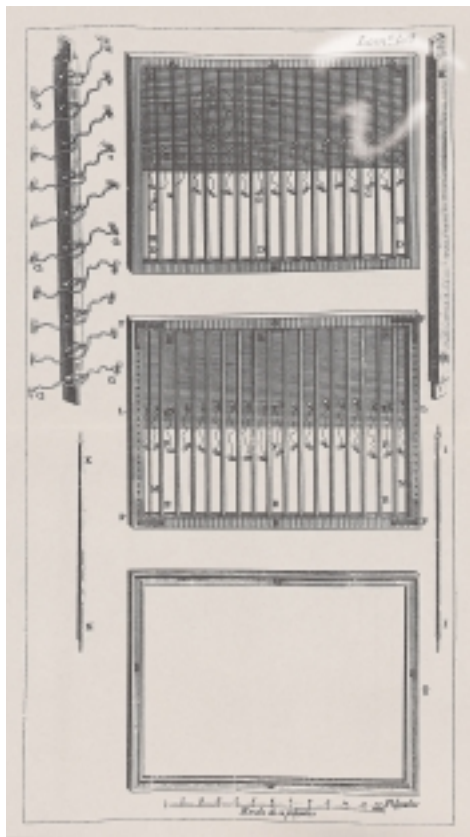


Figura 2.- Forma

desfibrado del material y así obtener, mezclado con agua, una buena pulpa (pasta) que era la materia prima para la fabricación del papel (figura 1).

La pulpa se extraía de sus contenedores (tinas) por medio de un molde a modo de cedazo llamado forma* (figura 2). Una vez evacuada el agua de la forma, la materia, convenientemente prensada y seca, pasaba a constituir la hoja de papel.

La base de la forma era de hilos metálicos entrelazados con soportes llamados puntizones y corondeles, en que las fibras, en su movimiento natural de acoplamiento sobre la forma, se disponían evitándolos en su mayoría; las hojas fabricadas de este modo dejaban unas líneas tras-

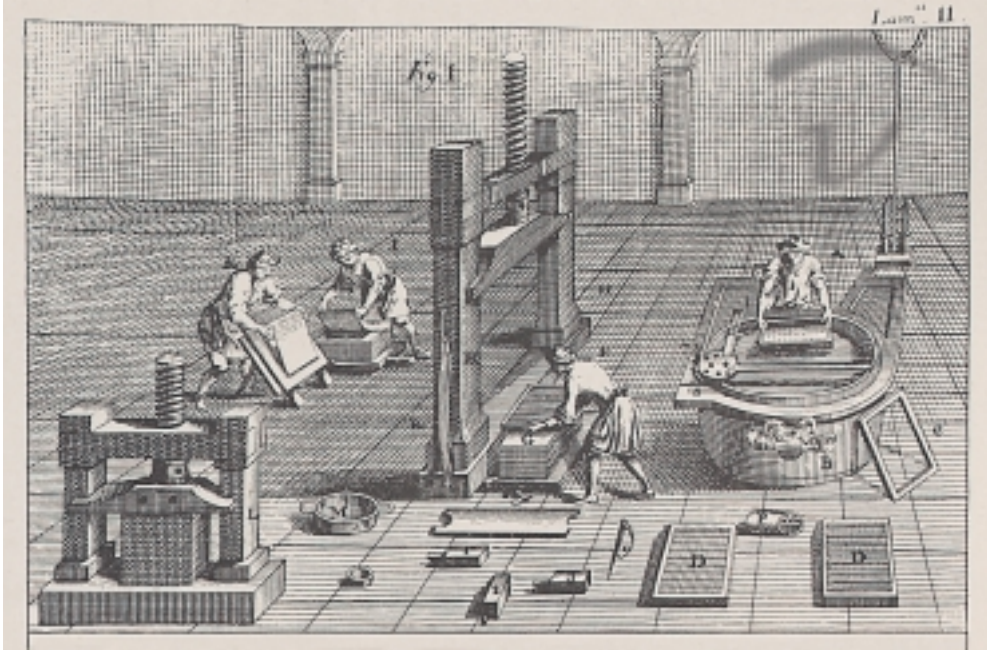


Figura 1.- Grabado antiguo con la representación de un molino papelerero

lúcidas, por haber recibido menos cantidad de pulpa que el resto de la superficie. El papel con estas características es el denominado verjurado.

El aumento de molinos papeleros produjo una competencia de calidad, por lo que los papeleros comenzaron a marcar sus productos con un símbolo distintivo, que se adhería a la forma metálica. Su huella en la hoja de papel recibe el nombre de filigrana o marca de agua.

Para conseguir una superficie apta para escribir sin que la tinta se corriera, las hojas de papel, una vez secas, recibían un apresto a base de engrudos vegetales o colas animales.

El vertiginoso aumento de la demanda generó una búsqueda de alternativas a las fibras tradicionales y la incorporación de nuevas materias primas, que tuvo como resultado la fabricación de papeles de características y comportamiento físico muy diferente.

Los molinos papeleros establecidos por orden de Pedro II el Grande, a partir del 1280, fueron un buen ejemplo de degradación de la

calidad del fabricado del papel. El alcance fue tal que, los cristianos que se iniciaron en Xàtiva y Valencia no supieron conservar las tradiciones en la correcta ejecución de su trabajo, hasta el punto de que el propio Pedro III el Ceremonioso se vio en la necesidad de recordarles la obligación de asumir y respetar las reglas seguidas en el pasado.

La proliferación de molinos y la exigencia cada vez mayor de materia prima, potenció el desarrollo de la pila holandesa, mencionada por primera vez en un texto de 1680, que deshilaba y desfibra los trapos con mayor eficacia y rapidez.

Hacia 1799 aparece un sistema mecánico, que va sustituyendo la tradicional forma de la hoja. Fue, posiblemente, en Essones (Francia) donde se instala la primera máquina de fabricar papel. Este nuevo procedimiento permitió la fabricación del papel continuo.

El papel continuo tiene sus fibras en la dirección en que se mueven los rodillos de la máqui-

na, por lo que el movimiento de expansión y contracción del papel, de acuerdo a la humedad contenida, será en sentido transversal. En cambio, el papel hecho a mano se expande y contrae muy poco y casi por igual en ambas direcciones, debido a que las fibras están dispuestas en todas las direcciones.

A finales del siglo XVIII, comienzan a utilizarse los productos clorados para el blanqueo de trapos, y aunque la pulpa obtenida por este sistema era bien lavada para eliminar todo residuo de cloro, nunca desaparecía en su totalidad y, por su acción oxidante, se convertía en un elemento peligroso para el papel.

La introducción en 1840 del proceso mecánico de desfibración, permitió extraer la materia prima para la pasta de papel a partir de la madera. Los papeles que se producen con esta materia prima son muy problemáticos y poco duraderos, con graves problemas de conservación.

A principios del siglo XIX se usa alumbre como reactivo para el apresto. El alumbre es una sal del ácido sulfúrico (sulfato de aluminio potásico). Su solución en agua produce una fuerte reacción ácida, que es perjudicial para la fibra celulósica.

Antes de estudiar las diferencias técnicas o las diferentes composiciones de los múltiples tipos de papel, se debe conocer y estudiar a fondo su principal componente: la fibra.

1.3 Composición del papel

El principal componente del papel son las fibras, en su mayoría de celulosa. Esta sustancia, que forma la pared de las células vegetales, es la materia química orgánica que más abunda en el mundo. Su fórmula química es $(C_6H_{10}O_5)_n$ y constituye un 50% del peso de la madera.

La molécula de la celulosa forma una larga cadena y la unión de varias de ellas forman la fibra. Esta molécula está constituida por unidades de azúcar, y cada una de ellas está formada por dos moléculas de glucosa que contienen seis átomos de carbono en cadena. Cada átomo de carbono lleva unido un átomo de oxígeno y otro de hidrógeno (HO), llamados oxhidrilos, ligados

entre sí. Las moléculas de agua en la pulpa forman enlaces semiquímicos con los oxhidrilos, sirviendo de puente entre las moléculas de celulosa adyacentes (puentes de hidrógeno).

Las fibras, salvo que se trate de fibras naturales como los pelos vegetales del algodón, siempre están acompañadas de otros materiales procedentes de las células de origen, como la lignina, que se deben eliminar para obtener la fibra de celulosa.

La demanda creciente de papel exige la búsqueda de nuevas fuentes para la obtención de materia prima. La solución la aporta el alemán Koller con el descubrimiento de la madera como materia prima. La extracción de la fibra de su material de origen puede realizarse por procedimiento mecánico, químico o una combinación de ambos.

1.3.1 Procedimiento mecánico

La fibra de celulosa para la fabricación de papel se obtiene principalmente por maceración de maderas. La pulpa de fibras de madera se hace machacando los leños mecánicamente en presencia de agua por medio de elementos abrasivos, pasando a continuación por la pila holandesa, donde continúa su desfibración y formación de la pasta, siendo blanqueada con agentes clorados y un apresto a base de alumbre y colofonia*.

El proceso mecánico para la separación de las fibras es destructivo, ya que produce una fibra corta e irregular y, además, parcial, pues no elimina la lignina*, componente importante en la madera y muy dañino para el papel. Es común la mezcla de esta pulpa con otras de procedencia química. Por ejemplo, el papel de los periódicos y diarios contiene aproximadamente un 80% de pulpa mecánica y 20% de pulpa química.

Las fibras de la madera se unen por medio de unos polímeros llamados lignina, y para poder separar por completo la lignina de las fibras se necesita un procedimiento químico. La lignina es un material reactivo y, cuando se expone al aire y a la luz ultravioleta, se deteriora produciendo sustancias químicas ácidas, las cuales

pueden catalizar la hidrólisis* rompiendo la cadena de polímeros de la celulosa, reduciendo el peso molecular de la misma. Por estas razones, el papel producido con esta pulpa carece de permanencia, se hace quebradizo y débil, y tiende a adquirir una coloración amarillenta (por ejemplo, el papel de periódico). La lignina es insoluble en agua y es muy vulnerable a la acción de agentes oxidantes.

1.3.2 Procedimientos químicos

Procedimiento al sulfito

Su base es la eliminación de la lignina y de otras sustancias incrustadas en la materia leñosa mediante la acción, bajo determinadas condiciones de calor y presión, del bisulfito cálcico $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ disuelto en agua, a una temperatura que no suele sobrepasar 135-140°C. En este procedimiento es muy importante la regulación del proceso digestivo en la maceración, lo que se alterna con baños de vapor para controlar así el blanqueo de la pulpa, realizado con cloro; al afectar esta sustancia a las fibras celulósicas, se sustituyó por el uso de peróxidos.

Este procedimiento no obtiene la total eliminación de la lignina sin una fuerte disminución de la resistencia, calidad y cantidad de fibra obtenida. Fue inventado por el americano Tilghman (1867), aunque nunca llegó a ponerlo en práctica. Los primeros en aplicarlo fueron el sueco Ekman y el alemán Mitscherlich, seguidos por los austriacos Ritter y Kellner, que mejoraron la técnica.

Procedimientos del sulfato

En 1851 los ingleses Watt y Burgess inventaron este sistema basado en la descomposición de la materia leñosa por medio de la acción alcalina que deshace totalmente la molécula de lignina. Con él, además de permitir mayor control del daño que se puede ocasionar en la obtención de la celulosa, consiguen unas fibras más elásticas y fibrosas.

Al principio se usaba como reactivo el carbonato sódico, que resultaba muy costoso. El ale-

mán Dahl, en 1882, aplicó una mezcla de hidróxido sódico y sulfito sódico para la descomposición de la leña y, para restituir el reactivo consumido en el proceso industrial, se añadía sulfato sódico de donde proviene el nombre "procedimiento del sulfato".

1.3.3 Procedimientos semiquímicos

Estos tipos de fabricación de pulpa no descomponen químicamente la totalidad de la materia prima leñosa, sino que conservan cierta parte de la lignina sin macerar. A su favor aportan un superior rendimiento y mayor facilidad técnica; su defecto es la baja calidad del papel obtenido. Con estos procedimientos se consigue un rendimiento del 80%, mientras que con los químicos sólo se consigue un 42 - 46%. Por la creciente demanda de papeles baratos se produce pulpa sin mucha maceración, usándose los métodos descritos anteriormente, pero con reactivos más diluidos y reduciendo el plazo de su actuación.

Al principio existieron grandes problemas en el blanqueo de las pastas, que se volvían muy ácidas con el hipoclorito de cal o con el hipoclorito sódico. Desde que se introdujo el peróxido de sodio o de hidrógeno, el citado problema de fabricación se puede considerar como resuelto, pero aún quedan de esta época (1890 hasta, aproximadamente, 1935) en los archivos, los papeles ácidos por cloro, peligrosos incluso para los papeles de mayor calidad que están en contacto directo con los mismos. Estos papeles ácidos, por contener el ion cloro, son la pesadilla de la conservación de papeles, ya que es difícilísimo neutralizarlo definitivamente.

No obstante, tampoco los papeles blanqueados con peróxido que contienen lignina se conservan en forma perfecta, ya que la luz ultravioleta oscurece la lignina, a corto plazo, dando un tono marrón. Además, en los procesos semiquímicos se altera parcialmente la macromolécula de la lignina, lo que acelera el envejecimiento del papel fabricado con estas pastas, aunque no se exponga a los rayos de la luz ultravioleta.

1.4 Tipología del papel y problemas de conservación

Papel hecho a mano

El papel antiguo, o sea, el fabricado hasta mediados del siglo XIX, tanto por la homogeneidad de sus materiales como por su fabricación, no plantea grandes problemas de conservación.

Papel hecho a máquina

Los papeles fabricados por medio de procesos industriales, dada la gran variedad de materiales y técnicas, como pueden ser la incorporación de cargas, colorantes, los procesos de laminación, satinados, etc., exigen la necesidad de su identificación antes de comenzar cualquier tratamiento de restauración, por la problemática tan compleja de su conservación.

Papel de prensa

El mayor porcentaje de la pulpa para la fabricación de este papel proviene de procesos mecánicos, por lo que las fibras son pequeñas y débiles. La pulpa contiene un gran porcentaje de lignina, por lo que este papel no es muy permanente y con el tiempo se hace amarillento y quebradizo, siendo muy probable que cualquier tratamiento acuoso suponga la descomposición y desintegración del mismo.

Papel satinado (papeles con carga)

Este papel se denomina papel couché y se fabrica con el propósito de obtener un acabado de superficie compacta y satinada, adecuada para la impresión de libros de lujo con ilustraciones. Estos papeles llevan, normalmente, una carga de caolín* con un aglutinante mezclado con las fibras y, en el proceso de su fabricación, pasan por unos rodillos con presión y calor, donde se produce el satinado. Este tipo de papel presenta gran complejidad, ya que el exceso de humedad activa los aditivos, haciendo que éstos actúen como adhesivo. Los papeles satinados no admiten tratamientos acuosos a causa de la gran solubilidad de los aditivos y, cuando accidentalmente se mojan las hojas de un libro, deberán ser tratadas antes de que se sequen, ya que, una vez secas, quedan adheridas y su recuperación plantea

grandes problemas, pues en su mayoría no es posible separarlas sin pérdidas de superficie e imagen.

Papel vegetal o sulfurizado

Este papel fue comúnmente utilizado para copiar diseños y planos de ingeniería y arquitectura, hasta que apareció el papel de poliéster. Su transparencia se obtiene por medio de un tratamiento de ácido sulfúrico. El exceso de humedad produce graves deformaciones que son, en algunos casos, irreversibles.

Existe gran variedad de tipos de papeles y sólo podremos reconocer sus cualidades y condiciones físicas a través del tiempo y la experiencia. De cualquier modo, es necesario realizar pruebas de solubilidad antes de realizar un tratamiento acuoso en cualquier papel.

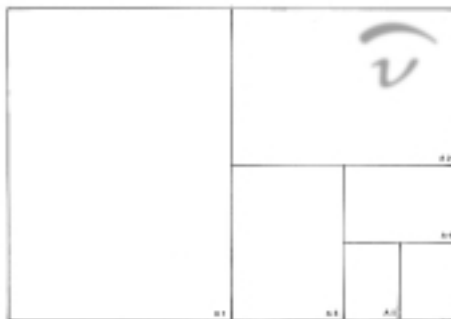


Figura 3.- Tamaños standard de papel

1.5 Tamaños y formatos

La "International Standard Organization" (ISO) creó un tamaño standard para la fabricación de papel para imprimir, basado sobre un metro cuadrado de superficie de papel 1.189 x 841 mm. (designado A0) que, doblado o cortado por la mitad, forma el A1 (841 x 594 mm.); con un nuevo doblez en el centro, forma el A2 (594 x 420 mm.), doblado una vez más, da lugar al A3 (420 x 297 mm.); un nuevo doble configura el A4 (297 x 210 mm.), y así sucesivamente (figura 3).

Método para especificar el formato de un libro:

Tamaño folio:

Formato que resulta de doblar por la mitad una hoja impresa, formando un pliego de dos hojas (cuatro páginas).

Tamaño cuarto:

Es el resultado de un nuevo doble del formato folio, dando cuatro hojas (ocho páginas).

Tamaño octavo:

El doblado del formato cuarto da ocho hojas (dieciséis páginas).

El peso del papel, que siempre está relacionado con su espesor, se expresa en gramos por metro cuadrado (grs/m²).

1.6 La filigrana o marca de agua

La estructura especial de la forma, utilizada para la fabricación manual de papel, es la que deja la huella que distingue y singulariza un papel con respecto a los elaborados con otras formas, por la distribución del verjurado (visible a contraluz) que producen los puntizones y corondeles y, más tarde, a partir del siglo XIII la marca de agua conocida como filigrana* (figuras 4, a y b).

Los puntizones y corondeles forman un relieve sobre la rejilla, cuando la pulpa se saca de la tina en la forma, las fibras siguen el mismo movimiento que el agua, que se escurre por ambos lados de los puntizones y corondeles, dejando menos cantidad de fibras sobre ellos, lo que hace que estas áreas con menos fibras sean más transparentes. La huella de la filigrana se crea por los mismos principios que el verjurado, y consiste en un alambre metálico fijado al entramado de la forma.

La filigrana es la marca que los fabricantes de papel estampaban sobre sus productos como distintivo de su origen y de su calidad. Hoy día estas marcas sirven, a pesar de sus similitudes e imitaciones, para identificar la procedencia del soporte de los manuscritos e impresos en archivos y bibliotecas. Aún es más, en algunas ocasiones sirven como ayuda para la datación aproximada de estos textos, siempre teniendo en cuenta que esta información corresponde a la fabricación del



Figura 4.a- Filigrana en papel verjurado



Figura 4.b- Filigrana en papel sin verjura

papel y no a la del manuscrito copiado sobre este soporte.

Los fabricantes de papel hicieron uso de una gran diversidad de motivos: siluetas de animales, frutos, blasones personales, emblemas heráldicos municipales, objetos religiosos o simplemente instrumentos de la vida cotidiana. Como, por ejemplo, se utilizaron las tijeras de cardador, símbolo de este oficio, que evidencia la transformación de antiguos molinos de trapos en molinos de papel, y la cabeza de toro, emblema utilizado por tejedores para indicar la buena calidad del trapo. En los papeles de finales del siglo XV y principios del XVI es muy frecuente ver como marca una mano o guante abierto sobre montada por una flor u otro objeto. En algunas de estas marcas podemos observar las iniciales del fabricante en la parte inferior de la mano, o alrededor de la misma como complemento.

Aunque se data tradicionalmente en 1282 la primera filigrana en la ciudad italiana de Fabriano, recientes investigaciones no han llegado todavía a establecer con exactitud su origen. La aparición de la filigrana en España se data aproximadamente a principios del siglo XIV.

Las primeras filigranas eran muy esquemáticas, pero pronto comienza a ser una marca personal y también un signo indicativo de su procedencia, ya que la calidad del papel dependía no sólo de la habilidad del artesano sino también del lugar de procedencia, pues la calidad del agua del molino papelerero determinaba, en gran parte, la calidad del mismo.

El decreto firmado por Felipe II de expulsión de los moriscos de Granada a finales del siglo XVI, que eran grandes conocedores de la fabricación del papel, y la gran demanda del mismo por coincidir con la introducción de la imprenta en España, hace que predomine el uso de papel procedente de Italia en el siglo XVII. Durante este período de tiempo, algunos papeleros españoles tratan de imitar las marcas de agua genovesas. Consecuentemente, comienzan a aparecer las contramarcas.

Un nuevo decreto firmado por su hijo Felipe III (siglo XVII), prohíbe la importación de papel italiano y francés y, al mismo tiempo, también

prohíbe la exportación de la materia prima (trapos).

A partir del siglo XVIII era tan común el uso de buenas marcas entre fabricantes mediocres que hubo que tomar medidas legales. Prueba de ello es el decreto promulgado en Francia en 1739 que se difundió por toda Europa a través del tratado de J. J. Lalonde "Art de faire le papier", publicado en el 1742. La manera confusa en la que se expresó una cláusula en este decreto fue la causa de un error de interpretación, por lo que muchos papeles marcados con esta fecha no fueron fabricados hasta bien entrado el siglo XIX.

1.7 La filigrana en Valencia

En el siglo XII, el papel fabricado en Xàtiva era bien conocido y estimado, hasta el punto de

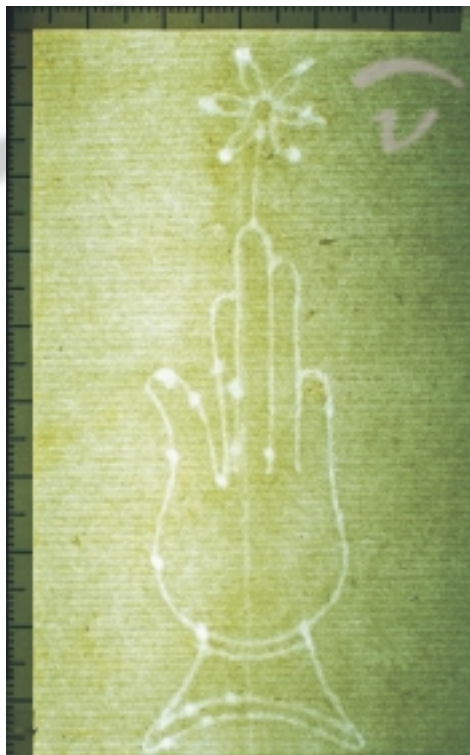


Figura 5.a- Filigrana: Mano con manguito y flor de seis pétalos (fotografía sobre negatoscopio)

que se exportaba tanto a Oriente como a Occidente. A finales del siglo XIII, el estancamiento tecnológico y la gran competencia por parte de la buena calidad del papel importado de Italia pone en crisis la producción de papel en Xátiva, que se prolonga hasta finales del siglo XVII. En un intento de recuperar el prestigio de la producción de papel en Valencia, se comienza a copiar marcas de agua extranjeras. Los papeles con filigrana no sólo se asociaban a un fabricante o a un contexto de producción, sino también a una garantía de calidad en un papel óptimo.

La declaración del libre comercio entre la Corona de Aragón y las colonias americanas, promulgada por Carlos III en 1778, consigue una transformación sustancial en la industria papelera autóctona. Esta afloración de la industria papelera se extiende por todo el reino valenciano (Alcoi,

Onteniente, Utiel, Cocentaina, Buñol, etc.), produciendo papel con marcas más personalizadas.

Las filigranas más interesantes y difundidas fueron los elementos heráldicos; figuras estilizadas con leguajes sencillos, como pueden ser coronas, flores de lis y arcos, se encontraban generalmente en papeles de procedencia italiana o francesa. Sin embargo, la presencia de estos elementos heráldicos como marca de papel en Valencia, demuestra la influencia clara de un código ampliamente considerado en la sociedad medieval, como ocurrió en otros ámbitos artesanales; la imprenta y la cerámica (a partir del siglo XVIII la heráldica es el motivo más utilizado en las marcas de agua).

En el proceso de restauración de cincuenta Manuals de Consells y Letres Misives del Archivo Municipal de Valencia, nos encontramos con una gran variedad de filigranas, que comenzamos a recopilar, siguiendo la metodología indicada por la Asociación Internacional de Historiadores de papel. Sin embargo, nos encontramos con problemas de identificación tanto en fechas como lugar de origen de la filigrana.

Se hallaron más de cincuenta filigranas con distintos motivos; siluetas de animales, flores, frutos, joyas, y sobre todo elementos heráldicos. Algunos de ellos fueron:

Volumen: *Letres Misives*, años 1373-1376, signatura G/3.

Datos de la filigrana: Mano con manguito y flor de seis pétalos (figuras 5, a y b).

La mano es el símbolo más reproducido y con más variantes, por lo cual, como dice Valls, desorienta al más versado “filigranólogo”.

Se la hace originaria de Italia, siendo copiada rápidamente por el resto de los países fabricantes de papel, haciendo difícil, en cada caso, fechar su origen y nacimiento.

Hay que resaltar los siguientes hechos: que algunos investigadores sitúan a esta filigrana en Italia a mediados del siglo XV y, sin embargo, aparece en *Letres Misives* del año 1373-76, aunque es un folio en blanco que podría haber sido intercalado más tarde. Encontramos muchas más filigranas con el mismo motivo, pero con pequeñas variantes, en los años 1455 al 1460.

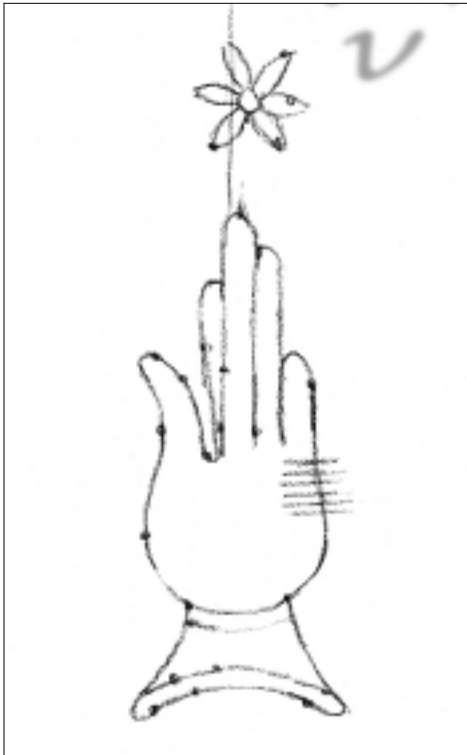


Figura 5.b- Filigrana: Mano con manguito y flor de seis pétalos (dibujo sobre negatoscopio)



Figura 6.- Filigrana: Carro con dos ruedas de rayos en forma de cruz (fotografía sobre negatoscopio)

Existe la posibilidad de que Díaz de Miranda y Herrero estén en lo cierto cuando sugieren, en su Acta II del III Congreso Nacional de Historia del Papel en España - Papeles Medievales del Archivo Municipal de Avilés en datos de las vías comerciales, "La posible presencia en España de esta filigrana con fecha anterior a las que aparecen en Italia, y su abundancia en nuestro país, nos lleva a pensar que nos encontramos en un papel hecho en España".

Volumen: *Manual del Consells*, años 1412-1415, signatura A-25.

Datos de la filigrana: Carro con dos ruedas de rayos en forma de cruz (figura 6).

Según Briquet su presencia es desde 1424 a 1470 y proviene de Fabriano, siendo utilizada posteriormente por diversos molinos papeleros. Oriol Valls que no pone en duda su origen, la localiza unos años antes en tierras catalanas, y nosotros la encontramos en la página seis del Manual de Consells (A-25), años 1412-1415.



Figura 7.- Filigrana: Escudo de la ciudad de Valencia (fotografía sobre negatoscopio)

Por último, y como nota curiosa, la filigrana más documentada de los repertorios de archivos valencianos es el escudo de la ciudad de Valencia.

Volumen: *Manual del Consells*, años 1428-1432, signatura A-29.

Datos de la filigrana: Escudo de la ciudad de Valencia (figura 7).

Oriol Valls documenta estas filigranas entre 1390 y 1490, y aunque parece ser originaria de Campanar (Valencia), fueron varios molinos valencianos y catalanes los que hicieron uso de ella.

1.8 Pruebas analíticas orgánicas

Para poder estudiar en profundidad cualquier papel, es imprescindible conocer su composición. Existen pruebas de analítica orgánica mediante las que se puede conocer la composición de un papel: fibras, colas, espesantes, etc. y pueden dividirse en tres clases:

a- Pruebas para identificar específicamente la clase de material orgánico presente.

b- Pruebas utilizando material orgánico para identificar otros materiales orgánicos o inorgánicos.

c- Pruebas para identificar las fibras en determinado papel.

En cualquiera de estos casos, las pruebas se consideran cualitativas y no cuantitativas – sólo indican la presencia o ausencia del material.

Técnica general

Para las siguientes pruebas sólo debe utilizarse una gota del reactivo que se necesita para cada una de ellas. El test cualitativo produce un color vivo que se detecta fácilmente.

Detección de apresto de almidón

Colocar una gota de la solución yodo/yoduro sobre la muestra que se analiza. El color azul indica la presencia de almidón.

Formula: yodo/yoduro 50/50

Detección de alumbre

Colocar una gota de la solución Aluminon sobre la superficie de papel y esperar su secado; si la gota se oscurece, indica la presencia de aluminon.

Formula: 1gm de Aluminon (aurine tricarboxylic acid) disuelto en un litro de agua.

Detección de lignina

Colocar una gota de la solución phloroglucinol/metanol sobre la muestra y seguidamente una gota de una solución de HCL/metanol. El color rojo a púrpura indica presencia de lignina.

Formula:

Solución 1ª

4 gms de furoglucinol con 50 mls de metanol.

Solución 2ª

50 mls de ácido clorhídrico añadido, muy cuidadosamente, a 50 mls de metanol.

Identificación de fibras (Tinte selleger)

Para la identificación de fibras se utiliza principalmente la aplicación de un tinte, que produce una variedad de colores de acuerdo con el ori-

gen de los distintos materiales presentes en la muestra. Hay procedimientos para análisis de fibras que son prácticos y poco complicados; en los que sólo se necesita un microscopio y un tinte, como el *Selleger* que es bastante efectivo, que identifique las fibras. Algunos de ellos se pueden encontrar en *Analysis of paper*, de Browning (1969).

Preparación de la muestra

Para realizar un análisis necesitaremos, aproximadamente, 2 cm² de papel; una vez obtenido, se rasga en trocitos pequeños y se deposita en un vaso de precipitación con agua destilada, sobre el hornillo hasta el punto de ebullición. A continuación se extraen los pedacitos de papel enrollándolos formando una pelota entre los dedos enguantados. Esta pelotita se deposita con poco agua y se agita vigorosamente hasta conseguir que el papel quede completamente desfibrado.

Se coloca un portaobjetos sobre una plancha caliente y con un cuentagotas se deposita 0.5 ml. de la suspensión del tubo de ensayo. Las fibras se distribuyen sobre el portaobjetos con una aguja de disección, y se dejan secar sobre la plancha caliente. Cuando toda el agua se ha evaporado, se colocan dos gotas del tinte SELLEGER y se coloca el cubreobjetos, tratando de evitar cualquier burbuja de aire. Bajo microscopio (figuras 8 y 9) existen varios procedimientos de análisis para fibras se describen en "TAPPI Standard T401 OS-75" (TAPPI A. N. S. 1976).

Preparación del tinte Selleger

Se disuelven 100 gr. de nitrato de calcio en 50 ml. de agua destilada y se le añade una solución de 8 gr de yoduro potásico también disuelto en 90 ml. de agua destilada. A esta mezcla se le añade 1 gr. de yodo y se deja reposar por una semana; transcurrido este período, el tinte *Selleger* está listo para su uso (Browning 1.969). Tras su aplicación las fibras se pueden identificar por el color que adquieren al reaccionar con el tinte y, al mismo tiempo, por sus características morfológicas (figuras 10 y 11).

Identificación por sus características morfológicas

Las características de algunas fibras proce-

dentos de maderas coníferas se pueden encontrar en TAPPI T8, "Identification of Woods and Fibres from Conifers", y para fibras de otras procedencias en TAPPI STANDARD T10, "Identification of Nonwoody Vegetable Fibers".

Las características morfológicas de las fibras que se usan más comúnmente en el papel son las siguientes:

Fibras de algodón (figura 10)

Las fibras de algodón proceden de las células epidérmicas de las semillas de algodón, que evolucionan formando capas de celulosa. Estas fibras son normalmente largas y de extremidades irregulares y quebradas.

Fibras procedentes de madera (figura 11)

Las fibras procedentes de la madera de los árboles coníferos son largas y de paredes muy finas, en las que existen filas con pequeños hoyos, separados de manera irregular. También hay un pequeño porcentaje de fibras llamadas "Ray Cells", que son cortas y muy planas.



Figura 8.- Identificación de fibras a través de un microscopio



Figura 9.- Fibras vistas a través de un microscopio

Colores indicativos

Pulpa de madera sin blanquear - amarillo

Pulpa de madera blanqueada - rojo

Pulpa de esparto o paja - azul

Pulpa de trapo - rojo

Referencia:

Browning Bertie Lee Analisis of Paper.
Marcel Dekker, New York.

Nuevas técnicas analíticas

La conservación y restauración de ciertos documentos en soporte de papel requiere un estudio previo que analice e identifique las alteraciones sufridas por los mismos para poder determinar los procedimientos de intervención. El Departamento de Física Aplicada del Instituto de Ciencia de los Materiales de la Universidad de Valencia, ofrece interesantes posibilidades para analizar papel a través de la fluorescencia de Rayos-X (XRF).

La técnica XRF se presenta como una herramienta no destructiva que permite identificar, de una manera rápida, sencilla y fiable, los elementos que integran la composición del papel, tintas e incluso identificar los agentes que producen alteraciones en los mismos.

Dentro de este tipo de estudios, la fluorescencia de rayos-X (XRF) ofrece interesantes posibilidades para determinar que elementos están presentes en el papel y tinta, los elementos añadidos durante el proceso de manufacturación, los añadidos por el usuario y los asociados a las alteraciones sufridas por agentes externos (Carriveau y Shellye, 1982).

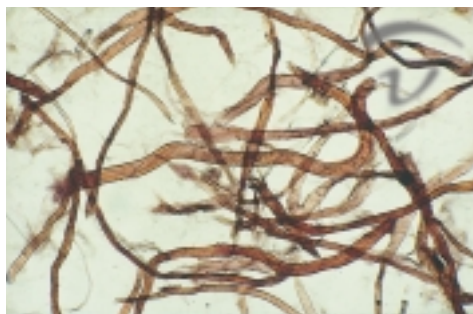


Figura 10.- Fibras de algodón

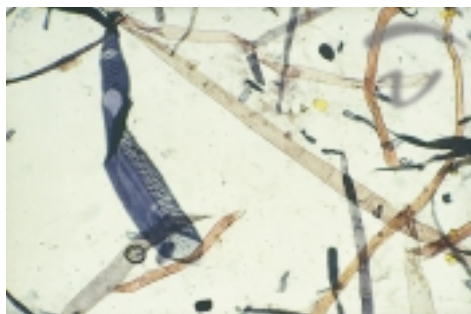


Figura 11.- Fibras procedentes de madera

Son varios los trabajos que, empleando diversas técnicas de análisis, se han orientado al estudio de los papeles y tintas de documentos antiguos. En este sentido podemos señalar los de Kusko et al. (1984) sobre una copia de la Biblia de Gutenberg, y los de Giutini et al.

(1995) sobre los manuscritos de Galileo, en los que se ha estudiado la composición de las tintas empleadas, el tipo de papel, e incluso se ha establecido sin ambigüedades la cronología de diversos escritos y anotaciones de los documentos de Galileo.

Bibliografía

- Tecnología e historia del papel:*
Almela Vives, F. (1961): *Notas para la historia del papel en Valencia*. Tipografía Moderna, Valencia.
American Pulp and Paper Association (1951): *The Dictionary of Paper*. New York.
Asenjo Martínez, J. L. (1965): *La primera fabrica de papel en Valencia*. Investigación y técnica del papel, nº 6, Madrid.
Barrret, Thimoty (1983): *Japanese papermaking: Traditions, tools and techniques*. John Weatherhill Inc., Tokyo.
Bolam, F. (1961): *Fundamentals of Papermaking Fibres*. British Paper and Boardmakers's Association, London.
Blanco, P. (1947): *La industria papelera en Játiva*. Ibérica, 5, num. 104.
Briquet, C.M. (1884): *La légende paléographique du papier de coton*. Ginebra, C. Scuchard.
Britt, K. (1965): *Handbook of Pulp and Paper Technology*. Van Nostrand Reinhold, New York.
Britt, K. (1970): *Paper Technology*. Van Nostrand Reinhold, New York.
Browning, B.L. (1969): *Analysis of Paper*. Marcel Dekker, New York.
Casey, J.P. (1990): *Pulpa y papel: química, tecnología química*. 4 vols. Limusa, Méjico D.F.
Cerdá Gordo, E. (1967): *Monografía sobre la industria papelera*. Gráficas Aitana, Alcoy.
China a Venecia, (1986): *Dalla dinastia han a Marco Polo*. Electa, in collaborazione con Lanerossi.
Chene-N., D.M. (1967): *La cellulose. Que sais-je*, nº 1282, París.
Clapperton, R.H. (1952): *Modern Papermaking*. Oxford, UK.
Gayoso Carreira, G. (1994): *Historia del papel en España*. Diputación Provincial de Lugo.
Grant, J. (1961): *A Laboratory Handbook of Pulp and Paper Manufacture*. Arnold, London.
Hunter, D. (1971): *The Literature of Papermaking, 1390-1800*. Burt Franklin, New York.
Hunter, D. (1978): *Papermaking*. Dover Publications, New York.
Kraemer G. (1973): *Tratado de la Previsión del Papel y de la Conservación de Bibliotecas y Archivos*. Dirección General de Archivos y Bibliotecas, Madrid.
Labarre, E.J. (1969): *Dictionary and Encyclopedia of Paper and Papermaking*. Swets and Zeitlinger, Amsterdam.
Library of Congress (1968): *Papermaking: Art and Craft*. Library of Congress, Washington D.C..
León, Rafael (1997): *Papeles sobre papeles. Recopilación de artículos y resúmenes sobre la fabricación artesanal del papel*. Universidad de Málaga.
Loeber, E.G. (1982): *Paper Mould and Mould Paper*. The Paper Publications Society, Amsterdam.
Martín, Llérdard (1965): *Físico-química del papel*. Publicaciones FOCE, Barcelona.
Munsell, J. (1980): *Chronology of the Origin and Progress of Paper and Papermaking*. Garland, New York.
Rudin, Bo (1990): *Making paper: a look into the history of an ancient craft*. Vallingby, Rudins.
Singer, C. et. al. (1954-1978): *A History of Technology*. Clarendon, Oxford, England.
TAPPI (1976): *American National Standard*, Segunda revisión.
TAPPI (T6): *Identification of Wood Fibres from Conifers*.
TAPPI, (10): *Identification of Nonwoody Vegetable Fibres*.
Toale, B. (1983): *The art of papermaking*. Ma: Davis.
Valls y Subirá, Oriol (1963): *Arabian Paper in Catalonia*, The Paper Marker.
Valls y Subirá, Oriol (1980): *Historia del papel en España*. 3 Vols. Madrid.
- Filigranas:*
Alonso Llorca, J. (1994): *Heráldica xativina en segells i filigranes medievals*. Cendres de juny, 1. Xátiva.
Briquet, C.M. (1966): *Les Filigranes*. Dictionaire Historique des Marques du Papier. Hacker Art Books, New York.
Churchill, W.A. (1967): *Watermarks in Paper, in Holland, England, France etc. in the XVII and XVIII Century and their interconnection*, Memo Hertzberger and Co. Publishers, Amsterdam.
Hidalgo, M^a del Carmen: *Colección de filigranas de los siglos XVIII y XIX*. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, Madrid.
Valls i Subirá, Oriol (1970): *Paper and Watermarks in Catalonia*. The Paper Publications Society (Labarre Foundation), Amsterdam.
Weiss, K.T. (1962): *Handbuch der Wasserzeichenkunde*. Leipzig, Fachbuch.
Zonghi, Aurelio (1881): *Le Marche Principali delle Carta Fabrianesi dal 1293 al 1599*. Fabriano.

2

MATERIA GRÁFICA

Para poder plasmar las ideas y pensamientos sobre un soporte de papel por medio de signos o grafías hace falta materia gráfica, ya sea tinta o lápiz. La materia gráfica más común en el material de archivos y bibliotecas es la tinta de imprimir, y de escritura manual.

El papiro es el soporte más antiguo que se conoce sobre el que se hizo uso de la tinta, su historia se remonta a más de cuatro mil años y, aunque el espécimen más antiguo que existe con texto legible proviene del año 2500 a.C., se reconoce que en Egipto se hizo uso del papiro y de la materia gráfica desde mucho antes.

2.1 La tinta

Se entiende por tinta toda sustancia más o menos fluida que es apta para escribir, imprimir o colorear, según las técnicas o instrumentos uti-

lizados en cada una de estas posibilidades. La tinta está formada básicamente por el pigmento o colorante, un aglutinante y, según las necesidades del uso específico de determinadas tintas, pueden contener otros aditivos (componentes secundarios) tales como disolventes, espesantes, anticongelantes, etc.

Según el proceso de aplicación al soporte, las tintas se clasifican en caligráfica (utilizadas en escrituras manuales) y de impresión (que se aplica sobre planchas para su reproducción).

2.1.1 Tintas caligráficas

Las tintas caligráficas son aquellas más o menos fluidas que se aplican sobre el papel por medio de pequeños instrumentos puntiagudos, como puede ser el cálamo, la pluma, el bolígrafo, etc.. alguna de estas tintas se les conoce por el



Figura 12.- Estampas chinas representando la producción de tinta

nombre de su origen, como la tinta china y la india.

Tipos de tinta

Carbón - En la fabricación de las tintas se usa como pigmento, negro de humo, de sarmientos, de huesos, etc., y como vehículo, agua con aglutinantes glucídicos o proteínicos.

Aunque estas tintas son bastante estables debido a su colorante básico que es el carbón, para efectos de conservación deberán ser identificadas como estables o inestables, ya que pueden producir alteraciones del equilibrio físico-químico ante otros factores, como puede ser el propio aglutinante.

Sepia - En la fabricación de estas tintas se utilizan sustancias obtenidas del árbol *Sepia Officinalis*, que son insolubles en agua. No es tan estable como la tinta de carbón.

Es inestable a la luz y muy sensible al cloro, el cual la transforma en un color anaranjado.

Bistre - Es una tinta de un color gris-ocre, que se obtiene de la cocción de hollín.

Es una tinta de componentes muy similares a la tinta de carbón, sin embargo, es de calidad bastante inferior y muy inestable ante la luz, que la decolora.

Metalooácidas - Son aquellas tintas cuyos componentes básicos están formados por un colorante a base de metal y un compuesto ácido que, a la vez de mordiente, actúa como agente oxidante.

Ferrogálicas - El ácido galo-tánico (compuesto obtenido del tanino de las agallas del roble) posee la propiedad de formar junto con sales férricas (sulfato ferroso) compuestos colorantes.

El ácido tánico, cuando se le añaden sales metálicas, en un principio produce una intensidad muy pobre, pero, en contacto con el oxígeno de la atmósfera, el líquido adquiere rápidamente un característico color marrón y con el tiempo se va oscureciendo.

Según Ainsworth y Hepworth en "Inks their Composition and Manufacture", una de las fórmulas más antiguas fue publicada en el año 1660

por Canneparious; en esta fórmula aconsejaba el uso de tres partes de agallas y una de sulfato de hierro. Las agallas se maceraban con vino blanco durante seis días en una proporción del 10%; a esta solución se le añadía el sulfato de hierro y goma laca. La proporción de la goma laca era aproximadamente dos partes de la cantidad del sulfato de hierro.

Estas tintas, por su condición de estabilidad frente al agua, se las denomina "tintas permanentes"; sin embargo, la gran inestabilidad química que poseen es la causa de un gran problema de conservación. Este se ve reflejado en la reacción del ácido con el sulfato ferroso, que se transforma en ácido sulfúrico, el cual es altamente corrosivo. Su presencia se pone pronto de manifiesto al ocasionar la perforación del papel en las áreas de grafía.

Campeche - El campeche es un árbol leguminoso de cuya madera se obtiene por cocción la hematoxilina, que al oxidarse da lugar a una sustancia llamada hemateína cuyas características colorantes sirven para la elaboración de tintas. Este extracto tiene una coloración rojiza que se transforma en tonalidades negro-azuladas al combinarse con diversas sales metálicas.

Esta tinta de naturaleza ácida y oxidable, es muy sensible a la luz y a los agentes blanqueantes, pero como el resto de las metalooácidas es resistente al agua.

Alizarina - Están formadas por la mezcla de una sal de hierro, disuelta en su mayor parte por ácido y la materia colorante que, generalmente, es una solución de índigo en ácido sulfúrico. Presentan gran acidez y aunque inicialmente tienen un tono verde pálido, se transforman en negro con la oxidación.

Vanadio - En estas, se sustituye el hierro de las tintas tánicas por el vanadio, que con las soluciones ácidas da una coloración de negro intenso.

Son insensibles a ácidos, álcalis y cloro, salvo recién aplicados. Con los álcalis toman un color amarillento, con el cloro, cromo y permanganato de potasio pierden algo su intensidad pero no desaparecen.

2.1.2 Tintas de impresión

Las tintas de impresión son todas aquellas que se usan para reproducir textos o imágenes a través de planchas, por medio de diferentes técnicas de impresión.

Las tintas de impresión se diferencian de las caligráficas por las características de su aglutinante graso, formado por barnices de diferentes viscosidades, que se obtienen generalmente por cocción del aceite de linaza.

Las tintas usadas para impresiones comerciales no presentan graves problemas en tratamientos de restauración; de cualquier modo, siempre se debe tener en cuenta el realizar pruebas de solubilidad antes de comenzar cualquier tratamiento.

Las tintas gráficas de mejor permanencia y durabilidad son las que se usan para los grabados, y están compuestas generalmente de dos elementos: el aglutinante, que normalmente es barniz (de aceite de linaza) y el pigmento, que la mayoría de la veces es negro de carbón. Es común que los fabricantes incluyan aditivos como secativos o espesantes, para darle más cuerpo a la tinta. También, en ocasiones, los grabadores hacen uso de otros productos químicos para cambiar la viscosidad de las tintas, cuando usan distintos colores de tinta y diferentes métodos de entintar.

El aceite de linaza es un aceite de rápido secado. Se polimeriza en combinación con el oxígeno del aire y, aunque tarda muchos años en completar esta polimerización, sólo necesita unas horas para hacerse lo suficientemente espeso y no ser absorbido por el papel.

Las tintas de grabado que contengan, básicamente, el aglutinante y el pigmento causan pocos problemas de conservación; sólo se observarán problemas de tintas en aquellos grabados en los que el grabador alteró la viscosidad de las tintas por medio de aceites de secado lento, como puede ser el aceite de castor, ricino, etc., porque causan los siguientes problemas de conservación:

1- Que el papel absorba parte del aglutinante, lo que produciría una pérdida del poder de adhesión sobre el pigmento. Para los grabados en

los que se detecta este problema, hay que aplicar un pulverizante fijador para consolidar la superficie de la tinta.

2- Que el aceite absorbido por el papel, al expandirse, deje una aureola amarilla alrededor de la imagen impresa. Los grabados que presentan este problema no tienen ninguna solución concreta, ya que el uso de disolventes alteraría la misma tinta, además el aceite de linaza cuanto más viejo (más polimerizado) es menos soluble. Una de las causas que produce este amarilleamiento es la luz; si almacenamos los objetos con este problema en un sitio oscuro, observaremos, después de algún tiempo, que el color amarillo desaparece. Esta solución es sólo temporal, ya que después de algún tiempo expuesto a la luz, la aureola reaparecerá.

2.2 Pigmento y colorante

El pigmento es el elemento que proporciona el color a la tinta. Puede ser de origen vegetal, animal, mineral o sintético.

Es importante para el conservador/restaurador saber distinguir el origen de los pigmentos, así como conocer sus propiedades.

Los pigmentos inorgánicos contienen metales, como hierro, plomo o cinc, por la propia naturaleza de estos metales, estas tintas son generalmente sensibles ante ácidos y álcalis. Los pigmentos inorgánicos no son solubles con disolventes orgánicos, propiedad que los distingue de los pigmentos orgánicos o sintéticos.

Pigmentos negros

Hay una gran variedad de pigmentos negros en el mercado, siendo el negro de carbón el más recomendable para la restauración por su opacidad. Es estable ante ácidos o álcalis, y su efecto adverso, expuesto a la luz, calor o distintas condiciones atmosféricas, es el mínimo.

Pigmentos azules

Ultramar: Conocido por su poca resistencia a los ácidos y álcalis. Es un pigmento hidrófilo.

Metálicos: Son estables con ácidos, pero no con álcalis.

Lapislázuli: Obtenido de la piedra del mismo nombre. Es bastante estable.

Azurita: Carbonato básico de cobre.

Prusia: Ferrocianuro férrico, conocido también como azul de París. Sensible a la luz y sustancias alcalinas.

Cerúleo (azul celeste): El obtenido de óxido de cobalto es estable ante ácidos, a la luz y sustancias alcalinas.

Pigmentos amarillos

Cromo: Cromato de plomo o de cinc. Son pigmentos muy versátiles, poco solubles en agua o disolventes orgánicos, son muy sensibles a los ácidos, álcalis y a la luz.

Cadmio: Sulfuro de cadmio. Muy sensible a la humedad e inestable ante ácidos.

Cobalto: Cobaltonitrito de potasio. No es muy estable.

Pigmentos verdes

Cromo: Normalmente está formado por una combinación de amarillo de cromo y azules metálicos. Largos períodos de tiempo expuesto a la luz pueden producir oscurecimiento de su tonalidad. Sensible ante ácidos.

Cobalto: Óxido de cinc y protóxido de cobalto. No es muy estable.

Cobre: Carbonato básico de cobre. Decolora ante alcalinos y ennegrece con el sulfuro de hidrógeno.

Esmeralda (verde veronés): Acetoarseniato de cobre. Sensible ante ácidos y frente a la luz.

Pigmentos rojos y marrones

Los pigmentos rojos y marrones son, en su mayoría, orgánicos e insolubles en agua o cualquier disolvente orgánico. Son resistentes a ácidos y álcalis, y poseen gran poder colorante.

Pigmentos blancos

El pigmento blanco opaco como el dióxido de titanio tiene un gran valor cualitativo por sus propiedades ópticas, y es de gran duración. Es insoluble en agua o disolventes orgánicos y resistente a ácidos o álcalis. Otros pigmentos de características similares son el óxido de antimonio, plomo y cinc.

Causas de alteraciones y sus efectos

La misma composición del papel puede acelerar la decoloración de tintas con composición metálica. Los papeles fabricados con pulpa blan-

queada por compuestos clorados, si éstos no fueron eliminados después adecuadamente, cuando el papel es poroso, puede absorber el suficiente oxígeno y humedad del aire como para activar el cloro, y éste reaccionar al mismo tiempo con la tinta.

Las tintas son, generalmente, ácidas por dos razones: Para obtener una tinta más traslúcida y permitir una mejor penetración de la tinta en el papel. Sin embargo, el exceso de ácido en la tinta puede quemar el papel y finalmente destruirlo. Los papeles que son ácidos ayudan a las tintas en este proceso destructivo.

La perfecta condición de la tinta en algunos manuscritos antiguos se atribuye al uso de cola de pescado como aglutinante, y el problema de algunas tintas modernas es el uso de gomas vegetales, las cuales absorben humedad, lo que produce una pérdida de tono y traslucidez.

Los pigmentos no pueden adherirse por sí solos a la superficie del papel, necesitan combinarse con un aglutinante, que tiene efecto directo respecto al comportamiento y durabilidad de las tintas.

2.3 Aglutinante

Se denomina vehículo o aglutinante a la sustancia pegajosa que proporciona cohesión entre las partículas del pigmento o colorante y, también, la adhesión de éste al soporte.

Entre los glúcidos se usa como vehículo la goma arábiga, goma laca, goma del senegal, almidones, etc., y entre los proteicos la gelatina, albúmina, cola de pescado, caseína, etc.; hoy día se usan mucho las sustancias de origen sintético.

En la composición de algunas tintas se sustituye el aglutinante por sustancias químicas que actúan como elementos fijadores de la tinta al soporte. Son compuestos ácidos que, generalmente, intervienen en la composición de las tintas metaloácidas.

2.4 Componentes aditivos

Disolvente: Es el medio líquido en el que se disuelve el aglutinante con el que se obtiene la tinta.

Espesante: Es el material que se añade a algunas tintas para obtener mayor densidad (blanco de barita, carbonato de sodio, etc.)

Humectante: Agente controlador del secado (glicerina, glicoles, etc.).

Olorante: Sustancia que reduce el olor desagradable de la tinta.

Anticongelante: Empleado para reducir el punto de congelación.

Antiséptico: Actúa como inhibidor de la actividad microbiana (fenol, timol, bórax, naftol, etc.).

Penetrante: Asiste a la inclusión de la tinta en el soporte.

Abrillantador: Sustancia que confiere brillo a la tinta.

2.5 Fijadores

Antes de comenzar a tratar cualquier soporte de papel, se deben realizar pruebas de estabilidad de la materia gráfica que lo compone.

Si las pruebas de estabilidad ante la abrasión o soluciones que pudieran aplicarse al material son positivas, es decir, que den como resultado desprendimientos, dilución o dispersión de la materia gráfica, se debe renunciar al tratamiento o analizar las posibilidades de aplicar un protector. Sólo se usará un protector (fijadores) cuando se conozca bien el producto, y se esté seguro de que el objeto no sufrirá efectos secundarios.

Efectos secundarios de algunos fijadores:

1 - Amarilleamiento por oxidación con el transcurso del tiempo.

2 - Cambios en su aspecto original por causa de brillos producidos por el fijador.

3 - Cambios físicos de la textura de dibujos al carbón, pastel o similares.

4 - Cambio de color de algunos pigmentos.

5 - Desintegración de la tinta por causa de los

disolventes usados para remover el fijador después del tratamiento.

Los fijadores deben ser siempre reversibles e inoocuos para el objeto, es decir, que no dañen de modo alguno el material a tratar y, sobre todo, ser inoocuos para el documento. También hay que tener en cuenta que ninguno de los productos que se usen en el tratamiento de restauración pueda afectar, de modo alguno, al fijador.

El fijador se puede aplicar localmente o como capa protectora sobre toda la superficie de la grafía o imagen. La fijación se puede aplicar por medio de un pulverizador o a pincel. Sólo se dejará el fijador en el objeto cuando el aglutinante original del material tratado esté muy debilitado y el fijativo pueda actuar como consolidante del mismo.

Hay gran variedad de productos comerciales utilizados para la fijación de dibujos que pueden usarse en restauración. En su mayoría son resinatos acrílicos, de fácil aplicación por medio de pulverizadores y también de fácil reversibilidad.

Otros fijadores y sus disolventes:

Gelatina diluida en agua - Aproximadamente 3% (p/v) a una temperatura aproximada de 40°C. Sólo para tratamientos con disolventes no acuosos.

Acetato de celulosa diluido en acetona - Debe evitarse agua o humedad, tanto al preparar la solución como al aplicarla, ya que ello podría producir un pasmado (veladura blanquecina) de la película protectora.

Paraloid - Diluido con xileno o tolueno.

Nylon soluble - Diluido con alcohol (calor).

Mowilith - Diluido con acetona o xileno.

Bibliografia

Ainsworth, M.C. and Hepworth, T.C. (1916): *Inks, their Composition and Manufacture*. Charles Griffin and Company Ltd., London.

APPS E.A. (1961): *Printing Ink Technology*. Leonard Hills Ltd., London.

APPS E.A. (1964): *Inks Technology for Printers and Estudents*. Vol. I, II y III. Chemical Publishing Co. NY.

Bisset, D.E., et. al.: *The Printing Ink Manual*. Nostrand Reinhold Co. Ltd., UK.

Bloy, C.H. (1967): *A History of the Printing Ink*. Wynkyn Worde Society. London.

Brannhal, B. (1974): *Untersuchungen an Tinte*, Archivalische Zeitschrift, 70.

Burns, R. (1947): *Printing Inks, Printing Theory and Practice*. Sir Isaac Pitman and Sons Ltd., London.

Craig, T.J. (1960): *Characteristics of Printing Inks Films*. TAGA Proc. 12 Annual Meeting (june, 1960).

Hartsuch, P.J. (1979): *Chemistry for the Graphic Arts*. Graphic Arts and Technical Foundation, Pennsylvania.

Pas, Monique de (1972): *La composition des encres noires, en les techniques de laboratoire dans l'etude des manuscrits*. CNRS, Colloque interna. N° 548. París.

Privett, O.S. et. al. (1961): *Yellowing of Oil Films*. J. Amer. Oil Chemistry Society n° 38 (1).

Trenches, J. y Cárcel, M. (1979): *La Tinta y su Composición*. Cuatro Recetas Valencianas. Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos, LXXXII, n° 3, Julio.

Zerdoun, B.M. (1983): *Les Encres. Noires au Moyen Age*. Edition du Centre de la Recherche Scientifique, París.

RESTAURACIÓN DE OBJETOS CON SOPORTE DE PAPEL

Antes de tomar una decisión sobre la restauración de cualquier material cultural, es necesario tener un conocimiento amplio de los materiales que componen el objeto y su comportamiento, tanto físico como químico.

Aunque los principios que comprenden la doctrina de la restauración evolucionan fundamentalmente en material artístico, son aplicables también, en su mayoría, al material de archivos y bibliotecas.

No se realizará ningún tratamiento o proceso de restauración, sin la seguridad de que éste sea reversible. Por esta misma razón es importante que el restaurador conozca la naturaleza tanto física como química del objeto a tratar y del material que se va a utilizar en el proceso de su restauración, así como la forma en que éstos pueden reaccionar conjuntamente.

Es necesario analizar la compatibilidad entre el problema y su solución. No sería apropiado realizar un tratamiento complicado en la reparación de algo que carece de importancia o que tenga un efecto perjudicial en el futuro del objeto.

En algunos casos, también debe considerarse el no realizar tratamiento alguno, si ello es en beneficio del objeto.

Cada problema debe considerarse dentro de la variedad de sus posibles soluciones. Se debe tener en cuenta siempre que el material usado en las reparaciones no sea más fuerte o domine de alguna manera sobre el material original del objeto tratado.

3.1 Estado de conservación

Antes de comenzar el proceso de restauración de cualquier material cultural, es necesario

hacer un análisis visual de todos los materiales y su composición, y realizar un informe en el que queden registrados todos estos datos y, también, el estado de conservación actual del material. Es conveniente fotografiar todos los detalles de los daños sufridos, sobre todo, aquellos que pudieran sufrir algún cambio en el proceso de restauración.

El proceso de restauración comprende, en la mayoría de los casos, los siguientes pasos:

1- limpieza en seco, 2- lavado y reducción de manchas, 3- desacidificación, 4- reparaciones, 5- reintegraciones y 6- laminación.

3.2 Limpieza

El proceso de restauración de un objeto de papel comienza con una limpieza, llamada "en seco" o "mecánica". Esta operación consiste en remover de todas las superficies la suciedad ambiental y otros aditamentos ajenos al material original, depositados superficialmente (figura 13).

La limpieza en seco o mecánica consiste en eliminar toda la suciedad superficial por medio de un borrador blando (goma de borrar) o polvos de goma de borrar, como son los procedentes de Archival Aids "Draft Clean Pad" que parecen ser los más efectivos. Las partículas sólidas que no se remueven por medio de este procedimiento suave de abrasión, se pueden extraer cuidadosamente por medio de un escalpelo (figura 14).

Toda suciedad superficial deberá ser eliminada mediante este proceso y antes de cualquier tratamiento acuoso o con otro tipo de soluciones, ya que, por el contrario, se puede provocar la introducción de estas partículas de suciedad entre las fibras, dentro de la propia estructura del papel, y dificultar aún más su limpieza.



Figura 13.- Limpieza en seco. Eliminación de la suciedad superficial



Figura 14.- Limpieza en seco. Eliminación de concreciones orgánicas

Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.



Figura 15.- Extracción de parches y soporte auxiliar de la obra

Es importante recordar que esta limpieza es superficial, por lo que no se debe insistir con el borrador. Esto podría causar movimientos de las fibras, con lo que alteraríamos la estructura física del material tratado.

Una vez realizada la limpieza en seco, si el material a restaurar contiene partículas ajenas adheridas a él, como pueden ser parches, cintas autoadhesivas, etc., deberán ser eliminadas del objeto (figura 15). Si el material va a ser lavado y los parches a retirar contienen adhesivos de solubilidad acuosa, deberán ser extraídos durante el proceso de lavado.

Si el objeto no admite un tratamiento acuoso, se realizará de la siguiente manera: con un pincel se aplicará una capa de metil celulosa encima del parche a retirar, dejando que reblandezca el adhesivo, durante aproximadamente veinte minutos. Sólo se extrae el parche cuando

éste pueda ser levantado sin resistencia. Los restos del adhesivo que puedan quedar sobre el objeto se removerán con una nueva aplicación de metilcelulosa, usando una pequeña rasqueta de cartón o material blando para extraerlo.

Por la gran variedad de cintas autoadhesivas, no se puede citar un determinado disolvente, pero en su mayoría son efectivos disolventes la acetona, hexeno, tolueno o alcohol. Siempre hay que tener en cuenta hacer previamente una prueba con el producto que se va a utilizar, para estar seguros de que no va a afectar a ninguno de los componentes del material (figuras 16, a, b y c).

3.3 Reducción de manchas

El proceso de reducción de manchas consiste en reducir la intensidad de dicha mancha que afecta físicamente y estéticamente la obra a res-



Figura 16.a- Reducción de manchas autoadhesivas. Antes de su reducción.

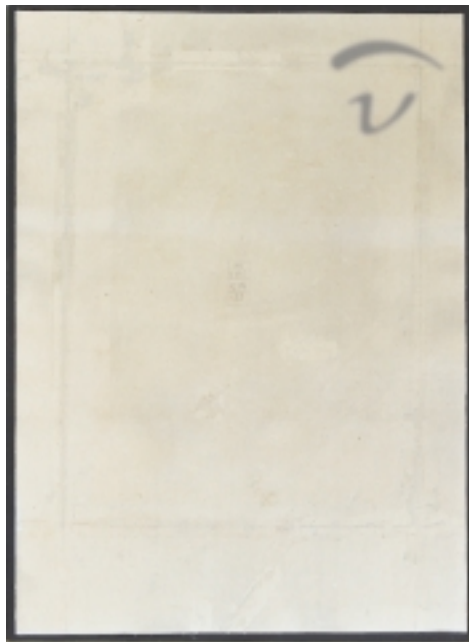


Figura 16.c- Después de su restauración



Figura 16.b- Reducción de manchas autoadhesivas. Después de su reducción.

taurar. Existen manchas de origen muy variado, que por sus características pueden reducirse a las siguientes modalidades:

1 - Manchas acuosas (producto de suciedad y agua) que han barrido la suciedad hacia a parte central del soporte, en una acción conocida como capilaridad (figuras 17, a y b).

2 - Manchas producidas por cintas adhesivas o colas proteínicas utilizadas en parches y refuerzos antiguos (figuras 16 a y b).

3 - Manchas causadas por tintas, grasa, aceite o de origen desconocido (figuras 18, a y b).

4 - Manchas marrones de forma circular que se presentan irregularmente en la superficie del papel, denominadas foxing, son, en algunos casos, producto de oxidaciones de partículas metálicas que se encontraban en el papel, o fueron absorbidas del medioambiente (figuras 19, a y b).

5 - Asimismo, existe otro tipo de manchas, que generalmente también se denominan foxing, pero que realmente son pigmentaciones microbianológicas, y son el resultado del desarrollo de una antigua colonia de hongos (figura 20).



Figura 17.a- Manchas de agua. Antes de su reducción.
Colección: Academia de BB AA de San Carlos.



Figura 17.b- Manchas de agua. Después de su restauración.

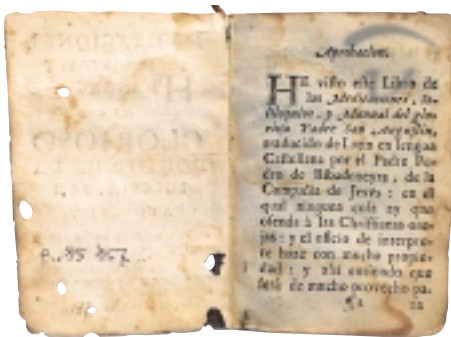


Figura 18.a- Manchas de aceite y tinta. Antes de su restauración.
Colección: Biblioteca Valenciana (B.V)

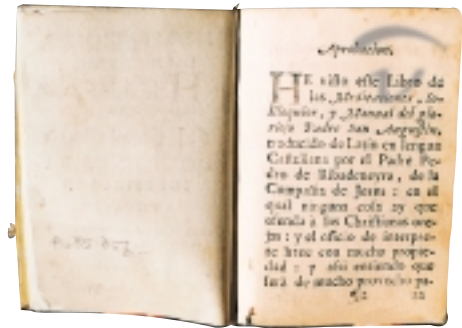


Figura 18.b- Manchas de aceite y tinta. Después de su restauración.
Colección: Biblioteca Valenciana (B.V)

6 - También se puede encontrar decoloraciones a causa de aditivos químicos introducidos durante su fabricación (figuras 21, a y b).

7 - Manchas fotoquímicas producto del exceso de iluminación (figuras 22 a y b).

8 - Manchas producidas por migración del ácido del cartón del passpartout, colocado al montar el grabado para su exposición (figuras 23, a y b).

En estos casos se hace preciso, si el material lo permite, un tratamiento reductor de manchas.

La reducción local de manchas no es sólo una solución con fines estéticos, sino también una medida preventiva sobre los posibles efectos perjudiciales de algunos componentes de las propias manchas.

3.3.1 Metodología

El análisis y el tratamiento de la reducción de manchas debe realizarse de manera sistemática:

Analizar la naturaleza de la mancha.

Determinar si el tratamiento debe ser local o total, si se debe hacer uso de la mesa de succión para evitar la expansión de los disolventes, etc..

Hacer pruebas para determinar el disolvente adecuado para cada mancha.

Siempre que sea posible, se debe reconocer la naturaleza de la mancha sin hacer pruebas con los disolventes, ya que estos ensayos pueden ser perjudiciales para el material a tratar.

También debe tenerse en consideración las consecuencias que puede acarrear el disolvente

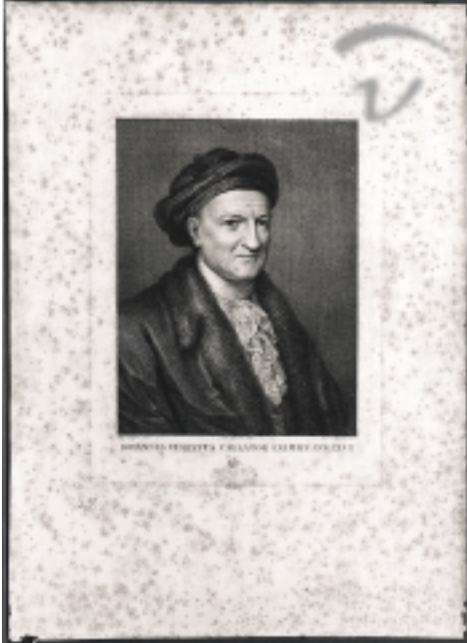


Figura 19.a- Foxing (manchas producto de oxidaciones). Antes de su reducción y restauración. Colección: Academia de BB AA de San Carlos.

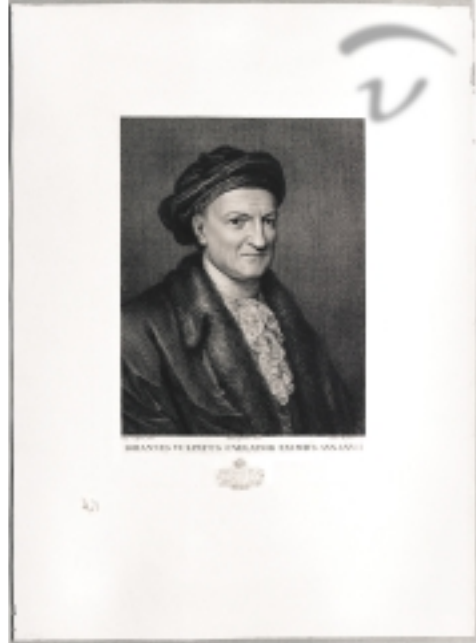


Figura 19.b- Foxing (manchas producto de oxidaciones). Después de su reducción y restauración. Colección: Academia de BB AA de San Carlos.



Figura 20.- Manchas producto de una colonia de hongos.

utilizado sobre la materia gráfica, cuando las manchas están localizadas en áreas del diseño o grafía.

El mejor sistema para la reducción de manchas es por succión, figura 24 (ver blanqueo y reducción de manchas por sistema de succión 3.4.1).

3.3.2 Características de algunas manchas

Generalmente, las manchas de agua poseen unas características muy fáciles de distinguir, siendo la más evidente la aureola que se forma por la suciedad arrastrada en la superficie, producto de la reacción capilar del agua y la suciedad. Estas manchas normalmente son de fácil reducción. Un simple tratamiento con agua a temperatura ambiente o tibia resuelve el problema. En algún caso se puede añadir un poco de amoníaco 0.3% al agua.

Es conveniente tener en cuenta que, cuando se están tratando documentos manuscritos con tintas, aunque estas generalmente no son solubles en baño acuoso, el agua tibia puede reducir la intensidad de la tinta. En cualquier caso es



Figura 21.a- Manchas producidas por la reacción de aditivos químicos en el papel y el exceso de humedad. Antes de su reducción.
Colección: Academia de BB AA de San Carlos.



Figura 21.b- Manchas producidas por la reacción de aditivos químicos en el papel y el exceso de humedad. Después de su restauración.
Colección: Academia de BB AA de San Carlos.

imprescindible realizar tests de solubilidad de las tintas antes de someter el documento a tratamiento (figura 25).

Las manchas grasas son fácilmente detectables por su forma circular muy regular y por el solidez de la misma. Casi siempre es efectivo el

uso de disolventes orgánicos. Existen varios disolventes que pueden ser efectivos en la reducción de estas manchas de aceite, dependiendo de la procedencia del aceite, como son el hexano, tolueno, terpentina, gasolina, o una combinación de los mismos.



Figura 22.a- Manchas fotoquímicas, producto del exceso de iluminación. Antes de su reducción. Colección: Academia de BB AA de San Carlos.



Figura 22.b- Manchas fotoquímicas, producto del exceso de iluminación. Después de su restauración. Colección: Academia de BB AA de San Carlos.



Figura 23.a.- Manchas producidas por migración del ácido del passpartout. Antes de su reducción. Colección: Academia de BB AA de San Carlos.



Figura 23.b.- Manchas producidas por migración del ácido del passpartout. Después de su restauración. Colección: Academia de BB AA de San Carlos.

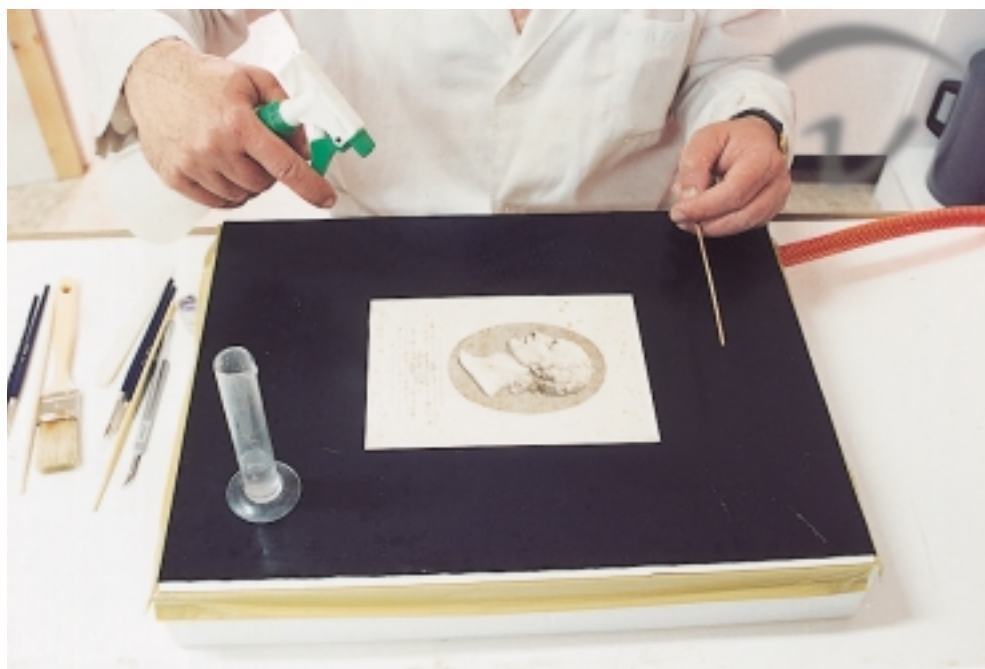


Figura 24.- Reducción de manchas sobre una bandeja de succión.



Figura 25.- Manuscrito con tintas solubles, según el test de solubilidad.

Sólo en el caso de que ninguno de estos disolventes resulte efectivo, se podrá utilizar piridina, que es muy efectiva pero peligrosa por su toxicidad. El material tratado debe lavarse bien con agua después de la aplicación de la piridina.

Existe un medio de reducción para grandes manchas de aceite polimerizado, llamado "saponificación". Este método no es recomendable por ser altamente peligroso, ya que hace uso de la sosa cáustica, producto muy detrimental para el papel.

La reducción de manchas o extracción de barnices o lacas en el papel suele ser efectivo con alcohol etílico, acetona, tolueno o acetato de etilo. Aunque, algunas veces, es más conveniente la mezcla de dos de éstos para aumentar sus efectos.

El mejor reductor de manchas de té o café es el perborato de potasio, pero hay que tener la precaución de lavar bien el área tratada, una vez finalizada la operación.

Las manchas producidas por cintas autoadhesivas pueden ser reducidas con tolueno, benceno, acetona, hexano, cloroformo, alcohol etílico o una combinación de los mismos (figuras 16, a y b).

Las manchas de oxidación se pueden reducir con ácido oxálico, aunque es muy fuerte y peligroso. Sólo se debe usar en casos muy específicos, donde la reducción es necesaria y ningún otro disolvente ha sido efectivo.

El papel es un material muy poroso, lo que permite una evaporación rápida de los disolventes orgánicos y, al mismo tiempo, de moléculas de agua; por esto, un tratamiento intenso puede resecar el papel y convertirlo en un material muy frágil.

Las manchas producidas por hongos o microorganismos son muy difíciles de tratar; de alguna manera están relacionadas con las manchas de oxidación y generalmente se las denomina foxing (figura 20). La reducción de estas manchas requiere generalmente el uso de productos oxidantes y blanqueadores. Este es un problema muy común en la comunidad valenciana por sus condiciones atmosféricas (excesiva humedad relativa y una temperatura, que en ciertos períodos es muy elevada).

Teoría sobre las causas del foxing

Hasta hace poco tiempo el tratamiento utilizado para la reducción de manchas producto de foxing era el mismo que se utilizaba para la reducción de manchas producidas por el moho. El timol u óxido de etileno además de fungicida hacía las funciones de un blanqueador. Hoy día hay muchos restauradores que reducen las manchas del foxing con una solución alcalina.

Foxing son las manchas resultantes por la oxidación de partículas de hierro en el papel. Todo papel, en más o menos cantidad, contiene hierro. El hierro puede ser absorbido de la tierra por las fibras naturales, por lo que ya existen en la madera y por este medio introducido en la pulpa. También pueden ser introducidos en el papel por medio de productos químicos usados en el proceso de la producción del papel, o por otros aditivos como pueden ser: alumbre, cal,

ceniza, resinas, etc., que pueden contener hierro como uno de sus constituyentes o como contaminante. El hierro también puede ser introducido en el papel a través de cualquier instrumento o máquina utilizada en su fabricación.

Generalmente, las manchas de foxing aparecen de color amarillo o blanco brillante, mientras que otras absorben la luz ultravioleta y aparecen de color morado o negro.

Beckwith et al. fueron los primeros científicos que investigaron las causas y efectos del foxing y mantenían que es, generalmente, un producto del moho. Comentan que los ácidos orgánicos secretados por el proceso metabólico del moho reaccionan con las partículas de hierro formando sales que se descomponen para formar óxidos de hierro, que son los que producen el color de las manchas que se conocen como foxing.

Los grupos de moho más frecuentes en el papel son *Penicillium* y *Aspergillus*.

Davis y Dreyfus aseguran que tanto los organismos (esporas) que producen los hongos como las partículas de hierro en estado orgánico o oxidado existen ya, inactivos, en el papel desde su fabricación. Siendo la alta temperatura y excesiva humedad relativa el principal activador.

Meynall y Newsam han observado que el moho crece y se reproduce más a causa de las colas y otros aditivos que por la misma celulosa. También observan que el moho, en libros y grabados, evoluciona más en las áreas impresas buscando nutrientes como el aceite.

Margaret Hey comenta que el papel con manchas de foxing no contiene daños físicos, o sea, que no daña el papel como lo hace el moho. También asegura que las manchas de foxing vuelven a salir después de algún tiempo, lo que no ocurre con las manchas de moho.

Hey recomienda un lavado primero para remover los óxidos férricos solubles y a continuación una desacidificación para convertir los insolubles residuos metálicos oxidados en oxidantes solubles (formas férricas).

Hey descubre que precursores del grupo de moho *Aspergillus* en condiciones secas, producen agua en su proceso metabólico, lo que asiste

a reproducir otras especies de hongos que requieren una humedad relativa más alta. Concluye que el moho puede contribuir en el desarrollo del foxing, asegura que el moho produce agua y ácidos que pueden accionar con las partículas metálicas en el papel, que son los verdaderos responsables de las manchas del moho.

Las manchas producidas por hongos y microorganismos, y las resultantes por oxidación de residuos metálicos en el papel, son muy complejas y generalmente su reducción es más efectiva por medio de agentes blanqueadores. Sin embargo, la acción decolorante sobre la mancha produce una oxidación que, a su vez, genera un proceso de acidificación que podría ser perjudicial para el papel. Por lo que es conveniente lavar bien el área tratada para remover todos aquellos agentes perjudiciales.

3.3.3 Algunas manchas y sus disolventes

Manchas agua y suciedad.

Disolventes: Agua o agua y amoníaco.

Manchas aceite.

Disolventes: Tolueno, terpentina, gasolina y xileno.

Manchas barnices y resinas.

Disolventes: Alcohol etílico, acetona, tolueno y acetato de etilo.

Manchas cintas autoadhesivas.

Disolventes: Alcohol etílico, xileno, tolueno, nafta, acetona, diclorometano y cloroformo.

Manchas grasa.

Disolventes: Esencia de trementina, éter de petróleo, dimetilformanida, tetraclorometano, piredina y tricloroetileno.

Manchas té y café.

Disolventes: Perborato de potasio.

Manchas tinta.

Disolventes: Alcohol etílico, tolueno, ácido oxálico o ácido acético.

Actualmente se están realizando reducciones de manchas por medio de enzimas, cuya función es catalizar las reacciones químicas en manchas de procedencia orgánica. Las enzimas que se usan con más frecuencia son: amilasa, proteasa y lipasa.



Figura 26.- Blanqueo por sistema de succión

Las enzimas son complejos de macro-moléculas que se encuentran en los aminoácidos. Son largas cadenas de proteínas, convertidas en formas moleculares, que tienen la función de catalizar específicas reacciones químicas que podrían ocurrir (o no) en circunstancias normales. Las enzimas son mejores catalizadores que las moléculas simples.

En el caso de la amilasa, proteasa y lipasa, las reacciones consisten en la ruptura de los enlaces químicos, y en la formación de enlaces nuevos con moléculas de agua. El proceso de romper enlaces químicos para formar otros nuevos es común en todos los procesos catalíticos.

3.4 Blanqueo

Los blanqueadores más conocidos son:

Hipoclorito sódico: en tratamientos locales, puede usarse en una concentración hasta de un 10%, dependiendo del tipo de mancha y consistencia del papel. Buen reductor de manchas producidas por microorganismos. Tiene efectos

degradantes, por lo que necesita un neutralizador que detenga la acción oxidante, como el hiposulfito sódico.

Cloramina T: derivados orgánicos clorados de comportamiento similar al del hipoclorito sódico. Su acción debe ser neutralizada con anticloros. Se prepara en proporción del 5%. Con agua es de gran efecto degradatorio, por lo que hoy su uso está prácticamente descartado.

Bióxido de cloro: se utiliza en forma gaseosa, por lo que no requiere baño. Sus resultados son excelentes, pero el equipamiento es muy caro.

Permanganato de Potasio: se ha limitado su uso porque deteriora considerablemente el papel.

Vapor de ozono: se utiliza en cámara y no requiere baño, se potencia con la exposición al sol. En desuso porque oxida demasiado el papel y por su extraordinaria lentitud.

Clorito sódico: se aplica al 10 % en agua. Resultado bueno y no degrada el papel.

Perborato de Sodio: disuelto al 10% en agua.

Borohidruro de Sodio: se aplica en una solu-

ción de 1 gr. por 100 gramos de papel a tratar. No deteriora en papel, incluso el IRPA dice que mejora su resistencia. Es efectivo en papeles con y sin lignina. Puede utilizarse también como neutralizante.

Peróxido de hidrógeno H_2O_2 : desde hace muchos años, los investigadores estudian y ofrecen información sobre las propiedades de la molécula de peróxido de hidrógeno, pero hasta el momento no se conoce mucho de sus propiedades blanqueantes. La presente teoría es que el ión del peróxido es un agente activo que se descompone para formar el ion HO^- y un átomo de oxígeno.

Se supone que esta ionización de la molécula del peróxido de hidrógeno se da en un medio alcalino. Cuanto más alcalina sea la solución, más rápida será su ionización. El protón formado se neutraliza en medio alcalino.

El peróxido de hidrógeno que se usa en laboratorios químicos (100 volúmenes) se estabiliza usando productos químicos orgánicos relativamente inertes o sales inorgánicas ácidas, por lo que antes de usar este peróxido de hidrógeno como blanqueador o reductor de manchas, hay que hacer la solución ligeramente alcalina (pH 8) usando una solución diluida de amoníaco. De este modo, la producción del átomo de oxígeno es más controlable.

La teoría es que las partículas de materia ajena al material tratado, como pueden ser las metálicas (hierro) que se cree son las causantes de las manchas conocidas como foxing, se reactivan y combinan con átomos de oxígeno. Un exceso de moléculas de oxígeno formadas en la reacción podría alterar las fibras del papel o el aglutinante de las tintas.

La solución de peróxido de hidrógeno (100 vol.) se prepara al 3% (v/v) a la cual se le añade unas gotas de la solución de amoníaco diluido (2 ml NH_3 diluido en 100ml de agua destilada). El pH de peróxido alcalinizado no deberá exceder de 8.5. Si no se tiene un medidor de pH, dos gotas de la solución alcalina serán suficientes por cada litro de la solución de peróxido.

Siempre se debe recordar el hacer pruebas de solubilidad de todos los componentes del material a tratar, antes de comenzar a aplicar la solución de peróxido.

3.4.1 *Blanqueo por sistema de succión*

Para obtener un buen resultado en la reducción de manchas locales es necesario trabajar sobre la bandeja de succión. Cuando se carece de ella, se puede realizar este proceso usando secantes muy absorbentes, con mucho cuidado, así como un exhaustivo control en la operación.

El objeto a tratar se acomoda sobre la mesa de succión, colocando un secante entre la mesa y el objeto. Las áreas de la mesa no ocupadas por el objeto se cubren con un material aislante no poroso (por ejemplo polietileno) para obtener una mejor succión en el sistema de vacío.

Al ponerse en marcha el sistema de vacío, debe estar al mínimo de succión, y regularlo de acuerdo a las necesidades, siempre controlando el objeto a tratar; son muy corrientes las distorsiones inadvertidas en el papel que, por acción del vacío, pueden producir arrugas sobre el objeto.

Una vez el objeto está bien acomodado y la succión controlada, se comienza a aplicar la solución blanqueante. La aplicación de la solución se puede realizar con un pincel (como las brochas japonesas, que no contienen ningún metal oxidante) o con un bastoncillo de madera como el que se utiliza para hacer torundas (figura 24). Es aconsejable el uso de éste último, ya que puede controlarse mejor la cantidad de solución que se aplica. El proceso de aplicación de la solución se repetirá tantas veces como sea necesario para poder obtener los resultados que se requiera en cada situación.

Una vez reducida la mancha, el objeto deberá ser neutralizado con el producto adecuado, según el reductor utilizado. Si no se puede realizar una inmersión acuosa por la solubilidad de algunos materiales del objeto, se deberá realizar un tratamiento de aplicación del neutralizador, similar al reductor de manchas.

3.4.2 *Blanqueo por inmersión*

El papel, normalmente, es lo suficientemente fuerte como para resistir su inmersión en soluciones como las que se utilizan para reducir las manchas, aunque es recomendable no realizarlas a menos que sea conveniente para el objeto. Estas

inmersiones pueden realizarse sólo con agua o con la asistencia de agentes químicos o disolventes orgánicos. Cuando el papel sea muy frágil o las tintas débiles (solubles), deberán considerarse alternativas (figura 26).

Generalmente, los conservadores/restauradores creen que el agua normalmente lava y refresca el papel degradado, y parece ser que al mismo tiempo remueve ácidos solubles. Sin embargo, el agua corriente es imprevisible; una muestra de ello podrían ser las manchas (oxidaciones) que aparecen en algunas pilas y bañeras de porcelana. Ocasionalmente, también se puede apreciar el olor a cloro. Estos contaminantes son nocivos para la celulosa y, en algunos casos, podrían estar presentes en cantidades peligrosas.

Según las pruebas realizadas por Lucia Tang y Norvell M. Jones sobre aguas corrientes en Washington, se comprobó que el cloro, aun en pequeñas cantidades, puede atacar la celulosa. Por otra parte, estas aguas contenían sales disueltas tales como magnesio y bicarbonatos cálcicos, que pueden reaccionar con ácido sulfúrico y producir azufre más agua y dióxido de carbono.

Existe una polémica entre restauradores y científicos sobre el uso de agua destilada o desionizada en lugar de agua corriente en los tratamientos acuosos de restauración, ya que se considera que las primeras han perdido, en el proceso de destilación o ionización, ciertas cualidades que son beneficiosas durante el proceso del lavado.

En términos reales, si el agua corriente del laboratorio no es ácida, y considerando que después del lavado se realiza una desacidificación, ésta puede usarse en tratamientos acuosos.

El tratamiento de blanqueo ha sido muy utilizado por restauradores de todo el mundo durante muchos años; sin embargo, está considerado como el tratamiento que, potencialmente, podría ocasionar mayor deterioro al papel. En consecuencia, su uso debe limitarse a casos muy concretos y siempre bajo un control estricto con el fin de disminuir los posibles daños.

El blanqueo es un proceso químico que tiene como finalidad reducir el color de la mancha, es decir, decolorar los elementos que la componen hasta alcanzar el color natural del papel.

Cuando se usan productos clorados, después del blanqueado se debe realizar un tratamiento neutralizador anticloro para frenar la acción de los productos clorados y, al mismo tiempo, anular los efectos perniciosos de los mismos. Se debe efectuar un buen lavado antes y después de aplicar los anticloros y, finalmente, se aplicará un desacidificador para así dejar una reserva alcalina.

El tiosulfato y el bisulfito sódico son los anticloros más comunes, preparados en soluciones acuosas al 3 ó 4%; sin embargo, hay que tener en cuenta el remover los residuos del anticloro usado en el tratamiento mediante un buen lavado, ya que éstos pueden ser también perjudiciales para el objeto tratado.

3.5 Características del envejecimiento del papel

La durabilidad del papel se determina por su habilidad de retener su integridad física a través del tiempo y uso. Su permanencia se determina por la capacidad de mantener sus cualidades químicas originales. La durabilidad depende fundamentalmente del proceso de fabricación, y la permanencia depende principalmente de su composición química y del medio ambiente en el que se encuentra almacenado.

El papel que se usa para libros, documentos, dibujos y, en general, para todo el material cultural, deberá ser de gran permanencia y durabilidad. Realmente, la permanencia es el factor más importante, por lo cual el restaurador debe conocer y comprender las características en torno al envejecimiento del papel.

El pH del papel

El mayor enemigo del papel es la acidez, causada en la mayoría de los casos por la presencia de impurezas que son o se vuelven ácidas. Estas impurezas pudieron ser incorporadas durante el proceso de fabricación del papel a través de aditivos, tales como compuestos clorados, resina, alumbre, etc., o existir ya en la celulosa, como la lignina. También pueden ser absorbidos del medio ambiente, principalmente el dióxido de azufre, que en presencia de residuos metálicos (hierro o cobre) y humedad cataliza la reacción que produce ácido sulfúrico. Con el tiempo, el

ácido sulfúrico destruye irremediablemente la celulosa. El valor cuantitativo de la acidez del papel se determina por su pH.

Cualquier producto químico que pueda producir un protón (H^+) es un ácido. Los ácidos son donantes de protones en el agua, y cada uno de estos protones se asocia con una molécula de agua formando el ion hidronio H_3O^+ . Todos los productos químicos que reaccionan con protones pueden neutralizar ácidos porque son receptores de protones. La concentración de protones en una solución acuosa puede ser cuantificada usando una escala numérica (0-14) llamada pH. Un valor bajo de pH indica una alta concentración de iones hidronio, o sea, una alta concentración de ácido, y cuanto más elevado sea partiendo de 7, más alcalino (figura 27)

La neutralización es la reacción entre un protón donante y un protón receptor. Esta se produce en el punto medio de la escala numérica del pH (7). El restaurador, como medida preventiva a la degradación del papel, debe neutralizar los ácidos que se encuentren presentes en el papel antes de que éstos puedan reaccionar con las fibras celulósicas. Es beneficioso alcanzar un pH de 8 ó 9 con el neutralizador de ácido como medida preventiva de una futura degradación. Este exceso de neutralizante se llama reserva alcalina. No es aconsejable el sobrepasar un pH 9, ya que el exceso de reserva alcalina puede ser tan perjudicial para el papel como el exceso de ácido.

Hay muchas maneras de determinar el pH, pero en su mayoría exigen dañar el material analizado, por lo que no es aconsejable su uso. Para

tomar valores de gran precisión, existe un instrumento llamado pH-metro. En ciertas situaciones se puede obtener una razonable aproximación por análisis visual de su condición. Como alternativa se puede usar el método de las tiras reactivas, las cuales cambian de color de acuerdo al pH, aunque habrá que tener mucho cuidado, ya que estas tiras pueden manchar el papel sobre el que se está haciendo las pruebas. El pH determinado por este método sólo será real para el área en la que se hace la prueba y no de la totalidad de la pieza.

El método más preciso para determinar el pH es el electrodo de base llana, pero la necesidad de usar agua hace este procedimiento muy peligroso cuando se trata de pruebas sobre material cultural valioso.

Es evidente que es muy difícil una determinación directa del pH en libros y documentos valiosos. El restaurador depende, en la mayoría de las situaciones, de su experiencia y su familiaridad con el color del papel ácido y su estado quebradizo.

3.6 Desacidificación

Como ya se ha expuesto anteriormente, la desacidificación del papel tiene dos finalidades, que son: el neutralizar los ácidos en el papel y depositar una reserva alcalina para proteger el papel de futuros ácidos e hidrólisis. La desacidificación ha de producir unos resultados de pH entre 7.5 y 9.

Para neutralizar todos los ácidos en el papel, se deberá tratar éste con productos químicos que

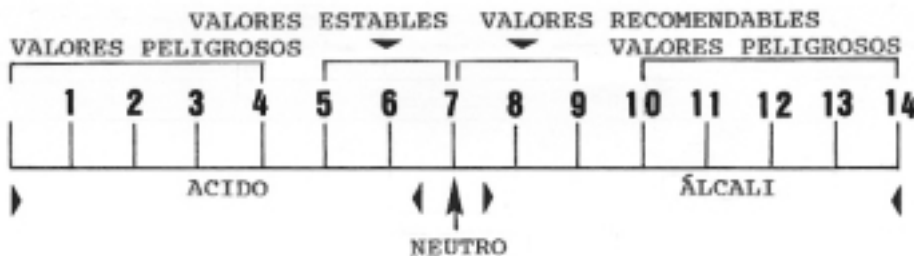


Figura 27.- Valores del pH.

reaccionen con los ácidos y formen sales inertes como productos finales. La cantidad de neutralizador del ácido deberá ser mayor que el necesario para neutralizar el material tratado. Este exceso deberá permanecer en el papel y sólo será reactivo frente a ácidos, consumiéndose sólo cuando se ha formado de nuevo suficiente ácido para reaccionar con él.

En el artículo presentado por Kelly y Fowler "Penetration and Placement of Alkaline Compounds in Solution", JAIC Vol. 15, se investiga y presenta una serie de datos relevantes sobre las aplicaciones alcalinas.

La desacidificación del papel por medio de pulverización, en el que el producto químico usado como reserva alcalina no penetra adecuadamente en el papel, no es muy efectiva, ya que los ácidos dentro del papel continúan degradando las fibras celulósicas.

3.6.1 Desacidificación por procedimiento acuoso

Los restauradores usan preferentemente métodos de desacidificación acuosos por ofrecer muchas ventajas. El agua eliminará ácidos solubles, productos de degradación, y también los productos resultantes de reacciones neutralizadoras. El lavado y secado bajo peso del papel tratado tiende a proporcionar flexibilidad y frescura a las fibras, lo cual contribuye a una unión más resistente de las mismas.

El sistema de desacidificación más común es el acuoso, ya que no existe ningún proceso sin mojar el papel, que sea realmente eficaz. La reacción comprende el uso de un producto químico inorgánico que neutraliza los ácidos y produce la reserva alcalina. El producto que queda depositado en el papel son sales de carbonato.

En 1930, Otto Schierholtz produce varias patentes para desacidificar papel, usando bicarbonatos preparados activados con oxígeno, dióxido de carbono dentro de una solución acuosa con mezclas de carbonatos e hidróxidos de bario, estroncio, o calcio. William Barrow desarrolla un sistema en dos etapas de desacidificación: "The Barrow Two-Bath Deacidification Method",

American Archivist, 1976. En 1950 el "U.S. National Archives and Records Services" presentó un nuevo sistema de desacidificación. El proceso fue documentado por W.K. Wilson "Preparation of Solution of Magnesium Bicarbonate for Deacidification", American Archivist, 1978.

Preparación de la solución

Solución bicarbonato de magnesio $Mg(HCO_3)_2$:

Agua destilada o desionizada: 10 litros.

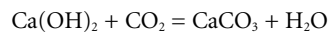
Hidróxido de magnesio: 20 gr.

Dióxido de carbono (gas): hasta la saturación.

La solución de bicarbonato de magnesio es la más efectiva para desacidificar papel, pero el complicado proceso hace que para muchos laboratorios de papel no sea factible su fabricación y uso.

Como alternativa se investigaron otros medios más simples y prácticos en el laboratorio de papel del "Cultural Heritage Science Division" en la Universidad de Canberra (Preventive Conservation of Intaglio Prints, J. Vergara, 1989). Las pruebas llevadas a cabo ofrecieron como alternativa al bicarbonato de magnesio, una solución saturada de hidróxido cálcico $Ca(OH)_2$ al 0.2%. El material tratado con esta solución puede conseguir un pH de 8.5, o sea, que proporciona una buena reserva alcalina.

Esta solución se prepara agitando 2gr. de hidróxido cálcico en un litro de agua, preferentemente destilada. Esta solución tendrá aproximadamente un pH de 12, que permitirá depositar una reserva alcalina de carbonato cálcico $CaCO_3$ cuando el exceso de hidróxido cálcico $Ca(OH)_2$ reaccione con el dióxido de carbono CO_2 en la atmósfera.



Otro procedimiento acuoso es el realizado con Borato de Sodio.

3.6.2 Desacidificación por procedimiento no-acuosos

El proceso acuoso tiene ciertas limitaciones, ya que no puede aplicarse a libros encuadrados o en algunas obras de arte sobre papel, como son: acuarelas, pasteles, dibujos a carboncillo, etc., ya que este material contiene componentes

que pueden disolverse fácilmente en agua. De cualquier forma, es aconsejable hacer tests de solubilidad a todos los objetos sobre los que se quiera realizar tratamientos acuosos. A los que son solubles se les puede dar un tratamiento de fijación, pero es complicado y se debe conocer bien tanto el fijador que se usa como la técnica, antes de arriesgar cualquier pieza de valor.

Se han desarrollado varios procesos no-acuosos basados en la disolución de agentes desacidificadores en disolventes orgánicos. Estos sistemas se pueden utilizar a condición de que tanto los productos químicos como los disolventes sean inertes para todos los constituyentes del papel excepto para los ácidos. Los disolventes deberán ser volátiles y tener el mínimo riesgo sobre la salud del personal que realice el tratamiento. La solución se podría aplicar por medio de spray, inmersión, con pincel o por un proceso a vapor.

A. D. Baynes-Cope desarrolló un proceso de desacidificación no-acuoso "The Non-aqueous Deacidification of Documents" (Restaurator, 1969), sistema basado en el hidróxido de bario disuelto en metanol. Este proceso fue investigado por M. Ruggles "Practical Application of Deacidification Treatment of Works of Art on Paper" (Bulletin American Group IIC, 1971), y otros. Los principales inconvenientes son que los compuestos de bario son tóxicos, y el metanol, además de ser muy tóxico, es inflamable.

El proceso más seguro y menos complicado es la desacidificación con carbonato de metilmagnesio. La estructura exacta de estos carbonatos no ha sido aún determinada, pero sus propiedades parecen ser similares a las de metóxido de magnesio según una publicación de "Library of Congress" para la conservación de material de archivos y bibliotecas "Methyl Magnesium Carbonate Non-aqueous Treatment", Conservation Workshop Notes on Evolving Procedures, serie 500, nº 2, July 1977.

El carbonato de metilmagnesio es soluble en muchos solventes orgánicos. Puede aplicarse por spray o inmersión. Cuando la solución se seca, se forma hidróxido de magnesio y se convierte en reserva alcalina, al transformarse en carbonato de magnesio a las cuarenta y ocho horas.

El restaurador con medios en su laboratorio puede producir fácilmente el carbonato de metilmagnesio. Este producto químico es conocido comercialmente como Wit T'O II. Últimamente ha salido al mercado un nuevo producto llamado *Book Saver* que parece ser efectivo.

Métodos de desacidificación en masa como el óxido de magnesio, carbonato de metóxido de magnesio, dietil de zinc e hidróxido de calcio, no se ha probado todavía su efectividad y, además, son sumamente peligrosos porque el sistema de inyección a la cámara puede explosionar.

3.7 Reparaciones de rotos y desgarros

Las reparaciones de rotos y desgarros consisten en restablecer de forma cohesiva las partes lesionadas del documento o material con soporte de papel. Los adhesivos empleados en estas reparaciones deben ser flexibles y reversibles, siendo los más recomendables los almidones (féculas) de patata y arroz, y la metilcelulosa, ligeramente reforzada con un polímero sintético.

Cuando el desgarro ha producido pestañas, se aplica, en primer lugar, un poco de adhesivo sobre ellas y se acoplan correctamente -con la asistencia de un negatoscopio se puede realizar un ajuste perfecto en la superposición de las pestañas-; a continuación, se adhieren unas tiras de tisú sobre el desgarro en ambas caras. Las orillas del tisú deben ser fibrosas y no rectas, cubriendo tres milímetros alrededor del desgarro. Se consigue un mejor acoplamiento del tisú sobre el objeto percutiendo con una brocha gruesa de base plana sobre el tisú implantado (figuras 28, a, b y c).

Existen dos procedimientos para realizar reparaciones sobre soportes de papel, que denominaremos *en seco* y *en húmedo*.

3.7.1 Reparaciones en seco

Cuando un objeto de papel no permite un tratamiento acuoso por que éste puede alterar la estabilidad de algunos de sus componentes, las reparaciones deben realizarse en seco. No sólo se evitará mojar el objeto sino también se usarán

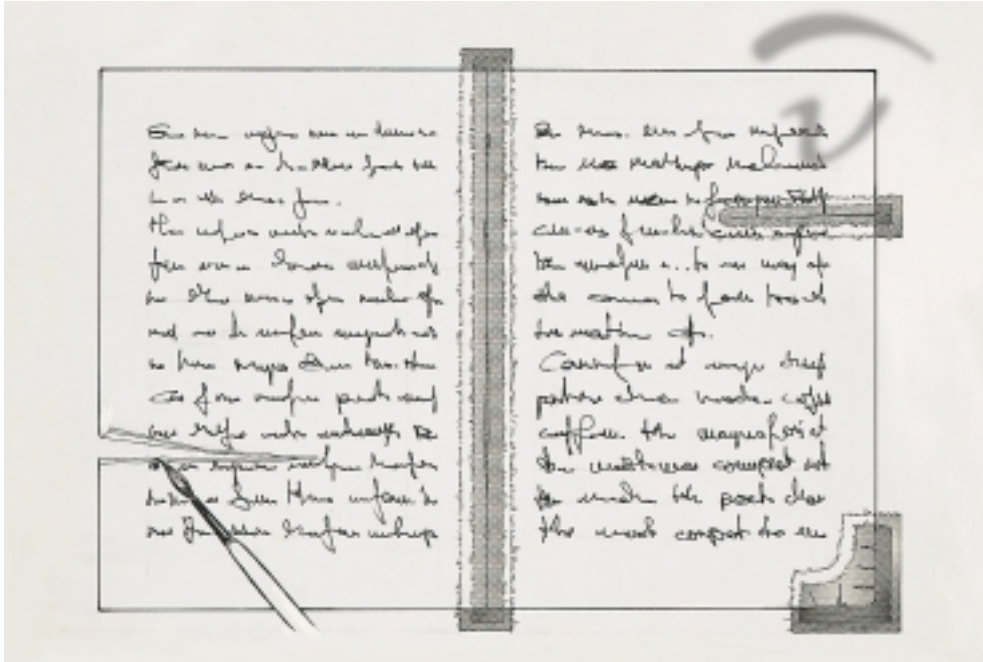


Figura 28.a: Reparaciones de desgarrado.

los adhesivos con la mínima humedad posible; por ejemplo, aplicar el adhesivo en el papel o tisú sobre una madera blanda que absorberá el exceso de humedad del adhesivo, o colocarlo, antes de usarlo, sobre un secante. El emplear adhesivos muy húmedos produce manchas o marcas de agua sobre el objeto (figura 29).

3.7.2 Reparaciones en húmedo

Se denominan reparaciones en húmedo todas aquellas que se realizan sobre el objeto húmedo, normalmente después del lavado o desacidificado. Antes de comenzar a realizar las reparaciones, se debe extraer el exceso de agua del objeto por medio de secantes.

3.8 Reintegraciones

Las reintegraciones en un soporte consisten en rellenar las zonas perdidas utilizando materiales de características similares al objeto a restau-

rar. Las reintegraciones al igual que las reparaciones pueden realizarse en seco o en húmedo; las húmedas pueden aplicarse por medios manuales o mecánicos.

3.8.1 Reintegración manual

La reintegración manual consiste en aplicar injertos de material similar al objeto. La aplicación y ajuste se consigue de varias maneras:

Desfibrando las orillas del material que se va a reintegrar. El injerto se prepara colocando el objeto sobre un negatoscopio con una pieza de Mylar, para proteger el objeto y sobre ésta el material que se va a utilizar para reintegrar el área faltante. Con un pincel fino y agua se marca el área faltante, y con un bisturí o punzón se extrae las partes sobrantes del material a injertar.

Para un mejor ajuste sobre el área faltante, el adhesivo se aplica al injerto sobre un trozo de Mylar que sirve para situar la pieza en su exacta posición, buscando que toda la desfibración de



Figura 28b.- Reparaciones de desgarró. Antes de su restauración. Colección: B.V.



Figura 28c.- Reparaciones de desgarró. Después de su restauración. Colección: B.V.

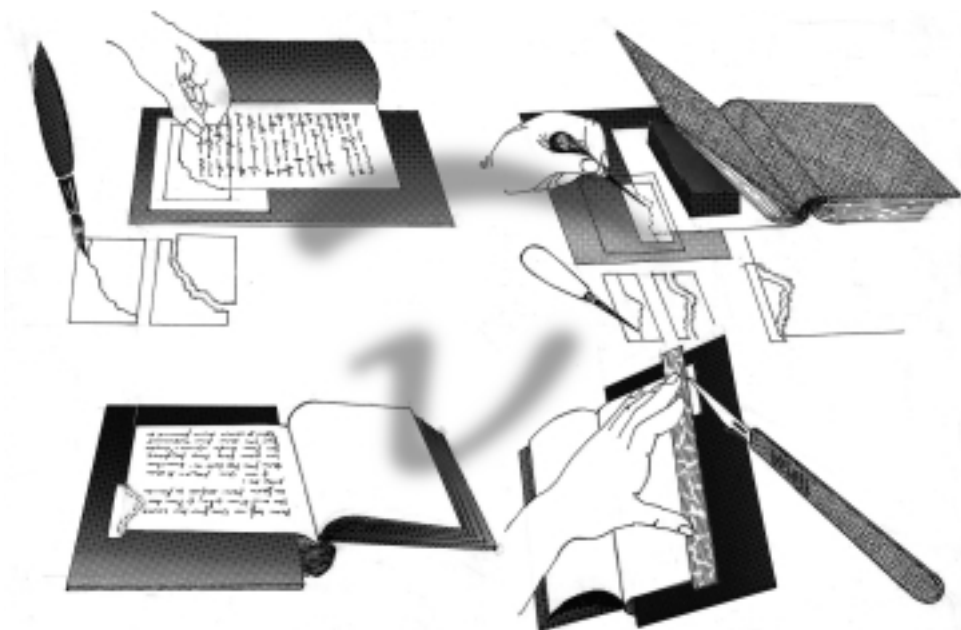


Figura 29.- Reparaciones en seco.



Figura 30a.- Reparaciones en seco. Antes de su restauración. Colección: B.V.



Figura 30b.- Reparaciones en seco. Después de su restauración. Colección: B.V.



Figura 31.a.- Reintegración manual. Antes de su restauración.
Colección: B.V.



Figura 31.b.- Reintegración manual. Después de su restauración.
Colección: B.V.

las orillas se encuentre sobre el objeto (figuras 31, a y b).

La pieza a injertar se puede preparar también marcando con un punzón o alfiler el área necesitada para el injerto y rasgando a partir de la hendidura hecha con el punzón.

Por medio de pestañas realizadas tanto en el objeto como en el material a reintegrar. Este método no es muy recomendable, ya que, al realizar las pestañas, destruimos una pequeña parte del objeto.

Las pequeñas áreas a reintegrar (orificios) se pueden resolver con una aplicación de pasta de papel, nivelándola al espesor del objeto colocando un trozo de Mylar sobre el área y frotando sobre ella con una plegadera en posición vertical.

3.8.2 Reintegración mecánica

El sistema mecánico (por medio de la máquina reintegradora de pulpa VINYECTOR) está basado en el principio de la fabricación de papel. Se coloca el objeto a reintegrar sobre una rejilla (formadora de hojas) recubriendo el resto de la misma con un material no-poroso y haciendo pasar sobre ella, por medio de succión, una columna de agua con pulpa dispersa. La cantidad de pulpa disuelta en el agua será la equivalente al volumen del material a reponer.

Cuando el agua es succionada, las fibras son retenidas en las áreas faltantes sobre un soporte poroso (Reemay) que se coloca entre el objeto y

la rejilla. Una vez succionada toda el agua, se pone otra pieza de Reemay en la parte superior del objeto, y todo ello se coloca con cuidado entre dos secantes para extraer el exceso de agua. Se renuevan los secantes y, a continuación, se coloca en la prensa a una presión moderada. Los secantes se cambian después de media hora y se deja en la prensa durante dos o tres días (figuras 32, a, b y c).

Si por el tamaño del injerto o condiciones del objeto se requiere una adhesión fuerte, se puede aplicar una capa de metilcelulosa o pasta de almidón sobre todo el objeto para devolver el apresto perdido en el proceso de restauración.

3.9 Laminado o soporte auxiliar

3.9.1 Laminación manual

Cuando un documento u obra de arte sobre papel se encuentra muy debilitado y su manejo puede causar daños al soporte, se debe reforzar por el reverso, para poder proporcionar la consistencia necesaria para su mejor manejo y conservación.

Una vez el documento ha sido limpiado, desacidificado y alisado se le puede adherir un soporte auxiliar. Se debe tener en cuenta que éste ha de ser de unas características similares al papel del objeto, no debe ser físicamente superior, ya que podría causar problemas de estabilidad en el futuro. Es recomendable el uso de papel o tisú japonés hecho a mano.



Figura 32.a- Estampa con pérdidas de soporte. Antes de su intervención. Colección: Academia de BB AA de San Carlos



Figura 32.b- Estampa con pérdidas de soporte. Después de la reducción de manchas. Colección: Academia de BB AA de San Carlos.



Figura 32.c- Estampa con pérdidas de soporte. Después de su restauración. Colección: Academia de BB AA de San Carlos.

El adhesivo más indicado para esta operación es la pasta de almidón, la metilcelulosa, o una combinación de metilcelulosa y PVA.

El método más clásico para la incorporación de un soporte auxiliar consta de las siguientes operaciones:

1 - El objeto al que se le va a aplicar el soporte auxiliar debe contener cierta humedad. Preferentemente esta operación se realiza inmediatamente después del lavado o desacidificado. Si no ha recibido ningún tratamiento acuoso, se humedecerá el reverso mediante un spray compuesto de agua/alcohol (50/50).

2 - El objeto se instala sobre un soporte flexible y transparente, el más apropiado es Mylar, y el material usado como soporte auxiliar se coloca sobre un material poroso (Reemay). Éste a su vez debe estar situado sobre una base no-porosa como cristal o mármol.

3 - El adhesivo debe estar un poco húmedo para que se pueda aplicar fácilmente sobre los dos papeles, objeto y soporte auxiliar, con una



Figura 33.a- Estampa con soporte auxiliar muy deteriorado. Antes de su restauración. Colección: Academia de BB AA de San Carlos.



Figura 33.b- Estampa con soporte auxiliar muy deteriorado. Después de su restauración. Colección: Academia de BB AA de San Carlos.

brocha suave. El adhesivo se extenderá procediendo siempre del centro a los extremos. Ambos papeles deberán estar húmedos y alisados antes de aplicarles el adhesivo.

4 - Se toma la pieza de Mylar con el objeto y se invierte suspendiéndolo; se centra sobre el soporte auxiliar y se acopla alineando una orilla primero y con la mano extendida sobre el Mylar se desciende, acoplando el resto del objeto sobre el soporte auxiliar. Una vez acoplado todo el objeto, se pasa sobre el Mylar un rodillo, siempre del centro hacia las orillas para extraer el aire contenido entre el soporte y el objeto, al mismo tiempo que se extrae el exceso de adhesivo. El Mylar se extrae muy cuidadosamente, comenzando desde una esquina.

5 - Una vez desplazado el Mylar se coloca una pieza de Reemay sobre el objeto. El objeto entre los dos Reemays recibirá el mismo tratamiento de secado y allanado que en el proceso de reintegración mecánica (figuras 33, a y b).

3.9.2 Laminado a dos caras

Para laminar a dos caras un documento se puede usar el mismo sistema que el de la aplica-

ción de soporte auxiliar. Hay que tener en cuenta que se va a recubrir la información escrita sobre el soporte, por lo cual se requiere un papel o tisú con alta transparencia; el tisú japonés Kuranaí Natural de 9 gr/m² o Gampi de 10 gr/m² son los idóneos. Se debe usar el mismo papel por las dos caras.

Otra variante es el uso de papeles o tisúes preparados con un recubrimiento de adhesivo reactivable con disolvente. Este método es recomendable para la laminación de documentos con problemas avanzados de tintas metaloácidas. El proceso se realiza de la siguiente manera:

1- El documento se prepara colocando sobre una pieza de Reemay un trozo del papel o tisú preparado con el adhesivo en la parte superior donde descansará el documento. Sobre éste se coloca otro trozo de papel o tisú con la cara del adhesivo hacia el documento y, por último, se coloca otro trozo de Reemay. Hay que tener en cuenta que, si el documento está muy deteriorado, hay que reestructurarlo antes de situar el segundo papel preparado sobre él. Los trozos de papel preparado deben ser mayores que el documento a laminar.

2- Una vez acondicionado el documento en forma de emparedado entre los papeles prepara-



Figura 34.a- Manuscrito con perforaciones producidas por la oxidación de las tintas. Colección: Archivo Municipal de Valencia (A.M.V.).



Figura 34.b- Manuscrito con perforaciones producidas por oxidación de la tinta metaloácida. Después de una laminación mecánica a dos caras. Colección: Archivo Municipal de Valencia (A.M.V.).

dos y el Reemay, se aplica el correspondiente disolvente con una brocha o por pulverización sobre las dos caras. Es recomendable el uso de "Methyl Magnesium Carbonate" como disolvente, ya que, al mismo tiempo que activa el adhesivo, deposita una reserva alcalina sobre el documento. Una vez aplicado el disolvente, el sandwich completo se coloca entre secantes y tableros en la prensa. La operación de aplicado de disolvente y prensado debe realizarse lo mas rápidamente posible, ya que es muy importante que el adhesivo esté aún activo en el momento del prensado.

3.9.3 Laminación mecánica

El sistema mecánico de laminación está basado en la aplicación de un determinado grado de temperatura capaz de fundir el adhesivo termoplástico. Los instrumentos laminadores consisten en dos láminas de tisú recubierto de adhesivo termofundibles (generalmente paraloid) entre las que se introduce el documento a laminar y, a continuación, se introducen en la laminadora a una temperatura entre 80°C y 90°C y y una presión al vacío de 0.8 bar. El tiempo normal del ciclo es de 3 a 4 minutos.

La laminación mecánica es la más útil para los trabajos de manuscritos con perforaciones producidas por la oxidación de las tintas metaloácidas (figuras 34, a y b).

3.10 Restauración de materiales especiales

3.10.1 Papeles vegetales

Las obras que nos ocupan son los dibujos arquitectónicos del Palacio de Oliva, que fue destruido en la guerra civil. Por ello nos queda constancia por las referencias de los documentos que Egil Ficher, arquitecto danés, realizo en 1920.

Cuando esta documentación fue restaurada era propiedad de la Hispanic Society of America, de Nueva York, fundación creada con el fin de difundir la cultura hispánica en los Estados Unidos de America, y la formaban 57 dibujos y planos en lápiz de grafito y tinta negra, realizados sobre papel vegetal de un espesor aproximadamente de 0.4 mm.

El papel vegetal, también conocido como papel sulfurizado, aunque es muy resistente a la humedad tiene un índice de higroscopicidad muy alto.

Sus características de fabricación son: papel de pasta de celulosa que se apergamina por medio de baños de ácido sulfúrico y que, a la acción del ácido, su estructura química se modifica. Debido a estos tratamientos sufridos, los papeles se vuelven quebradizos y rígidos, por lo que se le incorpora glicerina para darles más flexibilidad y transparencia.

Causas de alteración: se trata de papeles muy perecederos con el paso del tiempo y por la pro-

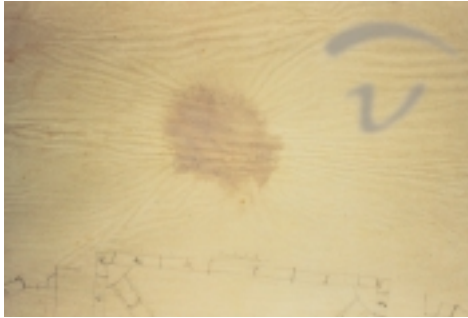


Figura 35.a- Manchas y suciedad en papel vegetal.
Antes de su reducción y limpieza.
Colección: Hispanic Society of America.

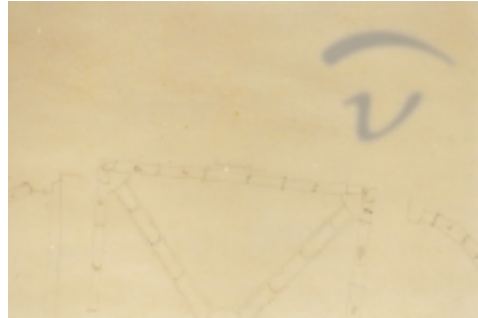


Figura 35.b- Manchas y suciedad en papel vegetal.
Después de su reducción y limpieza.
Colección: Hispanic Society of America.



Figura 35.c- Pérdidas y roturas en papel vegetal.
Antes de su restauración.
Colección: Hispanic Society of America.



Figura 35.d- Pérdidas y roturas en papel vegetal.
Después de su restauración.
Colección: Hispanic Society of America.

pia naturaleza de los mismos, las pérdidas de sus cualidades son muy acentuadas, provocadas por la desaparición de la glicerina, se produce ressecamiento con pérdida de flexibilidad y transparencia, y la mayoría de ellos tienden a amarillentar a causa de la acidez, que en algunas ocasiones llega a un pH de 4.5.

El daño que puede sufrir este material es, aproximadamente, el mismo que puede acontecer en cualquier material celulósico. Sin embargo, la intervención para su restauración, es diferente.

Estabilidad higroscópica: el papel vegetal presenta, principalmente, el problema de estabilidad ya que la presencia de agua, ya sea directa o en el medio ambiente le produce deformaciones.

Con el fin de poder limpiar por medio de un lavado, y alisar correctamente evitando deforma-

ciones, se utilizó una solución de etanol, agua y glicerina (70%,15%,15%). A continuación se extrajo el exceso de humedad y se eliminaron las deformaciones colocado la obra entre dos Mylar y con la presión formada por un rodillo. La presión y el movimiento del rodillo era siempre del centro hacia los extremos (figuras 35, a y b).

Antes de secarse se realizaron las reparaciones e injertos utilizando, un papel de características similares, y para reforzar las uniones de las roturas, se utilizó papel japonés impregnado de Klucel G (hidroxipropilmetilcelulosa) disuelto en etanol (70/30).

Para las uniones del papel vegetal, se utilizó un acrilato Paraloid B-72 (copolímero de etil metacrilato) disuelto con acetona (20/80) (figuras 35, c y d).



Figura 36.a- Papel en proceso de descomposición.
Antes del proceso de recuperación.
Archivo Arzobispal de Valencia.



Figura 36.b- Papel en proceso de descomposición.
Después de su recuperación.
Archivo Arzobispal de Valencia.

3.10.2 Patologías especiales

Descomposición de las fibras celulósicas

El dibujo que nos ocupa en esta ocasión fue realizado sobre un papel que, a causa de la incidencia directa de la luz, sufrió un proceso de descomposición que produjo la rotura de las cadenas moleculares que componen las fibras, convirtiéndolo en polvo aglomerado.

La aplicación de humedad a este soporte, causaría su inmediata desintegración. Por lo que se debe realizar una restauración completamente en seco.

La única solución factible fue laminar el dibujo con papel japonés utilizando como adhesivo un filme de Beva B-350, a una temperatura de 65°C, lo suficiente para activar la Beva sin que permita la penetración, evitando las manchas que podría producir la propia Beva.

Los trozos que quedaron sueltos al separar el viejo soporte auxiliar, fueron colocados posteriormente en su lugar y adheridos con una espátula caliente (figura 36, a y b).

3.10.3 Obra de gran formato

Los problemas de conservación y restauración del material cultural con soporte de papel de gran formato, son los mismos que cualquier otro del mismo material sólo que debido a sus dimensiones y peso, acelera el proceso de su deterioro, y se convierte en una pesadilla a la hora de su restauración.

Un buen ejemplo de ello es el plano de Valencia, realizado por el padre Tomás Vicente Tosca, en el año 1704, cuyas dimensiones son 285 X 210 centímetros. Formado por veintiocho piezas de papel de un gramaje de 180 grs/m² (figura 37)

El trabajo de restauración fue realizado en el Centro Técnico de Restauración, y fueron cinco meses de intenso trabajo que, gracias al empeño y profesionalidad del equipo, formado por cinco especialistas, concluyó con un excelente resultado. Fue un apasionante reto para todos aquellos que intervinieron, y ampliamente gratificante a pesar de la dificultad que representaba una obra de estas dimensiones y patologías.

El plano se encontraba física y estéticamente muy dañado por diversos factores; hongos, oxidaciones, manchas de agua, de tinta, y otras de procedencia desconocida (figuras 38, a y b). Con pérdida de soporte por diferentes razones que, en su mayoría, fueron causados por insectos o por el propio pudrimiento de las fibras celulósicas, resultado del exceso de humedad y otras alteraciones en el medio ambiente (figuras 39, a y b).

Las pruebas de solubilidad de las tintas fueron positivas, lo que descartaba cualquier proceso de limpieza acuoso.

El soporte auxiliar era de tela de cáñamo, y se encontraba en un estado de degradación muy avanzado; habiendo perdido las características naturales de todo material orgánico y su adaptación al medio ambiente en el que se encuentra, mientras que el



Figura 37.- Plano de Valencia, realizado por T.V. Tosca en el año 1704. Colección: A. M.V.

papel, aunque muy deteriorado, aún reaccionaba ante estos cambios climáticos. Estas variantes entre el soporte auxiliar y la obra, provocaba problemas de conservación (figuras 40, a y b).

El grueso y tupido soporte y el cristal protector no permitía circular el aire, y junto a la humedad que se acumulaba en el interior creaban un efecto invernadero, lo cual afectó considerablemente el papel. Sobre todo las áreas que, por los alabeos y deformaciones del soporte, habían estado en contacto con el cristal, se encontraban en una fase de pudrimiento y descomposición alarmante (figuras 41, a y b).

Había sufrido intervenciones anteriores; reintegraciones con papel de pasta mecánica que, por los resultados obtenidos al paso del tiempo, contenía lignina. La luz y el medio ambiente han modificado por completo el tono de papel que se utilizó para su restauración. (figuras 42, a y b).

Proceso de intervención

En este proceso de restauración descartamos tres factores que han determinado su desarrollo:

a - Las grandes dimensiones de la obra que dificultaron su manipulación.

b - El hecho de tratarse de un soporte de papel ya implica por sí mismo una intervención sumamente delicada y laboriosa, que en este caso se ha complicado más aún porque el soporte es un papel teñido, muy soluble.

c - La técnica de ejecución, primero con un suave trazo a lápiz y después con tinta, coloreando algunas áreas con tintes muy solubles.

No vamos a documentar uno por uno los procesos seguidos para la restauración de esta obra, sino simplemente aquellos que fueron diferentes a los que ya hemos tratado anteriormente, como pueden ser; informe y análisis, limpieza en seco, eliminación de concreciones orgánicas, etc..



Figura 38.a- Manchas de agua y daños causados por el exceso de humedad. Antes de su restauración.



Figura 38.b- Después de la reducción de manchas, consolidación del papel y reparaciones.

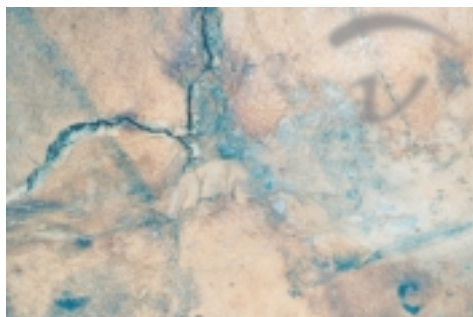


Figura 39.a- Pérdidas por causas mecánicas y biológicas.



Figura 39.b- Pérdidas por causas biológicas (insectos).



Figura 40.a- Estado avanzado de degradación tanto del papel como del soporte auxiliar.



Figura 40.b- Estado de degradación de la tela de cáñamo.



Figura 41.a- Rotura del soporte y manchas de humedad.



Figura 41.b- Después de la reducción de manchas, consolidación del soporte y reparación de roturas.

Protección de las zonas más deterioradas

Una vez llegados a la conclusión de que el soporte auxiliar debía extraerse mecánicamente, y para evitar desprendimientos de la obra en este proceso, se consolidaron todas las áreas más susceptibles, por el anverso. Se aplicó una capa de papel japonés preparado con un adhesivo termoplástico fácilmente reversible (que no aportara demasiada humedad), realizado a partir de una mezcla al 50% de Plectol B-500 y Plectol D-360 (figura 43).



Figura 42.a- Área reintegrada en anterior restauración.



Figura 42.b- Extracción de la antigua reintegración y realización de una nueva más adecuada.



Figura 43.- Antes de extraer el soporte auxiliar, se protegieron todas las áreas más deterioradas.

dos capas de papel japonés dispuestas en sentido opuesto y adheridas con una pasta a base de metilcelulosa y una pequeña proporción de PVA.

Para el reentelado final se tensó la tela sintética en un bastidor eventual y se impregnó con varias capas de Beva D-8. Una vez seco el preparado impermeabilizado, se aplicó una capa de Beva B-370 diluida en xileno.

Se colocó la tela, aún montada en el bastidor, sobre la mesa de succión, sobre ella se colocó una pieza de Reemay, la cual había sido preparada también con Beva B-370, y sobre ella se dispuso el plano. Para su adhesión, se puso en funcionamiento la mesa a una temperatura de 65°C y una presión de 25-30 mb, con lo que se consiguió una regular y homogénea adhesión al plano. El pro-



Figura 44.a.- Estado de conservación del reverso del plano, antes de su restauración.



Figura 44.b.- Estado de conservación del reverso del plano, después de su restauración.



Figura 45.a- Estado de conservación de un cartel del fondo antiguo de la Biblioteca Valencia (anverso), con roturas en los pliegues y pérdidas de soporte en los márgenes.



Figura 45.b- Cartel antiguo después de su restauración.

ducir más calor podría haber ocasionado manchas de Beva a través del papel.

Las reintegraciones de las áreas faltantes se realizaron con papel japonés de gramaje similar al de la obra, teñidos con tonalidad semejante al original. Por razones estéticas, se estableció el criterio de una reintegración cromática, utilizando pigmentaciones en seco.

En las áreas que hubo que utilizar acuarelas, fue aplicada con metilcelulosa muy diluida (figuras 42 a y b).

Se utilizó de nuevo el bastidor original, una vez limpio, saneado y protegido con Paraloid B-72. La obra se fijó al bastidor de la misma manera que se monta un lienzo de pintura, utilizando grapas inoxidables, y las barbas en el anverso adheridas al bastidor con Beva (figuras 44, a y b).

En el montaje sobre el marco original, se creó una cámara entre el cristal y la obra, para así evitar que la obra haga contacto con el cristal.

3.10.4 Carteles

La Biblioteca Valenciana tiene una colección de carteles antiguos de gran formato que, desafortunadamente, algunos de ellos se encuentran en un estado de conservación muy lamentable. Debido a las necesidades prioritarias de conservación de la biblioteca, estos carteles sólo son restaurados cuando son requeridos para alguna exposición.

Problemas más comunes en este material

Básicamente los carteles tienen los mismos problemas de conservación que los planos, grabados, manuscritos y todo el material con soporte de papel que conforma la colección de la biblioteca. Aunque, como cada uno de ellos tiene problemas de conservación muy específicos y propios. Los carteles de gran formato se plegaban, para mayor comodidad tanto para su manejo como para su almacenamiento, produciendo,

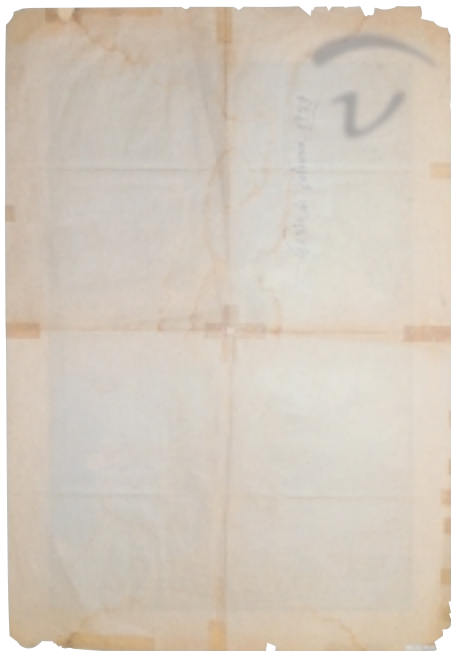


Figura 45.c.- Estado de conservación del reverso del cartel antiguo.

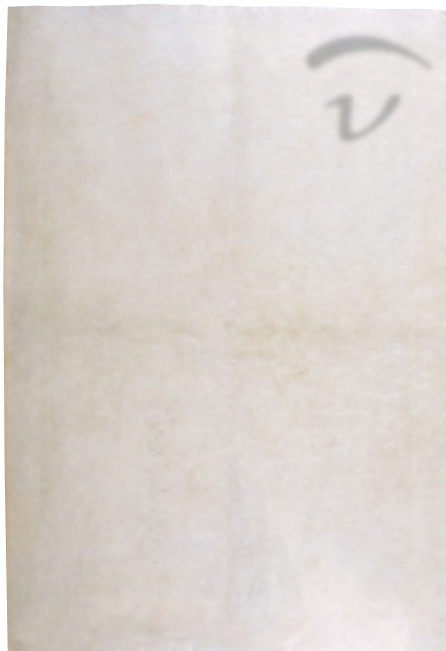


Figura 45.d.- Reverso del cartel antiguo después de su restauración.

a lo largo del tiempo, roturas y pérdidas en los dobleces (figuras 45, a, b, c y d). También los ataques de insectos producían en estas áreas pérdidas considerables.

Algunos de los carteles de formato grande fueron entelados deficientemente, como se puede apreciar en la figura 46, las manchas de adhesivo donde se formaron las mismas arrugas.



Figura 46.- Extracción de un soporte auxiliar de tela sobre un cartel antiguo de formato grande.



Figura 47.a- Cartel con pérdidas de imagen.



Figura 47.b- Cartel con las pérdidas de imagen reintegradas.



Figura 48.- Dibujo adherido a un soporte auxiliar de cartón gris.

Hubo que extraer el soporte auxiliar (la tela) y laminarlos con papel Japonés. Por una simple cuestión de estética, se reintegraron las áreas de impresión perdidas (figuras 47, a y b).



Figura 49.- Ribetes de papel marmoleado alrededor del dibujo. Colección: A.C.V.

Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.



Figura 50.- Extracción del soporte auxiliar; deslaminado del cartón gris por el reverso.

3.10.5 Planos, trazas y dibujos del Archivo Catedralicio de Valencia

Los dibujos se encontraban adheridos a un soporte auxiliar de cartón gris, laminado o aglomerado, fabricado con pulpa de muy baja calidad, ácida y con muchas impurezas (figura 48), y fueron adheridos con cola de procedencia animal; además llevaban un ribete de papel marmoleado que, a través de un test de solubilidad, demostró ser muy soluble (figura 49). Aunque todos estos materiales son nocivos para la conservación, hemos de reconocer que gracias a estos soportes se han podido salvar la mayoría de estos dibujos.



Figura 51.a.- Extracción del resto del cartón gris aplicando humedad.

Varios ensayos realizados para conocer el estado de acidez de este material, mostraron un pH entre 4 y 5.

La única variante en el proceso de restauración de estos planos con respecto a cualquier otra obra con soporte de papel, fue la extracción de los soportes auxiliares.

La extracción del soporte auxiliar se realizó en dos fases: en primer lugar se deslaminó el cartón por el reverso, mecánicamente, hasta llegar lo más cerca posible al soporte original de la obra (figura 50); en segundo lugar se extrajo el resto del soporte auxiliar con la ayuda de humedad (figuras 51, a y b).



Figura 51.b.- Extracción del resto del cartón gris aplicando humedad.

Bibliografía

- Barrow, W. (1976): *The Barrow Tow-Bath Deacidification Method*. American Archivist.
- Baynes-Cope, A.D. (1969): *Two Non-aqueous Deacidification of Documents*. Restaurator 1969, nº 1 (1).
- Bos, A. (1979): *The Technology of Stain Removal*. ICCM Bulletin, 1979, nº 1.
- Copede, M. (1993): *Il restauro delle opere catacee*. Firenze, Palazzo Spinelli.
- Daniels, V. (1976): *The Elimination of Bleaching Agents from Paper*. International Biodeterioration Bulletin, 1976, nº 12 (1).
- Feller, R.L. (1971): *Notes in the Chemistry of Bleaching*. Bulletin American Group IIC, nº 2.
- Grattan, J.D. et al. (1987): *The Characterisation of Enzymes for Use in Paper Conservation*. Betterworths, London.
- Hey, M. (1979): *Washing and Aqueous Deacidification of Paper*. The Paper Conservator, 1979, nº 4.
- Hey, M. (1977): *Paper Bleaching: its Simple Chemistry and Working Procedures*. The Paper Conservator, 1977, nº 2.
- Kelly, G.B. (1972): *Practical Aspects of Deacidification*. Bulletin American Group, IIC, 1972.
- Kelly, G.B. and Fowler, S. (1979): *Penetration and Placement of Alkaline Compounds in Solution*. JAIC, Vol 15, nº 3.
- La carta. Varietà di applicazioni e problemi di conservazione* (1998). Torgiano, Museo del Vino, 14-28 Aprile.
- Lepeltier, R. (1977): *Restauration des dessins et estampes*. Friburg, Office du livre.
- Lonchamp, F.C. (1930): *Therapeutica graphica: au l'art de collectionner, de conserver et de restorer les dessins, les manuscrits, les estampes et les livres*. Paris.
- Library of Congress. (1977): *Methyl Magnesium Carbonate, an Improved Non-aqueous Treatment. Conservation Workshop*. Notes on Evolving Procedures, serie 500, nº 2, July 1977, Washington D.C..
- Langwell, W.H. (1969): *Methods of Deacidifying Paper*. Journal of the Society of Archivist, nº3.
- Mills, J.S. and White, R. (1987): *The Organic Chemistry of Museum Objects*. Butterworth, London.
- Morrison, R.C. (1987): *A Hand Book for Paper Conservation*. University of Canberra, A.C.T., Australia.
- Petherbridge, G. (1987): *Conservation of Library and Archival and the Graphic Arts*. SAIPC, Butterworth, London.
- Rattan, D.W. (1980): *The Oxidative Degradation of Organic Materials and its Importance in Deterioration of Artifacts*. JIIC-CG, Vol. 4, nº 1.
- Ritzenthaler, M.L. (1983): *Archives and Manuscripts Conservation*. Society of American Archivists, Chicago.
- Ruggles, M. (1971): *Practical Application of Deacidification Treatment of Works of Art on Paper*. Bulletin American Group IIC.
- Tang, L.C. and Jones, N.M. (1975): *The Effects of Wash Water Quality on the Aging Characteristics of Paper*. JAIC Vol 18, nº 2.
- Tornolo, A. (1971): *Sviluppi delle ricerche microbiologiche per la conservazione della carta*. Roma.
- Valerio, Vladimiro (1987): *Catalogazione, studio e conservazione della cartografia storica*. Napoli.
- Vergara, J.V. (1989): *Conservation Principles Applied During the Printing Process Can Improve the Live Span of Prints*. University of Canberra, Cultural Heritage Science Division, Australia.
- Wilson, W.K. (1978): *Preparation of Solution of Magnesium Bicarbonate for Deacidification*. American Archivist.
- Reparaciones, reintegraciones y laminaciones
- Barow, W.J. (1968): *Permanence of Laminating Tissue*. The American Archivist, January 1968, nº31.
- James, C. et al. (1991): *Manuale per la Conservazione e il Restauro di Disegni e Stampe Antichi*. Leo S. Olschki Firenze, Italia.
- Dadic, V. and Ribkin, T. (1970): *Techniques of Delaminating Polyethylene*. Restaurator, nº1 (3), 1970.
- Grove, L.E. (1963): *Conservation of Paper*. Museum News, nº42 (2) 1963.
- Hauser, R. (1977): *A Study of Restoration Papers Used by American Print and Book Conservators*. North and Dover, Busyhaus, Massachusetts.
- Hayworth, C.B. (1973): *Restoring and/o Preserving Papers or Like Materials*. Estados Unidos Patente 3 (778,401).
- Kathpalia, Y.P. (1958): *Hand Lamination with Cellulose Acetate*. The American Archivist, vol. XXI, nº3, July 1958.
- Kathpalia, Y.P. (1963): *Deterioration and Conservation of Paper*. Part. V, Restoration of Documents.
- Kathpalia, Y.P. (1973): *Conservation et Restauration des Documents d'Archives*. UNESCO, Paris.
- McAusland, J. (1978): *Facsimile Paper Repairs for Works of Art on Paper*. The Paper Conservator, nº 3.
- Mizushima, K. (1976): *Practical Applications of Paper Pulp in the Conservation of Works of Art on Paper*. American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (preprints).
- Werner, A.E. (1975): *Heat-set Tissue in Paper Repairs*. The New England Document Conservation Centre. The Library of the Boston Athenaeum.
- Zappala, M. (1972): *Some Aspects of the Chemical Research in the Instituto de Patalogia del Libro*. Conservation of Paintings and the Graphic Arts, Lisbon Congress, International Institute for Conservation (IIC).



*Biblioteca
Valenciana*



*Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.*

EL CÓDICE

4.1 Historia del códice

El rollo de papiro

El rollo era comúnmente elaborado a partir del papiro, sin embargo también se daba el caso de la elaboración del rollo a partir del pergamino. La confección del rollo precisaba alrededor de veinte kollemata (hojas de papiro) enrollado sobre si mismo, dando lugar, de esta forma, al thomos o volumen. A ambos extremos del rollo se insertaba una especie de varita que recibía el nombre de amphalos, y era donde se ubicaba el denominado titulus, donde aparecía el nombre del autor y título del escrito. El rollo se presentaba, generalmente, unido a una cinta que lo ataba para mantenerlo cerrado.

El rollo de pergamino

La aparición del pergamino como un nuevo material de escritura supuso una gran revolución tecnológica. En los primeros siglos de afianzamiento del Cristianismo, el rollo de pergamino seguía utilizándose. No obstante, el códice tendrá una especial preferencia en el mundo cristiano.

El códice

El nacimiento del códice tuvo lugar en Roma, en el siglo I. Avanzando muy tímidamente, fue utilizado para escritos secundarios o de escasa importancia.

A finales del siglo III, este sistema se impone con mayor fuerza, acogiendo ya textos de mayor relieve. Determinadas circunstancias llevaron al triunfo del códice sobre el rollo, ya que el primero ofrecía una lectura más fácil, frente al rollo que era bastante más aparatoso de manejar. Otro motivo esencial se debe a la capacidad de contenido ya que el códice podía albergar alrededor de

cinco rollos en un libro. Otra circunstancia a favor de su implantación fue el hecho de que la transmisión oral del conocimiento fue perdiendo importancia frente a la palabra escrita.

El códice se ofrecía como instrumento de fácil manejo, asociado principalmente a las clases populares, ya que su adquisición era relativamente módica. Los romanos más encumbrados socialmente fueron reacios a este nuevo sistema, de ahí que el uso del rollo se asociaba a los paganos intelectuales de clase alta, y el códice, como forma de lectura de más fácil manejo, a los primeros cristianos.

En el siglo IV, con Diocleciano el Cristianismo se impone como religión del Estado, aspecto que proporciona la implantación definitiva del códice, ya que la Iglesia lo toma como instrumento preferente para crear adeptos. Este hecho junto a los anteriormente mencionados hacen que el códice se convierta en el símbolo de la nueva religión.

En la España visigoda la lectura no fue un feudo exclusivo de la jerarquía eclesiástica, hubo reyes y nobles que gustaban de los libros. Pero el comercio del libro fue muy limitado debido al elevado precio y poca demanda. A través de escritos visigodos tenemos noticias del archivo real que existía en Toledo y, también, de algunas pequeñas bibliotecas en monasterios.

Libros que con seguridad pertenecieran a este período no se han conservado, salvo algunos que posiblemente pertenecieran a los últimos tiempos del reino, como puede ser el manuscrito "De Baptismo Parbulorum" de San Agustín, que se conserva en el Escorial, que pudo ser copiado en España en el siglo VI o VII, en cuyo caso sería una de las pocas obras supervivientes de tiempos visigodos.

Debieron ser activos los escritorios toledanos, especialmente el catedralicio, durante los cuatro siglos largos que duró la dominación musulmana. Entre los códices más notables salidos de ellos se encuentra "Los morales" de San Gregorio y el llamado "Breviario Mozárabe" conservado en la Biblioteca Nacional.

Frente a la abundancia de libros en Al-Andalus, fundamentalmente árabes, pero también cristianos, contrasta la situación de los pequeños núcleos de resistencia del norte de la península, donde los libros constituían una mercancía muy valiosa, pues en los reinos cristianos hasta ya muy entrado el siglo X, no había ni buenos escritorios ni buenos copistas.

El primer copista español del que tenemos noticias, y que además nos facilita información sobre el contenido de una biblioteca de aquellos tiempos, es el monje Rosendo (867) que cedió a la comunidad la propiedad del monasterio de Almerzo con todas sus pertenencias, entre las que figuraba un lote importante de libros: un antifonario, un oracional, un salterio, Los Morales de San Gregorio, varios comentarios bíblicos y las epístolas de San Pablo.

En el siglo X aumenta la actividad de los escritorios y de escribas. Se inicia el siglo con la copia hecha por Armentario de la obra "Vitae Patrum" de San Valerio en el año 902, que es el códice español datado más antiguo. En el año 920 se terminó la Biblia mozárabe de la catedral de León.

De Florencio, el principal miniaturista castellano del siglo X, se conservan varias obras, como el códice de Los Morales de la Biblioteca Nacional copiado en el año 945 en el monasterio de Valeránica, donde en el año 960 se iluminó la Biblia de la Colegiata de San Isidoro de León, que había copiado Sancho.

En el monasterio riojano de San Millán de la Cogolla, el escriba Jimeno copió (933) un códice con textos patrísticos y en 946 las Etimologías.

Hay noticias de la biblioteca de Alfonso III de Asturias, que reunió algunos libros valiosos, entre ellos dos conservados en El Escorial, Etimologías y Sentencias de San Isidoro, escritos a finales del siglo IX.

4.2 El códice iluminado

El libro manuscrito se conoce como códice y sustituyó al rollo, que fue la primera forma de libro. La información recopilada en un antiguo códice del siglo XIV "De ars illuminandi", y otros datos encontrados en manuscritos incompletos hoy conservados, nos permiten conocer los materiales y la técnica artística seguida para la creación de los códices iluminados.

En Europa, en el siglo XI, se utilizó el término "iluminare". Es diferente la interpretación dada a la etimología del vocablo; la más sencilla parece ser la de "dar alumbre", es decir, dibujar o pintar con lacas alumbradas, obtenidas por la reacción química del alumbre de roca con algunas materias colorantes vegetales, como pueden ser los extractos de rubia, de lirio, etc.

La ejecución de la decoración de los libros iluminados se desarrollaba en varias etapas: se dibujaba con lápiz de plomo, en algunas ocasiones se realizaba directamente con tinta, se proyectaba la composición a representar, y generalmente se daba un color neutro como base antes de configurar los objetos y los personajes que se representaban en la iluminación.

El término "miniar", que significa "colorear en rojo", deriva de la palabra minium utilizada en la Edad Media para designar el cinabrio, es decir, el sulfuro de mercurio de color rojo vivo que se encuentra en abundancia en la naturaleza como mineral de mercurio. Este color ya se utilizaba para dibujar las iniciales de los antiguos códices.

El libro miniado, como punto de convergencia entre escritura, decoración e iluminación, fue, dentro de ciertos límites, un vehículo eficaz para poder visualizar ideas y pensamientos. La miniatura fue una parte muy importante en la iluminación del manuscrito. Fue en la Baja Edad Media cuando se elaboraron las miniaturas más sofisticadas y complejas.

Las miniaturas cumplían un papel pedagógico innegable al resumir el texto. Tuvo su apogeo durante los siglos X y XI, con una tradición propiamente bizantina, aliada a un redescubrimiento de la Antigüedad y a aportaciones de motivos

orientales. La principal característica de la miniatura románica es, probablemente, el aumento del número de las ilustraciones en relación directa con el texto. Típicas del románico alemán, son las biblias con grandes iniciales de oro, plata y color.

La miniatura flamenca del siglo XV alcanzó un alto grado de perfección, sobre todo porque numerosos pintores se dedicaron también a la miniatura, entre ellos H. Memling y G. David. En la escuela de Barcelona fue evidente la influencia toscana; destaca Rafael Destorrents, autor de una de las obras más refinadas de la miniatura española.

4.3 El pergamino como soporte de texto

La primera vez que aparece una cita sobre el pergamino fue en el edicto "de pretiis rerum venalium" (año 301 d. de C.), y según testimonios de escritores antiguos, en una carta de San Pablo, éste le pedía a Timoteo que llevase consigo en el viaje los libros de pergamino.

Han sobrevivido algunos tratados medievales como el "Diversarum artium schedula", escrito por un monje alemán de fines del siglo XII, Teófilo, con indicaciones para la preparación del pergamino, que se obtenía principalmente de pieles de corderos, cabras y terneros proporcionadas por las granjas del propio monasterio. Eran lavadas y purgadas, macerándolas en cal durante varios días, se afeitaban por ambas caras, con una rasqueta de madera o hueso, se eliminaba la grasa sub-cutánea; a continuación se pulían con una piedra pómez para alisarlas y reducir las al espesor deseado. Despojadas de los pelos, alisadas y finalmente pulidas, se dejaban secar en los bastidores.

El pergamino destinado a los códices era más fino y pulido que el destinado a documentos o encuadernaciones, que se pulían sólo por una lado. De las pieles de becerro nonato o recién nacido se obtenía una hoja finísima y muy blanca llamada vitela.

En la Alta Edad Media se reutilizaban frecuentemente los pergaminos ya escritos para nuevos códices. Con este fin se borraba la escritura sumergiéndolos en leche y restregándolos

con piedra pómez. Son los llamados códices rescripti o palimpsestos.

La calidad del pergamino dependía de la preparación y no de la res. Para algunos manuscritos voluminosos se precisaban cientos de pieles. Tanto en la Edad Media, como en la Antigüedad, los libros y documentos de Carlomagno y después los de la corte imperial alemana se escribieron con letras de oro (cristografía) o plata sobre pergamino teñido de púrpura. Como la plata se oxida con facilidad, los textos escritos con ella aparecen hoy con tono negruzco y su lectura es dificultosa.

La unidad fundamental del manuscrito, el bifolio, es una hoja formada con la mayor extensión de un pergamino y doblada por la mitad, esta hoja cortada por el doblar y vuelta a doblar por la mitad, forma un bifolio cuarto, nuevamente cortado por el doblar y doblado de nuevo por la mitad se forma un bifolio octavo. Es importante conocer el tamaño del manuscrito y del pergamino. Esta asociación está siempre relacionada con el término "formato"; pero referente a los manuscritos en vitela o pergamino este término resulta muy complicado, con muchas variantes y significados distintos.

4.4 El calígrafo y sus instrumentos

Algunos de los instrumentos que formaban parte del escritorio antiguo y que generalmente se conservaban en un estuche conocido como "teca calamaria" eran:

Stilus o graphium, astilla de hueso, marfil o metal, puntiaguda por un extremo, para iniciar los caracteres, y ovalada, en forma de espátula, por el otro extremo.

Cultrum, cuchillo para sacar punta al cálamo.

Regula, la regla.

Rasorium, para rascar o cortar el pergamino.

Circinus o punctorium, el punzón o compás.

Plumbum, plomada para trazar líneas y márgenes.

Penicillus, el pincel.

Calamus, instrumento utilizado para escribir, hecho de cálamo de caña o de pluma de ave.

La plombagina o lápiz de grafito se cita por primera vez en el siglo XIV y fue más generalizado a partir del descubrimiento de los yacimientos de grafito. El lápiz fue ya de uso común a partir del año 1700.

La forma de escritura variaba de acuerdo al instrumento utilizado para escribir. Hasta bien entrado el siglo VI se utilizaba el cálamo (de caña), que fue sustituido por la pluma de ave, preferentemente la de oca, aunque también se utilizaban las de pelicano, buitres, cisne, cuervo y pato.

La pluma de cálamo (caña) tiene sus orígenes en el Oriente Medio debido a la gran abundancia de robustos juncos en aquellas regiones. Los romanos encontraron en la pluma de cálamo el instrumento ideal para aplicar tinta al pergamino.

El material más común para la confección de la pluma de cálamo era el junco de la India y, también, el tallo de la rota. Para hacer una pluma de caña hay que, en primer lugar, mojar el junco o la caña elegida durante 10 o 15 minutos y a continuación, mientras todavía está húmeda, hacer una incisión oblicua en dirección a uno de los extremos. Hay que dar forma a los hombros de la plumilla y extraer toda la médula del interior de la caña. Se practica un corte vertical en la punta de la plumilla, ejecutando una pequeña incisión en el centro de la plumilla de modo que forme un ángulo recto con el borde de escritura.

La pluma de caña, al estar hecha de una sola pieza, tiene unas características de trazo muy especiales y la anchura de estos depende de lo ancho que se haya cortado la plumilla. La tinta se aplica con un pincel a la parte inferior de la plumilla. La pluma de caña, puede crear tanto líneas extremadamente finas como los trazos gruesos exigidos por la caligrafía.

La pluma de cálamo de ave fue el instrumento clave para el desarrollo del alfabeto capital romano, con sus elegantes proporciones y un despliegue de equilibrio de trazos finos y gruesos. Distintas plumas de distintas aves eran utilizadas para obtener resultados diferentes.

La pluma de ave se preparaba de la siguiente forma: en primer lugar se cortaba la punta cerra-

da del cálamo y luego se dejaba en remojo durante unas 12 horas. Se extraía toda el agua del tubo y se rellenaba con arena caliente para así poder cortar la punta de la pluma de acuerdo a la escritura que se iba a realizar.

Las tintas eran fabricadas tras prolijas operaciones por los propios escribas a base de vitriolo y ácido gálico, pues las antiguas tintas usadas en el papiro no se fijaban bien en el pergamino. El vitriolo daba a la tinta un color negro, y el ácido, un rojizo. La tinta de color se reservó para títulos, viñetas, iniciales y principalmente para ilustraciones.

En la Edad Media se utilizaron, además de la plata y el oro, tintas de diversos colores, pero principalmente rojas, como la púrpura, que se obtenía de las glándulas de un molusco que fue siempre escasa y valiosa. Para la fabricación de otras tintas se utilizaban el cinabrio, o sulfato de mercurio; el minio (bióxido de plomo), del que se deriva el nombre de miniatura dado a las ilustraciones en color de los códices; el carmín o ácido quermésico, obtenido de un insecto llamado cochinilla; y tierras ocreas, como la sinopia, del nombre de la ciudad de Sinope.

La mancha de tinta o caja de escritura se limitaba con cuatro puntos señalados con un compás. Teniendo a estos piques como referencia se trazaban las líneas que la encerraban. Estas, así como las horizontales que servían de guía a las líneas de texto se realizaban en seco con un punzón o con un lápiz de grafito.

Como forma clásica del códice, el manuscrito medieval adoptó tres elementos diferentes de decoración; la inicial, el borde y la ilustración miniada que, más tarde, se encuentran en una misma página.

4.5 La ilustración

Una vez terminado el trabajo del calígrafo, el iluminador dibujaba sobre el pergamino esbozando la composición con lápiz de plomo, creando las áreas a rellenar con colores. La aplicación del oro se realizaba generalmente después del esbozo.

Hasta bien entrado el siglo V se utilizaba una gama de colores muy sencilla y limitada. La cultura Carolingia consigue a través de toda la Edad Media una técnica más refinada, aunque adaptándose a cambios de estilos. De este modo las rígidas normas para la aplicación de los colores fueron dejando sitio a una cierta libertad de iniciativa.

Para los hombres de la Iglesia el valor de un libro se basaba en la calidad de la escritura y en la corrección del texto, no en la riqueza decorativa. Distinto era el parecer de los sucesores de Carlomagno, y especialmente de los emperadores alemanes, que utilizaron los códices ricamente iluminados como propaganda política, para dar una idea de su grandeza e infundir el respeto que se les debía.

El escritorio de los monasterios, lugares creados para la vida autárquica, era muy distinto a los de las oficinas donde se redactaban los documentos administrativos y legales; en los primeros sólo se producían libros para el propio monasterio, encargos para personas importante y, en ocasiones, para préstamos o intercambios con otros centros.

Hay otro tipo de ilustración que tiene por objeto complementar o reforzar el texto. Punto y aparte merecen las de los beatos españoles, su acierto fue tan grande que causaron el mismo terror que las duras palabras del evangelista. La mayoría de las ilustraciones tenían un carácter pedagógico y no obedecían sólo a razones estéticas.

Los bibliotecarios de Alejandría, al advertir las dificultades de la lectura y de la localización de los textos, crearon además de los signos de puntuación, otros para indicar el comienzo de los párrafos, como el parágrafo, el asterisco y el coronis. Los romanos emplearon iniciales destacadas, pero fue en la Edad Media cuando la letra inicial toma su protagonismo. Empieza ocupando un lugar muy destacado dentro de la página y termina llenándola por completo.

La inicial tuvo un gran desarrollo a partir de sus primeros tiempos hasta mucho después de la invención de la imprenta. Unas veces en su entrelazado se encuentran figuras y por ello se les denomina habitadas; otras incorporan representaciones de personas o de escenas, las llamadas historiadas, y otras, finalmente, se construyen con seres humanos, animales o entes mixtiformes y reciben el nombre de figurativas.

A partir del siglo XIV en el códice iluminado participaban varios colaboradores; el calígrafo, que rellenaba las áreas de texto; el miniaturista, que hacía las letras adornadas, bordes y decoración; y el pintor, que se encargaba de la ilustración.

En Europa la miniatura llegó a su apogeo en el siglo XV, destacando las escuelas de Flandes, Francia, Alemania, España y, especialmente, en las cortes humanistas del Renacimiento.

Es imposible describir con detalle la riqueza, nivel artístico y variedad de la miniatura. La aparición del libro impreso significó el final de la miniatura, aunque algunos de los primeros libros impresos llevan iniciales miniadas.

Bibliografía

A Model for the León Bibles (1967). Mitteilungen des Deutsches Archäologisches Institute, Madrid.

A Contribution to the History of the Castilian Monastery of Valencia and the Scribe Florentius (1970). Mitteilungen des Deutsches Archäologisches Institute, Madrid.

Balil, Alberto (1961): *El libro ilustrado en el mundo clásico*. Estudios clásicos, tomo VI, número 34.

Guilmain, J. (1960): *Interlace Decoration and the Influence of the North on Mozarabic Illumination*. Art Bulletin.

Mentré, Mireille (1976): *Contribución al estudio de la miniatura en León y Castilla en la alta Edad Media*. León, Inst. Fr. B. de Sahagún.

Mundó, Anscari y Sánchez Mariana, M. (1976): *El Comentario de Beato al Apocalipsis*. Catálogo de los Códices, Madrid.

Ruiz, Elisa (1988): *Manual de Codicología*. Biblioteca del Libro, Fundación Germán Sánchez Ruipérez, Madrid.

Schapiro, M. (1977): *From Mozarabic to Romanesque at Silos*. Romanesque Art, Nueva York.

Schlunck, Helmut (1945): *Observaciones en torno al problema de la miniatura visigoda*. Archivo español de arte, XVIII.

Turner, Eric Gardiner (1974): *Some Questions about the Typology of the Codex*. Münchener Beiträge zur Papyrologie 66, Munich.

Williams, John: *Early Spanish Manuscript Illumination*. G. Braziller, Nueva York.

RESTAURACIÓN DEL PERGAMINO O VITELA COMO SOPORTE DE ESCRITURA

5.1 Teoría

El pergamino es un material orgánico con una superficie anómala, lo que le produce una capacidad irregular de absorción de humedad medioambiental, creando una inestabilidad higroscópica que provoca deformaciones y, con frecuencia, grietas, arrugas y roturas en el propio material.

Previo a cualquier tratamiento para estabilizar y alisar los pergaminos, debe realizarse un test de solubilidad de las tintas y pigmentos y, por supuesto, una limpieza en seco de ambas superficies.

Los tratamientos más conocidos para estabilizar y alisar los pergaminos son:

Después de una limpieza total en un medio líquido compuesto de etanol y agua (80/20), se aplicará por toda la superficie de ambas caras un masaje superficial a base de Polietilenglicol.

El polietilenglicol es altamente higroscópico, y por ello adecuado para estabilizar, ya que al tomar la humedad del aire, el soporte en el que ha penetrado alcanza el equilibrio. Se dice que es el más aconsejable en climas donde la humedad relativa es muy alta.

Sin embargo el estabilizador más común y el más recomendable es el uso de una disolución humectante compuesta por glicerina anhidra (propanotriol, neutra) 15%, agua 15% y etanol 70%.

El tiempo de duración del baño es directamente proporcional a la dureza y desecamiento del pergamino, oscilando entre 30 y sesenta minutos.

Para conseguir un buen alisado, se coloca el pergamino entre dos láminas de metacrilato, para así poder controlar el proceso, y colocando pesos alrededor del mismo, se va forzando con un rodillo las áreas más distorsionadas. Después de unas horas de relajamiento, se colocara en la



Figura 52.a- Pergamino manuscrito con pérdidas de soporte. Fue utilizada como tapas de un manuscrito. Antes de su restauración. Colección: B.V.



Figura 52.b- Pergamino manuscrito reintegrado.

prensa entre filtros o secantes, renovándolos cada ocho horas, hasta conseguir un secado total y estable.

También se puede conseguir un buen alisado utilizando un bastidor comercial, realizado especialmente para esta labor, que puede tensar puntualmente el pergamino, según sus deformaciones.

La reparación y reintegración de los pergaminos es muy similar a las realizadas sobre soportes de papel. Se utiliza pergamino con características similares al original motivo de restauración, tanto en color, como en estabilización y grosor. Se recorta la pieza que se va a reintegrar exactamente con la misma silueta que el área faltante pero con un milímetro de solapa. El milímetro de solapa es el área que se bisela o rebaja y se adhiere al soporte original. Como adhesivo se puede utilizar, según las condiciones del pergamino, una mezcla de la metilcelulosa con acetato de polivinilo, para vitelas o pergaminos suaves y flexibles,

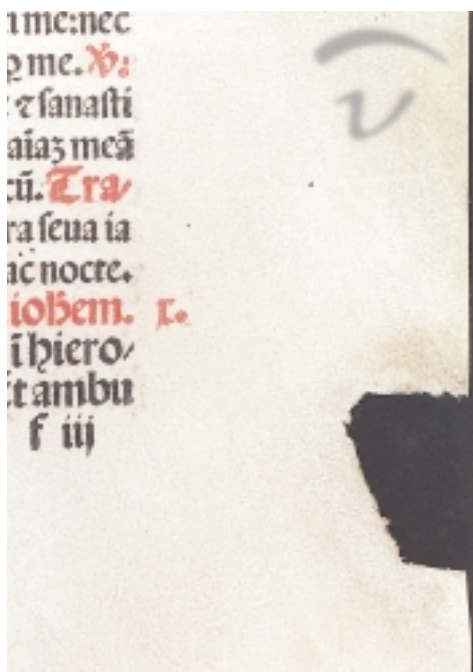


Figura 53.a- Bifolio de vitela manuscrito con pérdida de soporte, antes de su restauración.
Colección: A.C.V.

y para los más gruesos y rígidos, cola polivinílica (A 34 K 3, de Henkel); también se puede utilizar Paraloid B-72, pero sólo cuando ninguno de los otros resulta efectivo (figuras 52, a y b).

Existe también el método de reparación similar al de la reintegración mecánica de papel. Se realiza utilizando pulpa basada en polvo de pergamino precurtido con formaldehído y utilizando carbonato cálcico como carga. El material sólido final se le conoce como pergamino reconstituido; este proceso es sólo efectivo en pequeñas reintegraciones.

5.2 Informe de restauración de varios códices del Archivo Catedralicio de Valencia

La descripción del estado de conservación de los códices iluminados de la Catedral de Valencia puede llevarse a cabo, desde el punto de vista del restaurador, siguiendo dos conceptos: condición del cuerpo del libro, es decir, el conjunto de folios

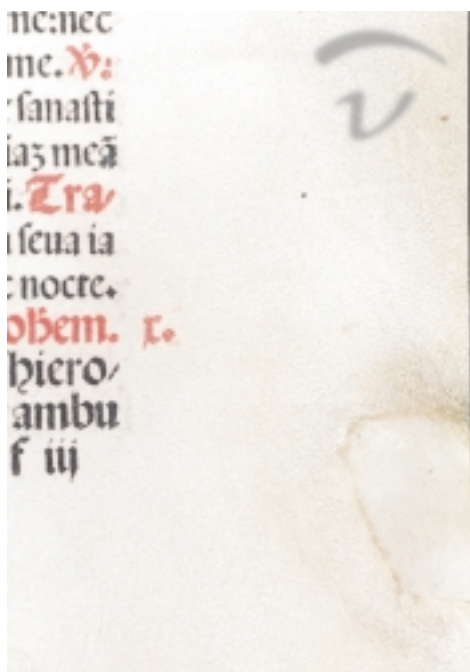


Figura 53.b- Bifolio de vitela manuscrito, después de su restauración.
Colección: A.C.V.

manuscritos e iluminados (donde los materiales empleados son pergamino, vitela, tintas y pinturas a la goma) que se comentará en este capítulo y condición de la encuadernación, o conjunto de materiales y trabajos que cumplen la función de unir el bloque y protegerlo mediante unas tapas recubiertas de cuero o pergamino, que trataremos en el capítulo 7.12.



Figura 54.- Folios mutilados: pérdida de soporte por robo, áreas donde se supone hubo una miniatura o inicial ornamental. Antes de su restauración. Colección: A.C.V.



Figura 55.- Pérdidas de tintas caligráficas. Colección: A.C.V.

5.2.1 Descripción (Ficha de identificación)

Los códices están compuestos por bifolios de vitela en su mayoría, excepto en los cantorales y algunos códices de gran formato, que son de pergamino. Los cuadernillos están formados por un número de bifolios que varía entre cuatro y diez, según el espesor de la vitela o pergamino.

Están escritos en su mayoría con letra gótica a dos columnas, en tinta negra de carbón o meta-loácida, o bien una mezcla de ambas. Los epígrafes van en tinta roja, y los calderones en rojo o azul, excepto algunos dorados. Las iniciales están miniadas en rojo y azul en la mayor parte de los casos, aunque abundan las ornamentadas con oro y otros colores. Algunos códices contienen miniaturas.



Figura 56.- Perforaciones causadas por tintas metaloácidas. Colección: A.C.V.



Figura 57.- Suciedad ambiental y manchas de grasa.
Colección: A.C.V.



Figura 59.- Perforaciones causadas por insectos xilófagos.
Colección: A.C.V.



Figura 60.- Eliminación de restos de pigmento acumulados en el lomo de los cuadernillos.
Colección: A.C.V.



Figura 58.- Manchas naturales del propio soporte y por lo tanto deben respetarse. Colección: A.C.V.

5.2.2 Los cuerpos (manuscritos e iluminados)

Aunque en su mayoría se encontraban en un estado de conservación bastante estable, hay que destacar en algunos de ellos los siguientes problemas:

Pérdidas de soporte: entendiéndose por tales las faltas de pergamino, que se producen por causas diversas; incorrecta manipulación, accidentes, etc. (figuras 53, a y b).

Folios mutilados: pérdida de soporte por robo en lugares donde se supone hubo una miniatura o una inicial ornamentada (figura 54).

Pérdidas de tinta caligráfica: algunas de las tintas utilizadas han perdido gran parte del pigmento debido a problemas con su aglutinante; en consecuencia la grafía se halla a menudo muy debilitada (figura 55).

Perforaciones causadas por tintas metaloácidas: algunos folios presentan perforaciones por oxidaciones típicas de tintas ácidas (figura 56).

Suciedad ambiental y manchas de grasa debidas a manipulación: manchas y suciedad de aspecto graso pueden ser observadas en la esquina inferior derecha de los folios de los códices más utilizados (figura 57). Hay que tener en cuenta que tanto la vitela como el pergamino contienen en su superficie muchas manchas naturales y, por lo tanto, deben respetarse (figura 58).

Perforaciones de insectos xilófagos: se encuentran en las primeras y últimas páginas de algunos códices, lo cual indica que su encuadernación original llevaba tapas de madera que, en algún momento de su historia, sufrieron el ataque de insectos xilófagos. Afortunadamente nunca perforaban muy profundo; cuando la larva se daba cuenta de que no era celulosa volvía de nuevo a las tapas de madera. (ilustración 59).

5.2.3 Análisis previos al tratamiento.

El análisis de solubilidad de tintas y pigmentos resultó positivo, soluble a la solución para la limpieza compuesta de alcohol etílico, jabón neutro y agua (80%, 10% y 10%), en todos los casos, siendo la tinta negra la más susceptible.

5.2.4 Limpieza.

En primer lugar se procedió a eliminar todos los restos de pigmento negro acumulados en el lomo de los cuadernillos. Como se dijo anteriormente, el pigmento se desprende a causa de un aglutinante demasiado débil y se acumula en el lomo, entre los dobleces de los bifolios (figura 60).

La suciedad ambiental y las manchas ocasionadas por el uso fueron reducidas utilizando una solución compuesta de alcohol etílico, jabón neutro y un pequeño porcentaje de agua, y aplicada muy cuidadosamente con una torunda de algodón para no dañar la grafía (figura 61).

5.2.5 Reintegración del soporte

Las áreas mutiladas, así como las pérdidas de soporte por otras causas, fueron reintegradas con pergamino muy fino de características similares a la vitela de los originales. Las piezas a utilizar en la rein-



Figura 62.a.- Áreas mutiladas. Donde debía haber una miniatura ornamentada. Antes de su restauración. Colección: A.C.V.



Figura 62.b.- Áreas mutiladas, después de su restauración.



Figura 61.- Limpieza y reducción de manchas (cata de limpieza). Colección: A.C.V.



Figura 63.a- Restauración realizada anteriormente, considerada inadecuada y agresiva.



Figura 63.b- Extracción del parche considerado errado.



Figura 63.c- Limpieza del área donde se encontraba el parche.



Figura 63.d- Nueva reintegración.

tegración, fueron recortadas a la misma forma de la del área perdida, más una pequeña pestaña, y fueron adheridas al original con cola polivinílica rebajada con metilcelulosa preparada. Se aplicó peso para conseguir mejor adhesión (figuras 62, a y b).

Los folios que contenían parches de restaura-

ciones anteriores fueron extraídos, por considerarlos inadecuados y agresivos (figura 63, a y b); las áreas de los bifolios de donde se habían extraído los parches se limpiaron y regeneraron, realizando nuevas reparaciones y reintegraciones con materiales adecuados (figuras 63, a, b, c y d).

6

LA ENCUADERNACIÓN

6.1 Historia

La desaparición de documentos así como la destrucción por el fuego de bibliotecas enteras hace difícil el obtener datos concretos sobre los principios de un oficio artesano tan antiguo como es el de la encuadernación.

Encuadernación es el término que se designa al resultado de un complejo proceso de actividades que consiste en unión de determinada cantidad de hojas de pergamino o papel, escritas o impresas que, agrupadas en cuadernillos se unen para formar un bloque o cuerpo, que se denomina libro.

El arte de la encuadernación, como lo conocemos hoy, tuvo su origen al transformarse en códice el rollo de pergamino o papiro, que resultaba de muy difícil manejo por su forma y dimensiones.

El objetivo principal de la encuadernación es la conservación del texto escrito. Los artesanos que desarrollaron este oficio no realizaron muchos cambios técnicos a través de los tiempos, pero sí crearon una extensa variedad de estilos, dejando plasmada en sus trabajos la huella estética correspondiente a cada época.

Al principio, las tapas consistían en dos tabletas de madera sujetas al cuerpo (hojas con texto cosidas) por medio de unas tiras de cuero que formaban parte del cosido.

Lo que al principio fueron unas tablillas de madera, pasaron a ser auténticas obras de orfebrería, situándose así a la altura de los manuscritos ilustrados con preciosas miniaturas, alcanzando su máximo esplendor en el periodo Bizantino. En esta época se desarrolló otro tipo de encuadernación con características mucho más sencillas que se realizaban en los conventos.

Este estilo se denominó "encuadernación gótica" por coincidir en el período gótico a principios del siglo XIII. Las tapas de los libros se cubrían con pergamino.

En la Edad Media las encuadernaciones en España eran en su mayoría de tipo cartera, que consistía en dos tapas y una solapa que salía de la tapa inferior que servía, por medio de unas correas de cuero, para cerrar el libro.

Los libros gruesos y de gran tamaño, como los cantorales, generalmente, se les colocaba en las tapas unos clavos protectores (cuatro o cinco) llamados bullones.

Las técnicas decorativas del lomo y tapas de la encuadernación mantuvieron una tradición larga y con doble influencia, a través de los artesanos del norte de África y de los monjes irlandeses que trajeron la técnica al continente.

En España no se siguieron de modo absoluto los estilos predominantes en el resto de Europa, sino que se creó un estilo que puede considerarse exclusivamente español: El Mudéjar o Hispano Árabe.

De este modo, la encuadernación española tiene diez siglos de historia, con ejemplares que van desde los productos monásticos de la Alta Edad Media hasta los trabajos magistrales de las encuadernaciones valencianas de finales del siglo XX.

Como cubierta de tapas se utilizaron planchas de metales preciosos, marfil, esmaltes, piedras preciosas, así como madera tallada. Por otro lado los códices con recubrimiento de piel se decoraban con la técnica llamada gofrado, que se realizaba manualmente con pequeños hierros. Más tarde estos diseños se realizaban utilizando pan de oro.

En aquella época el libro era un objeto valioso y muy caro, tanto como pudieran ser las alhajas; por lo que frecuentemente se exigía, para la confección de un libro, un contrato ante notario. El incumplimiento de dichos contratos podía conllevar juicio y posiblemente pena de prisión.

La trayectoria seguida por el Arte de la Encuadernación en Valencia va unida a una serie de acontecimientos derivados del propio desarrollo de su vida social y comercial. Los árabes dedicaron al libro gran parte de sus conocimientos, tanto en lo que se refiere a las transcripciones de texto como a la conservación de los mismos mediante la encuadernación.

Hay constancia de que existía en Valencia, a principios del siglo XII, una importante escuela de calígrafos dedicados a copiar libros religiosos (El Corán), entre ellos destaca Aljarret y más tarde Abuohamed, dedicados a la copia y encuadernación del libro sagrado. En el siglo XIII, en la Ciudad de Valencia destacaron una serie de figuras fundamentales en la historia del libro: los copistas, los iluminadores y los encuadernadores, conocidos también como "llogadors de llibres". Esta actividad se desarrolla principalmente en las ciudades de Xàtiva y Liria.

La creación del primer molino papelero en Xàtiva a mediados del siglo XI, hace que esta ciudad destaque en la copia y encuadernación del libro. También se puede constatar una notable actividad bibliófila en la ciudad de Liria, ya que fue un centro muy importante tanto político/administrativo como cultural.

Los trabajos realizados por los encuadernadores valencianos llegaron a alcanzar tanta fama que, frecuentemente, fueron solicitados por cabildos catedralicios de otras diócesis. La demanda llegó a ser tan elevada que Alfonso el Magnánimo hizo una ordenanza en 1426 para proteger del despojo de tantos libros de la ciudad de Valencia.

El prototipo de encuadernación del códice a partir del siglo XIII fue, en su mayoría, de la siguiente manera: una vez formados los cuadernillos con los pliegos manuscritos e iluminados, se unían para formar el cuerpo del códice, por medio de un cosido con dos cadenas cerca de

los extremos del lomo y al que se aplicaban 3 o 4 nervios según su tamaño. A este cuerpo manuscrito se añadía un cuadernillo formado por dos pliegos al principio y otro al final del bloque, de una vitela o pergamino similar al utilizado para el texto que en el proceso de la encuadernación servían como guarda y contraguarda.

Una vez formado el bloque compacto se confeccionaban las cabezadas, en ambos extremos del lomo, que se reforzaban en las cadenas. Se cortaban unas tabletas para las tapas, cortándolas un poco más grandes que el propio bloque para poder formar las cejas que protegen el bloque manuscrito. Por la parte que se unían estas tablas al lomo, y al nivel donde se encontraban los nervios, se hacían unas muescas, agujeros y ranuras donde se ocultaban los nervios cuando se cosían las tapas al bloque. Una vez fijadas las tapas al bloque del texto, la encuadernación podía revestirse de diferentes formas: los códices de lujo se recubrían con seda, damasco y terciopelo con bordados o decorados con oro, piedras preciosas, esmaltes y marfil; en los manuscritos de uso común se utilizó piel, pergamino o tela. Clavos, cantoneras y bullones servían para proteger las cubiertas de la encuadernación, sobre todo aquellos de gran formato.

En el siglo XIV primaron las encuadernaciones decoradas directamente sobre el cuero. Los motivos ornamentales repujados con un punzón en frío (posteriormente) y gofrados* por medio de hierros y punzones calientes (después). A principios del siglo XV se comienza a utilizar la estampación en oro, técnica introducida por los árabes.

6.2 Estilos de encuadernación

La estampación en frío comienza a introducirse en la decoración de las encuadernaciones de los libros en el siglo XIV. A ésta le siguió la realizada en piel roja con dibujos de lazo y abundantes estampaciones en oro, con mayor o menor complejidad y auxilio de policromía; este método alcanzó una gran difusión en los siglos XIV y XV. Sin embargo, en ningún otro país se logró crear un estilo tan peculiar como el Mudéjar

Español (Hispano Árabe), donde se funden elementos románicos y góticos con otros de la tradición islámica.

A mediados del siglo XV, con la introducción de la imprenta en Europa, comienza a hacerse popular la encuadernación. Hasta entonces el libro se consideraba un objeto de limitada difusión, confinado generalmente en monasterios y universidades, y muy próximo a estos colectivos, estaban situados los talleres de los copistas. A los primeros impresos hasta el año 1500 se les conoce como incunables.

En el siglo XVI, el movimiento renacentista parece destacar por su tónica bastante uniforme: bordes de rectángulos concéntricos, con líneas rectas aplicadas con ruedecillas grabadas; temas sueltos en los ángulos o filas a lo largo de los rectángulos. En el tema central predomina el motivo heráldico o geométrico, a veces con cuadrado, rombo o estrella. La ornamentación con follajes, medallones, cuerdas, fauna y flora, se repite en otras modalidades locales.

La demanda de los libros obligó a crear nuevas técnicas dentro de la encuadernación, como la producción en serie, sin perder por ello el aspecto artesano y estético que la venía caracterizando. Estas modificaciones se notaron más en la ornamentación de los libros. La técnica del uso de hierros individuales para componer diseños dejó paso al de planchas que, de un sólo golpe, reproducían la imagen completa, y su diseño fue evolucionando hacia el gusto estético del Renacimiento.

En los siglos XVII y XVIII se prodigó una modalidad de encuadernación en España, derivada del rococó. Nace un estilo, denominado de encajes, que consistía en decoraciones bordadas con sedas de varios colores, hilos de oro y plata y adornos en realce.

En España, el estilo Neoclásico adoptó un tipo de decoración muy particular, con enmarcados propios del Neoclasicismo, rectos y simétricos, pero en sus ángulos se desarrollaban unos trazos de líneas, similares a cortinajes recogidos en su centro. Estas decoraciones se realizaban sobre tapas recubiertas con pieles teñidas con jaspeados, denominadas "pastas valencianas".

Estilo bizantino

Originado en Constantinopla, aparece a finales del siglo IV, desarrollándose hasta mediados del siglo XIII. Sus características más destacables son sus estampaciones engofradas con aplicaciones de esmaltes de figuras sagradas, especialmente las figuras de los cuatro Evangelistas. Aproximadamente en el siglo XI se comenzó a utilizar marfil para la decoración de los libros. En el siglo XIII comenzaron a utilizarse elementos como la plata, el oro y las piedras preciosas.

Estilo gótico y gótico monástico

Surge a finales del siglo XII a causa de la corriente estética que se desarrollaba en esos momentos. Fue muy difundido por toda Europa, pero apenas aparece en la Península Ibérica. Los motivos principales son figuras inscritas en plaquitas cuadradas o triangulares: torres, leones, cabras, etc.. Los más sencillos tienen el lomo y las tapas decoradas con simples filetes diagonales o rombos, y plaquitas aisladas.

Estilo mudéjar

Fue un estilo muy peculiar, creado y desarrollado en España durante el siglo XIII, derivado de la cultura islámica, que alcanzó su mayor esplendor en los siglos XIV y XV, cuando comenzaron a fundirse elementos románicos y góticos con la tradición islámica. Sus características fundamentales son: la piel de recubrimiento trabajada mediante la técnica del gofrado o estampación de relieve, y el diseño formado por una combinación geométrica de líneas.

Estilo gótico-mudéjar

Aparece en el siglo XIII. Fue un estilo que toma forma a través de una mezcla de ambos estilos, tomando su propia forma, y se realizaban frecuentemente en España.

Estilo árabe e islámico

Las encuadernaciones árabes eran siempre de cartera; la tapa trasera se prolonga en una solapa sobre la tapa delantera. Generalmente no llevaban decoración alguna. Se desarrolla fundamentalmente en los siglos XIII al XVI.

Estilo plateresco

Creación española basada en la línea estética propia del siglo XVI, que se puede considerar como una mezcla de los estilos renacentista e isabelino. Sus características fundamentales son: la abundancia decorativa imitando a bordados, y la semejanza con el trabajo realizado por plateros y orfebres.

Estilo fanfare

Estilo de composición muy cargada que surgió a finales del siglo XVI. Sus características fundamentales son el trazado de doble línea o filete formando rombos, y la composición realizada con hojas y pequeñas flores.

Estilo pointillé

Surge a mediados del siglo XVII. Su característica fundamental consiste en un tipo de filigrana que se asemeja a los encajes, conseguida al grabar con hierros punteados.

Estilo abanico

Florece a mediados del siglo XVI hasta casi mediados del siglo XVIII. Su característica más destacada consiste en la disposición radial del tema, semejante al varillaje de los abanicos, tanto en sus cuatro costados como en el centro.

Estilo rococó

Surge en el siglo XVIII y toma el nombre del estilo artístico que sucede al barroco. Se caracteriza por sus motivos ornamentales que, en su mayoría, son la flor y las hojas del acanto.

Estilo encajes

Derivado del estilo rococó. Estampación realizada por medio de planchas que abarcaban la totalidad de la tapa del libro. Prodigalidad excesiva de flores, rosetas y pequeñas bellotas.

Estilo neoclásico

Este estilo surge entrado el siglo XVIII, como una reacción al desmesurado y extravagante estilo Barroco. Se caracteriza por su sencillez en la composición de los temas ornamentales, basados fundamentalmente en líneas rectas.

Estilo cortina

Creado y desarrollado en España a finales del siglo XVIII. Realizado sobre pieles de vivos colo-

res o pasta valenciana, sigue conteniendo los enmarcados propios del Neoclasicismo, situando en las esquinas líneas semejantes a cortinajes que se sujetan en el centro. Fue muy popular en Valencia.

Estilo catedral

La frialdad del Neoclasicismo inicia el desarrollo de un nuevo estilo a mediados del siglo XIX denominado "de Catedral", por imitar los diseños de las ventanas góticas.

A partir de mediados del siglo XIX, la encuadernación se limita a recrear y mezclar la diversidad de estilos ya existentes.

6.3 Tipos y técnicas de encuadernaciones

La encuadernación es la estructura que sirve para proteger las páginas portadoras del texto, que contienen el pensamiento o idea del autor. Debe funcionar adecuadamente, de lo contrario, puede ser el comienzo de su destrucción. Para evitar esta situación, será muy importante no descuidar el aspecto mecánico del libro. En principio, el restaurador de libros debe conocer perfectamente los métodos, técnicas, estilos y, lo que es más importante, el funcionamiento de la encuadernación.

El libro, bajo el punto de vista analítico del restaurador, se divide esencialmente en dos partes: la primera, la más importante, son las páginas de papel portadoras del texto, que formando cuadernillos unidos por un cosido constituye el cuerpo del libro; la segunda es la capa protectora del mismo, la encuadernación, llamada cubierta o tapas, el proceso de la encuadernación también se divide en dos partes, que son: la construcción que abarca las operaciones requeridas para poder realizar cualquier tipo o técnica de encuadernación, y el acabado, que consiste en dorar y decorar el material que cubre la encuadernación.

En este capítulo nos dedicaremos sólo a los distintos estilos y técnicas de encuadernación a lo largo del tiempo, y así podremos aplicar la técnica de restauración más adecuada para cada caso, de acuerdo a estos conocimientos y respetando siempre los principios básicos.

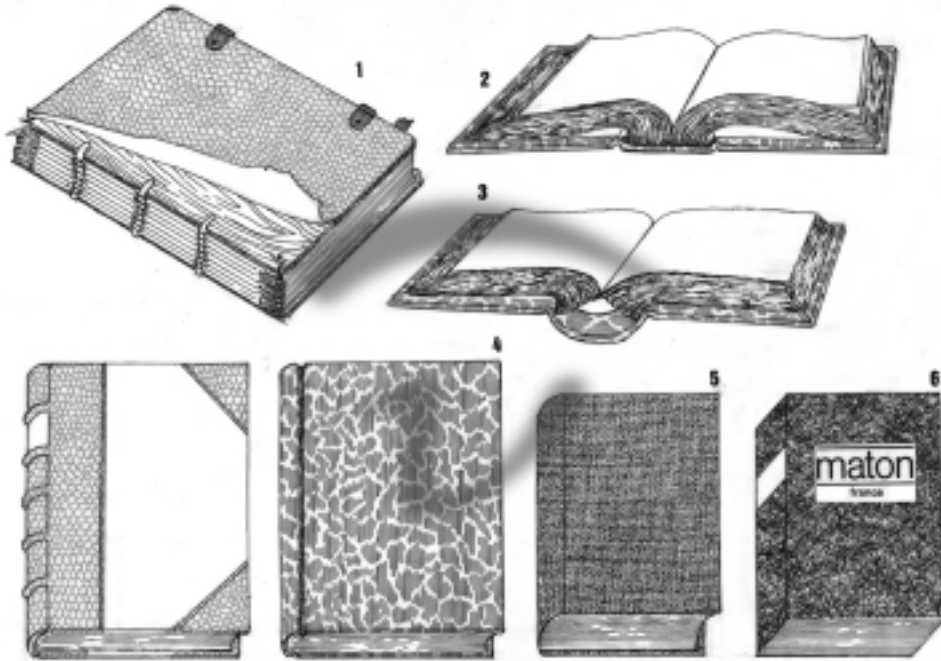


Figura 64.- 1 Encuadernación medieval. 2 Encuadernación clásica, con el cosido sobre los nervios. 3 Encuadernación con lomo hueco. 4 Encuadernación con tapas sueltas. 5 Encuadernación con tapas flexibles. 6 Encuadernación rústica

El principal factor del deterioro de los libros ha sido siempre el ser humano, aunque hoy en día se es más consciente del gran valor de este patrimonio cultural. Desafortunadamente, el siglo XX trajo consigo un factor aún más destructivo: la contaminación. La mala calidad de los materiales de algunos libros, en combinación con la alta temperatura y humedad relativa y las impurezas en el medio ambiente, aceleran su degradación.

Materiales como tablas de madera o cartones de fabricación pobre, usados como tapas, suelen contener ácidos. Los cueros curtidos inadecuadamente pueden también ser muy ácidos y, consecuentemente, se tornan desmenuzables y pulverizables.

El tipo de restauración se determina, primero, de acuerdo con su valor histórico cultural y, segundo, atendiendo a su época, estilo y estado de conservación.

La encuadernación se puede dividir en tres tipos principales (figura 24):

- 1- Encuadernación medieval.
- 2- Encuadernación clásica, con el cosido sobre.
- 3- Encuadernación con lomo hueco.

Estructuras más modernas (figura 24):

- 4- Encuadernación con tapas sueltas.
- 5- Encuadernación con tapas flexibles.
- 6- Encuadernación rústica.

6.4 La encuadernación medieval

Los libros medievales se escribían a mano y, en su mayoría, sobre hojas de pergamino. Estas hojas que, generalmente, se componían en unidades de dos para hacer pliegos y así poder formar cuadernillos, se cosían sobre nervios de cuero que, a su vez, iban cosidos a las tapas, que en esa época eran de madera. Las cabezadas (*)

se hacían por medio de un cosido sobre unas tiras de piel por medio de un entrelazado que, al mismo tiempo, unía los cuadernillos del cuerpo del libro en sus extremos. La tiras de piel en ambos extremos de las cabezadas iban también cosidas a las tapas, al igual que los nervios.

Más adelante, las técnicas evolucionaron con cosidos más refinados que dieron un mejor aspecto a los lomos de las encuadernaciones, las tapas redujeron su espesor, y las cabezadas comenzaron a bordarse con hilos de colores, formando diseños más sofisticados y decorativos. Hoy día, la cabezada pasa a ser un material puramente estético, sin ninguna labor funcional (Información más amplia sobre las cabezadas y su confección se puede encontrar en "Headsbands, How to Work Them" por Jane Greenfield y Janny Hille, 1966).

6.5 La encuadernación clásica

La encuadernación clásica abarca el período entre los siglos XVI y XVIII. Aunque abundan en este período los ejemplares de orfebrería, encuadernaciones forradas de terciopelo con bordados o aplicaciones caladas de metales, marfil labrado, esmaltes y piedras preciosas, el estilo principal y más destacado era la encuadernación con forro de piel y estampación en frío.

Las tapas de madera se sustituyen por cartones que se acoplan al cuerpo, formando un cajo (*) en el lomo del libro, uniéndolos de la misma manera que las tapas de madera. Hoy día aún se efectúan encuadernaciones dentro de esta misma línea.

Los términos de encuadernaciones "cuarto", "holandesa" y "todo piel" no son estilos de construcción sino simplemente el método de recubrimiento. También existen descripciones como "tres cuartos", donde la piel del lomo se extiende hasta un tercio de la tapa y las esquinas o cantoneras son grandes; en la encuadernación de cuarto la piel se extiende menos sobre las tapas y no llevan cantoneras o, si las llevan, son muy pequeñas.

6.6 La encuadernación con lomo hueco

A finales del siglo XVIII se comienza a realizar encuadernaciones en las que la piel, o material con que se reviste las tapas del libro, no son pegadas directamente al lomo del cuerpo, sino a un falso lomo de cartulina. Este sistema se usa aún en nuestros días. La ventaja es que permite mayor flexibilidad del lomo del cuerpo, abriéndose mejor y sin causar deterioro al material con el que se reviste la encuadernación.

Por esta época ya se comienza a coser los cuadernillos con las cordezuelas incrustadas en surcos previamente preparados en el lomo de los cuadernillos.

Los nervios que se siguen apreciando hoy día en el lomo, una vez terminada la encuadernación, son falsos. Están hechos de cartón o cuerda, pegados sobre la cartulina que forma el lomo.

Las cordezuelas del bloque siguen siendo cosidas a los cartones, aunque algunos encuadernadores comienzan ya a deshilar las cordezuelas y pegarlas, distribuyéndolas en forma de abanico sobre los cartones.

Los cajos son más definidos y corresponden con mayor exactitud al grosor de los cartones.

Por esta misma época se comienza a realizar cosidos sobre cintas en lugar de cordezuelas; esta clase de cosido se realiza en su mayoría en libros de música o en los que el texto se realizará posteriormente. Este sistema permite una mejor apertura del libro.

6.7 La encuadernación con tapas sueltas

A principios del siglo XIX comienza la encuadernación industrial.

Las tapas se confeccionan por separado y se montan al cuerpo una vez terminadas. El cosido, en su mayoría, se hace sin cordezuelas (llamado rústica). El lomo, que no lleva cordezuelas ni cajo, dispone de un refuerzo de muselina que se pega al lomo y se prolonga lateralmente sobre la guarda, quedando posteriormente pegada, en forma de emparedado, entre la guarda y la contraportada.

La encuadernación con tapas sueltas, sin cajo, forma una hendidura o canal entre el lomo

y la tapa, característica exclusiva de este tipo de encuadernación.

6.8 La encuadernación con tapas flexibles

La encuadernación flexible ya existía en la Edad Media, pero fue entre los siglos XV al XVII cuando las estructuras flexibles fueron más numerosas. Estas encuadernaciones son, en su mayoría, de pergamino.

La estructura de esta encuadernación se realizaba sin adhesivos y, aunque tenía un aspecto provisional, eran muy duraderas.

El pergamino se doblaba para dar forma a las tapas y los cuadernillos se cosían sobre unos refuerzos de piel que se extendían a las tapas, sujetándose a ellas por un cosido en forma de diseño. La tapa inferior tenía una extensión que montaba sobre la tapa superior llevando en su centro un cierre, hecho también en piel, que se acomodaba sobre la tapa superior.

El cosido de los cuadernillos se realizaba, en algunas ocasiones, individualmente con finas tiras de pergamino húmedo que, en lugar de atarse, se trenzaban y, al secarse, se tensaban, quedando fuertemente unidos.

Hoy se sigue denominando encuadernación flexible la que se realiza, en su mayoría, con libros pequeños de uso diario como son los breviarios. Las tapas de esta encuadernación se confeccio-

nan con cartulinas muy finas y flexibles, forradas con piel de cabra.

6.9 La encuadernación rústica

La encuadernación rústica surge a mediados del siglo XIX con la aparición del libro de bolsillo. Con un cosido muy simple, aunque en algunas ocasiones son páginas sueltas encoladas, el cuerpo va acoplado a una cubierta flexible (cartulina) sin ceja ni lomo redondo.

Aunque existen algunos libros encuadernados de este modo que se consideran valiosos, este método no se incluye en el capítulo de restauración de libros, ya que su composición es sólo papel y todas las necesidades que puedan surgir para su restauración están cubiertas con técnicas para la restauración del material papel.

El papel con el que se imprimen estos libros es, en su mayoría, fabricado con pulpa mecánica, o sea, que es muy ácido y por lo tanto un material de fácil deterioro.

Para una mejor conservación de este material, es aconsejable su almacenamiento en depósitos controlados: una temperatura de aproximadamente 20°C y una humedad relativa de 50% con oscilaciones no superiores de un 5%. También es aconsejable la colocación de purificadores (filtros) en las entradas de aire de estos depósitos.

Bibliografía

Adam, C. (1984): *Restauration des Manuscrits et des Livres Anciens*. Puteaux, EREC.

Bansa, H. (1983): *The conservation of Modern Books*. IFLA Journal, nº 9 (2), 1983.

Baynes-Cope, A.D. (1981): *Caring for Books and Documents*. British Museum Publications, London.

Cockerell, D. (1979): *Bookbinding and the Care of Books*. Pitman, London.

Cunha, G.D. and D.G. (1971): *Conservation of Library Materials*. The Scarecrow Press.

Diehl, E. (1980): *Bookbinding, its Background and Techniques*. Dover Publications, New York.

Federichi, Carlo-Rossi, Libero (1983): *Manuali di Conservazione e Restauro del Libro*. Roma, Italia.

Greenfields, J. and Hilles, J. (1966): *Headbands, How to work Them*. Edgewood Publishers, New Haven.

Horton, C. (1968): *Cleaning and Preserving Binding and Related Materials*. American Library Association, Chicago.

Ipert, Stéphane y Rome-Hyacinthe, M. (1989):

Restauration de Livros. Fundación Germán Sánchez Ruipérez, Madrid.

Johnson, A.W. (1978): *Manual de Encuadernación*. Thames and Hudson Ltd., London.

Library of Congress (1975): *Environmental Protection of Books and Related Materials*. Library of Congress, Washington D.C.

Middelton, B.C. (1984): *The Restoration of Leather Bindings*. L.T.P. Publications nº 20, American Library Association, Chicago.

Morgana, Mario (1989): *Restauro del Libri Antichi*. Istituto Editoriale Cisalpino-Goliardica, Milano.

Prassington, W.S. (1984): *Historia del Arte de la Encuadernación*. Skilton, London, UK.

Riberholt, K. y Drastrup, A. (1989): *La Encuadernación en Casa*. EDAF, Madrid.

Robert, M.T. y Etherington, D. (1982): *Bookbinding and the Conservation of Books*. Library of Congress, Washington D.C..

Young, L.S. (1981): *Bookbinding and Conservation by Hand, a Working Guide*. Bowker Company, New York.

RESTAURACIÓN DEL LIBRO

7.1 Introducción

En España existe una gran cantidad de libros únicos y ejemplares raros que, en la actualidad, se consideran reliquias o joyas de nuestro patrimonio cultural. La información contenida en sus páginas puede ser fácilmente transmitida o difundida a través de copias, microfilms, reproducciones, etc., pero el ejemplar original, que nos ofrece mucha más información que la contenida en la grafía de sus hojas, pasa a ser en su conjunto un objeto arqueológico y, como tal, debe ser analizado por el conservador/restaurador, cuando diseña el proyecto de restauración.

El realizar una encuadernación nueva en uno de estos ejemplares sólo debe considerarse cuando no existen restos de sus cubiertas originales, y cualquier decisión al respecto debe ser proyectada de acuerdo a sus materiales y estado de condición de los mismos, y no en torno a la necesidad estructural para su uso y manejo.

Cuando un libro se encuentra degradado y necesita ser restaurado, el primer paso que debe realizarse es un análisis e informe de su estado, acompañado de una propuesta o proyecto de restauración.

El tipo de restauración se determina, primero, de acuerdo con su valor histórico cultural y, segundo, atendiendo a su época, estilo y estado de conservación.

Cuando en 1985 el "Instituto Centrale per la Patología del Libro" comenzó un estudio para la conservación de los libros medievales en las bibliotecas italianas, los conservadores involucrados en este trabajo llegaron a la conclusión de que la actividad en la conservación de estos objetos debe concentrarse en el estudio de los materiales y estructura que componen el libro. El

texto en realidad puede ser conservado sin tratamiento físico, simplemente por medio de una edición de lujo con reproducciones fotográficas que podrían incluso mejorar al propio original.

El estudio arqueológico puede ayudar a mejorar las condiciones generales de conservación y a realizar los posteriores trabajos de restauración. Para esta tarea no sólo es necesario un conocimiento meticuloso de los materiales originales, sino también el comportamiento de aquellos que fueron introducidos posteriormente, a lo largo de su existencia, por necesidades de conservación.



Figura 65- Daños por causas biológicas (insectos). A.M.V.

El primer paso para la conservación del libro es la creación de un listado, acompañado de algún tipo de identificación, con información gráfica y fotográfica, con una amplia descripción de los materiales y de su estado de conservación, haciendo mención específica de aquellos volúmenes que conserven todos sus elementos originales intactos, tanto estructurales como decorativos, para poder así reconstruir la historia tecnológica de la encuadernación.

El primer trabajo a realizar, una vez decidida la restauración del libro, es:

1- La redacción de un informe de su estado de conservación con evidencia fotográfica de las áreas más deterioradas.

2- El análisis e investigación de los materiales y de las técnicas utilizadas en su confección.

3- La propuesta del tratamiento a seguir en el proceso de restauración

Para redactar un informe, se deberá tener en cuenta los siguientes datos:

1- Su ficha catalográfica, indicando impreso o manuscrito, título, autor, editor, año de su publicación, número de páginas o folios, ilustraciones y cualquier dato propio del ejemplar: exlibris, anotaciones, sellos, etc.

2- La clase de materiales utilizados tanto para la confección del cuerpo del libro como la de su encuadernación y la técnica utilizada para la misma. Es importante saber distinguir qué materiales son originales y cuales han sido implantados a lo largo de su existencia.

3- La identificación de los procesos de deterioro tanto del cuerpo del libro como de la encuadernación y sus causas.

Propuesta de intervención

Observaciones sobre el cuerpo del libro:

Generalmente el deterioro más común en los cuadernillos que forman el cuerpo del libro es la debilidad e incluso la pérdida del soporte a la altura del lomo, causada por roce o tensión que la costura ejerce en la zona del plegado del papel, tanto en el momento de su ejecución como durante la continua manipulación que a lo largo de los años padecen los ejemplares con su apertura y cierre.



Figura 66.a- Daños causados por insectos. Antes de su restauración

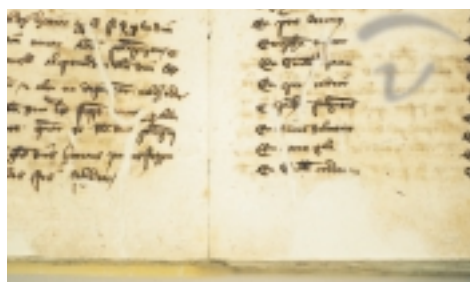


Figura 66.b- Daños causados por insectos. Después de su restauración



Figura 67.a- Daños mecánicos. Causados por el uso y manejo a través del tiempo. Antes de su restauración. Colección: A.M.V.



Figura 67.b- Daños mecánicos. Después de su restauración. Colección: A.M.V.

En estos casos la intervención restauradora consiste, además del tratamiento habitual del soporte papel explicado en el capítulo 3, en el reforzamiento de estos cuadernillos por las zonas más debilitadas para que el nuevo cosido se pueda realizar en buenas condiciones.

7.2 Principios básicos de la restauración de encuadernaciones

Para poder realizar una buena restauración, independientemente de los conocimientos de las técnicas de encuadernación de la época en que se realizó, se deben tener amplios conocimientos sobre los materiales y su composición.

En su mayoría, estos materiales son de procedencia orgánica y, por lo tanto, muy frágiles y perecederos.

La información acerca de su composición nos hará entender los cambios físicos y las causas de su degradación.

Factores principales de su deterioro físico:

1 - Por causas biológicas o químicas (figuras 65 y 66, a y b).

2 - Por causas mecánicas (figuras 67, a y b).

La degradación es irreversible por lo que la finalidad de la restauración de un libro debe ser la paralización de este proceso, a la vez que la estabilización y reconstrucción del material deteriorado, usando nuevos materiales sólo cuando sea necesario.

Desafortunadamente, la intervención restauradora implica siempre algún cambio físico, por ello, el restaurador debe ser cauteloso y procurar que éstos cambios sean mínimos.

7.3 Observaciones del cosido

La propuesta de intervención se realizará en base a las características del estado de conservación del cosido:

- Se deberá examinar detalladamente la encuadernación y las condiciones de los elementos que la componen, dejando constancia de los deterioros del material de revestimiento como, por ejemplo: pérdida del lomo, descarnado parcial o total de la piel con pérdida de estampación etc..



Figura 68.- Realizando un cosido sobre una encuadernación en seco. Siglo XVI. Biblioteca Nacional de Rusia, San Petesburgo.



Figura 69.a- El cosido forma parte del objeto, ya que fue reconstruido por un prisionero de guerra, con hilo hecho de pelo de cabellera. Colección: Australian War Memorial (A.W.M.)

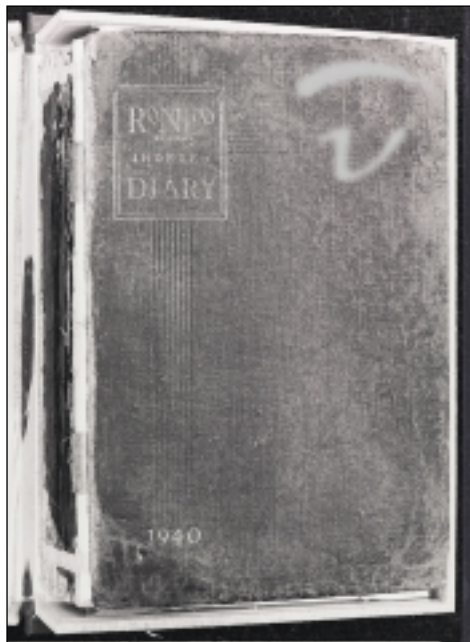


Figura 69.b- Diario del prisionero de guerra, con el cosido reforzado en los extremos del lomo, salvaguardando el que realizó el propio prisionero. Colección: Australian War Memorial.

Es muy importante hacer constar si han habido reparaciones anteriores.

- Se rehace un cosido sólo cuando no existe posibilidad de reparación del mismo, ya sea por la pérdida del original o por el excesivo deterioro de los cuadernillos.

- En el supuesto de que las cuerdas estén rotas pero el cosido se mantenga en buen estado, se extraen las viejas y se incorporan otras nuevas de características similares. Antes de extraerlas, hay que eliminar toda la cola del lomo.

- Si el cosido se encuentra en buenas condiciones, la única operación a realizar es la limpieza y eliminación de toda la cola del lomo.

- La cola en los lomos de los libros es normalmente de procedencia animal, por lo que se hace necesario humedecerla para poder reblandecerla y eliminarla. El uso de metil celulosa hace que la cola se ablande sin permitir el paso de humedad a los cuadernillos. Con un cuchillo o, preferentemente, una rasqueta de cartón se puede eliminar la cola sin dañar los cuadernillos.

- Existen casos donde el cosido forma parte de la historia del libro, como puede ser el caso del diario de un prisionero de la segunda guerra mundial (figuras 69, a y b), que reforzó el cosido de su diario formando un hilo con cabello humano.

7.4 Desmontaje del cosido

Antes de desmontar el cosido de un libro hay que asegurarse de conocer la técnica empleada



Figura 70.- Desmontaje del cosido, asegurándose de que todos los hilos están cortados antes de tirar del cuadernillo.

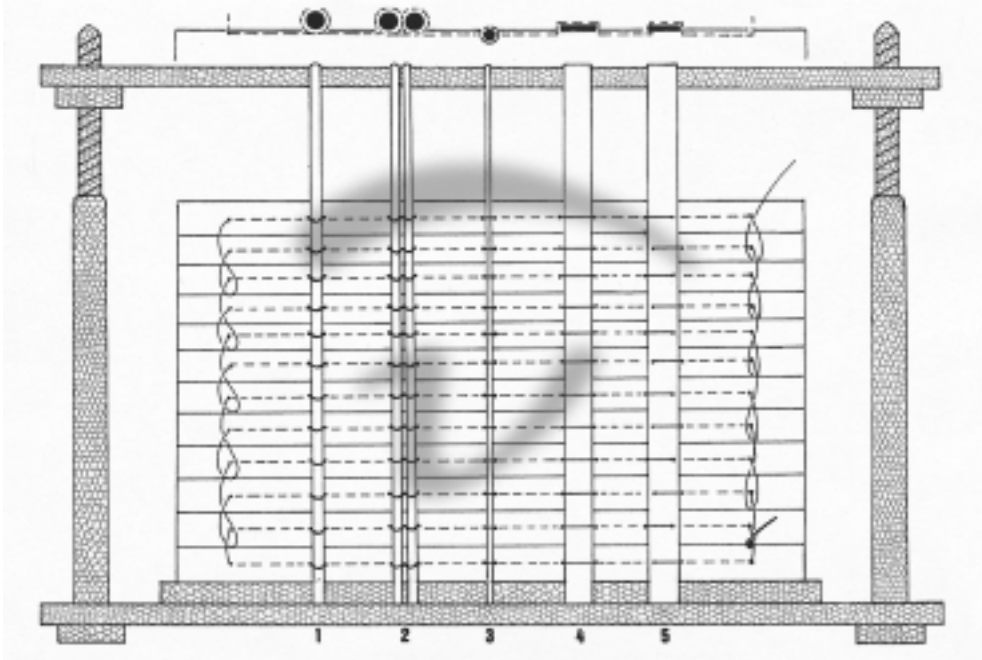


Figura 71.- Los tipos de cosido pueden ser sobre nervio sencillo (1), doble nervio (2), nervio oculto (3), cinta suelta (4) o cinta cosida.

originalmente. Para mayor facilidad y seguridad, es conveniente cortar el cosido cuidadosamente con un bisturí por las cadenetas y cuerdas. Con este sistema hay que tener en cuenta que, cuando se van separando los cuadernillos del bloque, hay que extraer los hilos sueltos que permanecen en el centro del cuadernillo. Si las cabezadas van también cosidas al libro, hay que asegurarse de que se conoce su técnica antes de comenzar su desmontaje, para así poderlas reconstruir sin problemas (figura 70).

Una vez descosido el libro, se hará el tratamiento de limpieza y reparaciones necesarias en los cuadernillos - utilizando los procedimientos expuestos en el capítulo 3 -. Cuando se hacen reparaciones en el lomo de los cuadernillos, hay que tener presente que deben de ser fuertes, pero usando un papel que no sea excesivamente grueso, ya que la unión de todos los bifolios intervinidos podría causar una gran desproporción en el lomo del libro.

En la mayoría de los libros existe una numeración impresa en la parte inferior izquierda de la primera hoja de cada cuadernillo o, a partir de finales del S. XIX, una marca en el lomo de los mismos, que sirve de guía a los encuadernadores, mostrando el orden que deben seguir. A esta numeración o marca se la denomina signatura.

7.5 El cosido

Existe gran cantidad de tipos de cosidos y es conveniente tener conocimiento de todos ellos, pues los libros que requieren un nuevo cosido deberán ser realizados de manera idéntica al que había originalmente (figura 71).

Hay que tener en cuenta que, cualquiera que sea el tipo de cosido que se realice, tanto los nervios como las cadenetas deberán ser situados en el mismo lugar que ocupaban en el cosido original.

La primera operación del cosido es el montaje de los bramantes: tiras de cuero o cintas en el



Figura 72.- Cosido de un libro del S. XVI y, al mismo tiempo, confeccionando las cabezadas.

telar en la posición marcada por las señales en el lomo de los cuadernillos.

Las hebras usadas en el cosido, preferentemente de lino, no deben ser excesivamente largas y es conveniente encerarlas: ello fortalecerá el hilo y, al mismo tiempo, evitará enredos y nudos durante el proceso.

El cosido comienza por el primer cuadernillo que se coloca sobre el telar con el texto hacia abajo, abierto por el centro y con la cabeza del cuadernillo en el lado derecho. Se comienza pasando la aguja desde fuera hacia dentro del cuadernillo por el agujero de una de las cadenetas. Al final del cosido del segundo cuadernillo, se hace un nudo con el hilo suelto que quedó en el inicio; el resto de los cuadernillos se unen por medio de la cadeneta (figura 72).

7.6 Las cabezadas

En las encuadernaciones antiguas, las cabezadas consistían en tiras de cuero o pergamino

que, mediante un cosido, se unían por los extremos del lomo de los cuadernillos. En principio fue una necesidad funcional pero, con la evolución, mejoras en el cosido y el reforzamiento de éste por medio de las cadenetas, se desvalorizaron convirtiéndose en un elemento de carácter ornamental.

A partir de mediados del siglo XIX, la cabezada en la mayoría de las encuadernaciones es un motivo puramente decorativo dentro de la estructura de la encuadernación, que consiste en un bordado mecánico sobre una cinta o, en encuadernaciones más artísticas, una tela o papel con diseño enrollado a una cuerda.

En la restauración de las cabezadas es importante mantener la autenticidad de las mismas, rehaciéndolas idénticas a las originales siempre que sea posible. Si la encuadernación aún conserva restos de las cabezadas originales, se reharán con la misma técnica y estilo, usando hilos y materiales de similares características y colores. A

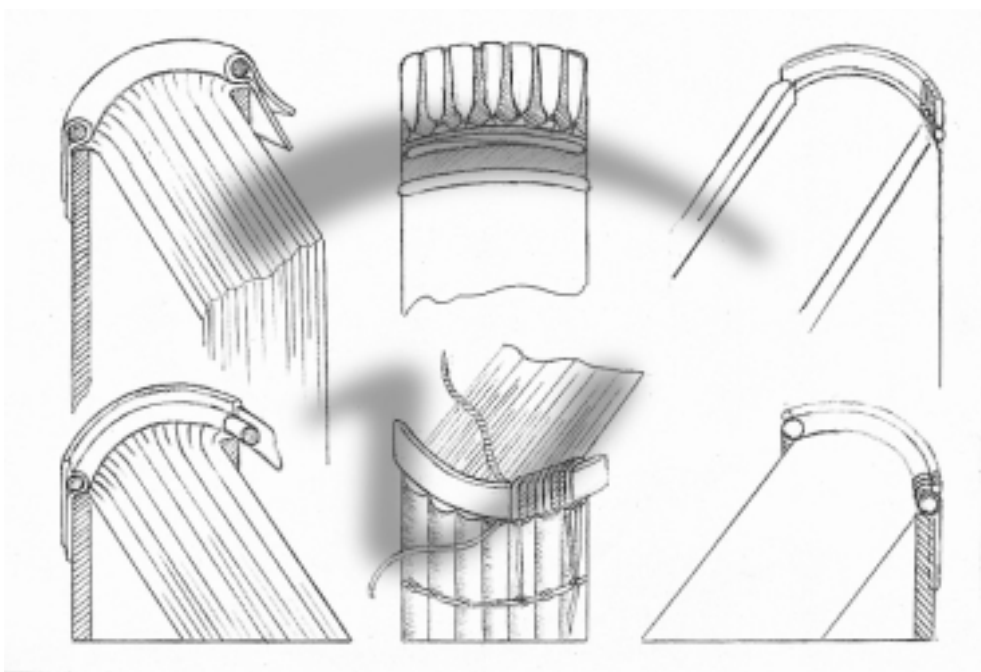


Figura 73.- Distintos sistemas de hacer cabezadas.

falta de referencia se usarán colores discretos, siguiendo la línea y estilo de la época (figura 73).

Información más amplia sobre las cabezadas y su confección se puede encontrar en "Headbands, How to Work Them" por Jane Greenfield and Janny Hilly, 1966.

7.7 Despegado y montaje de las guardas

En algunas restauraciones se hace necesario levantar o despegar la guarda que va pegada sobre la contratapa. Siempre que sea posible, esta se separará de la tapa en seco, como una deslaminación, usando una espátula o plegadera bien fina, asistiendo su iniciación con la chifla*. Cuando esto resulta imposible, se puede humedecer la guarda (si el papel lo permite) con metil celulosa para reblandecer la cola o engrudo. La metil celulosa transmitirá la suficiente humedad para reblandecer el adhesivo sin dañar el cartón de las tapas (figura 74).

Si sólo se necesita despegar la guarda para aplicar un refuerzo interior a lo largo del cajo, únicamente es necesario levantar el trozo de guarda preciso para introducir el refuerzo.

Cuando se colocan de nuevo las guardas, si el daño existente es sólo en el cajo, se aplicará una tira de refuerzo de un material similar al del revestimiento o simplemente una tela de un tono parecido al del material de revestimiento a lo largo del cajo y, realizando dos cortes limpios en las dos orillas de las guardas, se pegarán sobre el refuerzo.

Si falta parte de las guardas, se añadirán guardas con un diseño similar o lisas, con una tonalidad que se acople a los colores del diseño original.

7.8 Despegado y montaje de la piel del lomo

Generalmente, las encuadernaciones antiguas cosidas sobre los nervios llevan la piel de



Figura 74.- Separación de la guarda de la tapa. Procedimiento en seco, asistido por una plegadera.

revestimiento pegada directamente sobre el lomo del libro. Cuando el libro requiere un nuevo cosido, hay que remover el lomo cuidadosamente, ya que es muy frágil, por ser la parte del libro más forzada durante su uso y la más expuesta a las degradaciones ambientales. La separación de la piel sobre el lomo debe hacerse en seco, ya que la humedad oscurecería inmediatamente la piel.

En primer lugar, hay que separar la piel del lomo de las tapas a nivel del cajo mediante un corte vertical en la misma línea del cajo. Cuando el libro requiere un nuevo cosido, generalmente es porque se ha usado con mucha frecuencia, por lo que la piel del lomo se encontrará ya separada de las tapas por el cajo.

La piel se removerá del lomo con la ayuda de una plegadera o espátula y una chifla. En el área de los nervios, si se ha de coser de nuevo, se cortan los hilos del cosido, dejando los nervios pegados a la piel para extraerlos con más facilidad, una vez se haya despegado la piel completamente del lomo.

Cuando el deterioro en la encuadernación existe únicamente en el lomo y a lo largo del cajo, se aplicará un lomo falso (hueco) con piel nueva de características similares a la encuadernación original. Este material cubrirá hasta unos quince milímetros sobre las tapas, encajándolo entre el cartón y el material del recubrimiento original. Una vez doblados los extremos, se forma la cofia y la gracia a los extremos de ésta. El lomo original se acoplará sobre el lomo falso, una vez limpio y con sus orillas chifladas cuidadosamente (figuras 75, a, b y c).

7.9 Despegado de la piel de las tapas

La piel de revestimiento de las tapas debe extraerse en una sola pieza y, en la medida de lo posible, debe conservarse con los cantos y contracantos.

Cuando se han despegado las guardas, resulta más fácil levantar los contracantos con una espátula o plegadera bien fina. Si existen proble-

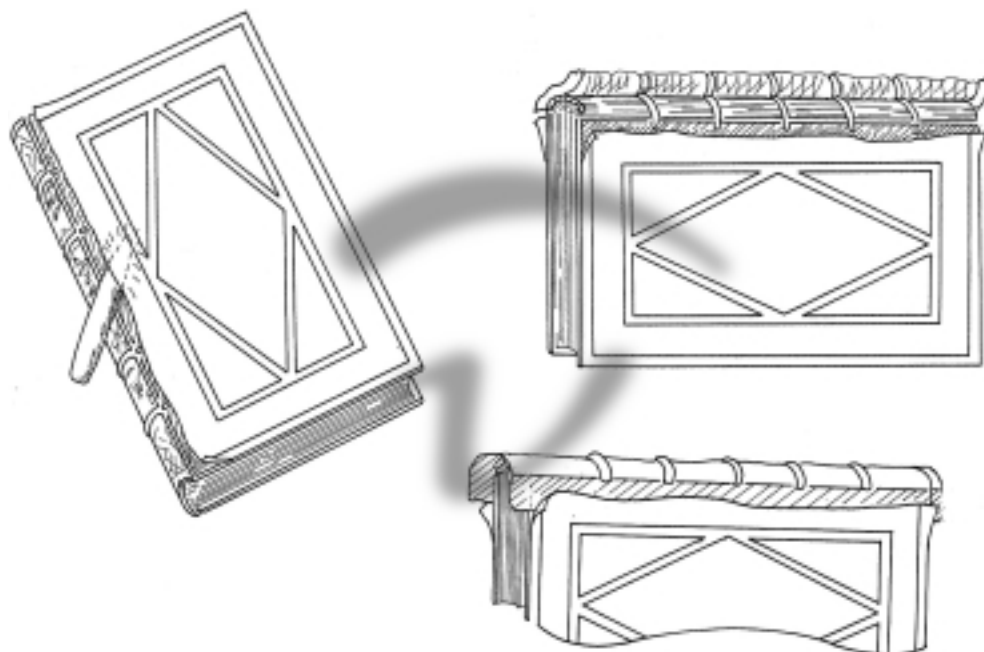


Figura 75.a- Despegado y montaje de la piel del lomo.

mas para introducir el instrumento utilizado para la separación, se puede asistir con una chifla o escalpelo, sólo en casos extremos y con sumo cuidado, ya que las pieles de los libros antiguos son generalmente muy frágiles, sobre todo en las aristas de las tapas (figura 76, a y b).

Si los cantos y contracantos están muy deteriorados y la calidad de la encuadernación no justifica su restauración puede conservarse sólo la piel que cubre las tapas (incluyendo el lomo).

Una vez levantados los contracantos y cantos, se comienza a levantar la piel de las tapas muy cuidadosamente, comenzando por la parte más deteriorada. La separación se inicia con la ayuda de una chifla y se continúa con una plegadera fina o una espátula, teniendo en cuenta mantener la piel que se va separando en posición paralela al cartón del que se está extrayendo la piel. Levantar la piel despegada formando ángulo sobre el cartón puede marcar o dañar la piel.

Si surgen problemas en el despegado de la piel de los contracantos y cantos, quebrándose

por encontrarse muy reseca, es conveniente el uso de algún lubricante de los mencionados en el capítulo 15 – Materiales y productos químicos para la restauración. No es conveniente el uso de soluciones acuosas para reblandecer la piel, ya que producirían manchas sobre la misma y posiblemente contracciones y cambios físicos.

Después de despegado todo el revestimiento de la encuadernación original, incluyendo el lomo, se procederá a eliminar los residuos del cartón y del adhesivo que pudiera quedar sobre la piel. Esta operación puede realizarse mecánicamente o también ayudado por un poco de humedad, aplicando metil celulosa sobre los residuos de cartón. No es conveniente dejarla reposar por mucho tiempo, ya que podría penetrar en la piel produciendo manchas en ella.

Una vez la piel limpia, si se encuentra en un estado de conservación pobre, es conveniente laminar la parte que irá adherida a la encuadernación con un tisú o papel japonés muy fino y de fibras largas. Esta operación permitirá más tarde



Figura 75.b- Ejemplar que requiere un lomo nuevo.



Figura 75.c- Ejemplar restaurado, con nuevo lomo acoplado.



Figura 76.a- Despegado de la piel de las tapas asistido de una plegadora



Figura 76.b- Chiflando las orillas de la piel perteneciente a un revestimiento original.

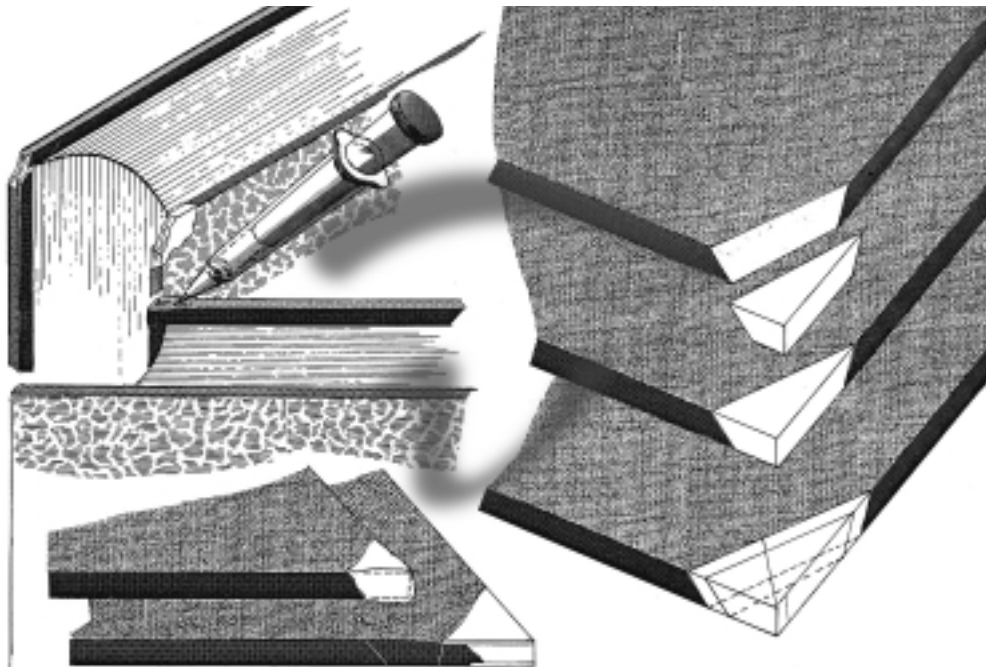


Figura 77.- Métodos de reparar las puntas de las tapas.

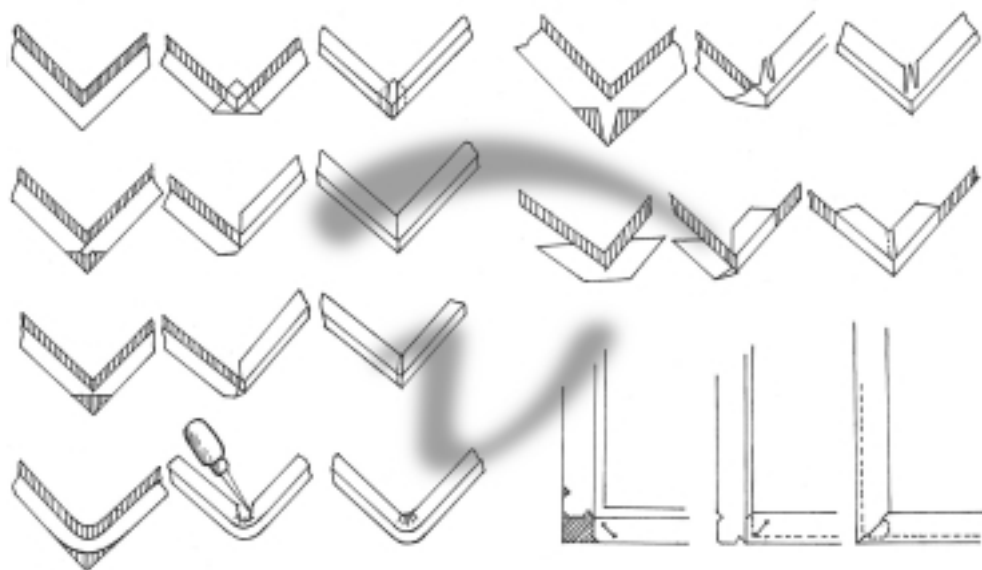


Figura 78.- Distintos métodos de hacer las puntas.

poder chiflar o rebajar los cantos de la piel, sin peligro de que pueda desgarrarse o dañarse y, también, se podrá manejar mejor en el proceso de montaje. Es conveniente aplicar el adhesivo sobre el tissue, y así evitar la posible humedad innecesaria a la piel.

Hay que tener en cuenta que cuando la encuadernación contiene elementos decorativos metálicos, deben ser extraídos antes de comenzar



Figura 79.a.- Estado de conservación del libro antes de realizar un nuevo revestimiento. Colección: B.V.



Figura 79.b.- Estado de conservación del mismo libro después de su restauración. Colección: B.V.



Figura 80.a- Encuadernación insustituible por su valor artístico o documental. Artísticos o documentales. Colección: A.C.V.



Figura 80.b- La encuadernación insustituible ya restaurada. Colección: A.C.V.

a despegar la piel de recubrimiento. Estos elementos han de ser limpiados, lacados o barnizados y guardados hasta el momento de su reposición después del recubrimiento.

7.10 Reparación de las tapas

Las tapas pueden estar compuestas con cartones o maderas recubiertas generalmente con piel o pergamino. Antes de comenzar la restauración del material de recubrimiento, hay que reparar y consolidar las maderas o cartones que forman las tapas.

Si las tapas son de madera y necesitan ser reparadas, en primer lugar hay que hacer un tratamiento contra los insectos, además, con frecuencia están rotas o agrietadas para repararlas se utilizan técnicas similares a las que usan los carpinteros. En pequeñas reparaciones se puede hacer uso de pasta hecha con acetato de polivinilo y polvo de madera (serrín fino), o productos comerciales como Modostuc, masilla, epoxi, etc. (figura 77)

Si hay que rehacerlas por pérdida total o por el exceso de deterioro, debe seguirse la técnica original de la época, teniendo en cuenta que, en general, las fibras de la madera deberán seguir la dirección vertical.

Cuando las tapas son de cartón, su reparación es menos complicada ya que el deterioro, generalmente, se limita a las esquinas y cantos. Cuando los cartones están muy estropeados es conveniente, siempre que sea posible, despegar la piel para poder así efectuar mejor las reparaciones.

Se debe tener en cuenta siempre que cualquier área reconstruida sobre una tapa vieja no debe ser más sólida o fuerte que la parte original, pues ello causaría problemas de conservación en el futuro.

7.11 Revestimiento completo

Una vez despegada toda la piel perteneciente a la encuadernación original, debe ser limpiada cuidadosamente, y preparada para pegar sobre el nuevo revestimiento.



Figura 81.a- Encuadernación en un estilo que no guarda relación con la época del libro. Antes de su restauración. Colección: A.C.V.



Figura 81.a- Encuadernación en un estilo que no guarda relación con la época del libro. Restaurado. Colección: A.C.V.

El revestimiento con el material nuevo se realiza del mismo modo que una encuadernación clásica, procurando que el acabado sea lo más parecido al original, por ejemplo, que la cofia tenga la forma y estilo de la época. La piel para el recubrimiento se prepara humedeciéndola primero con una esponja; a continuación se empasta, depositando gran cantidad de engrudo sobre la piel; se dobla la piel por su mitad, encarando las partes empastadas y se deja reposar. Una vez la piel ha reblandecido, se eliminará el exceso de engrudo con una rasqueta y se da una nueva pasada de engrudo fresco. En este momento la piel está preparada para realizar el revestimiento (figura 78).

Una vez seco el revestimiento, si la tonalidad de la piel no es igual que la del original, se puede tonalizar con colores orgánicos similares a aquellos que se usan para textiles.

Cuando los cantos y contracantos del revestimiento original están muy deteriorados, se recortan reduciendo el tamaño un milímetro por cada orilla; de esta manera, cuando el original se aplique sobre el nuevo recubrimiento, será un poco más pequeño que el tamaño de las tapas, lo que permitirá una mejor conservación (figura 79, a y b).

La restauración de pérdidas de dorados y gofrados en la encuadernación original presenta problemas de criterios. La solución más aceptada es la de no reconstruir la decoración perdida o simplemente reconstruir en seco las partes más importantes.

7.12 Restauración de las encuadernaciones de los códices iluminados del Archivo Catedralicio de Valencia

7.12.1 Las encuadernaciones

Desgraciadamente, la mayoría de las encuadernaciones de estos códices no eran originales, y su estado de conservación era, en general, muy pobre.

Casi todos ellos fueron reencuadernados en varias ocasiones, y se encontraban recubiertos con pastas españolas o valencianas. Casi ningún cosido era original, aunque en la mayoría sí se rehizo el cosido siguiendo el estilo clásico con cuatro o cinco nervios de cuerda. Ninguna cabezada era original, siendo en su mayoría cabezadas falsas de tela con núcleo de cuerda encoladas al lomo. Las tapas eran de cartón cosidas al cuerpo del libro por medio de los nervios de cuerda, y las guardas y contraguardas eran de papel verjurado, o marmoleado en algunos casos. Ninguno de los materiales descritos era original.

7.12.2 Criterios de intervención

La intervención sobre las encuadernaciones resultaba en principio la más problemática, puesto que entre los códices de la Catedral de Valencia se encuentran, según el valor de sus encuadernaciones, dos clases de obras:

a) las que poseen un tipo de encuadernación insustituible en razón de sus valores artísticos o documentales (figuras 80, a y b),



Figura 82.- Todos los recubrimientos no originales y que se encontraban en mal estado fueron separados de la encuadernación. Colección: A.C.V.



Figura 83.- Las tapas de cartón fueron consolidadas y alisadas y las cabezadas, por ser falsas, eliminadas; y se limpiaron los lomos.



Figura 84.- Una vez consolidadas las tapas, se procedió a confeccionar cabezadas al estilo antiguo, que, además de devolver al libro un elemento de aspecto original, ayudan a reforzar el cosido.

b) las que carecen de ella, por pérdida o por haber sido reencuadradas en un estilo que no guarda relación con el cuerpo del libro - con su contenido o con la época en que fueron realizados - (figuras 81, a y b).

La intervención fue ejecutada obedeciendo a criterios distintos para cada uno de estos dos grupos:

a) En caso de encuadernaciones originales: era evidente que las encuadernaciones antiguas originales, fuera cual fuera su estado de conservación, eran insustituibles en razón de sus valores documentales y artísticos. Cuando el restaurador realiza una intervención procura siempre recuperar en la medida de lo posible la utilidad y el valor estético de los elementos estructurales que aún se conservan y debe reintegrar zonas y materiales desaparecidos respetando la originalidad de la obra.

Para evitar errores lamentables es necesario, como si se tratara de una investigación arqueológica, realizar un minucioso informe que registre posición y estado de todas las piezas en orden a su identificación funcional. Al tiempo que se desmonta la estructura para consolidarla y restaurarla se debe aprovechar para obtener los datos culturales y técnicos que encierra en su interior.

Para evitar cualquier duda en el momento de la restauración acerca del aspecto y función de los materiales y su posición en la estructura deberán tomarse las oportunas anotaciones, dibujos y fotografías del cosido, cabezadas, sujeción de nervios y refuerzos del lomo, montaje de las tapas y recubrimiento, elementos de ornamentación, etc.

b) En caso de encuadernaciones perdidas o no originales: en estos casos, la nueva encuadernación deberá seguir el estilo de la época adoptando los caracteres que, históricamente, proporcionen el aspecto más parecido posible al que debió tener en un principio.

Por lo tanto, antes de iniciar cualquier operación hay que estudiar cómo pudo ser su aspecto original. Se trata de conseguir una encuadernación singular, adecuada al carácter propio de

cada códice y acorde con su época y esto, por dos razones: para que el aspecto exterior no desmerezca del valor y significado de la obra, y para realzar el valor testimonial de la misma.

7.12.3 Reconstrucción de las encuadernaciones

Todos los recubrimientos no originales y que se encontraban en mal estado fueron separados de la encuadernación (figura 82).

Las guardas, aunque no originales, fueron en su mayoría recuperadas y reutilizadas, pues normalmente contienen información que debe ser respetada. Las tapas de cartón fueron consolidadas y alisadas, y las cabezadas, por ser falsas, eliminadas, y los lomos limpios, extrayendo de ellos varias manos de cola animal (figura 83).

Una vez consolidadas las tapas, se procedió a confeccionar cabezadas al estilo antiguo que, además de devolver al libro un elemento de aspecto original, ayudan a reforzar el cosido (figura 84). Y a continuación se colocaron sobre las tapas las tiras de cuero que sujetarán los broches (figura 85).

Los recubrimientos fueron realizados con pieles de cabra, lisas y de colores naturales (figura 86). Para proporcionar un estilo semejante al que debió ser el original, se decoraron las tapas gofrándolas (figura 87), y colocando broches de bronce elaborados a partir de muestras originales encontradas en algunos códices (figura 88). Para una mejor conservación del códice se confecciono un estuche (figura 89).

7.12.4 Recuperación y restauración de las encuadernaciones originales

En los casos en que, como dijimos anteriormente, las encuadernaciones debían ser conservadas por su valor histórico y documental, se procedió a un tratamiento de restauración en los siguientes pasos:

- reparación de elementos estructurales mal conservados
- limpieza en seco de materiales de cubrición y cortes

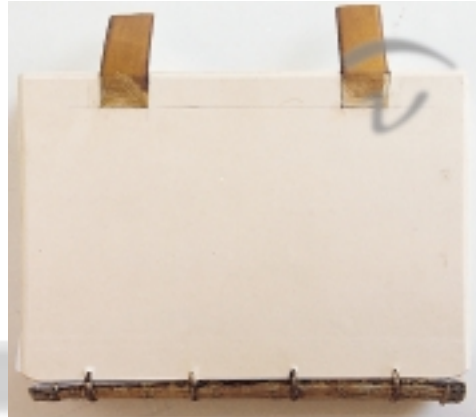


Figura 85.- Adherir sobre las tapas de cartón las tiras de cuero que sujetarán los broches.



Figura 86.- Los recubrimientos fueron realizados con pieles de cabra, lisas y de colores naturales.



Figura 87.- Se decoraron las tapas con gofrados para proporcionar un estilo semejante al que debió ser el original.



Figura 88.- Se colocaron los broches de bronce elaborados a partir de muestras originales encontradas en algunos códices.

- eliminación de manchas de cera y otras sustancias adheridas
- limpieza y reparación de herrajes y refuerzos metálicos
- reposición de faltantes con réplicas obtenidas a partir de los originales
- reposición de broches
- reintegración de color

Ocasionalmente nos encontramos con sorpresas, como fue la del cantoral 56 del Archivo Catedralicio (figura 90) que, analizando su encuadernación antes de iniciar los trabajos fue descubierta, debajo de la encuadernación que nos había llegado, otra de mayor valor documental y que, probablemente, es original. Se decidió recuperarla, para lo cual hubo que extraer el recubrimiento actual evitando dañar el original (figura 91). El tratamiento aplicado a continuación fue el siguiente:

- eliminar los residuos de material adheridos a la encuadernación original. (figura 92)
- consolidar las pieles originales aparecidas, gravemente atacadas por insectos xilófagos (figura 93).
- recuperar los folios manuscritos aparecidos debajo de las guardas, y limpiar las tablas (figura 94, a, b, c y d).
- reparar la cabezada de la parte superior y rehacer la inferior
- reparar los nervios acoplando nuevas cuerdas y coser las tapas al cuerpo del libro
- reforzar la estructura de lomo y tapas aplicando tiras de pergamino (figura 95)
- cubrir el lomo con piel nueva de características similares a la de las tapas



Figura 89.- Se confeccionó un estuche de conservación para una mayor protección del códice.

- limpiar, reparar y reintegrar los refuerzos metálicos
- colocar broches y cantoneras confeccionados a partir de muestras originales
- completar el gofrado en el lomo del libro (figura 96)
- colocar en su sitio los juegos de guardas, pero dejando visible el folio manuscrito hallado (figura 97).

7.13 Restauración de varios manuscritos del siglo XIV y XV del Archivo Municipal de Valencia

El proceso de restauración de cuarenta Manuals de Consells y Establiments, y Letres Misives fue, sin duda alguna, una experiencia profesional inolvidable que sirvió para seleccionar aquellos que verdaderamente sienten respeto y amor por esta profesión porque la restauración de cada uno de estos libros es larga y muy dura.



Figura 90.- Cantoral con recubrimiento no original. En un análisis preliminar se descubrió otra encuadernación, posiblemente original. Colección: A.C.V.



Figura 91.- Recuperación del original, para lo cual hubo que extraer el recubrimiento actual.

7.13.1 Identificación

Manual de Consells y Establiments, y Letres Misives

Varios volúmenes del siglo XIV, XV y XVI

Manuscrito realizado con tinta metaloácida sobre papel hecho a mano.

Procedencia: Archivo municipal de Valencia.

Los cuerpos de los manuscritos constaban de un número variable de cuadernillos, cosidos con costura de archivo agrupando una media de veinticinco bifolios (una mano) por cuadernillo. Todos ellos se engarzaban con cuerda de pita a una cubierta de pergamino con refuerzos de piel marrón oscura en el lomo y cintas de badana blanca en los cierres. Las encuadernaciones, en su mayoría no originales, eran de una época muy posterior a la del texto que alojan. Tanto en el lomo como en el anverso de estas cubiertas estaba escrito la serie a la que pertenece cada manuscrito, los años contenidos en la encuadernación y el nombre del notario que se encargó de recopilar las notas de las actas de los acuerdos tomados por el Consell (figuras 98, a y b).

7.13.2 Estado de conservación

Los cuerpos de todos los manuscritos mostraban claramente haber sufrido los avatares de los años de manipulación por parte de investigadores y personal del archivo, las inclemencias de los cambios climáticos, el ataque de insectos, la alteración de las tintas y otros elementos que han deteriorado sustancialmente estas hojas. Los daños que con mayor asiduidad han ido mostrándose en estos manuscritos son:

- Suciedad superficial.

- Manchas de distintas procedencias: foxing, decoloración por migración de las tintas, hongos, tintas modernas (de bolígrafo), deposiciones de insectos, y otras manchas producidas por exceso de humedad (figura 26).

- Roturas y pérdidas de soporte que responden a causas bien diferenciadas: al cosido en la zona central de los cuadernillos, a la manipulación en los bordes, y otras producidas por el ataque de roedores e insectos.



Figura 94.a- Se recuperaron los folios manuscritos aparecidos debajo de las guardas, y se limpiaron las tablas de madera.



Figura 94.b



Figura 92.- Se eliminaron los residuos de material adheridos a la encuademación original.

- Reparaciones inapropiadas.
- Desgaste de los márgenes
- Desconsolidación por pérdida del aglutinante
- Oxidación de las tintas, llegando perforar el papel (figura 34)

Las cubiertas se encontraban en un estado de conservación muy pobre, liberando los documentos de su protección al perder parte de sus



Figura 93.- Consolidación las pieles originales aparecidas, gravemente atacadas por insectos xilófagos.



Figura 94.c



Figura 94.d

encuadernaciones; pérdida parcial del cosido, las cintas de los cierres y los tejuelos de piel, que sujetan el cosido, completamente destruidos. Las cubiertas de pergamino se encontraban muy resacas, con graves pérdidas y abundante suciedad ambiental.

7.13.3 Proceso de restauración

Antes de acometer el trabajo de restauración de los manuscritos se realizó un estudio exhaustivo y pormenorizado de cada uno. En primer lugar se fotografiaron, para pasar después al



Figura 95.- Se repararon las cabezadas y los nervios, acoplando nuevas cuerdas. Para reforzar la estructura de lomo y tapas se aplicaron tiras de pergamino.

paginado y desmontaje de los cuadernillos, dejando constancia del sistema de cosido y de los materiales utilizados.

Después de realizar una concienzuda limpieza en seco, se efectuaron pruebas de solubilidad de las tintas y se comprobó que algunas presentaban ligeras alteraciones frente a los baños prolongados, sin embargo, soportaban sin problemas baños por contacto. Con agua ligeramente alcalina, se hizo el lavado, la reducción de manchas y el desacidificado de todos los pliegos.

El siguiente paso consistía en la consolidación y reaprestado de las hojas con una solución muy acuosa de metilcelulosa.

Los folios que presentaban graves problemas a causa de las perforaciones producidas por la oxidación de las tintas, fueron tratados independientemente. Hubo que incorporar en su lugar todos aquellos trozos que se habían desprendido a causa de la perforación de las tintas. Sobre una lámina de Bond-tisú se fueron colocando y con una espátula caliente se aplicaba calor para suje-



Figura 96.- Se cubrió el lomo con piel nueva de características similares a la de las tapas. Se limpiaron los broches y cantoneras, confeccionados los perdidos, a partir de muestras originales. Se gofró el lomo de acuerdo al original.

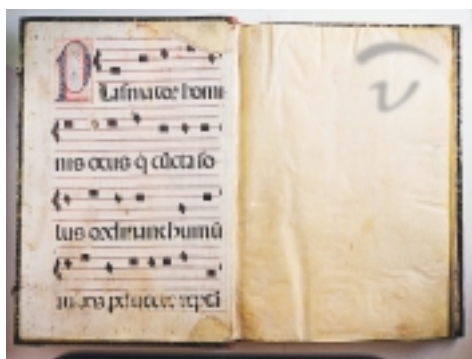


Figura 97.- Se montaron en su sitio los juegos de guardas, pero dejando visible el folio manuscrito hallado.

tarlos, y a continuación laminado como cualquier otro documento. Fue un sistema de trabajo similar al que se utiliza para construir un puzzle.

Las reparaciones de desgarros y roturas se solucionaron con la ayuda de un tejido fino que actuaba como refuerzo de las zonas que quería-

mos unir. Para los faltantes se utilizaron papeles japoneses de distinto grosor y tonalidad dependiendo del área a tratar, utilizando como adhesivo metilcelulosa con una pequeñísima proporción de PVA. Se realizaron laminaciones mecánicas con Bond-tisú en gran parte de los documentos. En los casos de folios con leves problemas de perforación, se optó por aplicar pequeños refuerzos puntuales.

7.13.4 Las encuadernaciones

Una vez resueltos los problemas del cuerpo del libro, restaba dar soluciones a la encuadernación. Como en alguno de ellos el deterioro era excesivo, se optó por la sustitución de las viejas tapas por unas nuevas realizadas siguiendo con celo el original repuesto (figuras 99, a y b). Las que se pudieron recuperar se restauraron utilizando pergamino de similares características, pero siempre tratando de salvar al máximo el original (figuras 100, a, b, c y d).

Las encuadernaciones nuevas imitan con exactitud las anteriores: el pergamino para configurar la encuadernación, los tejuelos de piel marrón oscura, y los cierres de badana blanca. Con la tinta china de color marrón repusimos el texto de acuerdo con lo que se advertía en la antigua encuadernación: la serie a la que pertenecían los textos, los años incluidos en el libro y el nombre del notario (figura 100, c).

El cosido realizado sigue las pautas del que se hallaba en origen, aún en los cuadernillos de irregular cosido (figura 100, d).

7.14 Restauración de los incunables en la Biblioteca Valenciana

La Biblioteca Valenciana posee un pequeño tesoro de volúmenes incunables.

El estado de conservación de estos volúmenes es muy variado y presenta problemas de conservación muy distintos. Algunos sufrieron ataques de insectos xilófagos con graves pérdidas de soporte, otros se encontraban incompletos, sufriendo faltas en las primeras o últimas hojas del libro, o graves deterioros de sus encuadernaciones originales y otros fueron restaurados y



Figura 98.a- Manual de Consells. Antes de su restauración. Colección: A.M.V.



Figura 98.b- Manual de Consells. Después de su restauración. Colección: A.M.V.

Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.



Figura 99.a- Manual de Consells. Tapas con excesivo deterioro.
Colección: A.M.V.

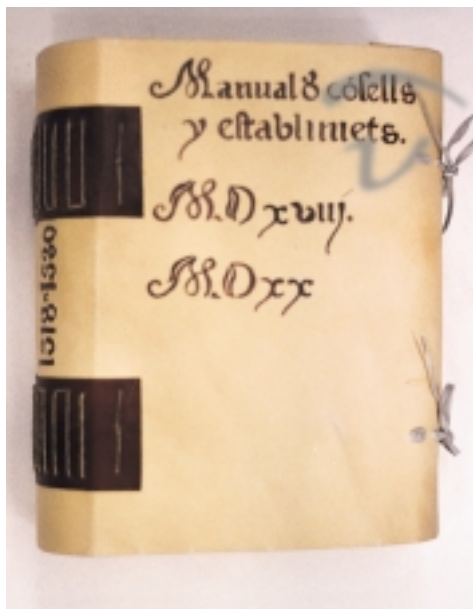


Figura 99.b- Manual de Consells en nuevas tapas, siguiendo las pautas del original. Colección: A.M.V.



Figura 100.a- Manual de Consells con encuadernación irrecuperable.
Antes de su restauración. Colección: A.M.V.



Figura 100.c- Aveynaments, estado de conservación de las tapas.
Colección: A.M.V.



Figura 100.b- Manual de Consells con una nueva encuadernación.
Después de su restauración. Colección: A.M.V.



Figura 100.d- Desmontaje de las tapas y cata de limpieza.
Colección: A.M.V.



Figura 101.- Los ejemplares con daños graves a causa de insectos, se desmontan para reintegrar las áreas perdidas. Colección: B.V.



Figura 102.- Los ejemplares con daños menores no se desmontan. Colección: B.V.

reencuadernados de manera equívoca, en épocas anteriores.

Antes de comenzar la restauración de estas pequeñas joyas, se buscó una solución preventiva de todo el conjunto. Se limpiaron superficialmente, se acoplaron camisas de Mylar, y se confeccionaron cajas protectoras para cada uno de ellos.

La metodología que se está adoptado para la restauración de estos ejemplares, teniendo en cuenta que hoy día se consideran objetos arqueológicos, es la siguiente:

Para los ejemplares que han sufrido ataques de xilófagos, si el daño sufrido es grave (figura 101), se desmontaran y reintegrarán las hojas con pérdidas de soporte; si la encuadernación original se encuentra en estado recuperable, se restaurará y se montará en el cuerpo ya restaurado. Si no existe encuadernación o se encuentra en muy mal estado se confeccionará una de características similares.

En ejemplares que hayan sufrido ataques con daños menores, y su estado de conservación sea medio aceptable (figura 102), se optará por no desmontarlo para reintegrar las áreas faltantes, ya que estas lagunas son de menor importancia y no causan problemas de conservación. De esta manera, conseguimos mantener el cosido, las cabezadas y la encuadernación en su máximo estado original. Así pues, sólo nos limitaremos a restaurar y consolidar estos materiales.

Los ejemplares que se restauraron y reencuadernaron a lo largo de su existencia, se podrían encuadrar en dos grupos:

1º - Los restaurados y terminados en encuadernaciones de lujo, que no tienen nada que ver con las encuadernaciones originales al uso en la época de los incunables, cuyo desmontaje y reconstrucción podría causarles más daño que beneficio, por lo que se dejaron en su estado actual.

2º - También se conservarán en su estado actual aquellos ejemplares pertenecientes al segundo grupo, que fueron encuadernados en un estilo similar al de la época (figura 103).

A los que se restauraron y terminaron con una encuadernación Holandesa o cualquier otro estilo pobre del S. XVIII o XIX, se les confeccionará una nueva encuadernación de la época



Figura 103.- Los ejemplares que fueron reencuadernados en un estilo similar a la época, se deben respetar. Colección: A.M.V.

(figuras, 104, a y b). Aquellos que aún mantienen parte de su encuadernación auténtica, se restaurarán recuperando al máximo su estado original (figuras 105, a y b), y a los que perdieron por completo su encuadernación, o se encuentran en un estado irrecuperable, se les confeccionaran unas nuevas al estilo de la época (figura 104, b).

7.14.1 Propuesta para la restauración de un incunable

Lo primero que se debe hacer cuando se va a restaurar un libro, ya sea manuscrito, incunable, del S. XVI o de cualquier otra época, es fotografiarlo y realizar un informe de su estado de conservación (figura 106).

Antes de comenzar a desmontar cualquier parte de la estructura de la encuadernación; cosido, cabezadas o recubrimiento, se debe analizar y comprender bien dicha estructura para así poder utilizar la misma técnica cuando se recomponga.

Se deberá hacer un informe para cada ejemplar restaurado, por lo menos en manuscritos, incunables y fondo antiguo. Los informes deberán dividirse en tres apartados; el primer apartado corresponderá a la ficha descriptiva de la obra a restaurar, con el nº de signatura, autor, título, año y descripción física de la obra, el segundo apartado analizará el estado de conservación de la obra a su entrada al laboratorio, y el tercero, y último, describirá el proceso de restauración (indicando siempre los materiales que se han utilizado y la reversibilidad de los mismos).

BIBLIOTECA VALENCIANA DEPARTAMENTO DE RESTAURACIÓN RESTAURADOR: J. VERGARA	SAN MIGUEL DE LOS REYES INFORME
---	--

SIGNATURA: INC./29	PROCEDECENCIA: BAS CARBONELL
AUTOR: ALEXANDRI DE HALES	AÑO: 1472
TÍTULO: CUARTA PARS SUMME ALEXANDRI DE ALES THEOLOGORUM	
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: TAMAÑO 41X29 cm CON UN LOMO DE 8 cm GROSOR	
ENCUADERNACIÓN: TAPAS DE MADERA UNIDAS AL BLOQUE CON CUATRO NERVIOS, CUBIERTAS CON PIEL CABRA, COLOR MARRÓN. TAPAS Y LOMO GOFRADO.	
FOTOS EST. DE CON. NEG. N°: ANTES BV17/4 y 5 BV16/16, DESP. BV 17/7, 17/11 y 20/3	

ESTADO DE CONSERVACIÓN

Estado de conservación del bloque (texto):

Papel hecho a mano de aproximadamente 140 grsm². Buen estado de conservación a excepción de las primeras y últimas páginas, que se encuentran con gran cantidad de suciedad ambiental, manchas y pérdidas de soporte.

El bloque, formado por 46 cuademillos de 8 folios cada uno están cosidos sobre cuatro nervios, se encontraba en bastante buen estado, pero las cabezadas están completamente destruidas.

El estado de conservación de la encuadernación, es muy pobre. Se ha perdido más de un 50% de las tapas y, también del recubrimiento con graves descames de la piel. La encuadernación carece ser original.

PROCESO DE RESTAURACIÓN

En primer lugar se desmontaron los dos primeros y últimos cuademillos, se limpiaron en seco, lavaron y redujeron las manchas, y se repararon e injertaron las áreas faltantes.

Se colocaron nervios nuevos y se reforzó el cosido añadiendo los cuademillos que se habían desmontado, también, se cosieron las correspondientes guardas y contraguardas, y siguiendo el estilo que mostraban los restos de cabezadas, se reconstruyeron las mismas.

Se extrajo la piel original que quedaba del recubrimiento, y se limpiaron, desinsectaron y consolidaron las tapas de madera. La nueva encuadernación se realizó con piel oscura de color marrón y se acopló la piel original de la tapa delantera, y en la tapa que no existía parte original se estampo un gofrado similar al original. Título en el lomo dorado.

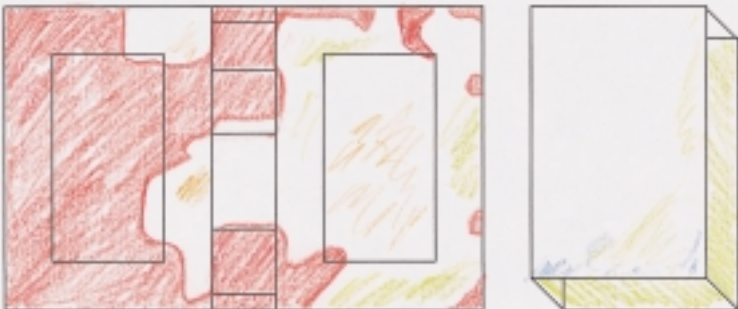


Figura 106.a- Informe del estado de conservación y restauración de un ejemplar incunable. Colección: B.V.

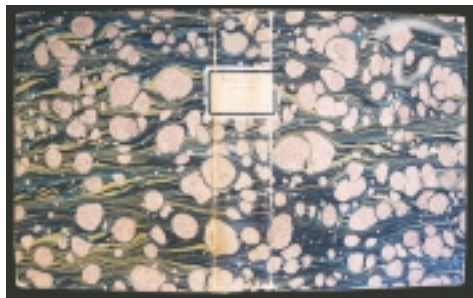


Figura 104.a- Los ejemplares que fueron encuadernados tipo holandesa o cualquier otro estilo, se les confeccionará una nueva encuadernación imitando el estilo de la época. Encuadernación en cartoné forrado con papel mármol. Antes de su restauración. Colección: B.V.



Figura 104.b- Recuperación de la encuadernación imitando al estilo de la época. Colección: B.V.



Figura 105.a- Ejemplar encuadernado con pergamino de tapa flexible. Antes de su restauración. Colección: B.V.



Figura 105.b- Restauración de la cubierta original de pergamino. Colección: B.V.



Figura 106.b- Estado de conservación del incunable antes de su restauración. Colección: B.V.



Figura 106.c- Estado de conservación del incunable después de su restauración. Colección: B.V.



Figura 107.a- El ejemplar que mantenía parte de la encuadernación original en piel, se recupera en el proceso de su restauración. Colección: B.V.



Figura 107.b- Ejemplar después de su restauración. Colección: B.V.

El informe que se presenta en la figura 106 (a) es el modelo utilizado por el departamento de restauración de la Biblioteca Valenciana (figuras 106, a, b y c).

7.15 Proceso de restauración de varios ejemplares impresos del siglo XVI y XVII

7.15.1 Estado de conservación

Los libros se encontraban en un lamentable estado de conservación, especialmente las encua-

dernaciones, que sufrían pérdidas de los lomos, con descarnes y roturas sobre toda la superficie de los recubrimientos (encuadernaciones originales). Las encuadernaciones fueron realizadas con piel marrón y gofradas.

Los cuerpos (las hojas) de los libros, a pesar de su aparente buen estado de conservación, habían sufrido algunas roturas y pequeñas pérdidas de soporte, además de suciedad superficial y manchas grasientas en los márgenes delanteros y esquinas, causadas por el uso y manejo de este material.



Figura 108.a- El ejemplar que mantenía parte de la encuadernación original en pergamino, se recupera en el proceso de restauración. Colección: B.V.



Figura 108.b- Ejemplar después de la restauración. Colección: B.V.



Figura 109.a- Las encuademaciones que no eran originales ni tenían relación con el texto se sustituyeron. Colección: B.V.

7.15.2 Proceso de restauración

En primer lugar se efectuó una limpieza en seco, muy ligera, de todas las hojas que componían cada bloque o cuerpo del libro y se realizaron



Figura 110.a- Cuando se trata de material de consulta general deteriorado por excesivo o inadecuado manejo, sólo se realizan las reparaciones o consolidaciones necesarias para poder utilizar de nuevo este material. Antes de su restauración. Colección: B.V.



Figura 109.b- En el proceso de restauración se confeccionaron unas tapas de pergamino similares a las que tendría en la época. Colección: B.V.

las reparaciones e injertos. Se reforzaron los cosidos y se colocaron guardas y cabezadas nuevas.

Debido al deteriorado estado de la encuadernación, se optó por salvar sólo el recubrimiento. En seco y muy cuidadosamente, se extrajo el



Figura 110.b- Material de consulta ya reparado o consolidado. Colección: B.V.

recubrimiento antiguo, se limpió, y laminó por el reverso para fortalecer la piel debilitada.

Sobre el cuerpo del libro se realizó una nueva encuadernación con la técnica igual a la que existía, recubriéndose con una piel similar, a la que a continuación se adhirió la piel original (figura 107, a y b).

Gran parte de las encuadernaciones de los siglos XVI y XVII fueron realizadas en pergamino con las tapas flexibles. La política de la Biblioteca Valenciana en cuanto a criterios de restauración es la de mantener, siempre que sea posible, la encuadernación original.

Si la encuadernación ha sufrido pérdidas, pero puede recuperarse, se limpia, consolida, repara y se realizan los injertos necesarios al pergamino (figura 108, a y b).

Si se encuentra en un estado de degradación irreparable, o no tiene encuadernación original, se confeccionan unas tapas nuevas similares a la época a la que pertenece (figura 109, a y b).

Cuando se trata de restaurar material de consulta general, deteriorado por el excesivo o inadecuado manejo, sólo se realizan las reparaciones o consolidaciones necesarias para poder utilizar de nuevo este material (Figuras 110, a y b).

Bibliografía

Adam, C. (1984): *Restauration des Manuscrits et des Livres Anciens*. Puteaux, EREC.

Bansa, H. (1983): *The conservation of Modern Books*. IFLA Journal, nº 9 (2), 1983.

Baynes-Cope, A.D. (1981): *Caring for Books and Documents*. British Museum Publications, London.

Cockerell, D. (1979): *Bookbinding and the Care of Books*. Pitman, London.

Cunha, G.D. and D.G. (1971): *Conservation of Library Materials*. The Scarecrow Press.

Diehl, E. (1980): *Bookbinding, its Background and Techniques*. Dover Publications, New York.

Federichi, Carlo-Rossi, Libero (1983): *Manuali di Conservazione e Restauro del Libro*. Roma, Italia.

Greenfields, J. and Hilles, J. (1966): *Headbands, How to work Them*. Edgewood Publishers, New Haven.

Horton, C. (1968): *Cleaning and Preserving Binding and Related Materials*. American Library Association, Chicago.

Ipert, Stéphane y Rome-Hyacinthe, M. (1989): *Restau-*

ración de Libros. Fundación Germán Sánchez Ruipérez, Madrid.

Johnson, A.W. (1978): *Manual de Encuadernación*. Thames and Hudson Ltd., London.

Library of Congress (1975): *Environmental Protection of Books and Related Materials*, Library of Congress, Washington D.C.

Middelton, B.C. (1984): *The Restoration of Leather Bindings*. L.T.P. Publications nº 20, American Library Association, Chicago.

Morgana, Mario (1989): *Restauro del Libri Antichi*. Istituto Editoriale Cisalpino-Goliardica, Milano.

Prassington, W.S. (1984): *Historia del Arte de la Encuadernación*. Skilton, London, UK.

Riberholt, K. y Drastrup, A. (1989): *La Encuadernación en Casa*. EDAF, Madrid.

Robert, M.T. y Etherington, D. (1982): *Bookbinding and the Conservation of Books*. Library of Congress, Washington D.C.

Young, L.S. (1981): *Bookbinding and Conservation by Hand, a Working Guide*. Bowker Company, New York.

EL LIBRO JAPONÉS Y SU CONSERVACIÓN

Los japoneses, al parecer, adoptaron el sistema de encuadernación de los chinos. La primera forma del libro japonés, que consistía en una tira larga de seda o papel en forma de rollo conocido como Kansubon (libro enrollado), era indiscutiblemente un estilo de procedencia china; estilo que predominó casi mil años desde su introducción en el siglo V.

En el período Heian (794-1185) surgieron otras formas de libros derivadas también de los chinos. El más conocido fue el llamado de concertina, que consistía en formar un bloque por medio de dobles al estilo fuele de las mismas sedas o papeles que se usaban para los libros

enrollados. El estilo que le precedió, conocido como el de mariposa, fue el que marcó el comienzo de la encuadernación; se basaba en el estilo concertina, adhiriendo los dobles que formaban el lomo.

La evolución de la encuadernación estuvo siempre muy unida a la de la imprenta en el Japón, y aunque la xilografía ya se conocía en el siglo VIII (algunos de los documentos considerados como los más antiguos del mundo fueron escritos por budistas japoneses), en su mayoría sólo se realizaron libros de texto religioso hasta bien entrado el siglo XV.

Con la Restauración Meiji llegó la introduc-

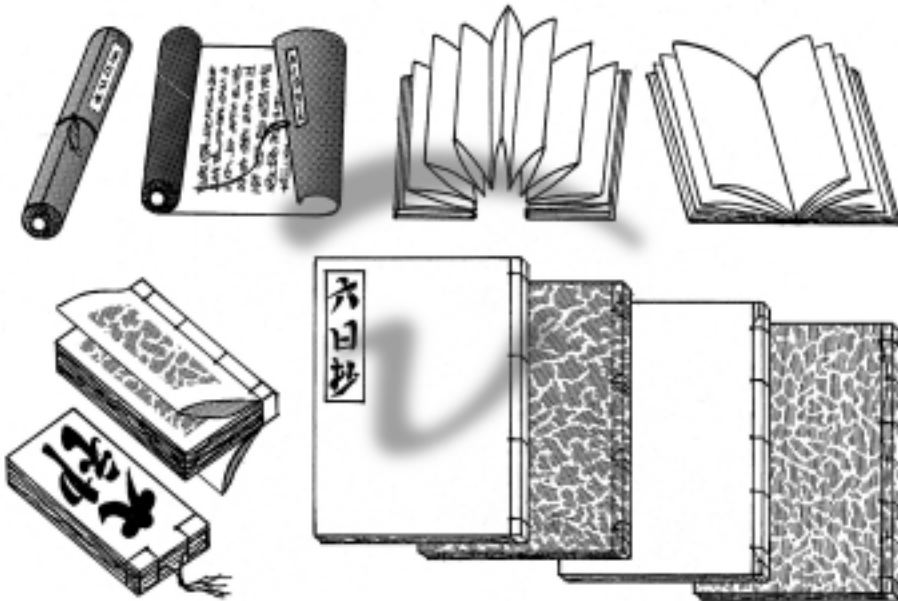


Figura 111.- Varios sistemas de encuadernación japonesa.

ción de la tecnología de Occidente, circunstancia que marcó una revolución en el mundo del libro impreso.

El libro tradicional en el Japón con impresión xilográfica utiliza papel japonés muy fino, con hojas dobles y con el pliegue en la parte delantera. Sus cubiertas son, en general, flexibles, compuestas de varias capas de cartulina que con frecuencia van forradas de seda u otro material textil. A éste se le aplica un soporte auxiliar para un mejor manejo en el proceso de confección de las cubiertas. La decoración de la cubierta puede ser una estampación en seco o pintada a mano, usando con frecuencia oro o plata. Este sistema de encuadernación se denomina *Fukurotoji*.

Hoy día, la encuadernación tradicional japonesa se limita a libros de trabajos clásicos de literatura o arte japonés, álbumes caligráficos y libros especiales.

En la conservación y restauración de estos libros se requiere una intervención mínima, por lo que es aconsejable simplemente una estabilización de los materiales y del cosido. Es recomendable la fabricación de una caja o estuche protector de estilo japonés.

8.1 Materiales para la restauración del libro japonés

Cuando la intervención es inevitable, se deben usar materiales similares a los de cualquier otra restauración de libros. Los más comunes en la encuadernación del libro japonés son:

Papel

*Para el bloque del texto, papel sekishu hanshi, toironoko, shitorinoko, masagani y hosho.

*Para guardas se usan papeles jaspeados con oro o plata; también son muy comunes los mar-

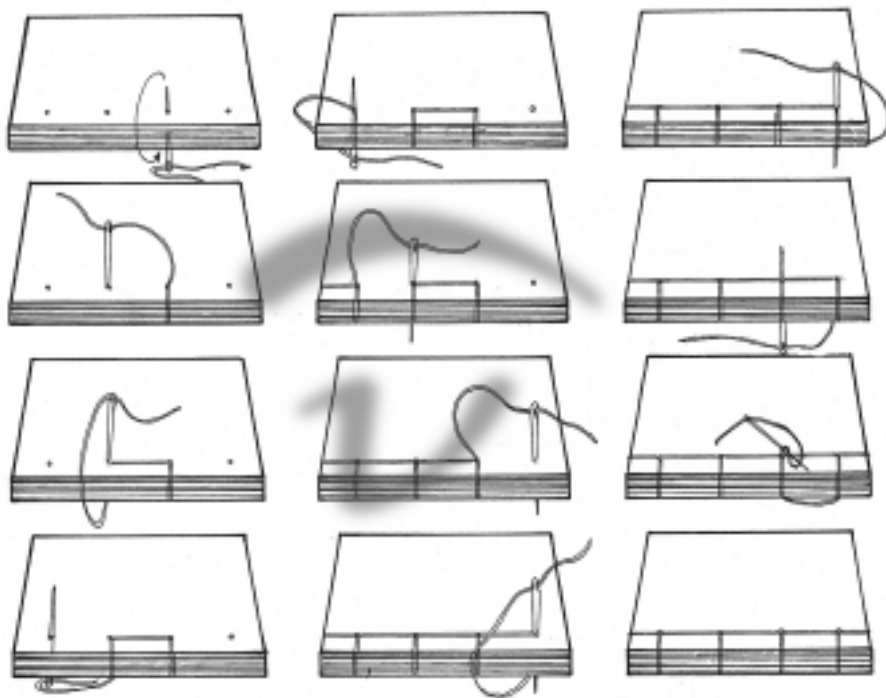


Figura 112.- Sistemas clásicos del cosido japonés.

moleados al estilo japonés. El papel más utilizado para estos tratamientos es el suminagashi.

*Para las cubiertas se usa papel tintado con colores sólidos como es el momigami.

*Para tejuelos, el mejor papel es el que usan los artistas para la caligrafía, papel toshi.

*Para reforzar el lomo se utiliza papel fino pero fuerte, como son el de usumino, hanshi y chachiri.

Material textil

En algunos casos de encuadernación japonesa se usan materiales textiles para la confección de la cubierta, pero es más común su uso para los estuches o cajas de conservación. Con la excepción de la lana que resulta difícil de trabajar, y además atrae insectos, se puede usar cualquier tipo de material textil, preferentemente la seda y el damasco. Cualquiera de ellos debe ser laminado por el reverso para su mejor uso y manejo.

Hilos y cuerdas

Existe una gran variedad de tipos de hilos y cuerdas en la encuadernación japonesa, pero sólo tres compuestos de materia prima, que son: seda, cáñamo (jemp) y algodón.

Adhesivos

Tradicionalmente, el encuadernador japonés usaba tres clases de adhesivo: engrudo de harina, engrudo de almidón y engrudo de almidón envejecido. El engrudo de harina, preparado simplemente con harina y agua hirviéndola adecuadamente, era para uso general. El engrudo de almidón, preparado de manera similar que el de harina, era de menor consistencia, pero más puro que el primero y se utilizaba para reparaciones. El tercero de los adhesivos se obtenía por medio de un envejecimiento en un ambiente controlado del engrudo de almidón. Éste último, por su

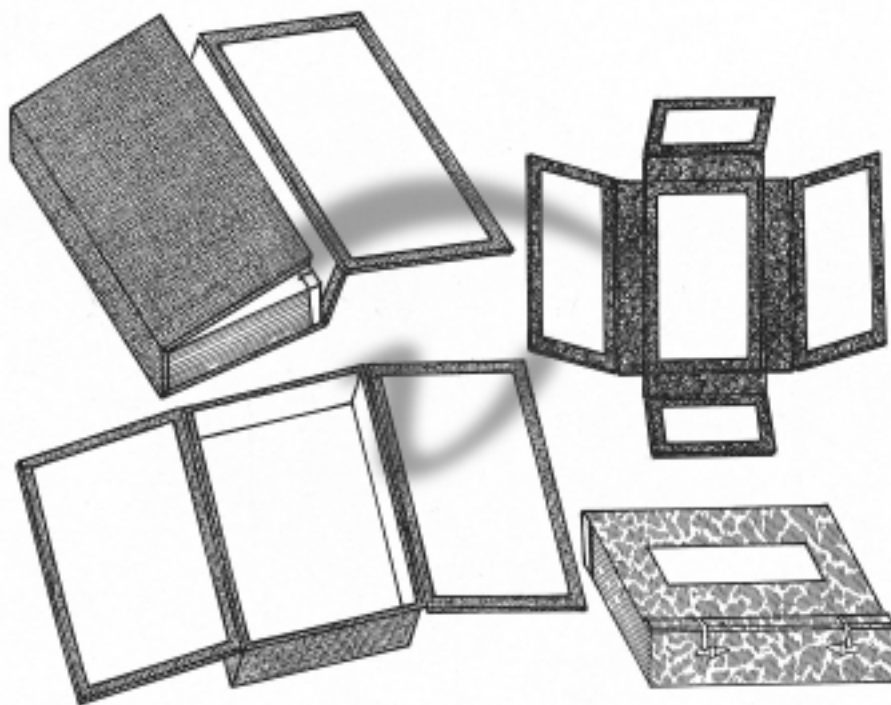


Figura 113.- Varios sistemas de estuches para libros tipo japoneses.

complicada preparación, se usa muy poco en la actualidad. Hoy día es de uso más común el engrudo de almidón.

Según para qué se utilizaba, se daba distinta consistencia al engrudo de almidón:

Consistencia cremosa: para laminados de soportes de papel.

Consistencia intermedia: para adherir soportes de papel sobre materiales textiles.

Consistencia espesa: para reparaciones y uniones que requieran cierta consistencia.

8.2 Estuches para el libro japonés

Tradicionalmente, el libro japonés se guardaba en estuches desplegados (chitsu) donde se almacenaban uno o más volúmenes. Es muy común encontrar varios volúmenes de poco espesor, pertenecientes al mismo autor, almacenados en un mismo estuche (figura 113).

Aunque inicialmente estos estuches se fabricaban con materiales textiles, cuando las ediciones "deluxe" comenzaron a ser populares en el Japón, se inició la fabricación de estos estuches con recubrimientos de papeles decorados, algunos de ellos pintados a mano o xilografiados, complementando la naturaleza del libro o libros que almacenaban.

El papel que comúnmente se usaba para recubrir estos estuches era torinoko o similar. Si se trataba de un papel xilografiado, generalmente era laminado para evitar deformaciones durante la confección del estuche.

El tamaño de los estuches está siempre determinado por el propio tamaño del libro, ya que para su mejor conservación es conveniente que el estuche se acople bien al libro, evitando holguras o exceso de presión en cualquier lado del estuche.

Tanto para cortar el material como para la confección de estos estuches, lo más conveniente es seguir paso a paso los gráficos expuestos en la figura 142. Hay que tener siempre en cuenta, como ya se ha dicho anteriormente, la dirección de la fibra de los materiales usados.

8.3 Proveedores

- En el Japón

Fuji Handmade Paper
136 Kawahigashi
Yamakawa-cho, Oe-gun
Tokushima Prefecture 779-34
Gran variedad de papeles japoneses.

Gahodo
5-9-3 Hongo
Bunkyo-ku, Tokyo 113.
Material de recubrimiento.

Haibara Co. Ltd.
2-7-6 Nihombashi
Chuo-ku, Tokyo 103.
Gran variedad de papeles japoneses 2-7-6.

Kihara Shosan-do
3-5 Kanda Surugadai
Chiyoda-ku, Tokyo 101
Proveedores de materiales para encuadernación (herramientas, papeles, brochas, etc.).

Matsuzaka Zoge Ten
4-11-5 Sotokanda
Chiyoda-ku, Tokyo 101
Cierres de hueso y bambú para estuches (Tsume).

Riiburu (Livre)
Kyowa Bld., 3rd Fl.
1-4-7 Hongo
Bunkyo-ku, Tokyo 113

- Herramientas y materiales para la encuadernación de estilo japonés.

Tokyu Hands
18-12 Udagawa-cho
Shibuya-ku, Tokyo 150
Material para trabajos manuales, incluyendo papel y material para encuadernación.

Yamada Shokai
2-3-4 Kyobashi
Chuo-ku, Tokyo 104
Gran selección de papeles hechos a mano.

Udaya Yoshimizu
3-14-14 Higashi
Shibuya-ku, Tokyo 150
Papeles y materiales de recubrimiento.

Bibliografía

Chibbett, D., Hickman, B.F. and Matsudaira, S. (1974): *A Descriptive Catalogue of the Pre-1868 Japanese Books, Manuscripts and Prints in the Library of the School of Oriental and African Studies*. Oxford University Press, London.

Brown L.N. (1924): *Block Printing and Book Illustration in Japan*. E.P. Dutton, New York.

The Private Library (1965): *Early Japanese Bookbinding*. The Private Library 6, nº2, April 1965. Middlesex, England.

Kume, Yasuo (1980): *Fine Handmade Paper of Japan*. Yushodo Booksellers, Tokyo.

Barrett, T. (1983): *Japanese Papermaking: Traditions, Tools and Techniques*. John Weatherhill, Tokyo.

Dawes, L.G. (1972): *Japanese Illustrated Books*. H. M. Stationery Office, London.

Hillier, J. and Smith, L. (1980): *Japanese Prints: 300 Years of Albums and Books*. The British Museum, London.

Koyano, Masako (1979): *Japanese Scroll Paintings: A Handbook of Mounting Techniques*. Foundation of the American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, Washington.

Chibbett, D. (1977): *The History of Japanese Printing and Book Illustration*. Kodansha International, Tokyo.

Gardner, K. (1972): *The Book in Japan - The Book Through 5000 years*. J. D. L. Verliet, Phaidon, New York.

Hughes, S. (1978): *Washi: The World of Japanese Paper*. Kodansha International, Tokyo, 1978.



*Biblioteca
Valenciana*



Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.

CONSERVACIÓN PREVENTIVA EN ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS

Se denomina *conservación preventiva* a todas aquellas medidas de seguridad y controles de conservación que procuran evitar pérdidas y daños por el uso y almacenaje del material cultural en archivos y bibliotecas.

Es bien sabido que el agente biológico que causa más daño es el hombre. Él ha destruido más material cultural que todos los restantes agentes biológicos juntos, por ello, la medida más importante en la conservación de bienes culturales es inculcar amor y respeto a estos objetos.

Uno de los factores más importantes en la conservación preventiva es el control de aquellos agentes cuya simple presencia o cantidad desproporcionada pueda resultar perjudicial como la contaminación atmosférica, temperatura/humedad, polución en el medio ambiente, contaminación biológica, luz y fuego. La acción detrimental debe ser controlada utilizando detectores e implantando sistemas correctores y/o inhibidores.

Es importante un estudio a fondo de las situaciones endémicas y tomar medidas preventivas para todas y cada una de ellas, crear reglas y disposiciones convenientes para un mejor uso de este material, medidas contra robos, y disponer, en especial, de un programa de defensa y recuperación, en caso de siniestro.

9.1 Influencia del medio ambiente

Los materiales orgánicos son, generalmente, muy susceptibles al deterioro, y su estabilidad depende, en gran parte, de las condiciones climáticas en las que se encuentran.

Cualquiera que sea el mecanismo que inicie el deterioro del material orgánico - ya sea quí-

mico, biológico o físico -, las condiciones del medio ambiente tienen una influencia muy importante sobre la intensidad de la acción. Los factores fundamentales para la estabilidad de todo material orgánico son el control de la contaminación y la temperatura ambiental, así como de la humedad relativa.

Era experiencia habitual que un arqueólogo abriera una tumba antigua y encontrara su contenido en perfectas condiciones, convirtiéndose acto seguido en polvo a causa del brusco cambio atmosférico. El principio que subyace detrás de este hecho es que, cuando un objeto orgánico permanece enterrado durante largo plazo de tiempo en unas condiciones estables, llega a un estado de equilibrio con el ambiente. Si, por ejemplo, este ambiente era seco y cálido, al desenterrar este objeto, el acceso de aire frío aumentaría enormemente la humedad relativa del entorno, hasta el punto que podría depositar humedad sobre el objeto. Esto mismo puede ocurrir con un papel reseco y con un nivel de ácido muy elevado; las fibras, aunque visualmente no se pueda apreciar, se pueden encontrar física y químicamente descompuestas, y podrían desintegrarse si se mojanen.

9.2 Contaminación atmosférica

Muchos materiales tienen un proceso de deterioro natural en contacto con la atmósfera. Por ejemplo, el hierro se oxida con el oxígeno, el papel y los textiles se pudren lentamente, y la madera se deforma y se agrieta. En la mayoría de estos casos, el deterioro se acelera por la presencia de humedad, particularmente si se trata de un material poroso como el papel (la humedad también favorece el proceso biológico).

La contaminación atmosférica viene determinada por los productos de desecho, resultantes de procesos industriales o naturales, que motivan el enrarecimiento del medio ambiente. Estos productos son: aerosoles, humo, gases y vapores. La mayoría de estos elementos son causas de deterioro potencial al ser portadores de sustancias agresivas para el papel (ácidos, grasa, reactivos químicos, suciedad, etc.).

Junto a estos contaminantes, en la atmósfera existe otra serie de gases, necesarios para la vida misma, que también tienen incidencia negativa sobre los productos celulósicos (oxígeno, nitrógeno, ozono, vapor (agua), etc.). Los contaminantes que causan más deterioro al papel son el dióxido de azufre SO_2 y dióxido de nitrógeno NO_2 , resultantes de la combustión y procesos químicos en áreas industriales y urbanas. Algunos de estos productos no son muy peligrosos por sí solos, pero su tendencia a combinarse con la humedad atmosférica para formar ácidos los convierte en productos muy perjudiciales para la conservación de material orgánico. Por ejemplo, el dióxido de azufre SO_2 se cataliza por componentes como el Fe o radiaciones UV en la atmósfera y, junto al exceso de humedad, forma ácido sulfúrico $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$.

El ozono es igualmente un componente atmosférico que causa oxidación y, consecuentemente, destruye la flexibilidad del papel. Este gas se encuentra en la atmósfera después de tormentas, y también es generado por la interacción de la luz y el dióxido de nitrógeno.

Para el control de estos contaminantes atmosféricos se utilizan sistemas de filtrado que impiden el acceso de las partículas al interior de los locales. Estos sistemas usan, preferentemente, filtros de fibras celulósicas o similares: carbón activo, aceite, agua, lejía de potasa, etc., que deben limpiarse o ser renovados periódicamente.

Pueden tomarse varias medidas adicionales para controlar la calidad del aire; una de ellas es la de garantizar un buen intercambio de aire en las áreas donde se almacenan o usen las colecciones, procurando que el aire sea lo más limpio posible.

9.3 Humedad y temperatura

El control de la humedad relativa y temperatura es de vital importancia en la preservación del material cultural de archivos y bibliotecas ya que los niveles que sobrepasen los límites recomendados o las fluctuaciones, pueden contribuir significativamente a la destrucción de estos materiales.

Cuando se trata de mantener un control climático, es necesario atender simultáneamente a los factores humedad y temperatura, que constituyen un binomio imposible de anular y separar, y cuya incidencia sobre los materiales celulósicos determina, directa o indirectamente, un serio deterioro. La única opción para reducir estos efectos es procurar que la actividad de humedad/temperatura se mantenga dentro de unos límites controlados, en los que ocasione el menor daño posible. Estos límites serán los que determinen el llamado clima óptimo, caracterizado por la ausencia de grandes oscilaciones, manteniendo una constancia de los índices.

Terminología referente a la humedad:

Humedad absoluta

Es el peso del agua en forma de vapor en determinado volumen de aire (m^3) a una presión atmosférica normal, independientemente de la temperatura.

Humedad relativa (HR)

Es la cantidad de vapor de agua en un volumen dado de aire, a cierta temperatura.

Condiciones termohigrométricas

A causa del comportamiento físico de la fibra, materia prima del papel, éste se puede expandir y ondular o encogerse, de acuerdo a la humedad relativa de su entorno, pudiendo provocar cambios e, incluso, daños físicos irreversibles.

La humedad acelera la reacción de oxidación de la celulosa, sobre todo cuando está asociada con el exceso de luz y calor. Cuando el ambiente es demasiado seco, el papel se reseca y pierde su flexibilidad, convirtiéndose en un material frágil y difícil de manejar. El material higroscópico "papel" es capaz de absorber mucha agua en un

ambiente húmedo. Por otra parte, en un ambiente seco puede evaporar toda esta agua. La oxidación favorece la formación de ácidos, causa del amarilleamiento y debilitamiento del papel.

Las oscilaciones termohigrométricas son particularmente peligrosas. El desequilibrio provocado por la frecuente dilatación y contracción del papel produce la pérdida de su estabilidad, lo que activa un proceso de rápido envejecimiento. Se debe crear un equilibrio termohigrométrico, o sea, una condición estable y, a ser posible, óptima en humedad relativa y temperatura.

La conservación de material higroscópico implica un control del medio ambiente, es decir, de la humedad relativa, la temperatura y luz del área donde se encuentra archivado o exhibido este material. Por lo que el conservador/restaurador debe conocer con precisión las normas sobre las condiciones ambientales y nivel óptimo de luz para este material.

Se debe tener en cuenta que el material higroscópico se adapta fácilmente a cualquier clima en que pueda encontrarse, buscando un equilibrio, por lo que es conveniente evitar modificaciones precipitadas en el ambiente, ya que las oscilaciones bruscas pueden ser perjudiciales.

La condición óptima para la conservación del material contenido en archivos y bibliotecas, propuesta por la mayoría de investigadores en esta materia, es de una humedad relativa entre 45% y 55%, y la temperatura no debe exceder de 20°C. Estas condiciones termohigrométricas deben ser respetadas en todos los lugares donde se encuentra este material: depósitos, salas de exposiciones, vitrinas, salas de consultas y departamento de restauración.

9.4 Control de humedad

En los períodos de las lluvias primaverales y otoñales, la humedad relativa contenida en el aire puede superar el 80%. Este exceso de humedad en el aire se puede reducir de varias maneras:

- Mediante la instalación de un sistema de climatización que controle automáticamente la

temperatura, la humedad y la ventilación.

- Con el uso de deshumidificadores comerciales.

- Utilizando sales absorbentes, como la gel de sílice (dióxido de silicio = SiO_2). Material sólido poroso, obtenido por tratamiento de silicato sódico con ácido sulfúrico. Su cambio de color, de azul a rosa, indica su saturación, pudiendo ser reactivado posteriormente con la ayuda de una estufa de desecación. Puede absorber vapor acuoso por un valor aproximado al 40% de su propio peso. El uso del gel de sílice sólo es efectivo en espacios reducidos.

9.5 Aplicación de humedad en áreas secas

Las temperaturas bajas invernales pueden reducir la humedad relativa en áreas interiores hasta un 20%, en su mayoría como resultado de la calefacción central de estos locales. Esta situación puede modificarse de varias maneras:

Humidificando las áreas localmente por medio de recipientes con agua, situados al lado de los radiadores.

Con el uso de humidificadores comerciales (aparatos que regulan la humedad ambiental, aportando al aire la cantidad necesaria de vapor de agua según las necesidades higrométricas de cada caso).

Mediante la instalación de un sistema de climatización que controle automáticamente temperatura, la humedad y la ventilación.

9.6 Sistema de control artificial

Este sistema permite el control de la humedad relativa (HR) y la temperatura, al margen de las condiciones climático-ambientales de carácter natural. Para ello se utilizan aparatos que aportan o restan humedad, frío o calor. Los más completos son los climatizadores o acondicionadores de aire que, teóricamente, son la solución idónea a este problema. Sin embargo, el elevado coste de instalación y mantenimiento, y el riesgo de la interrupción del funcionamiento por anomalías en el suministro de energía o averías en el mecanismo, son circunstancias económicas y técnicas

que están haciendo reconsiderar su instalación generalizada. El mal empleo de los aparatos climatizadores puede ser contraproducente.

Los impulsores o extractores son de interés para la renovación de aire, ya que procuran la ventilación necesaria, siempre que las condiciones exteriores no sean perjudiciales. Los aparatos deshumidificadores o humidificadores sólo tienen utilidad en recintos de poco volumen. En cualquier caso, el grado de humedad y temperatura que se debe mantener con estos mecanismos debe corresponder al clima óptimo (19°C y $50 \pm 5\%$ HR).

En defensa del sistema natural, cabe recordar que la materia orgánica se adapta al medio ambiente y experimenta menor deterioro cuanto menor es la fluctuación del medio ambiente en que se encuentra y menores son los cambios bruscos que desequilibran violentamente su estabilidad estructural.

Aunque las condiciones climáticas más idóneas para la conservación de estos materiales son una baja temperatura y discreta humedad relativa, debe tenerse en cuenta que están al servicio de un público que también exige un determinado confort. La consecuencia será establecer una situación media que, en ningún caso, cree un extremado desequilibrio desfavorable para alguna de las dos partes.

Aparatos de medición

Para la medición de temperatura:

Termómetros:

- De cinta bimetálica (invar y latón)
- De gas (nitrógeno)
- De vapor a presión (éter, alcohol, etc.)
- De mercurio o alcohol

Para la medición de la humedad:

Higrómetro:

- Sus principios se fundamentan en la contracción o dilatación de un elemento sensible a la humedad.

Psicrómetro:

- Disponen de un bulbo seco y otro húmedo, que miden la temperatura.

La medición de humedad relativa corresponde a la diferencia de la lectura de ambos. Son más precisos que los higrómetros.

Para la medición de la humedad y temperatura:

Termohigrógrafo:

- Un aparato que incluye la medición simultánea de humedad y temperatura. Las variaciones quedan registradas simultáneamente.

9.7 Iluminación

Una de las causas más importantes del deterioro del patrimonio cultural, particularmente de los objetos exhibidos, es la excesiva iluminación. A menos que ésta sea controlada, las radiaciones ultravioleta (UV) e infrarrojas (IR) deteriorarán los materiales orgánicos, que se descompondrán a largo plazo. Los daños causados por la luz con radiaciones de alta energía, tales como UV e IR, son conocidos como degradación fotoquímica.

La luz proporciona la energía que alimenta las reacciones químicas que a su vez producen el deterioro, por ello, el depósito de un archivo no necesita más iluminación que aquella que permita la localización del material que se necesita en un momento determinado.

La iluminación natural es recomendable, aunque, de todos modos, es evidente la necesidad de una instalación eléctrica que subsane las fluctuaciones de ésta, y la inexistencia de la misma en las horas nocturnas. Una iluminación ambiental de una intensidad de 50 lux sería suficiente.

Tanto en el caso de luz natural como el de la eléctrica, se evitará que sus radiaciones incidan perpendicularmente sobre el material archivado o sobre sus contenedores.

En las instalaciones eléctricas es absolutamente imprescindible la existencia de interruptores automáticos (PIAS), líneas independientes de alimentación a otras zonas del archivo, y conductores de características antideflagrantes.

Hay dos tipos de iluminación artificial:

Incandescente:

rica en infrarrojos (IR), emite más calor.

Fluorescente:

rica en ultravioleta (UV), más fría.

La luz incandescente emite menos de 75 microwatios/lumen de radiaciones ultravioletas, cifra tope admisible para las fuentes lumínicas de

archivos. La luz fluorescente sobrepasa los 400 m/l. De otro lado, la luz fluorescente suministra una iluminación muy superior a la incandescente con el mismo número de vatios de consumo. Una luz fluorescente de 40w produce 1.700 a 3.450 lumen. Una bombilla incandescente del mismo consumo genera sólo 360 lumen. La luz fluorescente supone, por lo tanto, un considerable ahorro de consumo de energía. Su aspecto negativo de la elevada emisión de UV es corregida en la actualidad por la utilización de filtros absorbentes.

Medidores de luz

Para conocer los valores lumínicos, se utiliza un luxómetro para medición de niveles de iluminación, y un fotómetro para medir la intensidad de la luz.

El LUX es la unidad de iluminación del sistema internacional, definido como la iluminación de una superficie de un metro cuadrado que recibe normalmente el flujo uniforme de un lumen. Los aparatos para medir deberán ser lo suficientemente sensibles para medir con razonable exactitud intensidades tan bajas como 20 lux. Una vez realizada la instalación y comprobadas las intensidades lumínicas naturales y artificiales, no es necesaria la presencia de estos instrumentos, ya que son valores estables.

El comité de conservación de la ICOM aconseja que para objetos tales como dibujos, estampas, manuscritos, y en su mayoría todo material orgánico, se use una iluminación con una intensidad de 50 lux, y un tiempo de exposición no mayor de 90 días.

(1) Luxómetro: Aparato para medir la iluminación en cada punto del medio, es decir, el número de lux.

(2) Fotómetro: Aparato para medir la intensidad luminosa, al igual que el luxómetro, pero con mucha más precisión. Puede medir intensidades luminosas de 0.1 hasta superiores a 200.000 lux.

9.8 Contaminación biológica

Uno de los grandes problemas en la conservación de materiales en archivos es el biodeterioro. Este concepto abarca un grupo muy heterogé-

neo de protagonistas, que engloba desde las bacterias hasta el mismo ser humano. En este capítulo nos centraremos en los más importantes: insectos, hongos y bacterias.

La presencia de bibliófagos en los depósitos de archivos y bibliotecas se ve favorecida por la presencia de nutrientes, como la celulosa y las proteínas, presentes en los materiales archivados, y un ambiente o microclima propicio para su desarrollo.

La existencia de nutrientes es inevitable, y sólo cabe dotar al papel de algún tipo de autodefensa, ya sea en la manufactura o en tratamientos posteriores.

Los siguientes factores crean un microclima que favorece la proliferación de los bibliófagos:

- Temperatura inadecuada
- Escasa ventilación
- Suciedad y polvo
- Oscuridad y áreas ocultas
- Materiales contaminados
- Inexistencia de tratamientos preventivos
- Falta de control (revisiones periódicas)

Mientras estas circunstancias permanezcan, existirá el peligro de la presencia y proliferación de especies bibliófagas.

9.9 Microclima

Todos los seres vivos necesitan un determinado clima para desarrollarse. Los valores de temperatura y humedad relativa resultarán favorables o adversos para el crecimiento de una determinada especie dependiendo de su resistencia y adaptación al medio ambiente. En general, las condiciones de temperatura más favorables para la microfauna son valores superiores a 20°C y un índice de humedad relativa por encima de 60%. Los insectos son poco exigentes y pueden sobrevivir en rangos mucho más amplios, aunque también con preferencia en climas húmedos y templados. En consecuencia, y teniendo en cuenta el efecto negativo de los índices elevados de temperatura y humedad relativa para la conservación de los materiales documentales, se deben mantener de manera estable estos parámetros en niveles bajos, y sin fluctuaciones bruscas que

comporten cambios en estos materiales higroscópicos.

La contaminación atmosférica, la falta de higiene, y el aire viciado de los depósitos mal ventilados también contribuyen en la proliferación de colonias biológicas. Para evitar el estancamiento del aire se aconseja una renovación del aire de 0.25 litros/seg./m².

Cuando haya evidencia de plagas de insectos o colonias microbiológicas en material de archivos y bibliotecas (sobre el papel, pieles de encuadernaciones, telas, etc.), estos deberán ser extraídos de los depósitos inmediatamente para evitar la propagación. Para ello se procederá de la siguiente manera:

1. El material contaminado deberá ser depositado en un área soleada y bien ventilada, por lo menos, durante dos o tres días.

2. Se deberá barrer con una brocha de pelo suave todas las superficies del material para eliminar todos los micelios y esporas. Esta operación se realizará orientando el material barrido hacia la boca de una aspiradora, evitando la penetración de micelios y esporas en áreas ocultas del material. El trabajo deberá realizarse muy

meticulosamente, ya que, si se dejan restos de esporas, ante un exceso de temperatura y humedad relativa, se originarán nuevas colonias, contaminándolo de nuevo.

3. Es conveniente tratar el material con productos capaces de asegurar una completa erradicación del agente biológico antes de devolverlo a los depósitos. Esta operación puede realizarse según la magnitud del problema bien con aplicaciones puntuales o bien generales realizadas por empresas especializadas.

4. Comprobar mediante análisis de recuento fúngico ambiental, la conveniencia de tratamientos de fumigación de los depósitos en los que estaban almacenados los materiales afectados.

Además de los insectos y los hongos o bacterias, no debemos olvidar a los roedores como destructores del nuestro material documental.

9.10 Insectos bibliófagos y roedores

9.10.1 Insectos

Con el perfeccionamiento de las nuevas técnicas de alojamiento para el material de archivos

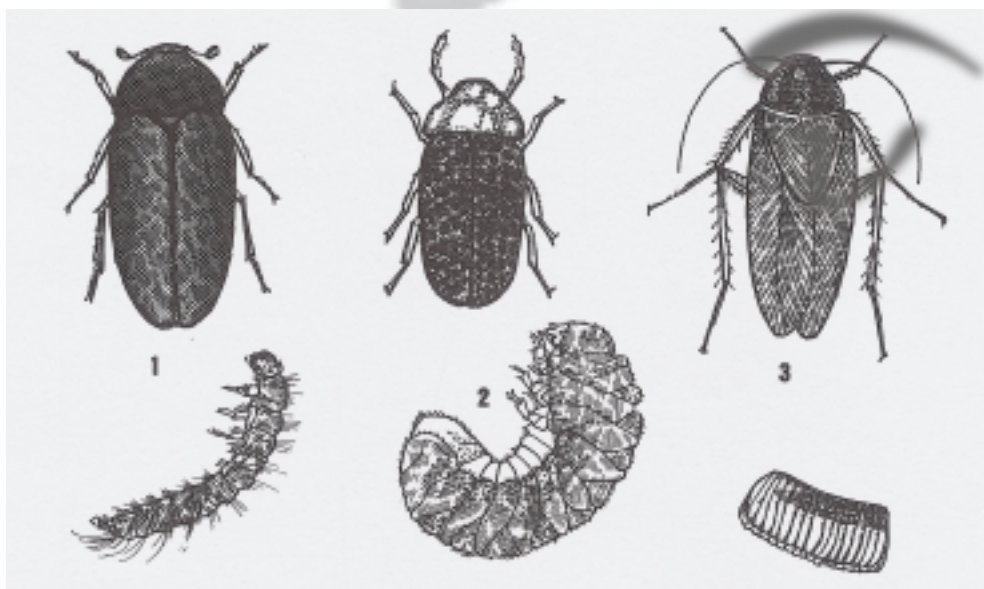


Figura 114.- a- Coleóptero (escarabajo), b- Gusano del libro, c- Dictióptero (cucaracha).

y bibliotecas, el peligro de los insectos bibliófagos está disminuyendo progresivamente. Aunque los insectos normalmente no pueden causar daños irreparables en plazos cortos, salvo en casos extremos como son los ataques causados por las termitas, un control regular evitaría cualquier peligro inmediato por insectos.

Dentro de este término se incluyen más de cien variedades, clasificadas en dos grupos de habitantes: asiduos y ocasionales. Los pertenecientes al primer grupo se alimentan fundamentalmente del papel (celulosa, engrudo, cola, etc.), y por ello se les conoce como insectos celulósicos. Los segundos se nutren mayormente de la madera (xilófagos), aunque también se alimentan, ocasionalmente, de papel.

Gusanos del libro o Carcoma

Denominamos comúnmente gusanos del libro o carcoma a las larvas de ciertas especies de insectos que se alimentan de materiales compuestos de celulosa, tanto del papel de nuestros documentos como de madera.

La fase del ciclo vital de estos insectos que afecta a nuestro material documental por ser su

fuente de alimento es la larvaria. Las larvas, de forma semilunar, son carnosas, y ejercen la acción perforadora en los libros, segregando una sustancia gomosa que pega las hojas entre sí, por lo que además de lamentar pérdidas debemos ser cuidadosos durante la manipulación de un libro o legajo afectado. A lo largo de su periodo vital una larva sufre según la especie diversas mudas de piel que en ocasiones son los vestigios que nos hacen conocer su existencia como plaga. Una vez finalizada su fase larvaria se empupan en los túneles perforados hasta emerger al exterior para reanudar su ciclo vital como insectos adultos y volver a depositar huevos en lugares oscuros y con suciedad donde haya fuentes de alimento para las larvas que comenzarán a desarrollarse. Estos lugares son a menudo los cortes superiores de los libros (figura 114).

Además, las larvas pueden vivir empupadas por largos períodos de tiempo (años) si las condiciones ambientales les son adversas, y cuando éstas vuelven a serle favorables continúan con su actividad devoradora.

Estos insectos son del orden de los Coleópteros, y están caracterizados por la presencia de

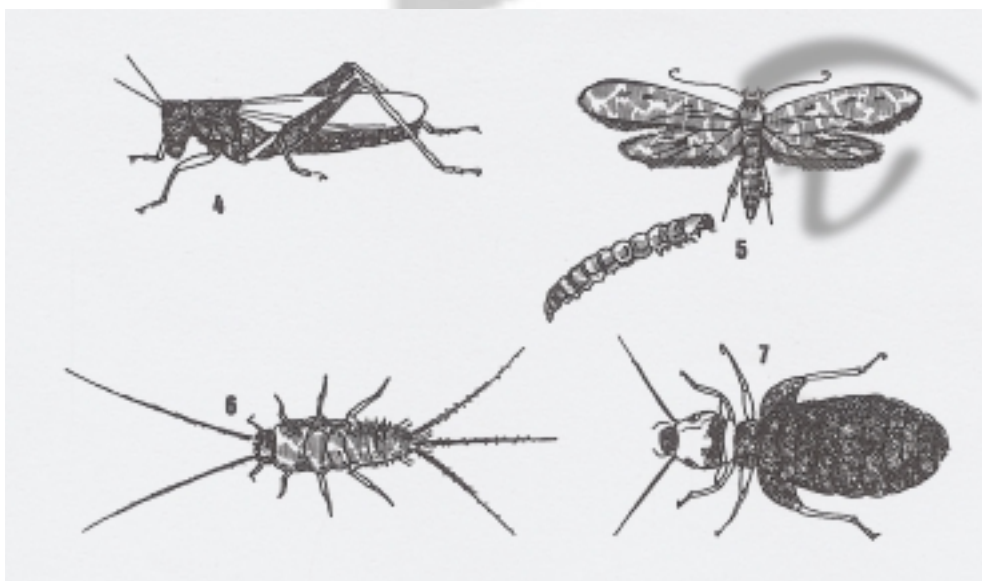


Figura 115.- a- Ortóptero (saltamontes). b- Lepidóptero (polilla). c- Lepisma (pececillo de plata). d- Psocóptero (piojo del libro).

un primer par de alas duras y convexas, llamadas élitros, que sirven de estuche a un segundo par de alas membranosas para volar. Su aparato bucal es generalmente masticador.

A este orden pertenecen las siguientes familias que atacan el papel:

Anóbidos: larvas de color crema de pequeño tamaño. El *Anobium punctatum* es la especie más conocida en el mundo de la carcoma. Abunda en nuestra área geográfica atacando el papel y la madera ya que prefiere climas templados para desarrollarse. Los agujeros de salida del adulto al exterior son circulares, de pequeño diámetro.

Dermestes: En su fase adulta poseen la apariencia de pequeños escarabajos, cuyas especies se caracterizan por tener patrones de atractivos colores. Son insectos alados que viven en exteriores y muy comúnmente se alimentan de materias de deshecho en nidos de aves, por lo que estos representan un riesgo añadido en los tejados de edificios que albergan parte de nuestro patrimonio. Sus larvas se alimentan de multitud de piezas de museo de procedencia orgánica como libros, cuero, pergamino, adhesivos, tejidos, pieles e insectos disecados.

Lyctus: larvas de color amarillento de tamaño medio. El *Lyctus Brunneus* es la especie más conocida dentro de esta familia. Se alimenta principalmente de madera, aunque también de cualquier otro material celulósico como el papel. Los túneles perforados por estas larvas son de mayor sección debido a su tamaño, y los agujeros de salida al exterior realizados por los adultos son de unos 2.5 mm. de diámetro.

Piojo del libro: Insectos ápteros del orden de los Corrodentia, cuya familia más común es el Liposcelidae. Son de tamaño minúsculo, en nuestra fauna sólo alcanzan 1 mm., existiendo apenas diferencias entre el insecto adulto y su forma larvaria. Son prácticamente omnívoros, se alimentan de engrudos, colas, pieles. etc.. Generalmente depositan sus huevos en los lomos de las encuadernaciones. Aunque se les considera comedores de papel, realmente se alimentan de los hongos que crecen en algunos papeles. La mayor parte transportan materias exteriores entre las vellosidades de su cuerpo, de esta manera diseminan las esporas de los hongos.



Figura 116.- 8-Isópteros (termitas)

Pez de plata: Del orden Thysaura, pertenecen al la familia Lepismatidae, habitan a menudo en las zonas húmedas de nuestros hogares. Se caracterizan por un cuerpo aplanado, menor de 2 cm. de longitud, con antenas largas y recubierto de brillantes escamas pardas, grises y blancas. Se nutren esencialmente de proteínas como las colas y engrudos del papel y la gelatina de las fotografías, provocando pérdidas superficiales de contornos irregulares. Ponen sus huevos en las partes más ocultas de las encuadernaciones, entre las hendiduras al abrigo de la luz. Viven entre 1 y 4 años. Sus especies más comunes son *Lepisma sacarina*, *Ctenolepisma lineata* y *Ctenolepisma longicaudata* (figura 115).

Cucarachas: Son insectos de tamaño medio o grande, del orden Blattoidea. No vuelan bien y las alas de muchas especies son pequeñas o inexistentes. Muchas especies se reproducen con rapidez y se establecen por todas las áreas. Sus colores en nuestra área geográfica son de tonalidades terráceas o caoba.

Grillos y saltamontes: Son del orden de los ortópteros nocturnos y comúnmente llamados: saltamontes (de la familia tettigonidae; zonas tropicales), las langostas (de la familia acrididae; zonas cálidas) y los grillos (de la familia gryllidae y gryllotalpidae; zonas templadas). Se alimentan de sustancias vegetales y animales como papel, tela, cuero, o pergamino, y sus excrementos negruzcos producen manchas sobre los materiales. Pueden ser detectados por la estridulación (canto), que producen como sistema de atracción sexual.

Termitas: Insectos xilófagos, del Orden de los Isópteros, con una organización comunitaria muy perfeccionada. Tienen su rey y reina, soldados y obreros, todos ellos regidos por un maravilloso instinto de comunidad. Son, a primera vista, parecidos a las hormigas negras, pero su piel carece de pigmento, por lo que comúnmente también se les conoce como hormigas blancas (figura 116).

El alimento principal de las termitas es la celulosa y los micelios de hongos, y en la mayoría de los casos se alimentan de ella mediante una endosimbiosis con microorganismos que llevan

a cabo la fermentación previa de la celulosa. Aman los ambientes húmedos y cálidos, y son lucífugos. Aunque necesitan unas condiciones de humedad y temperatura muy estrictas, poseen un mecanismo de defensa que mantiene el grado de humedad necesario y temperatura uniforme a través del propio calor corporal y la existencia de auténticas plantaciones de hongos. Las termitas, conocidas ya desde la antigüedad como verdaderas devastadoras de archivos y bibliotecas, desarrollan su acción destructiva en la oscuridad, lo que hace que su presencia no sea revelada hasta que los daños son absolutamente irreparables. En Europa sólo son comunes dos especies: *Kaloterms flavicollis* y *Reticulitermes lucifugus*.

Polillas: Del orden de los Lepidópteros, comúnmente llamados polillas. Sus larvas, también llamadas orugas, son fitófagas, poseyendo un aparato bucal masticador para este fin. En algunas ocasiones, serán perjudiciales para el papel, sobre todo en un ambiente donde la humedad relativa sea superior al 60%. Pertenecen a la familia *Tineidae*, son de talla mediana y se nutren de materia orgánica seca. Las especies más conocidas son del género *Tinea*.

9.10.2 Roedores

Los roedores son animales que, en ocasiones, habitan en nuestros archivos y bibliotecas en busca de comida. Prefieren ambientes cálidos, húmedos y oscuros. El papel no es su principal fuente de alimento pero viven y anidan sobre nuestros materiales documentales causando graves efectos devastadores, ya que utilizan este material como instrumento para afilar sus dientes. La principal característica del ataque producido por roedores es la huella que sus incisivos dejan en el material dañado por lo que resulta fácil su identificación y detección.

9.11 Tratamientos contra infestaciones

Algunas fórmulas publicadas por El Centro Internacional para el Estudios de la Preservación y Restauración de Bienes Culturales son:

- 1 - Para material recién adquirido en archi-

vos y bibliotecas es conveniente una fumigación con un gas letal antes de que se introduzca en los depósitos.

2 - Método de lucha contra los pececillos de plata (lepisma) desarrollado por el CSIRO (Canberra): Hojas de papel de estraza tratadas con dieldrina, de manera que se obtenga un depósito del 0.3 al 0.4% en peso, y en cada una de las cuales se inscriben las palabras "tratada con dieldrina".

3 - Como medidas de protección contra los escarabajos, cucarachas y grillos (coleópteros, dictiópteros y ortópteros) se aconseja insecticidas como el clorado, el diacínón, la dieldrina, la naftalina, el malatión, las piretrinas y los aerosoles de diclorodietil-dicloroetano (DDT).

4 - Contra la polilla (lepidópteros), una buena medida preventiva es el uso de saquitos de gasa con paradiclorobenceno. Aunque recientes investigaciones indican que el paradiclorobenceno plastifica algunas lacas y, también, puede hacer variar el tono de algunos colorantes.

5 - La mejor previsión contra los piojos de los libros (psocópteros) es prestar gran atención a la limpieza. Si se ha producido una infestación, se utilizará naftalina o paradiclorobenceno.

Otras sustancias

DDVP. Un potente insecticida, larvacida con efectos residuales que persisten varios meses, es la composición "Diclorvos" dimetil diclorovinil fosfato (DDVP) con dióxido de carbono. Este producto no elimina los huevos de los insectos, por lo que el tratamiento deberá repetirse a las tres semanas de la primera fumigación. Parece ser que la dispersión del DDVP con cloruro de polivinilo en sólido causaba corrosiones en metales y ablandaba o disolvía algunas resinas.

En condiciones experimentales, el insecto muere después de la exposición y, si alguno sobrevive a esta circunstancia inicial, se puede considerar inmune.

Según la OSHA, se permite una concentración máxima de inhalación de uno a tres miligramos por metro cúbico. Una mayor concentración puede producir inhibición de la actividad de la colinesterasa plasmática en las personas.

Los insecticidas de contacto de uso preferente son: los indenos clorados y naftalenos endor-

metilénicos, y las sustancias naturales como el Pelitre (*Pyrethrum Cinerarifolium*), planta herbácea propia del norte de Africa y usada ya en la Edad Media por los árabes.

Pelitre. El pelitre es un veneno neuronal que actúa directamente por contacto. Comienza el efecto con una excitación, seguido de dificultades de coordinación y finalmente paralización, causando la muerte del insecto.

Su acción se limita a los animales roiquilópteros, principalmente insectos. Para animales de sangre caliente es totalmente inofensivo. Existen varias formas de Pelitre (Pelitre I, II, Sinerin, etc.). También se han obtenido otras sustancias sintéticas análogas, variando las cadenas laterales.

El Pelitre es la clásica sustancia activable con productos sinérgicos. Hoy se usan sustancias comprendidas bajo el nombre comercial de SUFOXIDE (sufoxi-n-octilmercaptansafranól y similares), que se utilizan para conseguir siner-



Figura 117.- Hongos vistos a través del microscopio.

gismos también con muchas otras sustancias insecticidas y germicidas.

Realizando el tratamiento en una estación del año en que los insectos bibliófagos están en plena actividad, la duración de sus efectos es suficiente para exterminar una plaga establecida en todos sus extremos.

Naftalina. También puede actuar como disolvente en las resinas. Tiene una presión de vapor muy elevada y puede recristalizarse sobre los objetos almacenados, cuando baja la temperatura.

El grupo de DDT y similares han disminuido su importancia por el desarrollo de resistencias biológicas que se han fijado ya genéticamente en muchas especies de insectos.

Hay que evitar el uso de polvos a base de silicofluoruros de sodio y del grupo lindane, que son dañinos para el papel. Los grupos de los ésteres fosfóricos se descalifican por los mismos motivos. Además, los naftalenos endometilénicos clorados son muy tóxicos.

Las maderas resistentes a termitas, cuyos extractos protegen papel son: Barbusano, Ayap, Miama, Abebay, Eucaliptus Rojo, Pino de Canarias, Palo Rojo, Viñatigo, Sabina, Acenino.

Insecticidas naturales

Rotenón. Veneno que tiene efecto en contacto con la sangre (los indios del Amazonas lo usaban en sus flechas).

Nicotina. Se extrae con alcohol de la nicotina del tabaco, añadiéndose unas gotas de vinagre y agitando repetidas veces la mezcla. Se separa el líquido y se añade el 1% de aguarrás.

Colofonía. Se obtiene de resinas naturales que se destilan. Debido a su contenido de ténpanos, la colofonía tiene cierto efecto frenante.

Pinenos. Tiene ciertos efectos fungicidas y, por ser sustancias en las que se disuelve la pino-silvina y sus ésteres, es el portador de fuertes germicidas en las resinas naturales.

Hoy en día hay empresas privadas que mediante termonebulización hacen desinsectaciones utilizando productos como el Cyper-cis (cipermetrina high-cis 12'5 % p/v; xileno 26.1; disolventes, csp 100ml), el permapiñ 12.5 (per-

metrina 12.5%), o el baygon EC 20 (compuesto de propoxur al 20% p/v y excipiente csp al 80 %).

Hidrocarburos clorados del grupo de los pinenos. La cloración por una sustancia menos volátil y más resistente al oxígeno produjo el toxaphne (producto industrial). En España, un producto muy similar es el Toxibornan. Estas sustancias son idóneas para eliminar ratones y cucarachas de los archivos y bibliotecas. Dos o tres granos de la sustancia activa por metro cuadrado es suficiente, y, siendo prácticamente inofensivos para el hombre, hacen inhabitable y hasta mortal toda la zona para ratones.

9.12 Hongos y bacterias

Las esporas de los hongos se encuentran en el aire, y se activan y comienzan a reproducirse en unos valores de temperatura superiores a 25°C y una humedad relativa de 65%. Descomponen la celulosa por lo que debilitan enormemente los soportes documentales. La mayor parte de los hongos segregan sustancias pigmentadas que manchan el papel con coloraciones moradas, negruzcas, violáceas, etc... según su género (figura 116).

El papel de nuestros archivos y bibliotecas es un hábitat altamente atractivo para el desarrollo de multitud de especies, por lo que es conveniente detectar cualquier crecimiento de hongos en su período inicial para evitar su propagación sobre el material orgánico (figura 117).

Algunos fungicidas y bactericidas

El inconveniente de muchas sustancias fungicidas y bactericidas de uso común, como el formaldehído y el cloro, es que su actividad antiséptica disminuye rápidamente, al combinarse con la materia orgánica. Los antibióticos no tienen esa desventaja, inhibiendo, además, de forma selectiva a los microorganismos susceptibles. Existen distintos productos formados por sustancias muy diversas. Algunos son activos contra hongos (fungicidas), otros frente a las diferentes especies de bacterias (antibióticos). Por esto es necesario hacer un análisis de identificación de las colonias existentes, para poder hallar el producto ideal para cada situación.



Figura 118.- Micelios, hifas y esporas de algunos hongos vistos a través del microscopio.

Son recomendables, para su uso en la restauración, las composiciones de antibióticos que puedan ser disueltas en agua o etanol.

Ortofenilfenol. Es un fungicida de fácil aplicación; se mezcla con alcohol etílico en una proporción del 5% del producto.

Topane w.s.2. Producido por los laboratorios "Imperial Chemical Industries". Es una sal de sodio del ortofenilfenol. Se emplea para embeber papeles secantes (10% en solución acuosa) que a continuación se intercalará al material que hay que tratar.

Topane s. Es una sal de sodio del ortofenilfenol. Excelente para el tratamiento de pieles, se puede diluir tanto en alcohol como en agua y su proporción es del 3%.

Pentaclorofenol. Es el pentaclorofenato de sodio, excelente para tratamientos de papeles y telas muy delicados. Se recomienda soluciones al 5% en etanol, aunque también puede diluirse en agua. Como por su naturaleza puede dar lugar a un ácido clohídrico, extremadamente peligroso para el material del objeto, se debe usar junto a una sustancia básica, o directamente con una sal sódica, el pentaclorofenol de sodio.

El para-diclobenceno es un sólido utilizado como fungicida blando ya que tiene una baja tensión de vapor incluso a temperatura ambiente. Es útil, sobre todo, como agente preventivo.

La salicilanida es una sustancia poco volátil y con baja afinidad con las fibras de la celulosa, por eso se utiliza en la fabricación del papel. Gracias a sus características puede ofrecer una protección ante ataques en largos períodos o, también, puede lavarse fácilmente después el tratamiento.

El cloruro de benzalconio disuelto en alcohol, se puede aplicar al papel secante y cerrar los volúmenes a tratar en una cámara de vacío.

Actualmente, en centros como el Departamento de Química y Química Industrial de la Universidad de Pisa, se está investigando, con óptimos resultados, la aplicación de feromonas sexuales para el control y tratamiento de este problema.

Bibliografía

- Acloque, A. (1913): *Les Insects Bibliophages*. Cosmos. Revue des Sciences et leurs Applications, tome 68.
- Barnett, H.L. and Hunter, B. (1972): *Illustrated General of Imperfect Fungi*. Ed. Burgess, Publishing Company.
- Booth, C. (1971): *Methods in Microbiology*. Academic Press, London.
- Caneva, G., Nugari, M, Salvadori, O (2000): *La Biología en la restauración*. Editorial Nerea, S. A.
- Centro Internacional para el Estudio de la Preservación y Restauración de Bienes Culturales (1969): *La Conservación de Bienes Culturales*. UNESCO.
- Crick, C.E. (1888): *Book-worms*. Northamptonshire Notes and Queries. Northampton, vol. 2.
- Cowan, S. and Stell, K. (1965): *Manual for Identification of edical Bacterice*. Ed. Cambridge University Press, London.
- Flieder, F. (1965): *Action des Différent Produits Fongicides et Insecticides Utilisés en Conservation sur la Résistance Physico-Chimique des Papiers*. ICOM, Washington-New York.
- Funders, S. (1968): *Practical Mycology. Manual for Identification of Fungi*. Hafner Publishing Company, New York.
- Haines, J.H. and Kohler, S.A. (1986): *An Evaluation of Orthophenyl-Phenol as a Fumigant for Archives and Libraries*. JAIC, XXV-1.
- Harris, W.V. (1961): *Termites, their Recognition and Control*. Tropical Agriculture Series. London, Longmans.
- Iglesias, L. (1935): *Contra la Polilla de los Libros*. Asociación de Bibliotecarios y Bibliógrafos, Madrid, vol. 2.
- Imms, A.D.(1957): *A General Textbook of Entomology*. Methuen, London.
- Kenaga, E.E. (1957): *Biological, Chemical and Physical Properties of Sulfuryl Fluoride as an Insecticidal Fumigant*. J. Econ. Entom., vol.50.
- McKeown, K.C. (1944): *Australian Insects*. Royal Zoological Society of N.S.W., Sydney.
- Marcovitch, S. (1933): *How to Control Certain Pests of the Household*. Knoxville, University of Tennessee.
- III Scuola Nazionale di Chinmica per I Beni Culturali: *Il materiale scrittoria, papyri, pergamene e carta*. 24-28 gennaio 2000. Palazzo Mansín. Lucca.
- Page, B.P. and Lubatti, O.F. (1963): *Fumigation of Insects*. An. Rev. Entomology.
- Pinniger, D. (1994): *Insect Pests in Museums*. Archetype Publications, London.
- Weiss H.B. and Carruthers R.H. (1937): *Insects Enemies of Books*. New York Public Library, New York.



*Biblioteca
Valenciana*



Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.

CONSERVACIÓN DE IMÁGENES FOTOGRÁFICAS

La conservación y restauración de imágenes fotográficas es una disciplina científica que no tiene ninguna relación con las técnicas de restauración de objetos de papel, aunque algunas de estas imágenes están producidas sobre este soporte. Estas imágenes pueden estar realizadas sobre materiales tales como: plata, cobre, hierro, cristal, hueso, piel y algunos plásticos como son el nitrato o acetato de celulosa y el tereftalato de polietileno (Mylar).

La conservación y restauración de imágenes fotográficas requiere un amplio conocimiento que abarca diversas áreas, principalmente la química y tecnología fotográfica, la historia y el pro-

ceso fotográfico, así como la dinámica de los procesos y sus materiales.

10.1 La colección fotográfica

Cuando se establece por primera vez una colección fotográfica, el primer paso es realizar un estudio determinando tres puntos importantes:

- 1 Averiguar la cantidad de imágenes fotográficas de la colección y su valor aproximado.
- 2 Clasificar los tipos de proceso fotográfico representados en la colección y la cantidad de cada uno de ellos.
- 3 Analizar el estado general de su conserva-



Figura 119.a- Imagen fotográfica: Opatotipo, antes de su restauración. Colección: Mark Nizette, Australia.



Figura 119.b- Imagen fotográfica: Opatotipo, después de su restauración.

ción y especificar qué material necesita inmediata restauración.

Durante el proceso de inspección se buscarán soluciones para estabilizar aquel material que requiera inmediata atención, intentando evitar pérdidas irreparables y dando soluciones, al menos temporales, para su protección y almacenamiento.

La mayor parte del daño que se puede observar en el material fotográfico ha sido resultado de la falta de inspección periódica.

10.2 Uso de la colección

Cuando una colección ha sido evaluada, catalogada y almacenada, puede decirse que ya está preparada para su uso. Se deberán establecer ciertos criterios para su buen uso y trabajar, siempre que sea posible, con copias.

El material usado deberá ser manejado sobre una funda protectora transparente (Mylar), y el personal que use este material deberá ser informado de las normas para un manejo seguro.

Una colección fotográfica puede estar compuesta por imágenes fotográficas muy variadas en material y técnicas, algunas de ellas muy diferentes de las que conocemos hoy día. Estas antiguas muestras fotográficas requieren especiales cuidados para su manejo, almacenamiento y conservación. El hecho de que cada técnica fotográfica presente problemas distintos, hace muy compleja la conservación y restauración de estas colecciones.

Es muy importante que el conservador/restaurador sepa identificar correctamente el proceso con que se realizó cada fotografía. El identificar correctamente una técnica puede ayudar a fechar una fotografía y, bajo el punto de vista del restaurador, poder comprender bien las causas de su deterioro.

Los primeros cien años de fotografía se caracterizan por su evolución y cambio de procesos de los que muy pocos estuvieron vigentes más de una década. Los conservadores/restauradores pueden encontrarse hoy con imágenes fotográficas realizadas con pigmentos, colorantes, álbuminas en suspensión, colodión o gelati-

na sobre soporte de metal, cristal, tela, madera, marfil, cerámica o materiales sintéticos.

Existen muchos factores que hacen complicada la identificación de la fotografía, pues algunas de las imágenes se realizaban con técnicas experimentales, imitando otras más populares, y otras veces se hacían imágenes fotográficas que imitaban dibujos o pinturas.

La información que se ofrece a continuación podrá proporcionar el punto de partida para aquellos que no tienen experiencia, aunque es necesario combinar la historia de la fotografía con la experiencia y comparación de estos objetos, para después así obtener la habilidad suficiente y poder identificar los distintos procesos.

Realmente, todos los procesos realizados al principio de la era fotográfica estaban basados en la utilización de sales de plata sensibles a la luz. Todas estas imágenes fotográficas presentan el mismo problema, los ataques químicos sobre la plata metalizada que se manifiestan como manchas o/y decoloraciones.

PRIMEROS PROCESOS FOTOGRAFICOS

USANDO PLATA

DAGUERROTIPO	1839 - 1860
CALOTIPO	1841 - 1860
COLODIÓN (PLACA HÚMEDA)	1851 - 1885
ALBÚMINA	1850 - 1900
GELATINA (PLACA SECA)	1880
COLODIÓN (PAPELES)	1885 - 1930
GELATINA (PAPELES)	1885

ALGUNOS DE LOS PRIMEROS PROCESOS

SIN PLATA

PROCESOS FÉRRICOS
PROCESO PLATINO
PROCESO DICROMATO
TÉCNICAS FOTOMECÁNICAS

10.3 Evolución del proceso fotográfico

En 1727 T.H. Schulze documenta que el cloruro de plata oscurece expuesto a la luz. En 1737 Hellot descubre que una solución de nitrato de plata sobre papel se hace oscura expuesta a la luz. En 1802 T. Wedgwood y H. Davy tratan de obte-

ner una imagen cubriendo un papel con una capa de nitrato de plata y exponiéndolo a la luz en una cámara oscura, sin éxito. Más tarde se pudo obtener la imagen usando cloruro de plata en lugar de nitrato de plata, pero no se conocía ningún método para remover la plata en el papel no expuesta a la luz. Fue en 1837 cuando J.B. descubre la habilidad del tiosulfato sódico (hypo) para convertir el cloruro de plata no expuesto en otro compuesto fácilmente soluble en agua.

La imagen

El sistema de formación de imagen por medio de materiales sensibles a la luz se basa en sales haluros de plata, cloruro de plata, bromuro de plata y yoduro de plata, sobre un soporte de cristal, película o papel.

Los soportes

Cristal - Es estable y no tiene grandes problemas de conservación, con la excepción de peligro de rotura.

Película - Nitrato de celulosa: Es químicamente inestable y muy inflamable, no se ha usado como soporte fotográfico desde el año 1951. Todas las películas a base de nitrato de celulosa deberían ser seleccionadas, separadas del resto del material y a su tiempo duplicarlas con película de base más estable.

Película de acetato: Está basada en una composición de diacetato de celulosa, triacetato de celulosa, o una mezcla de acetatos propionatos ester-celulósicos. La experiencia ha demostrado la alta estabilidad química de las películas de acetatos.

Película de poliéster (1955): Según los resultados obtenidos en experimentos de envejecimiento acelerado, la película de poliéster iguala o mejora a las producidas con triacetato de celulosa.

El Mylar se usa mucho en la actualidad.

Papel - El papel fotográfico continúa siendo un problema en lo que respecta a su conservación. Se siguen haciendo estudios para mejorar tanto sus propiedades químicas como físicas.

10.4 Proceso de identificación

La razón por la que el restaurador debe saber identificar los diferentes tipos fotográficos es la

necesidad de conocer el proceso de cada uno de ellos y sus materiales, antes de tomar cualquier decisión sobre su intervención.

Las descripciones aquí mencionadas sólo abarcan los procesos más comunes que se pueden encontrar en las colecciones fotográficas del patrimonio cultural. Es conveniente recordar que cada proceso puede estar sujeto a múltiples variaciones.

Albúmina - 1848-1900

Este proceso, aunque inventado por Niépce de Saint-Victor, fue introducido por Blanquart-Evrard, siendo el principal medio fotográfico hasta principios del siglo veinte. El material usado como soporte para la imagen se preparaba con el revelador Albúmina: Una solución preparada con clara de huevo y sal, que se sensibilizaba, antes de usarla, con nitrato de plata.

Albúmina (negativos) - 1848-1860

Aunque los negativos Albúmina poseían una gran resolución, era un proceso muy lento. Los negativos por este proceso son muy escasos y difíciles de identificar. Se realizaban sobre cristal, que se preparaba con la solución Albúmina y se sensibilizaba con nitrato de plata antes del revelado.

Albúmina (sobre papel) - 1850-1900

El papel para la fotografía Albúmina se preparaba dándole una capa de la solución reveladora Albúmina y su sensibilizador. Sobre papel se colocaba el negativo y se revelaba a la luz del sol. Este revelado podía tardar minutos u horas, dependiendo principalmente del preparado para el revelado y de la calidad de la luz del sol a la hora del revelado. La fotografía ya fijada tenía apariencia de un color marrón rojizo; con el tiempo, las áreas más notables tomaban un color amarillento, debido a la sulfurización del exceso de plata.

Albúmina (transparencias) - 1849-1914

La buena resolución de los negativos Albúmina permitía la producción de estereocopias; el proceso era el mismo que para los negativos. El color de la imagen de estas transparencias sobre la luz reflejada es de un color marrón-gris claro.

Bromoil - 1907-1940

Este proceso fue desarrollado por Welbourne

Piper al principio del siglo XX. Está basado en el uso de aceite y pigmento, siendo usado actualmente por algunos artistas. La imagen se procesaba sobre papel sensibilizado con gelatina-plata. A continuación la imagen se blanqueaba con una solución de bicromato potásico que endurecía la gelatina sobre la imagen, y con un pincel se aplicaba la tinta hecha con pigmento y aceite.

Calotipo (Talbotipo) - 1840-1855

Este proceso fue creado por Talbot. Consiste en sensibilizar un papel de buena calidad con una solución de nitrato de plata o ioduro potásico y exponerlo a la luz del sol entre diez y sesenta segundos. El negativo se revela en una solución de nitrato de plata y ácido gálico, y posteriormente se fija. Este papel, generalmente, se enceraba para darle transparencia y así poder usarlo como negativo. Las imágenes producidas por este proceso se reconocen porque exhiben la textura de las fibras del negativo.

Carbón - 1860-1930

Este proceso fue investigado y experimentado durante mucho tiempo, pero fue Swan con sus innovaciones quien lo hizo popular en el año 1862. Un papel fino se cubría de gelatina con un pigmento, normalmente negro de carbón, que se sensibilizaba con bicromato potásico y se exponía a la luz del sol. La gelatina protegida por las partes densas del negativo no se endurecía, por lo cual eran solubles en agua. Según la densidad del negativo, la solubilidad se producía en diferentes grados. El lavado para el revelado de la imagen se realizaba con agua tibia.

Colodión (negativos) - 1851-1885

Este fue prácticamente el primer proceso para realizar negativos sobre cristal y fue inventado por Scott Archer. El cristal se cubría con una película de colodión, solución formada por nitrocelulosa en una mezcla de alcohol y éter, que se sensibilizaba antes de usarlo con nitrato de plata. Se exponía y revelaba antes de que se secase la solución sensible. Este proceso obtenía muy buena resolución y sus características eran una imagen lechosa de un color gris-marrón. Una característica muy típica de estos negativos, causa de su preparación manual, son los peque-

ños defectos y marcas de huellas de los dedos alrededor de las orillas.

Colodión (positivos) - 1852-1890

Fue el mismo Scott Archer quien descubrió que, colocando un negativo sobre una base negra, daba como resultado una imagen positiva. Los Ambrotipos son negativos que tienen la parte opuesta del cristal lacada en color negro o recubierta con papel o tela negra. Algunos Ambrotipos fueron realizados directamente sobre cristal de color. Una variante del positivo de Colodión fue el proceso "ferrotipo", que consiste en la reproducción de la imagen sobre planchas de latón lacadas, en lugar de cristal.

Colodión (transparencias) - 1850-1910

El proceso colodión se usaba igualmente para hacer transparencias sobre cristal, que se pueden identificar por su característico color crema, cuando se coloca sobre una base negra, aunque de este modo aparece una imagen negativa.

Colotipo - 1870

Aunque la imagen resultante de este proceso aparentemente es igual que una fotografía, el Colotipo es un proceso fotomecánico. Un cristal o plancha de metal se cubre con una solución de gelatina bicromada y se expone bajo el negativo mientras está húmedo. La gelatina se seca formando una superficie de estructura granulada, que en proporción a su exposición absorberá distinta cantidad de la tinta grasa que se utiliza para su reproducción. Algunos métodos de impresión artística usados hoy día están basados en esta técnica.

Cianotipo - 1842-1950

Este proceso fue inventado por Sir John Herschel y está basado en la fotosensibilidad de las sales de hierro. El papel es impregnado con una solución de sales de hierro y expuesto a la luz del sol (luz del día) debajo de un negativo. Las sales no expuestas a la luz se eliminan en un baño de agua, al mismo tiempo que se fijan las sales que producen la imagen. La imagen producida es de un color azul Prusia, de donde le viene el sobrenombre de "Blue Prints". Este proceso se usaba mucho para reproducir planos de arquitectura.

Daguerrotipo - 1839-1860

Este proceso fotográfico lleva el nombre de su inventor, Daguerre. Una plancha de cobre cuidadosamente pulida y plateada era sensibilizada con una capa de cloruro de plata para exponer en la cámara. La imagen se revelaba por medio de vapores de mercurio y a continuación se fijaba con una solución de tiosulfato sódico o complejos del mismo. El proceso era muy lento y fue mejorando mediante innovaciones posteriores. Por la sensibilidad de la imagen, dañada fácilmente por contacto, los Daguerrotipos eran frecuentemente presentados en un estuche protector.

Ferrotipo - 1855-1930

La producción de los positivos de Colodión sobre planchas de hierro esmaltadas fue experimentada por varios fotógrafos, pero no se usó a gran escala hasta finales de 1850. Basados en el mismo proceso que los Ambrotipos, eran conocidos también como Ferrotipos y fueron muy populares por su bajo costo.

Planchas de gelatina seca - 1871

Esta plancha para negativos fue producida por primera vez en 1878, reemplazando inmediatamente el proceso del Colodión húmedo. Las planchas de gelatina seca se realizaban en su mayoría mecánicamente, produciendo una película muy igual y hasta las mismas orillas de la plancha. La imagen se ve de color negro al reflejo de la luz, aunque son comunes las manchas metálicas alrededor de las orillas.

Gelatino-bromuro - 1880

El proceso de gelatina seca sobre plancha fue pronto adaptado para papel. El primer papel con base de gelatina para el proceso fotográfico usando bromuro de plata data de 1880 y se sigue usando hoy día. Era suficientemente sensible como para realizar ampliaciones. El color producido en el revelado es normalmente negro sobre base blanca, aunque por medio de un procedimiento químico se pueden dar diferentes tonos; por ejemplo, la imagen negra que produce la plata se convertirá mediante un baño de sulfuro de plata en el conocido color sepia.

Película para negativos

El nitrato de celulosa fue el primer material flexible usado para sustituir el cristal. Por su peligrasidad, en 1930 comenzó a sustituirse por materiales más seguros: el acetato de celulosa. En 1950 la fabricación de película a base de nitrato era casi nula. Sin embargo, experimentos realizados en los últimos años han demostrado que el acetato de celulosa es muy inestable, produciendo distorsiones en el material a causa de la pérdida de sus componentes plásticos. Consecuentemente fue reemplazado por diacetato de celulosa y, más tarde, por triacetato de celulosa. Recientemente se ha comprobado que el tereftalato de polietileno (Mylar) es el más estable.

Medio-ono - 1880

Fue Talbot en 1852 quien sugirió la descomposición de la imagen en distintas tonalidades, pero no fue aplicado hasta 1880. Las reproducciones a medio-ono se pueden reconocer fácilmente por la estructura de puntos de distinta densidad según la tonalidad.

Opalotipo - 1880-1900

La imagen se reproduce sobre un cristal de ópalo sensibilizado con una emulsión de Gelatino-Bromuro, o por transferencia de un Carbón Print. Se distingue el uno del otro por las manchas que se pueden producir sobre la plata de la imagen en uno, o los relieves causados por la densidad del carbón en las áreas oscuras en el otro (figuras 119, a y b).

Fotgrabado

Este proceso fue también desarrollado por Talbot en 1858, pero no se comercializó hasta 1880, cuando Karel Klic hizo algunas innovaciones. La plancha de cobre se cubre con una capa de polvo de asfalto recubierto por una película de gelatina bicromada, similar a la usada en los Carbón Prints. El tiempo de exposición y la selectividad de la capa endurecedora controlarán la penetración del agua fuerte. Una vez entintado, la imagen se trasladaba sobre un papel por medio de presión.

10.5 Restauración de imágenes fotográficas

Toda imagen fotográfica de valor histórico debe ser duplicada fotográficamente antes de

hacer pruebas o tratamientos químicos. Las que presentan manchas o pérdidas de imagen pueden ser reproducidas con una cámara fotográfica mediante filtros apropiados.

Antes de comenzar ningún tratamiento químico, tanto en negativos como en impresiones de imagen, es necesario determinar la causa del problema y cómo se produjo.

El problema más común en fotografía es la pérdida de imagen, la cual se produce por causa de los residuos de hipo (tiosulfato sódico) o complejos del mismo que no fueron lavados debidamente durante el proceso fotográfico. Cuando la imagen es atacada por el hipo, se vuelve marrón o amarillenta y puede revertirse por medio de un nuevo proceso de revelado o blanqueado. Toda la imagen, tanto la plata como el color marrón producido por el sulfuro de plata, es convertida en sales de plata, como, por ejemplo, bromuro de plata, y revelado de nuevo para producir nuevamente la imagen negra de plata.

Otro problema muy común es la imagen con áreas muy brillantes (mirror) que se forman por causa del exceso de plata. Este problema puede eliminarse fácilmente por medio de una inmersión en una solución reductora de tiosulfato amónico.

Muchas instituciones y centros oficiales están procesando mucho material en blanco y negro como copia o duplicación de las propias colecciones. Uno de los mejores métodos de protección de una colección fotográfica es el uso de copias en lugar de originales. Es importante considerar, también, la estabilidad de este nuevo material.

El procesado para incrementar la permanencia requiere, en primer lugar, un gran cuidado en la ejecución de cada paso del proceso y, después, el uso de los materiales más adecuados, por ejemplo, película de base estable como puede ser el triacetato de celulosa o tereftalato de polietileno (Mylar).

10.6 Química fotográfica

El arte de la fotografía está basado en el hecho de que los compuestos de plata, especial-

mente los cloruros, ioduros y bromuros, son sensibles a la luz. Las primeras fotografías se realizaban exponiendo a la luz material sensibilizado con estas sales, hasta que se formaba la imagen negra. Este proceso exigía largos períodos de tiempo a la luz; hoy día este proceso es acelerado por medios químicos, y se denomina revelado.

En la fotografía moderna, las sales sensitivas están contenidas en la capa emulsiva, que consiste en una suspensión de sales de plata en gelatina. La gelatina no tiene una composición definida; se basa en largas moléculas de carbón, hidrógeno, oxígeno, azufre y nitrógeno, pero sus propiedades dependen principalmente de la alimentación y origen del animal de donde procede.

Las emulsiones fotográficas se preparan con la introducción de una solución acuosa de nitrato de plata en otra solución de gelatina-agua con el apropiado haluro de potasio.

La química fotográfica implica el uso de productos para revelar: fijadores, intensificadores, productos reductores para asistir el lavado, etc.

Revelado

La labor del agente revelador es proveer de un electrón al ion positivo de la plata en la emulsión para reducirlo al metal plata. Para obtener un buen resultado fotográfico, el agente revelador debe reaccionar únicamente con los cristales de plata que fueron expuestos a la luz. Al agente revelador, por ser el que proporciona los electrones, se le llama agente reductor. Los iones de plata son reducidos al recibir los electrones y el agente reductor se oxida.

Los agentes de revelados más comunes son metol, fenidona, amidol, hidroquinona y paraaminofenol. El agente revelador no es el único producto químico que hace efectivo el revelado, ya que éste no funcionaría sin la asistencia del activador, el preservador y el refrenador.

El lavado de la fotografía es recomendable antes del fijado de imagen. Aunque éste se puede realizar sólo con agua, es más efectivo realizarlo con ácido (acético o cítrico) pues neutraliza cualquier revelador alcalino y de esta manera puede retener el revelado. También tiene el efecto de prevenir cualquier oxidación local que podría producir manchas en la emulsión de gelatina.

Después del revelado de la imagen, aún quedan en la emulsión residuos de sales de plata no activadas en el proceso, que deben ser eliminadas. Como estos haluros no son solubles en agua, el fijador los convierte en un nuevo complejo de sales que los hace solubles en agua.

Los agentes fijadores más comunes son tiosulfato sódico y amónico. Una solución de fijador ya usada, con una concentración alta de complejo de sales de plata, no removerá adecuadamente las sales del material que se introduzca para fijar; aún peor, el material podría absorber sales de plata de la solución.

El revelado se debe realizar de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Cada tipo de película requiere un particular tipo de producto revelador. El uso de un revelador incorrecto no sólo afecta a la estabilidad de la imagen sino también a su calidad.

Lavado

El lavado en el proceso fotográfico tiene como fin eliminar productos químicos innecesarios que más tarde pudieran ser adversos, así como los compuestos solubles que pueden dañar la estabilidad de la imagen. Específicamente, el propósito del último lavado es eliminar las sales fijadoras y los complejos de iones de plata formados en el baño de fijación. Si estos compuestos no se eliminan, pueden producirse manchas, y cualquier residuo de tiosulfato, conjuntamente con sus productos oxidantes, causará eventualmente sulfurización de la imagen.

Para acelerar el lavado de emulsiones fotográficas, se usa, en algunas ocasiones, agentes "Hypo Clearing", que son una solución a concentración baja de sales de sulfito sódico en un pH neutro. Los aniones del sulfito desplazan efectivamente los aniones del tiosulfato, reduciendo así el tiempo del lavado hasta un 60-70%.

El "Hypo Eliminator" no debe confundirse con el "Hypo Clearing" arriba mencionado. El "Eliminator" es una solución oxidante, cuya labor es oxidar los restos de iones de tiosulfato en productos químicos inocuos. Se requiere mucho cuidado con el uso de este agente, ya que puede terminar oxidando la plata de la imagen.

Hypo clearing (aclaramente)

Es recomendable el uso del agente "Hypo Clearing" en el último lavado para ayudar a eliminar residuos de sales y compuestos indeseados. El tratamiento más efectivo es, en primer lugar, un rápido lavado con agua corriente y a continuación un baño de "Hypo Clearing" durante varios minutos. Para un mejor resultado siempre es conveniente seguir las instrucciones del fabricante.

La temperatura del agua para el baño es muy importante. La temperatura idónea está entre 18 y 24°C, pues con una temperatura por debajo de los 16°C la solución no tendrá la suficiente fuerza soluble para remover el exceso de las sales fijadoras y compuestos de plata. Una temperatura superior podría causar problemas en la gelatina. El tiempo del lavado está entre 15 y 30 minutos.

Tonador

Incluso las fotografías bien procesadas pueden ser susceptibles al deterioro, si están expuestas a agentes oxidantes. La filamentación de la plata que reproduce la imagen puede hacerse más resistente a los agentes oxidantes, a la luz y otras condiciones adversas por medio de un tonador. Tonadores como el selenio, oro o sepia son los más aconsejables para este tratamiento.

Secado

El secado es el último paso del proceso fotográfico. Es muy importante colocar el material a secar en un área libre de polvo para evitar cualquier contaminación mientras está húmedo.

La imagen fotográfica

Es muy difícil eliminar todos los residuos de tiosulfato sódico (hypo) sobre el papel en el proceso de impresión, aun en lavados largos y efectivos. Estos residuos se pueden eliminar completamente con el uso de eliminador de hypo, que lo convierte en sulfato y de este modo fácilmente eliminable. Una mezcla de peróxido de hidrógeno con amoníaco será la solución apropiada.

Después del tratamiento del eliminador de hypo y el lavado, la imagen se puede proteger con un tratamiento en solución de oro líquido. Este recubrimiento de los granos de plata con oro, protegerán mucho más la imagen, ya que es más

resistente. Sobre el oro se puede dar un nuevo baño de platino, el cual es aún más resistente.

10.7 Reducción, intensificación y tonalización

Desde que se inventó la fotografía, han existido tratamientos de imagen después del procesado para compensar la falta de control de los procesos. Los negativos excesivamente expuestos o con un revelado excesivo se podían recuperar con el uso de reductores, y aquellos que no se habían expuesto suficientemente podían mejorar la imagen a través de intensificación.

El proceso de reducción está basado en el uso de un disolvente de plata (potasium ferricyanide) para reducir la plata de la fotografía o negativo y así obtener una imagen más clara. Es muy importante eliminar todo indicio del disolvente, ya que pelagra la estabilidad de la imagen.

Una imagen débil se puede intensificar de varias maneras: se puede depositar más plata sobre la imagen, o también se puede conseguir mejor tonalidad depositando metales como mercurio o cromo.

La tonalización implica cambiar la imagen en blanco y negro a cualquier otro color, y se realizaba frecuentemente para realzar el aspecto visual de la imagen. La mayoría de los métodos de tonalización están basados en reacciones químicas en lugar de tintes. Los tonos se obtienen por medio de la oxidación de la plata a una forma más estable. Un tonador como el Selenio es generalmente muy estable.

La química de la fotografía es muy compleja y requiere mucha dedicación y años de experiencia para poder comprenderla. Sin embargo, el restaurador necesita, por lo menos, entender los procesos y los productos químicos usados, así como el mecanismo y el resultado de cada proce-

so. Aunque hemos tratado de los métodos básicos de la fotografía, es importante comprender que es una disciplina experimental y que siempre nos podremos encontrar con material realizado por medio de procesos o tratamientos desconocidos.

10.8 Conservación y almacenamiento de imágenes fotográficas

Siempre que se planea el montaje de depósitos para el almacenamiento de material fotográfico, se debe tener en consideración los siguientes puntos:

Humedad relativa y temperatura

Generalmente, la temperatura ideal para el material fotográfico es de 18°C y una humedad relativa entre 40-50%. Una humedad en el aire superior a 60% fomenta la reproducción de hongos y aumenta la posibilidades de ataques de sulfato sobre la plata de la imagen, mientras que una humedad muy baja hace al material frágil y quebradizo. La mejor garantía de conservación de este material es un control permanente de los depósitos.

Purificadores de aire

Los contaminantes más típicos son el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y gases similares. El aire acondicionado debe estar diseñado e instalado para eliminar estos gases contaminantes.

Protección contra el agua y fuego

Los depósitos de almacenamiento de material fotográfico deberán estar situados a un nivel elevado sobre el suelo y no debe haber cables eléctricos o conductores de agua cerca de ellos. Las puertas deberán reunir las condiciones especificadas por el organismo competente, por razones de seguridad.

Bibliografía

Adelstein, P.Z. et. al. (1977): *Manufacture and Physical Properties of Film, Paper and Plate*. Neblette's Handbook of Photography and Reprography: Materials, Processes and Systems. Van Nostrand Reinhold, New York.

Adelstein, P.Z. (1978): *Preservation of Microfilm*. Journal Micrographics, nº11 (6), USA.

Adelstein, P.Z. (1986): *Status of Permanence Standards*. Journal Imaging Technology, nº 12 (1), USA.

Anderson, S. and Larson, G. (1987): *A Study of Environmental Conditions Associated with Customer Keeping of Photographic Prints*. Journal Imaging Technology, nº 13 (2), USA.

Coe, B. and Harworth-Booth M. (1983): *A Guide to Early Photographic Processes*. Victoria and Albert Museum, London.

Crabtree, J.I. (1921): *Stain on Negatives and Prints: Their Cause, Prevention and Removal*. American Annual Photography, nº 35, USA.

Eder, J.M. (1972): *History of Photography*. Dover, New York.

Gear, J.L. et. al. (1977): *Film Recovery of some Deteriorated Black-and-White Negatives*. American Archivist, nº 40 (3).

Gillet, M. et. al. (1986): *Glass Plate Negatives: Preservation and Restoration*. Restaurator, nº 7 (2).

Gnugnoli, A. (1982): *The Restoration of Photographs*. British Journal Photographic, June, 11, 1982. UK.

Hendriks, K.B. (1987): *On Storage Conditions for Photographic Film*. History of Photography, nº 11 (2).

Hendriks, K.B. (1989): *The stability and Preservation of Recorded Images*. National Archives of Canada.

Huguet, J.C. et al. (1990) *Historia de la Fotografía Valenciana*. Biblioteca de Levante, El Mercantil Valenciano.

Idelson, E.M. (1984): *How Long Will My Pictures Last?. Presentation before the Society of Photographic Science and Technology of Japan*, Tokyo, July 18, 1984.

KODAK. (1985): *The Conservation of Photographs*. Eastman Kodak Company, Rochester, New York.

Mees, K. and James T.H. (1966): *The Theory of Photographic Process*. Mcmillan, New York.

NARS. (1982): *Intrinsic Value in Archival Material*. National Archives and Records Service, General Services Administration, Washington D.C..

Ostroff, E. (1976): *Conserving and Restoring Photographic collections*. American Association of Museums.

Reilly, J.M. (1989): *Care and Identification of 19th Century Photographic Prints*. KODAK.

Rempel, S. (1979): *The Care of Black and White Photographic Collections*. CCI Technical Bulletin, 6. N. M. of Canada.

Rempel, S. (1985): *The Care of Photographs*. Nick Lyons Books, United States.

TIME-LIFE. (1972): *Caring for Photographs*. Time-Life Books, New York.

Waters, P. (1975): *Procedures for Salvage of Damaged Library Material*. Library of Congress, Washington.



*Biblioteca
Valenciana*



Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.

EL GRABADO U OBRA GRÁFICA

Se considera obra gráfica original al resultado de un proceso de estampación realizado por el propio artista o bajo su directa intervención. Legalmente, el artista debe realizar la plancha y la prueba del artista. Dentro del mundo de la conservación/restauración la obra gráfica original se la conoce más comúnmente por el término de estampa.

Hasta el siglo XV, los grabados no llevan indicación alguna respecto a su autor. Es a partir de entonces cuando comienzan a verse anagramas y elementos heráldicos y, finalmente, inscripciones indicando el nombre del artista y del grabador, si éste no fue grabado por el propio artista. También se puede encontrar con bastante frecuencia el nombre de la editorial.

Los artistas comienzan a firmar individualmente sus propias obras a finales del siglo XIX, cuando comienzan las reproducciones fotomecánicas. La firma normalmente se realiza con lápiz de grafito inmediatamente debajo de la marca inferior derecha de la plancha.

La numeración, aditamento muy reciente, es otro aspecto de la obra gráfica original, que indica el número de serie y el número de edición - (21/40); el numerador indica el número de serie y el denominador el número total de la edición. Existe un número de pruebas sin numerar, mar-

cadadas normalmente con un par de siglas:

P/A o A/P (denominación inglesa) que indica prueba del artista, generalmente es la que se utiliza para comprobar la similitud en cada una de las impresiones.

P/E o E/P Las pruebas de la plancha en diferentes estados de ensayo.

H/C "Hors commerce", prueba comercial.

Ocasionalmente, se puede encontrar en algunos grabados el título de la obra entre el número y la firma del artista.

La ventaja de las inscripciones gráficas dentro de la conservación-restauración es su inalterable condición en caso de que sean sometidas a tratamientos acuosos de restauración.

En el III Congreso Internacional de Artistas en Viena, en el año 1960, se establecieron los siguientes principios referentes a las obras que se pueden denominar "Obras Gráficas Originales":

1- Sólo son "Obras Gráficas Originales" aquellas en las que el artista ha realizado, por lo menos, la plancha.

2- Para ser reconocida como original, debe llevar la firma del artista, una indicación del total de la edición y el número de la serie de la misma.

3- Las estampaciones pueden realizarse por medio de un grabador profesional, basándose en la prueba original del artista.

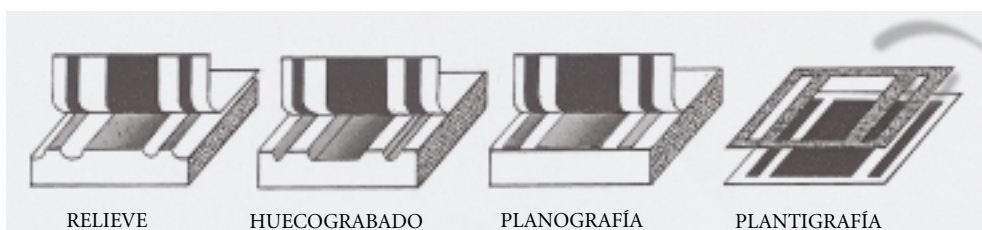


Figura 120- Sistemas de estampación.

4- Una vez terminada la edición, las planchas, tacos de madera, piedra o pantallas deben ser destruidas o marcadas con una señal característica que indique que la edición ha sido completada.

5- Las pruebas en su totalidad no debe exceder a un 10%.

Hoy día, la expresión estampa suele emplearse para designar generalmente tanto a los grabados (técnicas en relieve y en hueco: xilografía, buril, aguafuerte, etc.) como a las litografías (técnicas planográficas) o las serigrafías (técnicas plantigráficas).



11.1 Técnicas de relieve

Características generales

- La tinta muestra un aspecto aceitoso y, en su mayoría, se puede apreciar mayor cantidad de tinta en los bordes de las áreas sólidas a causa de la presión.

- En las zonas sin imagen se puede apreciar el grano natural del papel.

- No existen huellas de plancha.

Procedimientos:

Xilografía al hilo: La imagen es la superficie del taco y los blancos, las áreas extraídas del taco. Los bordes producidos por la gubia son poco definidos en la impresión. Se puede percibir el veteado de la madera.

Grabado al boj: Trazados minuciosos pero con gran libertad de dirección del buril. Adelgazamiento en los extremos de cada trazo del buril.

Linograbado: Los bordes muestran un aspecto especial en los extremos de las áreas sólidas, huella característica producida por la gubia o cuchilla en el lino.



Relieve en aguafuerte: Se observa mayor cantidad de tinta en los bordes de las áreas entintadas. Bordes de la imagen con el aspecto característico de la mordida del ácido.

11.2 Técnicas de huecograbado

Características generales

- Se puede ver marcada sobre el papel la huella del borde o bisel de la plancha, excepto cuando la plancha es mayor que el papel.

- La característica más indicativa del huecograbado es el relieve de la imagen impresa sobre el resto del papel.

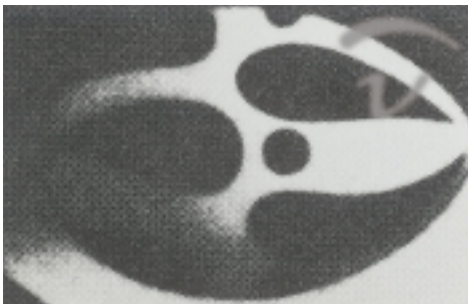
- La textura del papel desaparece en toda la superficie de la plancha a causa de la presión del tórculo (*).

Procedimientos:

Buril: La impresión muestra trazos de gran sobriedad y nitidez, adelgazándose en sus extremos como consecuencia de las entradas y salidas del buril.



Punta seca: En la impresión de los trazos se aprecia un sombreado como consecuencia de la tinta retenida en las rebabas, características de este procedimiento. Este sombreado comienza a reducirse después de una prolongada estampación.



Mezzotinta: (Manera negra) En la impresión, especialmente en las áreas oscuras, tiene un aspecto aterciopelado. Se pueden identificar fácilmente por la suave difuminación en los claros.



Pointillé: Los grabados con esta técnica son bastante fácil de distinguir, ya que tanto la línea de la figura como las tonalidades están realizadas por medio de puntos.



Aguafuerte: Líneas trazadas con gran libertad sin adelgazamientos en los extremos. Los bordes de los trazos muestran el característico aspecto corroído del ácido sobre la plancha.



Aquatinta: Son los valores de claroscuros producidos por distintos granulados de resina y tiempo de "mordido" al que se ha sometido la plancha. Generalmente se presenta asociada a aguafuertes de línea.



Barniz blando: Presenta generalmente una línea de una gran delicadeza, dando la impresión de un dibujo a lápiz; huellas de encajes, hojas de árboles, etc..

11.3 Litografía

Características generales

- El papel presenta distinta textura en las zonas de la piedra o plancha y el resto, y esta observación sólo puede apreciarse cuando el papel es mayor que la piedra o plancha.

- Las tintas litográficas se integran al papel, no presenta el aspecto de película o capas superpuestas sobre la superficie como ocurre en el proceso serigráfico.

- En algunas ocasiones se puede observar parcialmente, en alguna área del papel, la huella de la piedra o plancha.

11.4 Serigrafía

Características generales

- El aspecto de la textura del papel en el área impresa es el mismo que en la parte no impresa. Las serigrafías artísticas realizadas por el proceso manual tienen por lo menos una orilla de corte limpio que se usa como registro.

- El aspecto de las tintas es opaco y macizo. La capa de tinta es mucho más gruesa que aquella producida por medio del proceso litográfico.

- Con una lupa se puede apreciar en los bordes de la imagen indicios del entrecruzado de los hilos de la pantalla serigráfica.

11.5 Procesos comerciales

El proceso tipográfico, está fundamentado en el relieve. Es el procedimiento más clásico y

más antiguo. Las partes a imprimir de los tacos xilográficos o planchas están en relieve del resto, que se extrae parcialmente para que no le llegue la tinta ni tenga contacto con el papel.

El proceso litográfico (técnica planigráfica) aparece en Munich en 1799. Está basado en el antagonismo existente entre el agua y las materias grasas. Esta repulsión es la consecuencia de un sencillo fenómeno de carácter físico-químico basado en la incompatibilidad existente en las materias grasas que figuran entre los componentes de las tintas litográficas y el agua.

En la Cromolitografía se ejecutan tantos dibujos como colores intervienen. Las variaciones tonales o fusión de color con otro se realizan por puntos hechos con pluma y a manera de retícula, o valiéndose de éstas.

Para la fotolitografía se sensibiliza la piedra o plancha con una solución de albúmina y bicarbonato de potasa que, después de seca, se expone a la luz, disponiendo el negativo fotográfico en contacto con la superficie sensible.

El proceso de offset es un sistema de estampación litográfica que apareció en Estados Unidos y llega a Europa después de la Primera Guerra Mundial. Este proceso se fundamenta en la litografía, aunque el papel estampado no tiene contacto alguno con la plancha realizada por el artista. Tiene la ventaja que no necesita papel couché para las impresiones tramadas: cualquier papel de superficie alisada o áspera produce siempre el detalle con gran finura y muy suavemente.

Bibliografía

Bersier, J. E. (1980): *La Gravure - Les procédés, l'Histoire*. Editions Berger-Levrault, Paris.

Blum, A. (1956): *Les Primitifs de la Gravure sur Bois*. Editions Ground, Paris.

Cabo de la Sierra, G. (1981): *Grabados, Litografías y Serigrafías*. Esti-Arte Ediciones S.A., Madrid.

Dimier, L. (1930): *La Gravure*. Garnier Frères, Paris.

Esteve Botey, F. (1935): *Historia del Grabado*. Editorial Labor, Barcelona.

Gallego, A. (1979) *Historia del Grabado en España*. Ediciones Cátedra S.A., Madrid.

Gómez, J. B. (1958): *Serigrafía Artística*. Las Ediciones de Arte, Barcelona.

Hayter, S. W. (1962): *About Prints*. Oxford University Press, England.

Melis-Marini, F. (1973): *El aguafuerte y demás Procedimientos de Grabado sobre Metal*. Sucesor de E. Meseguer, Editor. Barcelona.

ALMACENAJE, EXPOSICIONES Y PRESTACIONES

12.1 Principios para un buen almacenaje

Una de las razones que condicionan el futuro del material cultural con soporte de papel es su almacenaje. No importa lo costoso y meticuloso que haya podido ser su proceso de restauración, si este material es posteriormente almacenado inadecuadamente.

El estado de conservación de este material depende principalmente de dos factores: los materiales y métodos de su fabricación, y las condiciones del medio ambiente al que ha sido sometido. Desgraciadamente poco se puede hacer para corregir los problemas de conservación causados por un material pobre, pero si que podemos alargar su existencia controlando el medio ambiente del lugar en que se encuentra almacenado.

12.1.1 Planeando el almacenamiento

Localización: las áreas para el almacenaje de material cultural deberían estar localizadas en espacios centrales del edificio, lejos de las paredes exteriores, calefacciones, servicios de aguas y luces del exterior. Deben tener acceso directo a carga y descarga, registro, restauración, y sobre todo, cerca de las salas de investigación.

12.1.2 Control del clima

Las áreas de almacenaje deben encontrarse aisladas del medio ambiente natural (exterior). Las fluctuaciones medio ambientales rápidas pueden dañar fácilmente e irreversiblemente el material higroscópico (papel).

El mejor sistema para controlar el medio ambiente es un control climático centralizado. Es importante realizar un buen mantenimiento del climatizador ya que los paros y puestas en marcha de estos sistemas centralizados pueden causar grandes oscilaciones.

12.1.3 Luz

La luz tanto visible como invisible, es detrimental para la mayoría del material cultural. El nivel o fuerza de la luz se mide por lux (10 lux es equivalente a la luz producida por una vela), para material sensible como el papel se requiere un máximo de 50 lux. La radiación ultravioleta generada por la luz del día, también emitida por luz eléctrica, es muy detrimental para el papel, por lo cual debe evitarse toda luz solar en los almacenes, y los tubos fluorescentes y lámparas halógenas deberán estar cubiertas con filtros.

12.1.4 Materiales y metodología para archivos

Los almacenajes deben estar diseñados de manera que permita un fácil acceso a todo el material archivado y que sea seguro, tanto para el material como para el personal. Hoy día, básicamente se utilizan estanterías metálicas móviles (Archimovil o armarios compactos) que son aceptables bajo el punto de vista de conservación, pero el material archivado en estos módulos debe ser revisado periódicamente. Si se están utilizando estanterías de madera, es conveniente recubrir esta con una película de un aislante inerte para evitar la migración de ácidos al material archivado en ellos.

12.1.5 *Mantenimiento*

Se debe crear un programa de mantenimiento regular. Los archivos deben estar libres de polvo y otras partículas que pueden encontrarse en el aire; el polvo es abrasivo, atrae insectos, contiene esporas de moho y otras muchas partículas que pueden ser perjudiciales para el material archivado.

Un buen programa de mantenimiento debe tener incluido informes regulares de las condiciones medio ambientales. Periódicas visitas a los almacenes evita que visitantes indeseables se establezcan permanentemente. Cualquier infestación deberá ser tratada por profesionales.

12.1.6 *Manejo*

El movimiento del material deberá ser realizado por el personal destinado a ello. Las reglas para movimiento de material son:

*Ningún objeto debe ser movido de un lugar a otro, hasta que el segundo no esté adecuado debidamente.

*Objetos pesados no deben ser movidos por una sola persona.

*Es conveniente que el movimiento se realice con carritos diseñados especialmente para ello.

*Se recomienda utilizar guantes o tener las manos limpias cuando se maneja este material.

*Siempre se deben utilizar las dos manos y tener el máximo cuidado posible en el manejo de libros o documentos.

12.1.7 *Seguridad*

Gran parte del material en archivos y bibliotecas es de gran valor histórico. Algunos de ellos si se pierden, son robados o destruidos por el fuego, son irremplazables. Es importante la existencia de una buena seguridad, tanto para robos como para incendios.

Los fondos antiguos, como pueden ser los manuscritos, los incunables, y la mayoría de los volúmenes del siglo XVI y XVII se podrán conservar mejor si se les confecciona una camisa de Mylar y cajas individuales.

Es muy importante que en los archivos y bibliotecas exista un plan de acción en caso de emergencia. Un plan bien preparado podría, en caso de emergencia, salvar material histórico que sin el podría perderse.

12.2 **Exposiciones de material cultural (libros y documentos)**

Cuando se planea y diseña una exposición, generalmente se establece un comité organizador compuesto por historiadores, conservadores, bibliotecarios/as, etc. Es esencial que se incluya en estos comités un restaurador, para que pueda aconsejar sobre los aspectos principales de la conservación de estos materiales cuando se exponen.

El restaurador juega un papel muy importante en el diseño de los expositores, estableciendo también las condiciones medio ambientales y los requisitos de conservación necesarios para poder exhibir el material reduciendo al mínimo las posibilidades de deterioro.

Los objetos a exponer deben ser seleccionados lo antes posible, para así poder determinar el estado de conservación de los mismos. Si el restaurador decide que el material requiere restauración y no hay tiempo suficiente para ello, éste no deberá exponerse. En algunas ocasiones se pide al restaurador que realice una restauración estética; esta clase de intervenciones son muy problemáticas y, generalmente, van en detrimento del propio material; por lo tanto, deberán evitarse siempre que sea posible. También cabe la posibilidad de encontrarnos con material muy frágil, por lo que no deberá ser expuesto, aunque esta decisión pueda resultar molesta para el proyecto del comité de exposición, el objeto es, siempre, lo más importante.

Dando la importancia exigida para la conservación preventiva de todo material cultural, es posible diseñar un expositor que reúna las condiciones necesarias para asegurar la preservación del material expuesto. Hay que tener en consideración los materiales elegidos para la construcción del expositor, el uso de materiales inadecuados pueden causar daño a los objetos

expuestos. Así como el control del medio ambiente del interior del expositor, como puede ser la temperatura, la humedad relativa (HR) y la polución ambiental, también el control de los insectos, hongos, niveles de iluminación y otros elementos que pueden ser dañinos para estos materiales.

12.2.1 *El expositor*

El expositor puede ser una mesa con vitrina, un atril, un marco, etc.. Éste no sólo proporciona unos contornos estéticos a la obra expuesta, sino que al mismo tiempo protege el objeto de vandalismo, robo, insectos y de un medio ambiente adverso. Por lo cual el expositor juega una parte muy importante en la preservación del material cultural que se expone.

Lo primero que hemos de considerar al diseñar un expositor es la necesidad de un control microclimático, si el local donde se va a realizar la exposición posee aire acondicionado que reúne las condiciones de acuerdo a los standard internacionales, o sea que mantenga un microclima interior de 19-°C y 50-5% de HR, las demandas requeridas en el expositor no serán tan exigentes como cuando el local no tiene aire acondicionado.

12.2.2 *Expositor hermético*

El microclima de un expositor hermético es relativamente fácil de controlar además de evitar la entrada de insectos. Desafortunadamente son complicados de diseñar y muy difíciles de construir, además de resultar muy caros. Por lo que sólo se construyen en ocasiones muy especiales.

12.2.3 *Expositor ventilado*

Posiblemente un expositor diseñado con ventilación natural acoplada es lo más práctico. El aire se moverá a través del expositor debido a los cambios de presión atmosférica y temperatura. El exceso de humedad relativa se puede controlar con gel de sílice (problema muy común en la zona levantina.)

12.2.3 *Contaminación ambiental*

Si el local posee aire acondicionado no hay necesidad de proveer el expositor con filtros especiales en la ventilación. Si por el contrario no dispone de este sistema, el expositor debe ser lo más hermético posible, con entradas de aire y filtros que retengan el polvo y contaminantes en el aire, así como la posible entrada de insectos.

12.2.4 *Temperatura y humedad relativa*

Es importante mantener un microclima estable dentro del expositor, por lo que es necesario mantener controlados los niveles de temperatura y humedad relativa. Esto puede realizarse simplemente usando indicadores de papel que cambian de color de acuerdo a los cambios de temperatura y humedad relativa.

La temperatura y humedad relativa recomendada para la buena preservación del material expuesto es de 19°C y 50% HR. No debe permitirse una humedad relativa por debajo de 40% ya que ello podría causar desecamiento del material expuesto, ni superior a 65% que es cuando comienza la propagación del moho. También hay que evitar grandes oscilaciones, ya que son muy perjudiciales para el material orgánico.

No se puede controlar la temperatura del aire si no se tiene aire acondicionado. Por lo cual, cualquier cambio de temperatura en el exterior del expositor (o en el expositor a causa de las luces) será transmitido al interior por sistema de conducción térmica. En un lugar cerrado que contenga cierta cantidad de agua en vapor, un aumento en temperatura bajará el nivel de humedad relativa, y viceversa.

12.2.5 *Iluminación*

Una de las causas más importantes del deterioro del patrimonio cultural, particularmente de los objetos exhibidos, es la excesiva iluminación. A menos que ésta sea controlada, las radiaciones ultravioleta (UV) e infrarrojas (IR) deterioran los materiales orgánicos, que se descompondrán a largo plazo. Los daños causados por la

luz con radiaciones de alta energía, tales como UV e IR, son conocidos como degradación fotoquímica.

Existen unos standard establecidos para la iluminación de museos y salas de exposiciones (Thomson, 1978). Para materiales muy sensibles como es el del patrimonio bibliográfico en soporte de papel, la iluminación no debe exceder de 50 lux y la radiación de ultravioleta 30 u watt/lumen (1500 u watt/m²).

Para conocer los valores lumínicos, se utiliza un luxómetro para medición de niveles de iluminación, y un fotómetro para medir la intensidad de la luz. El fotómetro es mucho más preciso que el luxómetro, y puede medir intensidades luminosas que van de 0.1 lux a más de 200.00 lux.

El comité de conservación de la ICOM aconseja que para objetos tales como dibujos, estampas, manuscritos y, en general, todo material orgánico, se usa una iluminación con una intensidad de 50 lux, y su tiempo de exposición no sea mayor de tres meses.

La iluminación de fibra óptica constituye un medio eficaz en términos de uso de energía, en particular las vitrinas. La luz transmitida a través de las fibras ópticas no conducen radiaciones de IR o UV.

12.2.6 *Materiales utilizados en la construcción de expositores*

En algunas ocasiones no existe la posibilidad de seleccionar los materiales adecuados para construir un expositor, sin embargo, el utilizar materiales inadecuados puede ser el comienzo de una serie de problemas de conservación del material expuesto.

Algunos de los materiales que, generalmente, se utilizan para la construcción de expositores fueron analizados (Padfield, 1982) y se observaron los siguientes problemas:

1- Las emulsiones de acetato de polivinilo, la base de la mayoría de las colas utilizadas por los carpinteros, puede causar corrosiones en algunos metales, como el plomo y el peltre, y deslustración en el cobre y la plata. Los adhesivos que contienen amoníaco pueden producir, también, deslustración en metales.

2- Los materiales textiles de color que se utilizan algunas veces para decorar los expositores, generalmente despiden vapores producidos por los agentes utilizados en los tintes.

3- Algunas de las maderas utilizadas en la construcción de expositores, sobre todo los aglomerados, despiden vapores de formaldehído, y la mayoría de las maderas procedentes de pinos contienen resinas fenólicas. El recubrimiento de la madera con una capa de pintura no es suficiente para prevenir la liberación de estos vapores.

Si por razones económicas hay que utilizar tablero aglomerado para la construcción de expositores es recomendable tratarlo con una solución de urea y agua (una mezcla de 50 gr de urea en 75 ml de agua por cada m² de tablero aglomerado (Zenichi, 1975).

Resumen:

Cuando se diseñan expositores es conveniente dar énfasis en la conservación preventiva, o sea, que a la vez que realiza las funciones de expositor sea un instrumento que garantice la preservación del propio material expuesto, dando prioridad al microclima interior. Debe contener un controlador de temperatura y humedad relativa, sistema de prevención contra insectos, infestaciones y contaminaciones ambientales. También debe ser controlada la iluminación, tanto de su interior como la que proviene del exterior. Es necesario ser selectivo en el material que se utiliza en la construcción de los expositores, asegurándose de que éste no produce un efecto perjudicial en los objetos expuestos.

Cuatro reglas sencillas para exponer objetos de papel:

Exigir que no se exhiban objetos de papel por más de 90 días.

Aconsejar que, siempre que sea posible, utilizar copias en lugar de originales.

Garantizar que los expositores cumplan las normas medioambientales y de iluminación.

Evitar que los expositores estén hechos con materiales que puedan perjudicar el contenido y que tengan cierres de completa seguridad.

12.3 Normas de préstamo para exposiciones

Todas las instituciones que prestan material de sus colecciones deben establecer una política formal que regule los préstamos para exposiciones. Es importante determinar con bastante anticipación si la institución que solicita el préstamo puede ofrecer las condiciones que puedan garantizar la preservación del material que pide prestado

12.3.1 *Petición de préstamo*

Los requerimientos de prestación serán hechos por los directores de ambas instituciones (archivo, biblioteca, etc.) y, siempre que sea posible, deberán constar por escrito y firmados por los mismos o la persona apoderada por ellos.

La petición de préstamo debe ser cursada con seis meses de antelación, con objeto de que los expertos del centro estimen su estado de conservación y, si lo requiere, proceder a su restauración. Se puede denegar el préstamo por cualquier motivo que ponga en entredicho el estado de conservación de la pieza solicitada.

12.3.2 *Objeto y contenido*

El objeto y contenido de la exposición deben constar en la solicitud de préstamo, así como otros factores decisivos como son:

a) Concepto de la exposición e importancia de la inclusión de las obras solicitadas para la misma.

b) Título de la exposición.

c) Institución peticionaria.

d) Nombre y dirección del comisario o persona responsable.

e) Lugar y fechas de inauguración y clausura.

Relación completa del material solicitado, en el que debe figurar:

1.- Autor

2.- Título

3.- Imprenta y año de edición

4.- Número de volúmenes

5.- Dimensiones

6.- Signatura topográfica

Condiciones medioambientales adecuadas en las salas:

Humedad relativa

Niveles de temperatura

Intensidad lumínica (lux)

Tipos de luz (no radiaciones UV o IR)

Condiciones de seguridad:

Sistemas de alarma

Vigilancia de seguridad

Plano de las salas

Características de las vitrinas

12.3.3 *Seguro*

Toda obra prestada deberá estar protegida por una póliza de seguro "puerta a puerta" a favor de la misma y por la cuantía que para cada obra se indique, y cubrirá todo el tiempo que las obras permanezcan fuera de la institución que realiza la prestación.

Es imprescindible presentar el certificado del seguro antes de retirar las piezas de la Biblioteca, por el valor estimado por la misma y en la que se incluirá las cláusulas reconocidas internacionalmente en este tipo de préstamos.

Reproducción de seguridad y restauración:

Toda obra prestada por la Biblioteca Valenciana debe estar microfilmada o fotografiada y, en caso que lo requiera, restaurada. Si en el momento del préstamo no es así, los gastos derivados de estos procesos correrán a cargo de la entidad organizadora.

12.3.4 *Montaje de las obras*

El montaje de grabados, dibujos, mapas, etc., se realizará sobre una base y un passe-partout de cartón de museo neutro, enmarcado y protegido con metacrilato, operación que deberá realizarse en el propio centro. Una vez montados no podrán ser desenmarcados por ninguna causa sin autorización expresa de la institución que presta. Los gastos del montaje correrán a cargo de la entidad organizadora, y quedarán en propiedad de la propia institución.

12.3.5 Embalaje y transporte

Todas las piezas irán debidamente embaladas, dentro de cajas acondicionadas contra el exceso de humedad y temperatura, golpes y cualquier otra circunstancia que pueda poner en peligro las piezas transportadas.

El traslado de las obras deberá ser realizado por una casa especializada en el transporte de obras de arte. Tanto el embalaje como el desembalaje deberá efectuarse bajo la supervisión de personal de la biblioteca o centro.

Los gastos de embalaje y transporte correrán a cargo de la entidad organizadora.

12.3.6 Acta de entrega

Sólo personal debidamente acreditado y mediante la firma de un acta de entrega, podrá retirar obras del centro. Es aconsejable que el acta vaya acompañada de un informe de estado de conservación del material prestado.

Autorizaciones para exportaciones (aduanas)

El material cultural con destino a exposiciones que se celebren fuera del territorio español estará condicionada a la aprobación por la Junta de Calificación, Valoración y Exportación de Bienes del Patrimonio Histórico Español.

12.3.7 Medidas de conservación

La entidad organizadora de la exposición deberá garantizar la seguridad y conservación del material expuesto mediante una vigilancia permanente, adecuados sistemas de detección y extinción de incendios, controles ambientales de humedad (HR 50% \pm 5%), temperatura (20°C \pm 2°C) y luz indirecta que no exceda de 50 luxes, instalación de las piezas en vitrinas cerradas con posibilidad de renovación de aire, evitando en el montaje de las piezas elementos que puedan dañar el material expuesto.

La entidad que presta se reserva el derecho de retirar el material prestado si estima que las con-

diciones de montaje y seguridad de las salas de exposiciones son inadecuadas.

12.3.8 Reproducción del material prestado

No permitirá la reproducción parcial o total del material prestado excepto para el catálogo, y deberá figurar en el mismo su nombre como propietaria. Si se publica un catálogo, la entidad que presta deberá recibir cinco ejemplares.

12.3.9 Correo de la obra

Se enviará un correo con las obras que se preste, siempre que se considere conveniente, para controlar el transporte e instalación del material prestado. Los gastos de desplazamiento y estancia correrán a cargo de la entidad organizadora de la exposición.

12.3.10 Duración de las exposiciones

Los prestamos se harán para una sola exposición y por un período nunca superior a los tres meses. Cualquier cambio de la propuesta inicial de prestación deberá notificarse al centro originario del material, que se reserva el derecho de no aceptar dicha modificación.

12.3.11 Devolución

El material prestado será devuelto a la institución de origen una vez concluida la exposición dentro de un plazo prudencial para el desmontaje y transporte, pero siempre dentro de la fecha de la póliza de seguro. Antes de firmar el acta de recepción un técnico del centro revisará el estado de conservación del material devuelto, para detectar cualquier posible deterioro.

Si se hubiera producido alguna incidencia en el material prestado, se incluirá una nota en el acta de devolución, por si hubiera lugar a exigencias de responsabilidades.

PREVISIÓN Y RECUPERACIÓN EN CASO DE DESASTRE

Cada archivo y biblioteca es responsable de parte de los fondos que conforman el Patrimonio Cultural y de sus recursos históricos. Por ello, el personal que trabaja en estas instituciones o que es responsable directo, debe ser consciente de la responsabilidad que ello conlleva, y debe tener, así mismo, la responsabilidad moral de saber cómo debe actuar para proteger este material en caso de desastre natural o humano. Para intentar, en lo posible, subsanar este desconocimiento recurrimos a la elaboración de unas sencillas normas de actuación en caso de desastre.

13.1 El origen de los desastres

Los desastres más comunes en estas instituciones se pueden dividir en dos categorías:

(a) Desastres naturales.

No se puede prever un desastre natural, pero sí que podemos estar preparados y saber cómo actuar inmediatamente después de un desastre para así recuperar al máximo el material cultural afectado.

(b) Fallos o averías en la instalaciones de mantenimiento de los propios edificios que albergan estas colecciones.

Los depósitos de una biblioteca o archivo deben estar libres de conductos de agua, drenajes y la instalación eléctrica debe reducirse al mínimo asegurándose de que ofrezcan la máxima garantía y seguridad.

13.2 Prevención

El material cultural de archivos y bibliotecas está continuamente amenazado por numerosos factores de alteración, sin embargo, ninguno de

ellos contiene la violencia y capacidad de destrucción de los desastres naturales. Las inundaciones y los incendios pueden dañar o destruir gravemente cualquier archivo o biblioteca.

Cierto es que los desastres naturales son inevitables, pero se pueden buscar soluciones preventivas para reducir los daños, y también crear mecanismos para poder intervenir en estas situaciones.

La planificación sobre cómo actuar en caso de desastre debe realizarse en todo tipo de centros donde se archiva material cultural, y debe considerarse prioritario a todos los niveles, ya que implica la posible pérdida de material único e insustituible, y su recuperación puede ser complicada si las acciones empleadas para su salvamento han sido incorrectas, provocando daños mayores que los asociados a la propia catástrofe.

En la mayoría de los casos, la causa suele ser consecuencia de pequeños accidentes, como una chispa eléctrica que inicia un incendio o una pérdida de agua en una cañería o desagüe, lo que, en la mayoría de ocasiones, desencadena un fenómeno de grandes proporciones.

Un programa regular de inspección y mantenimiento del centro, dando prioridad a los depósitos en los que se encuentra almacenado el material cultural, puede prevenir o al menos reducir las situaciones de emergencia que resultan de la rotura de tuberías o drenajes obstruidos, deficiencias en los equipos de climatización o defectos en las instalaciones eléctricas. Las colecciones no deben ubicarse nunca bajo tuberías de agua, vapor, equipos de aire acondicionado, drenajes o cualquier otra fuente potencial capaz de producir daños a causa del agua. También es conveniente que se almacene el material a partir de 12 cm del suelo, y nunca direc-

tamente sobre él. Si en el depósito hay material almacenado en cajas que no ha sido aún ordenado en estanterías, éstas deberán ser colocadas sobre palets para evitar todo contacto con el agua.

El daño causado por las secuelas del agua es el tipo de desastre más común en las colecciones de material cultural con soporte de papel, por lo que, en la medida de lo posible, todas las instrucciones preventivas deben ser enfocadas para evitar que exista el mínimo contacto entre este material y el agua: si se trata de una inundación; hay que procurar que el secado sea inmediato, y en caso de incendio, debemos intentar que su extinción sea no acuosa, o que contenga un mínimo de agua (por ejemplo la espuma).

Cuando se trata de pequeños archivos municipales en áreas rurales, los depósitos deberán estar situados en zonas donde no existan drenajes o conducciones de agua. Si es necesario, se realizará una pequeña reforma en el edificio desviando estas conducciones hacia el exterior, ya que esta solución preventiva siempre resultará mucho más barata que la recuperación del material dañado por una inundación, por pequeña que ésta sea.

Cuando las instalaciones eléctricas no ofrecen ninguna garantía, deberá instalarse fuera de los depósitos un interruptor que desconecte la fuerza eléctrica de los mismos, siempre que estos no estén en uso.

Si en los depósitos hubiera una humedad relativa mayor del 60%, algo muy común en la costa de levante, debe instalarse un deshumidificador. Por seguridad, éste sólo deberá estar conectado durante las horas de trabajo, y bajo ninguna circunstancia deberá dejarse conectado sin vigilancia durante la noche.

Además, es conveniente realizar una desinsectación una vez al año, o cuando observemos indicios de la existencia de visitantes no deseados. Existen empresas que realizan estas labores, son muy efectivas y no resultan caras. También es conveniente airear un poco los depósitos ocasionalmente. Se pueden abrir las ventanas siempre que tengan instalado un para-insectos (mosquiteras).

13.3 Salvamento

La recuperación de libros y documentos afectados por un desastre producido por agua puede ser eficaz y poco costosa cuando se conoce exactamente lo que hay que hacer en caso de emergencia. Sin embargo, la duda y la indecisión pueden ocasionar daños o pérdidas tan graves que la recuperación de este material se convierte en una empresa de grandes proporciones.

El principal objetivo después de una inundación es la recuperación del máximo material dañado, y para ello son recomendables los siguientes pasos:

a – Antes de comenzar la labor de evacuación se efectuará una clasificación de los distintos ejemplares afectados según las prioridades establecidas en términos culturales o según valores históricos. Es conveniente también fotografiar los daños causados por la catástrofe.

b – Coordinación de la distribución del trabajo a realizar entre el personal disponible, poniéndolos en conocimiento de cómo se debe manejar el material afectado sin causarle más daño del que ya ha recibido.

c – Evacuación del material dañado. Hay que intentar localizar un espacio lo suficientemente grande para poder colocar debidamente el material afectado. Si el material dañado ha de ser trasladado al área de salvamento por medio de transporte, deberá ser colocado en cajas de plástico o de madera (cajas frutales) y no de cartón.

d - Conseguir los materiales necesarios para el proceso de salvamento:

Secantes: cantidad en proporción al material afectado.

Cajas: no de cartón, preferentemente de plástico o madera.

Cuerdas: finas, para montar tendedores.

Reemay: para empaquetar material severamente afectado.

Tijeras

Cutters

Críterios de rescate

1. Evacuación de los pasillos o vías de comunicación

2. Clasificación de daños
3. Establecer las prioridades
4. Localizar el área de destino del material afectado y el nuevo lugar de almacenaje una vez recuperado el material.
5. Material utilitario para el salvamento: secantes, Reemay (papel sintético, poroso), cinta para sujetar legajos (no cordel), cajas rígidas para transportar el material afectado, plástico o madera (no cartón).

13.4 Recuperación de material dañado por agua

Indudablemente, la primera operación en estos casos es la del secado del material afectado, ya que inmediatamente después (dos o tres días), de un problema relacionado con el agua, sobre todo en un clima como el de la Comunidad Valenciana, comienza a florecer el moho. Primero aparece en los lomos de las encuadernaciones e inmediatamente después en la parte interior de los libros, diseminándose de manera veloz y casi incontrolable, siendo imposible de radicar hasta que el material está bien seco.

Uno de los factores más críticos después de un desastre es la condición climática. El problema principal es la formación y desarrollo del moho que comienza, aproximadamente, a los tres días después del desastre, dependiendo de la temperatura. Las altas temperaturas activan y aceleran el crecimiento del moho (Figura 121). Por ejemplo, en una inundación ocurrida en el mes de septiembre u octubre en la Comunidad Valenciana, el material orgánico afectado por el agua, comenzará a desarrollar cultivos de moho después de dos o tres días, mientras que si es en la estación invernal los hongos comenzarían a desarrollarse a los seis o siete días después del desastre. Las prioridades, en este caso, serían, eliminar la humedad (el agua), crear corrientes de aire y reducir la temperatura. El elevar la temperatura para acelerar el secado es perjudicial, ya que aceleraría la actividad biológica y, por tanto, el crecimiento de hongos.

Es muy importante la realización de una rápida, pero meticulosa, valoración de los daños para así poder establecer el protocolo de salva-

mento. Hay que tener en cuenta no sólo la importancia o el valor de los objetos, sino también la susceptibilidad del material en el proceso de deterioro.

Es importante el registro de todo el material dañado así como su etiquetaje según las prioridades marcadas por el protocolo. Todas las marcas o información deberán realizarse a lápiz, tanto si se realizan sobre una etiqueta como si se hacen sobre el propio objeto.

Hay que tener en cuenta que el moho no sólo conlleva decoloración y graves manchas sobre el papel afectado, sino que es el comienzo de una actividad química relacionada con la rotura de las cadenas moleculares de las fibras, que produce la descomposición y podredumbre del propio papel.

Existen varias técnicas de secado para libros y documentos dañados por el agua. La selección del método a utilizar depende de la severidad y extensión del daño provocado. Aunque ningún método de secado restaura el material afectado, una operación de recuperación y secado adecuado, facilitará su restauración y el coste de la misma.

El secado del material afectado debe realizarse lo antes posible. El secado al aire es el más común que existe y, también, el más económico. Según la cantidad de material afectado y las condiciones del agua que causó la inundación se realizarán los siguientes procesos:

- 1 - El espacio elegido para realizar la labor de secado deber tener un ambiente limpio y seco,



Figura 121.- Después de dos o tres días de excesiva humedad, comienza a florecer el moho.

con una temperatura y humedad relativa lo más baja posible (temperatura menor de 18°C y humedad relativa no mayor del 40%).

Si se trata de un espacio cerrado, hay que mantener el aire circulando mediante ventiladores, cuando se realiza en el exterior, hay que procurar evitar la excesiva exposición directa de luz solar sobre el material afectado, moviendo las páginas continuamente, si se trata de un libro, y rebloqueando el lote cuando se trata de documentación suelta; si esta documentación se encuentra en un archivador es conveniente extraerla del mismo, para no causar ningún desorden o extravío de la documentación se puede pasar una cinta por las perforaciones utilizadas para archivar, dejando suficiente cinta como para poder mover la documentación en el proceso de secado.

2 - Si hay residuos de barro en el material, es conveniente lavarlo antes de comenzar el proceso de secado. No se debe intentar eliminar el barro frotando con un trapo o pincel, ya que generalmente, el barro queda adherido en los cantos, al principio y final de los bloques de documentación libros, carpetas, etc. Si el barro depositado sobre los libros o documentos es espeso y en gran cantidad, será conveniente dejarlo secar y extraerlo después mecánicamente (figura 122).

3 - Inmediatamente después, se procederá al secado del material. La mejor zona para realizar un buen secado serían las terrazas cubiertas, pero



Figura 122.- Si el barro depositado en el material es espeso, es conveniente dejarlo secar y extraerlo mecánicamente.



Figura 123.a- Material dañado por el exceso de humedad. Antes de su restauración. Colección: A.W.M.



Figura 123.b- Material dañado por el exceso de humedad. Después de su restauración. Colección: A.W.M.

con facilidad de entrada de la luz solar y aire. El material debe colocarse en superficies planas, suelo, mesas o tableros, siempre colocando un aislante protector como puede ser, secantes y/o papeles o textiles absorbentes. También se pueden montar tendedores con cuerdas o hilo de plástico, donde se puede colocar material no muy pesado, como puede ser panfletos o documentación suelta, formando cuadernillos. No se debe colocar nunca la documentación forzándola de tal forma que pueda causar dobleces o pinzamientos.

Si el material afectado es documentación guardada en archivadores, se extraerá del archivador y se colocará en bloques en los que paulatinamente se irán pasando las hojas hasta que todo el bloque haya sido expuesto al aire y a la luz solar (el tiempo de un documento o página al sol

no debe ser muy largo ya que podría afectar a las tintas, y al propio soporte). Si se tratará de libros, se abrirán por el centro y según la rapidez de su secado se cambiará la posición de las páginas. No debe realizarse un secado muy profundo, ya que el proceso de secado deforma el lomo del libro, y es conveniente devolver su forma original antes de que este completamente seco. También es conveniente, una vez cerrado y secado, colocar algo de peso sobre el libro para reducir la hinchazón producida en el bloque del libro (las hojas) a causa de la absorción de agua (figuras 123, a y b).

4 - Si no se puede airear y secar todo el material al mismo tiempo por falta de espacio, es conveniente congelar el material, y descongelarlo cuando tengamos el tiempo y el espacio necesario para realizar un buen secado. Para congelar el material afectado por el agua es necesario introducirlo, en pequeños lotes, en bolsas de plástico cerradas herméticamente al vacío.

La intervención en este material una vez recuperado y seco se restaurará de acuerdo a las normas indicadas en el capítulo 3 – Restauración de objetos con soporte de papel (figuras 124, a, b, c y d).

13.5 Recuperación de documentos dañados por fuego

Ante todo es importante que la intervención que se realice para reducir y exterminar el fuego sea correcta, y no se utilice como medio de extinción el agua, a menos que sea absolutamente necesario. Es mejor la utilización de sustancias que no perjudiquen el material orgánico (el papel), como puede ser el dióxido de carbono, metanos alogénados, e incluso es preferible utilizar la espuma que, aunque su composición básica es agua, proporcionalmente la cantidad que afectará al material, es mucho menor.

Los documentos dañados gravemente por el fuego son prácticamente irrecuperables, no existe posibilidad de recuperación del papel carbonizado, pero sí es posible recuperar los documen-



Figura 124.a- Material dañado por el exceso de humedad. Antes de su restauración. Colección: A.W.M.



Figura 124.b- Material dañado por el exceso de humedad. Después de su restauración. Colección: A.W.M.

tos que sólo han sido afectados de manera leve, siempre y cuando consigamos que el fuego sea extinguido sin la utilización de agua.

Cuando existe la necesidad de salvar los restos de libros o documentos gravemente dañados por el fuego, es conveniente, antes de abrir el bloque, extraer todo el material carbonizado por medio de un cepillo de púas metálicas o un pequeño rastrillo, o utilizar un aspirador para que absorba todo el carbón y así evitar que el material en proceso de recuperación se ensucie con el carbón (figura 125). El aspirador deberá llevar una rejilla en la boca para evitar que ésta pueda absorber parte del material que intentamos recuperar.



Figura 125.- Material dañado por un incendio, recuperable. En primer lugar hay que extraer cuidadosamente el material carbonizado.



Figura 126.- Hay que tratar de extinguir el fuego sin utilizar agua o la menor cantidad posible.

En la mayoría de los pequeños archivos y bibliotecas municipales, la escasez del espacio hace que el material colocado en estanterías se encuentre atiborrado, y aunque esto va contra las reglas de la buena conservación, tiene la ventaja de que en caso de incendio, el fuego encuentra dificultad para penetrar en los bloques del material archivado, por lo que una actuación rápida y adecuada puede salvar mucho material afectado por el fuego con una rápida y correcta actuación, y siempre que sea posible sin utilizar agua, se podrá salvar la mayor parte de este material dañado por el fuego (figura 126).

13.6 Recuperación de material fotográfico

No es posible dar unas normas que garanticen la recuperación de toda una colección foto-

gráfica debido a la gran variedad de técnicas y procesos existentes, por ejemplo, algunos procesos permiten la inmersión en agua durante 24 horas o más tiempo, sin embargo, otros comienzan a deformar su imagen pasados un par de minutos después de su inmersión.

La fotografía mojada accidentalmente, deberá estabilizarse lo antes posible, bien por medio de un secado al aire libre, o bien congelando el material. El material fotográfico es muy sensible al exceso de humedad, en menos de 48 horas pueden crecer hongos que producirán manchas irreversibles sobre las imágenes, por lo que es importante actuar con rapidez, ya que cuanto menos tiempo transcurra entre el desastre y el rescate, mayores son las posibilidades de recuperación del material afectado.

Hendriks y Lesser (1983), después de una larga investigación sobre la recuperación de material fotográfico previamente mojado, informaron que es preferible el inmediato secado, asistido por aire, del material fotográfico accidentalmente mojado, antes que congelarlo e intentar recuperarlo más tarde.

Aunque es posible congelar material fotográfico en caso de necesidad, siempre y cuando se mantenga a una temperatura inferior a 0°C, no se recomienda el envasado al vacío que generalmente se utiliza en los libros antes de ser congelados, ya que ello podría adherir las capas de gelatina.

En caso de que se proceda a la congelación de material fotográfico, por contener exceso de humedad, hay que tener siempre en mente tres excepciones: Todas las placas de cristal realizadas por el proceso colodión, los positivos conocidos como ambrotipos y ferrotipos. Estos materiales no deben congelarse nunca.

Lo más indicado ante una situación complicada en el salvamento y recuperación de material fotográfico es la colaboración de un profesional técnico fotográfico.

Prioridades de rescate para fotografías mojadas

Si hay que tomar decisiones rápidas y no hay presente ningún técnico fotográfico, se debe actuar de la siguiente manera:

1. Las fotografías en blanco y negro se colocarán en una bandeja de uso fotográfico con agua a una temperatura de 20-24°C. Cambiar el agua varias veces en el período de quince a veinte minutos, agitando ligeramente la bandeja. Para el secado, se colocarán entre toallas de papel y tableros bajo un ligero peso.

2. En las fotografías de color se puede aplicar el mismo sistema, reduciendo el tiempo de lavado, ya que existe la posibilidad de que se pierda tonalidad.

3. Los negativos en blanco y negro se deben lavar con agua fría, nunca con agua tibia o caliente. A continuación se bañarán con una solución de un humectador (fotoflow); a falta del humectador se puede usar un detergente suave, dándole de nuevo un lavado. El secado se debe realizar sin calor. Los negativos no deberán ser colocados sobre papel para su secado.

El material fotográfico elaborado mediante los procesos enumerados a continuación, es muy sensible al agua:

- materiales en color
- ambrotipos
- tintipos
- woodburytipia
- película de nitrato deterioradas
- negativos de placa húmeda de colodión
- negativos de placa seca de gelatina
- diapositivas
- autocromos
- positivos de carbón
- positivo de gelatina

Son más estables a la inmersión:

- daguerrotipos
- positivos de papel salado

- cianotipos
- positivos de colodión
- positivos de platino
- positivos de albúmina

El secado

Antes de proceder al secado de material fotográfico hay que separarlo de todo el material auxiliar de almacenaje, como: papel barrera, estuches, marcos, cristales, etc.

Lo más importante es la colocación del material fotográfico, con la imagen hacia arriba, sobre secantes, o cualquier otro papel absorbente no impreso. No es problemático que se onduelen o enrollen durante el secado, ya que el material será alisado posteriormente en el proceso de recuperación.

El secado del material congelado

El mejor método de secado del material congelado es el deshielo en pequeños lotes y secado al aire. El secado térmico al vacío no es recomendable.

Las placas de vidrio de colodión, así como todos los procesos similares de colodión (ambrotipos, diapositivas de colodión y tintipos), nunca deben congelarse.

Las diapositivas

Las diapositivas pueden enjuagarse y sumergirse en una solución de agua con un producto limpiador de diapositivas (Photoflo o producto similar), y secarse al aire sostenidas en un hilo extendido.

Antes de realizar este proceso debe extraerse todo el material ajeno, como el montaje, y si están monadas entre cristales, hay que separarlas de ellos.

Bibliografía

- Adcock, Edward P. (1998): *Principles for the Care and Handling of Library Material*. (<http://www.ifla.org/VI/4/news/pchlm.pdf>).
- Biblioteca Nacional de Venezuela (1998): *El Manual de Preservación de Bibliotecas y Archivos*. Northeast Document Conservation Center. Caracas: Biblioteca Nacional de Venezuela. (<http://www.nedcc.org/spplam/spman.htm>)
- Balloffet, Nelly (1992): *Library disaster handbook: planning, resources, recovery*. Highland N.Y.: Southeastern New York Library Resources Council.
- Barton, J.P. and Wellheiser, J.E. (1985): *An Ounce of Preservation: A Handbook on Disaster Contingency Planning for Archives, Libraries and Records Centres*. Toronto Area Archivist Group Education Foundation, Toronto.
- Buchanan, Sally A. (1994): *Drying Wet Books and Records*. (<http://www.nedcc.org/drying.htm>)
- Buchanan, Sally A. (1988): *Planificación, preparación y recuperación de siniestros en bibliotecas y archivos: un estudio RAMP con directrices*. París: UNESCO, 1988. (Programa General de Información y UNISIST, PGI-88/WS/6). (<http://www.unesco.org/webworld/ramp/html/r8806f/r8806f00.htm>)
- Clements, D.W.G.; Jenkin, le Tregarthen: *Disaster preparedness: why you should take action*, Library Association Record, 187, vol.89, nº8.
- Cunha, G.D.M. and Cunhan D.G.. (1971) *Conservation of Library Materials*. Vols. I and II. The Scarecrow Press, Metuchen, N.J..
- Darling, Pamela (1993): *Preservation Planning Program: an assisted Self-Study manual*. Washington: Association of Research Libraries.
- Fisher, W.R. (1976): *Fire Safety Systems. Protecting our Treasures from Treat of Fire*. Technology and Conservation, nº 2 (14).
- Fisher, D.J. and Duncan, T.W.. (1975): *Conservation Research: Flood Damaged Library Materials*. A.I.C. Buletin, nº 15 (2).
- Fortson, J (1992): *Disaster planning and recovery: A how-to-do-it manual for librarians and archivists*. New York: Neal-Scuman, (How-to-do-it manuals for librarians 21)
- Jorden, M.. (1970) *Hurricane Recovery Effort*. Texas Library Journal, Winter: 210 (3).
- Kahen, Miriam B. (1998) *Disaster Response and Planning for Libraries*. Washington D.C.: American Library Association,
- Koesterer, M.G. and Getting, J.A.. (1976) *Restoring Water-Soaked Paper and Textiles: Applying Freeze-Drying Methods to Books and Art Objects*. Technology and Conservation, nº 2 (20-2).
- Manual de planificación y prevención de desastres en archivos y bibliotecas*. Cuadernos de Preservación Tavera (2000). Fundación Histórica Tavera. Instituto de Seguridad Integral de la Fundación MAPFRE Estudios. Madrid.
- Mcleary, John M. (1987): *Secado por congelación al vacío, método para salvar materiales de archivos y bibliotecas dañados por el agua: un estudio*. RAMP. París: UNESCO. (Programa General de Información y UNISIST, PGI-87/WS/7) (<http://www.unesco.org/webworld/ramp/html/r8707e/r8707e00.htm>)
- Moho, el Cómo manejar una invasión de moho - Pautas para una intervención en caso de desastre*. Serie Técnica Núm.1 (http://www.ccaha.org/mold_sp.html)
- Sánchez Hernampérez, Arsenio (1999): *Políticas de conservación en bibliotecas*. Arco Libros. Madrid.
- Speyers-Duran, P. (1965): *Moving Library Materials. Library Technology Project*, American Library Association, Chicago.
- Waters, P. (1975): *Procedures for Salvage of Water-Damaged Library Material*. Library of Congress, Washington.
- Waters, P. (1993): *Procedures for salvage of water damaged library materials*. Washington D.C., Library of Congress. (<http://palimpsest.stanford.edu/bytopic/disasters/primer/waters.html>).

CONFECCIÓN DE CARPETAS, CAJAS, FUNDAS Y ESTUCHES PARA LIBROS, DOCUMENTOS Y MATERIAL FOTOGRÁFICO

14.1 Estuche de conservación para libros con lomo visto (figura 127)

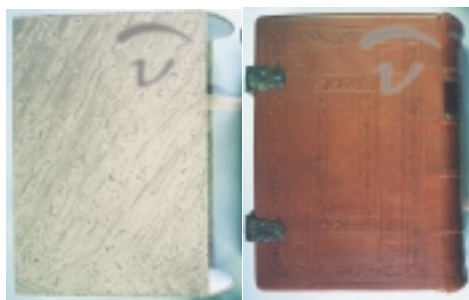


Figura 127.- Estuche con lomo visto.

14.2 Tapas para conservar legajos

Los legajos manuscritos que no se encuentran encuadernados se restauran en su forma global, siempre que sea posible, y se confeccionan unas tapas protectoras con dos cinturones, que acogen el legajo manteniendo su estructura original (figura 128)

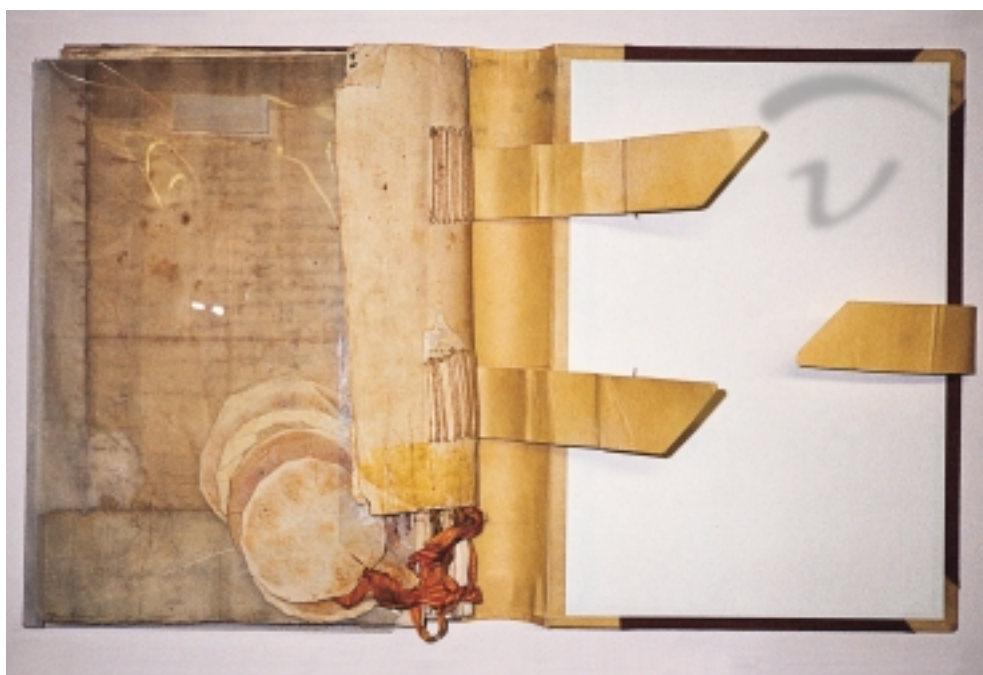


Figura 128.- Tapas móviles para conservar legajos. Colección: B.V.

14.3 Estuche de conservación para libros tipo concha



Figura 129.- Estuche tipo concha



Figura 130.- Estuche de conservación para imágenes fotográficas.

14.4 Estuche de conservación para imágenes fotográfica

14.5 Estuche para almacenar obras circulares



Figura 131.- Estuche para almacenar objetos circulares.

14.6 Encapsulado para documentos y grabados



Figura 132.- Encapsulado para documentos y grabados.

14.7 Bastidor para almacenar en planeros carteles antiguos de gran formato (figura 133)

Carteles acoplados al bastidor preparados para almacenar (figura 134)

Colocando el bastidor con los carteles en el planero (figura 135)



Figura 134.- Los carteles preparados para almacenar.



Figura 133.- Bastidor para almacenar carteles.



Figura 135.- El bastidor colocado en el planero.

14.8 Montajes para estampas y dibujos

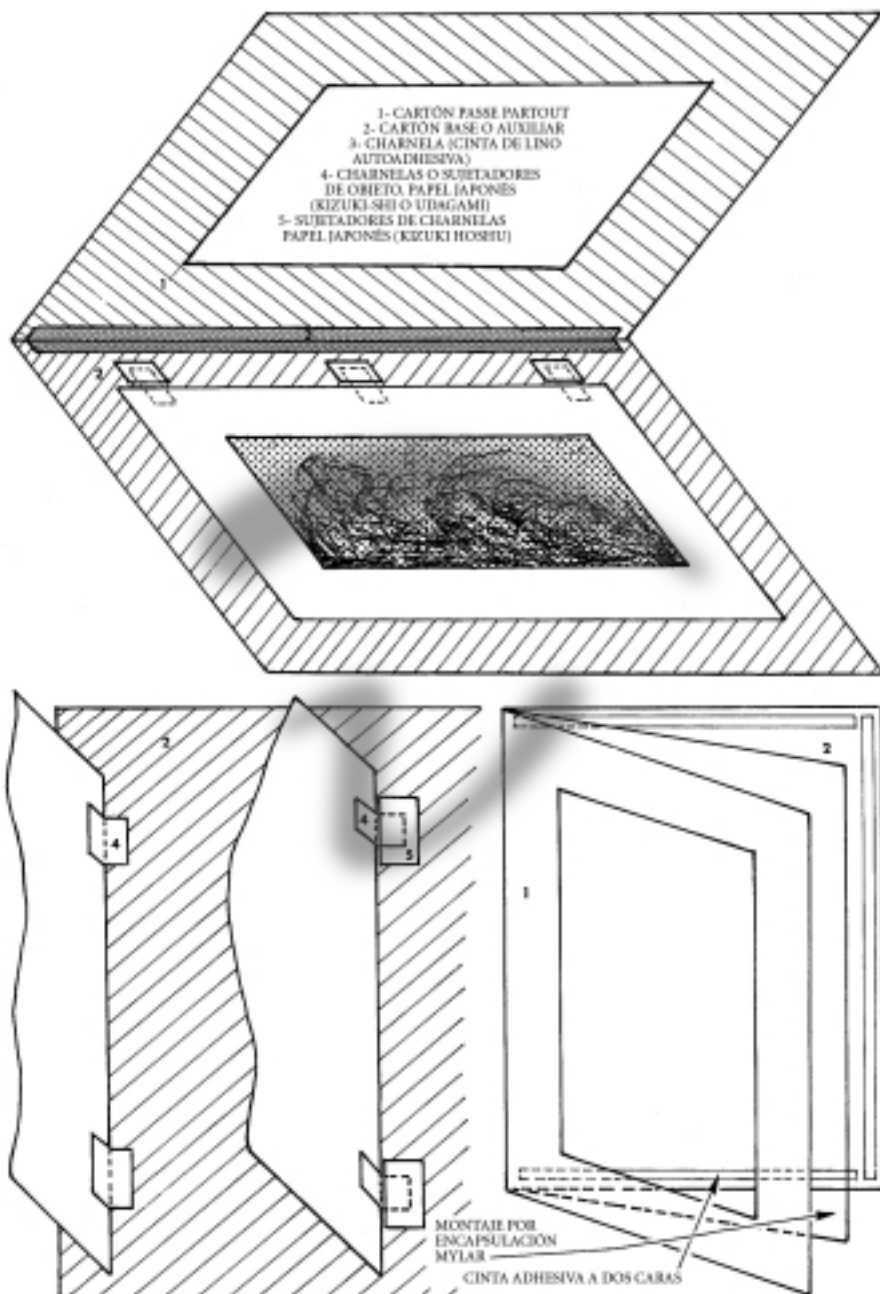


Figura 136.- Montaje para estampas y dibujos.

14.9 Carpeta con solapas

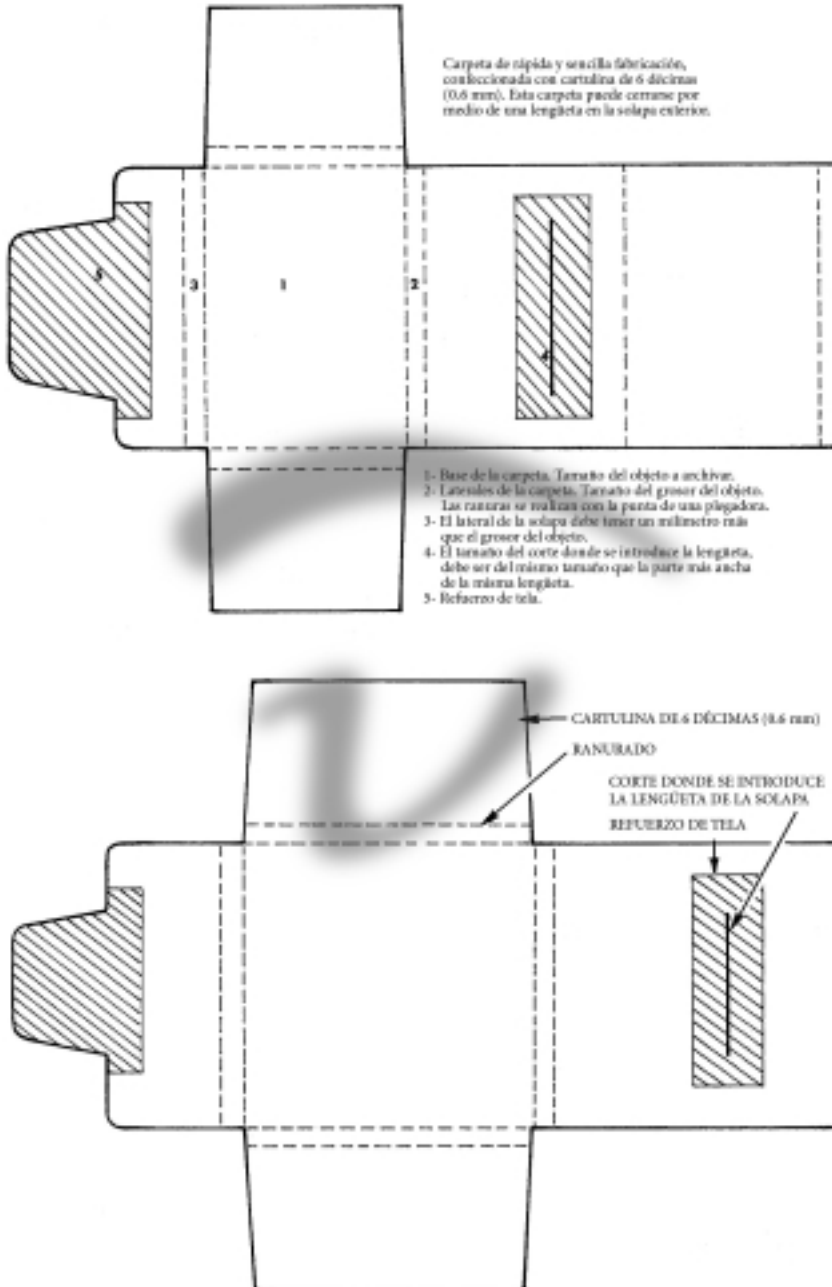
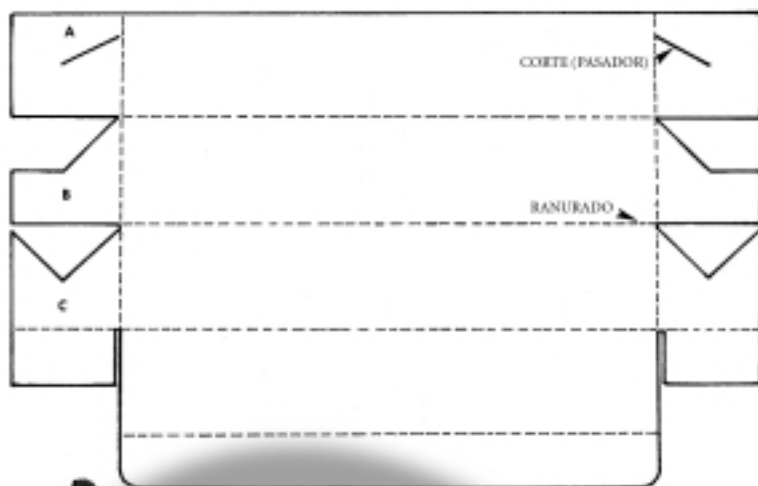


Figura 137.- Carpeta con solapas.

14.10 Estuche para material enrollado en forma cilíndrica



ESTUCHE PARA MATERIAL ENROLLADO EN FORMA CILÍNDRICA
PARA OBJETOS NO MUY GRANDES, SE PUEDE REALIZAR CON
CARTÓN FINO SATINADO DE 0.6 A 0.8 mm.



ESTUCHE SOBRE
PARA ARCHIVAR PEQUEÑOS DOCUMENTOS
CARTULINA SATINADA DE 0.4 A 0.6 mm.

14.11 Estuche sobre

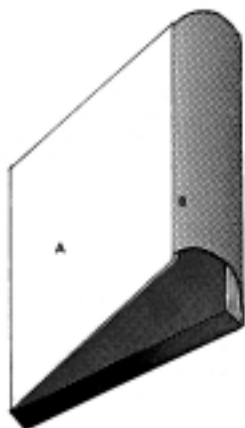
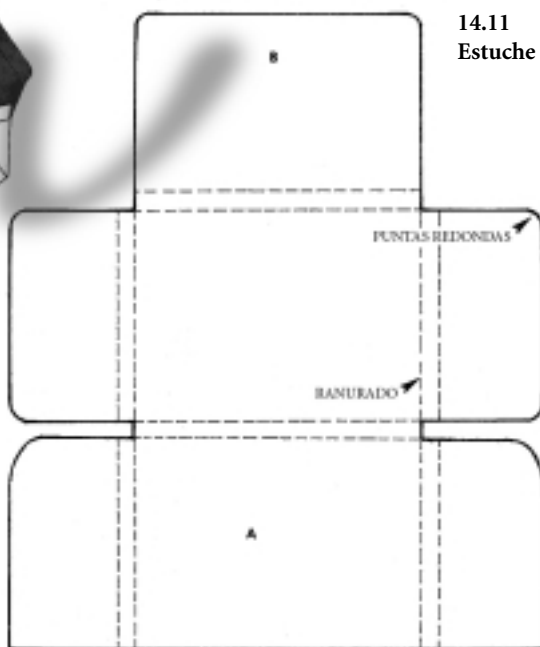


Figura 138.- Estuche para objetos de forma cilíndrica. Figura 139.- Estuche tipo sobre.

14.12 Confeccionando una carpeta

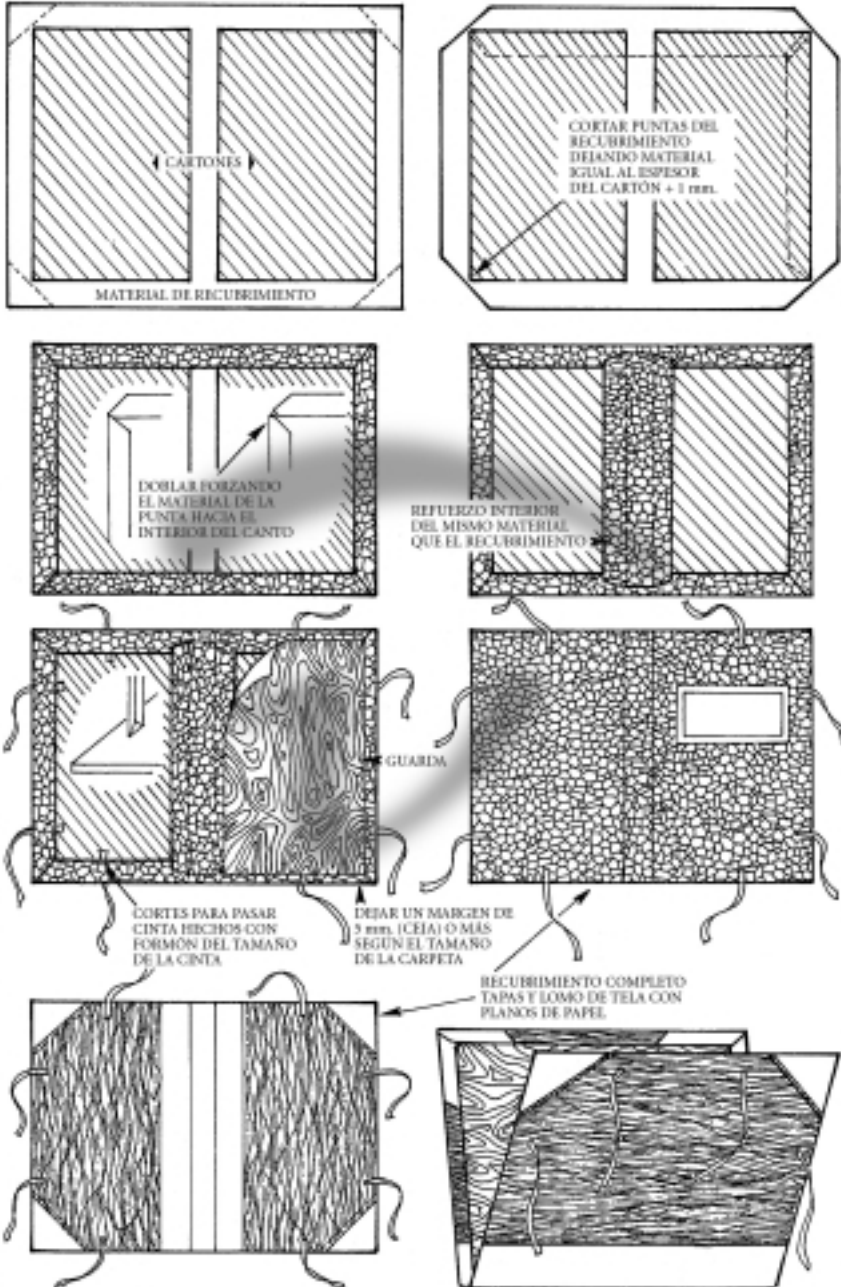


Figura 140.- Confección de una carpeta.

Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.

14.13 Estuche (caja) tipo concha

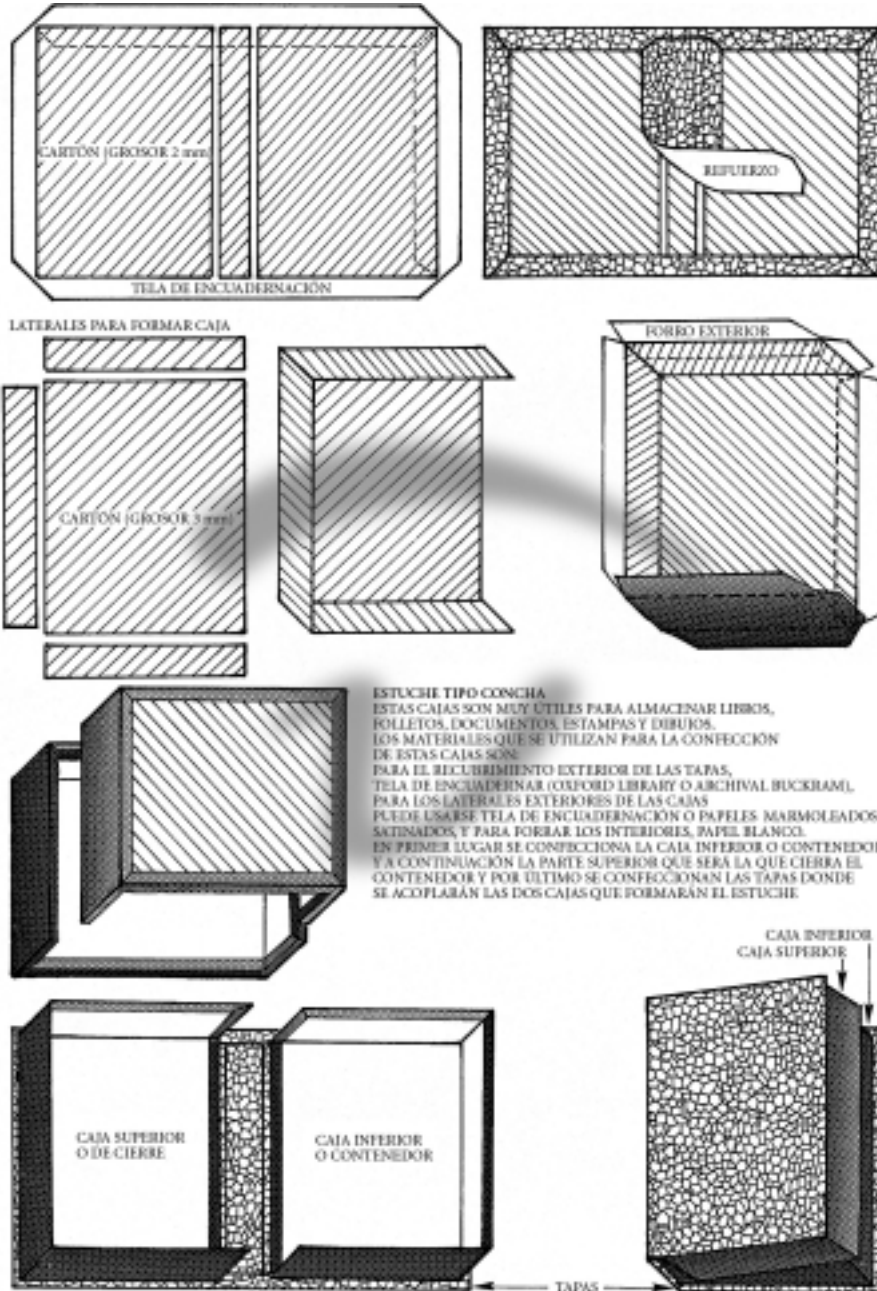


Figura 141.- Estuche (caja) tipo concha.

14.14 Estuche tipo japonés

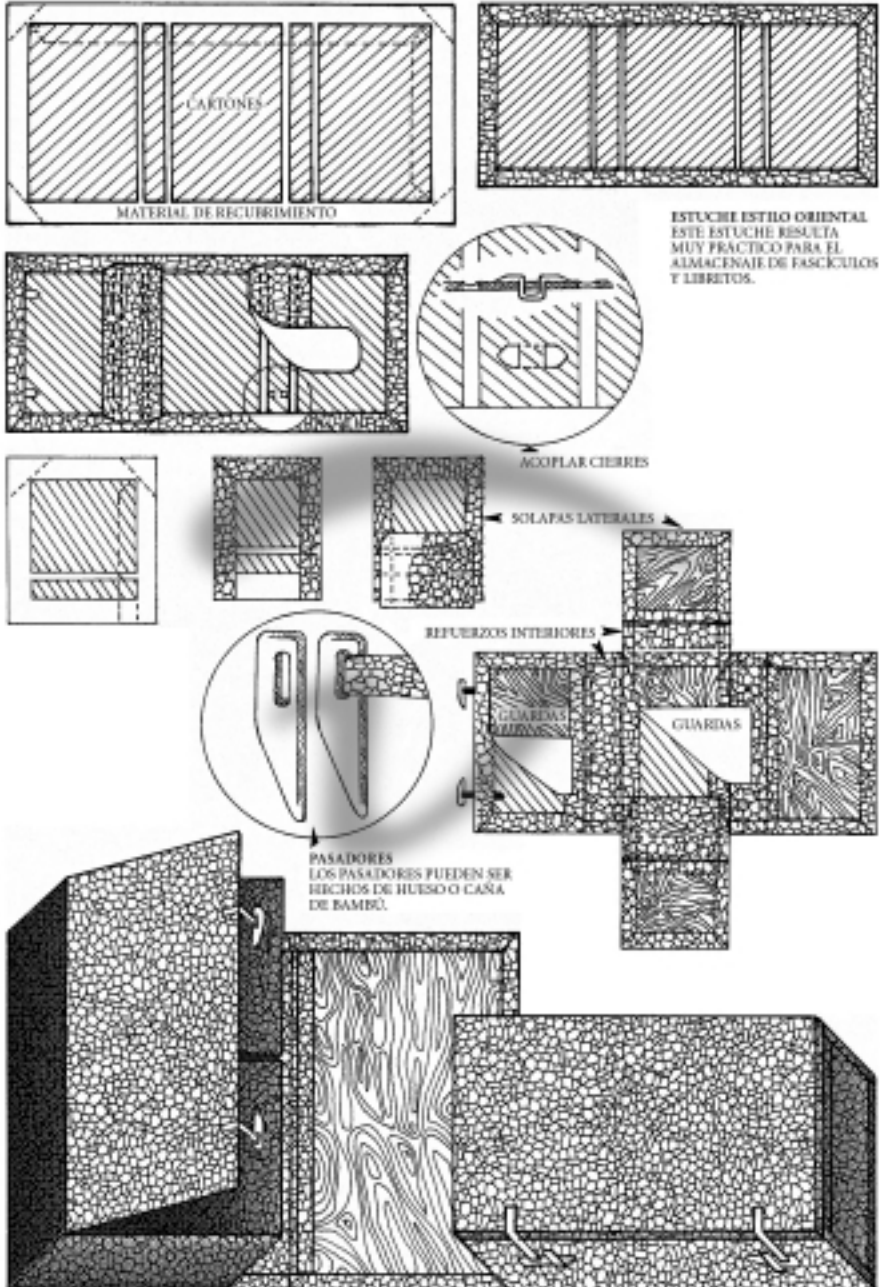


Figura 142.- Estuche tipo japonés.

14.15 Estuche para libros a lomo visto

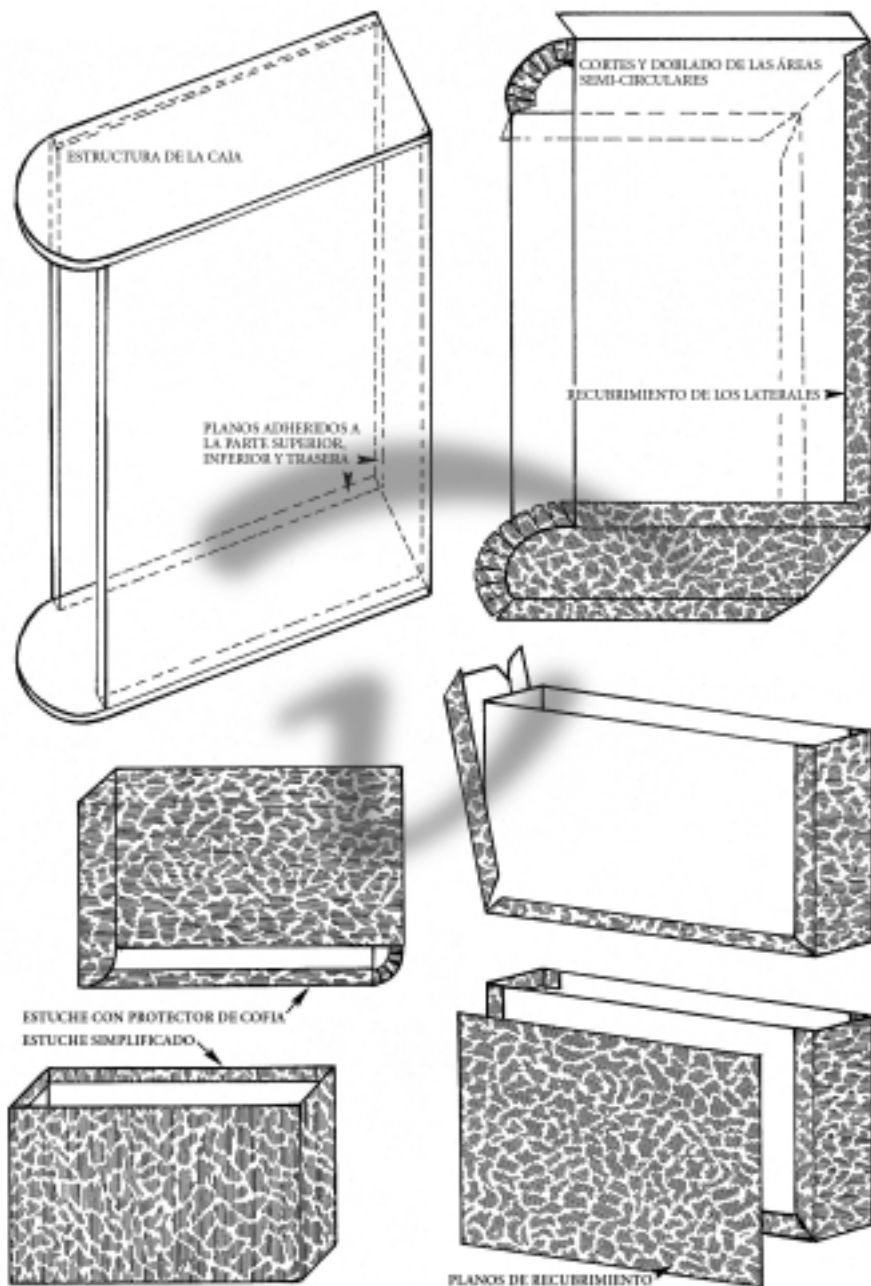


Figura 143.- Estuche para libros (con lomo visto).

14.16 Maletín Restauroquit

La finalidad del maletín Restauroquit consiste en integrar en un mismo módulo una serie de elementos perfectamente ensamblables que, habitualmente, se emplean para la restauración del material cultural en archivos y bibliotecas.

El maletín consiste en dos cuerpos de distinto grosor que originan un bloque prismático-rectangular (figura 144) con un cajeadado interior donde se ubican los complementos necesarios (figura 145).

Con los elementos que componen el maletín se puede montar los siguientes aparatos que pueden ser de gran utilidad en la restauración de libros y documentos:

Bandeja de succión (figura 146).

Pequeña cámara de humidificación (figura 147).

Negatoscopio (figura 148).



Figura 144.- Maletín para restauración (restaurokit).

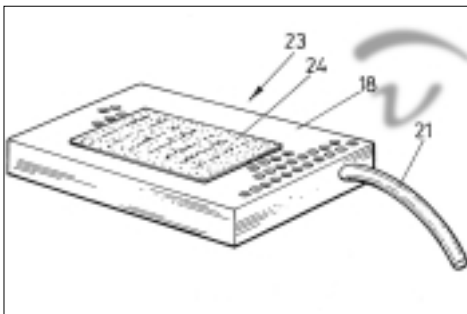


Figura 146.- Bandeja de succión.

Prensa para alisar y para trabajar los cajos de los libros (figura 149).

Telar para coser libros (figura 150).

Referencia a la numeración adoptada para los diferentes complementos que complementan los diferentes aparatos:

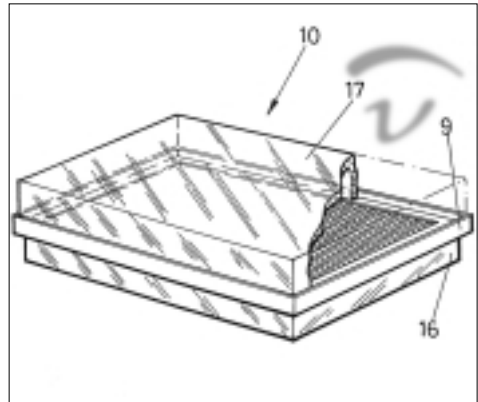


Figura 147.- Cámara de humidificación.

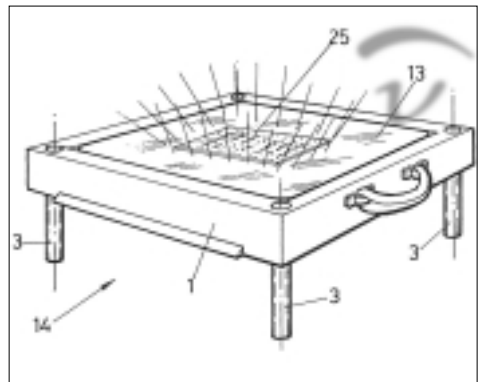


Figura 148.- Negatoscopio.

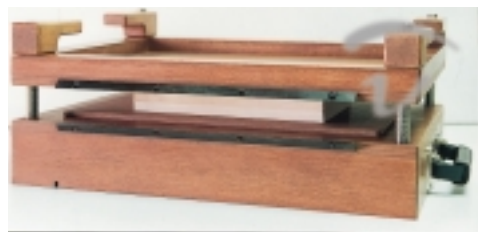


Figura 149.- Prensa para alisar y para trabajar los cajos.

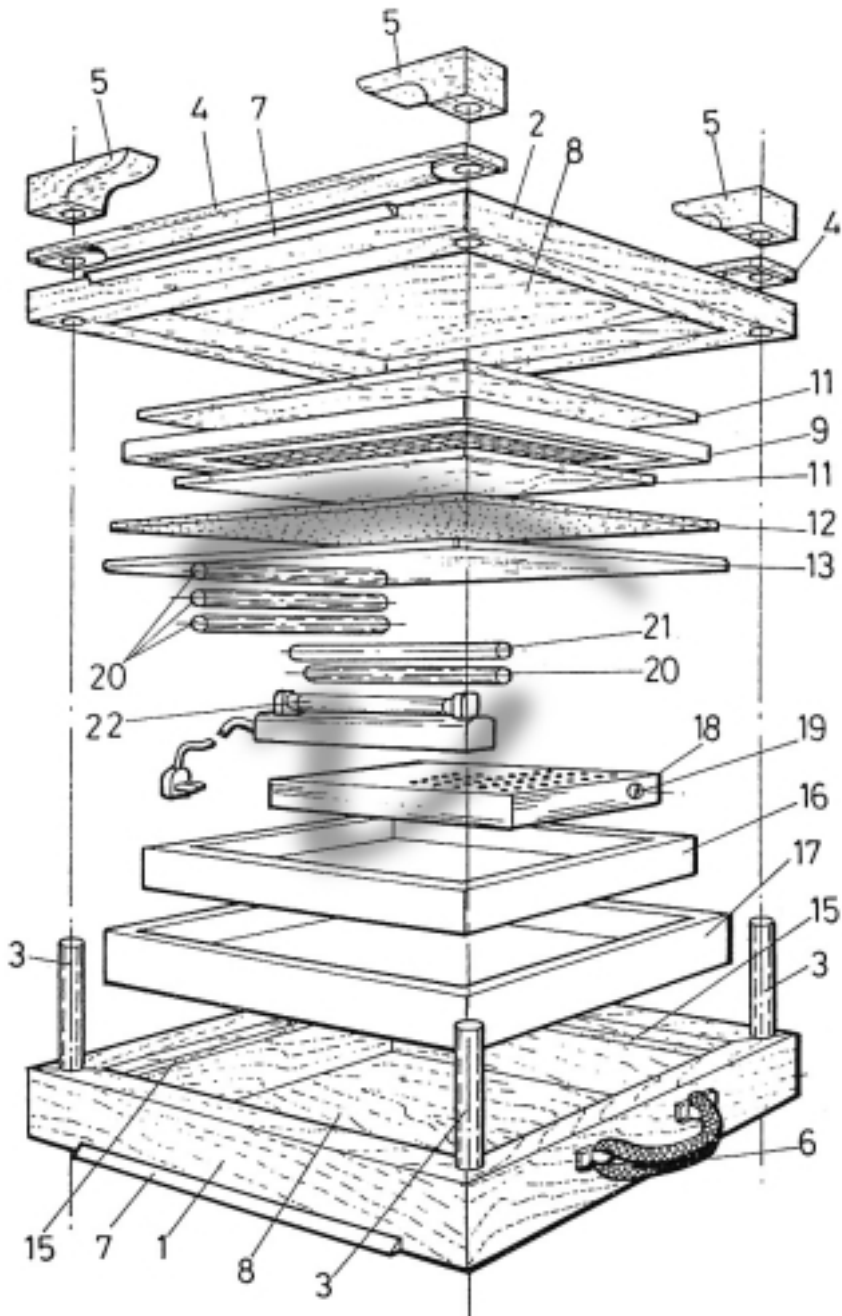


Figura 145.- Ensamblaje del maletín.

Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.

1 y 2- Medios cuerpos que sirven como base de todos los aparatos.

3- Espárragos roscados que sirven para el montaje de la prensa y telar.

4- Travesaños para el telar.

5- Garras con tuerca interior que sirve para el montaje del telar, prensa y cierres para el maletín.

6- Asa para el transporte del maletín.

7- Ángulos metálicos para trabajar los cajos de los libros.

8- Interior del maletín, que acoge todas las piezas.

9- Marco con rejilla para montar la pequeña cámara humidificadora.

10- Bandeja de metacrilato.

11- Tableros.

12- Afelpado, para proteger papeles delicados en la prensa.

13- Placa de metacriquilato translúcido para el montaje del negatoscopio (figura 146).

15- Bisel para apoyar la plancha translucida del negatoscopio.

16 y 17- Bandejas para lavar documentos y para formar la cámara de humidificación.

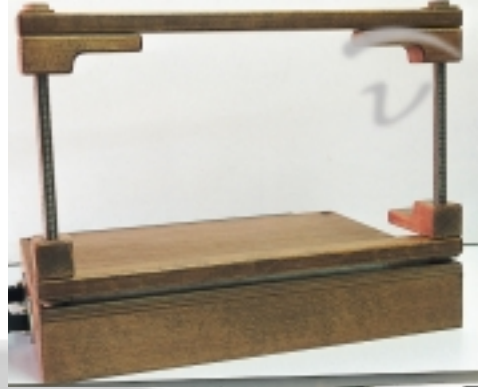


Figura 150.- Telar para coser.

18- Bandeja de succión formada por una caja de metacrilato con una plancha de acero inoxidable perforada en la parte superior.

19- Conexión para la aspiradora.

20- Espárragos roscados para montar prensa de mayor dimensiones.

21- Tubo para la conexión para la aspiradora.

22- Lámpara para el negatoscopio.



*Biblioteca
Valenciana*



Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.

MATERIALES Y PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA RESTAURACIÓN

15.1 Cómo seleccionar los materiales

Cuando se aplica un nuevo material, hay que tener en cuenta que tanto su estructura como fuerza física no sea superior a la del objeto a restaurar, de lo contrario, los materiales usados para su restauración, en vez de conservar el objeto, le producirían aún más daño físico. Es muy posible que las propiedades de los materiales orgánicos nuevos puedan causar, de alguna manera, reacciones negativas sobre los originales.

Desafortunadamente, no existe el material idóneo para la restauración, teniendo que optar por aquéllos que reúnan las condiciones óptimas para cada situación.

El papel

Cualquier papel usado en el proceso de restauración de un libro deberá reunir, al menos, las condiciones siguientes: que el material componente (celulosa) sea lo más puro posible, sin contener impurezas degradantes tales como residuos metálicos o cloros, etc., y que las fibras sean largas y de buena resistencia física. Una condición indispensable es que sea un papel ligeramente alcalino.

El laboratorio de restauración de libros y documentos deberá estar bien surtido de una gran variedad de papeles de todas clases.

El cartón

El cartón gris que se usa normalmente en la encuadernación de libros contemporáneos no es el más indicado para la restauración, ya que contiene muchas impurezas y es ligeramente ácido. Hoy día se fabrican cartones neutros o ligeramente alcalinos, aunque no existe gran variedad de espesores.

En situaciones donde no exista otra alternativa que el uso del cartón gris, se deberá forrar

éste con un papel alcalino para proteger el resto de los materiales de la encuadernación de las consecuencias que estas impurezas podrían acarrear con el tiempo.

Los hilos, cuerdas y telas

Es conveniente usar siempre materiales de buena calidad, cuyas características y resistencia física sean ya conocidas dentro del mundo de la restauración.

Como, por ejemplo, las cuerdas para coser los libros, pueden ser de cañamo (Hilo Laso 3 3/c) y para coser los cuadernillos de hilo de algodón de 50 gr. (Torzal).

Se debe evitar el uso de materiales sintéticos y sólo se hará uso de los mismos cuando sea por razones beneficiosas para el objeto.

Los tintes

Es tradicional y muy efectivo el teñir los papeles por medio de un baño con una solución hecha de una infusión de té o café. Son también bastante efectivos los tintes al agua usados para los textiles.

Existen varias alternativas para teñir pieles, por lo cual es conveniente hacer pruebas en cada situación específica. Hay una gran variedad de tintes solubles con alcohol que, aunque un poco complicados, son bastante efectivos y permanentes. Los tintes al agua para textiles son también bastante positivos, pero no muy resistentes a la luz. Existen algunos tintes y cremas para el calzado que son muy eficaces. La elección está en función de las necesidades que plantee cada caso.

Los adhesivos

Ninguno de los adhesivos que se usan en la encuadernación tradicional reúne las condiciones o exigencias requeridas para una buena conservación.

Las denominadas colas fuertes son colas orgánicas que cristalizan con el tiempo y, además, junto al exceso de temperatura y humedad, promueven el crecimiento de microorganismos. En situaciones en las que se requiera el uso de alguna cola animal, se deberá incorporar en el momento de su preparación un agente antiséptico (formol, pentaclorofenol, ortofenilfenol, etc.).

Las colas sintéticas o vinílicas, por su complicada reversibilidad, no son aconsejables en la restauración, aunque en algunas ocasiones se usa una pequeña cantidad de éstas para fortalecer aquéllas que son más recomendables dentro de la conservación. Hoy día se fabrican colas vinílicas especiales para restauración que son reversibles, pero, en cualquier caso, antes de usar estas colas es aconsejable realizar unas pruebas sobre sus cualidades de conservación.

Los adhesivos más comunes son los de origen vegetal, como los almidones de arroz, trigo y patata. La metil celulosa se puede emplear como adhesivo, pero por su poca consistencia sólo se puede usar para determinadas operaciones.

El mejor adhesivo es el que hace el propio restaurador, es fácil de producir y además se le puede añadir algún producto para protegerlo de los agentes de degradación biótica.

Algunos adhesivos en el mercado, producidos especialmente para uso dentro de la restauración:

COMET: Cola animal ya preparada para su utilización en frío.

CLAM PASTE: Engrudo de harina de almidón preparada con fungicida.

KLUCEL G: (Hidroxipropilcelulosa) Adhesivo no iónico soluble en agua y alcohol.

HENKEL: Una dispersión de acetato de polivinilo de alta viscosidad.

DOW METHOCEL A15C: (Metil celulosa) sus propiedades adhesivas son muy limitadas, pero pueden reforzarse con engrudo de almidón u otros adhesivos.

Preparación del engrudo de almidón:

Féculas de arroz, trigo o patata 60 gr.

Agua destilada 300 ml.

Dejar reposar las féculas en 100 ml. de agua destilada dos o tres horas. Los restantes 200 ml.

de agua se llevarán hasta el punto de ebullición al baño maría y, removiendo continuamente, se añaden los 100 ml. de agua con las féculas: se cuece durante veinte minutos sin dejar de remover, hasta el punto en que la pasta se hace translúcida. Se deja enfriar a una temperatura ambiental normal.

Preparación de la metil celulosa:

Metil celulosa (polvo)..... 6 gr.

Agua destilada..... 200 ml.

Calentar 100 ml del agua destilada a la temperatura de 80°C y añadir los polvos de metil celulosa, removiendo continuamente; se añade el resto del agua a una temperatura ambiental normal. Se deja reposar, al menos por una hora.

El pergamino

El pergamino fue el principal soporte de escritura utilizado en la Edad Media. La denominación proviene del nombre de la antigua ciudad de Pérgamo en el Asia Menor, donde se atribuye su origen aproximadamente 200 años a.C.

El pergamino se produce a partir de pieles de ternera, cabra o carnero, su proceso no es similar al del curtido de cuero; es un tratamiento de maceración en agua/cal durante varios días, para así favorecer el desprendimiento de los elementos extorsivos que, posteriormente, se extraen por medio de raspado de las superficies con cuchillas.

La calidad del pergamino se determina por varios factores, y se distingue por las diferentes especies de animales del que proviene (ternera, carnero, cabra) así como por la edad de los mismos. También el modo en que se mató al animal puede dejar huellas sobre el pergamino, así como el tratamiento de las superficies con preparaciones especiales, blanqueantes y aprestos, aunque, generalmente, estos tratamientos no producen grandes diferencias en la calidad del pergamino.

La preparación de las pieles provoca diferencias en su espesor, tratamiento de la superficie y en el teñido según su fabricante. El lado del pelo puede haber sido tratado de forma diferente al lado de la carne. Los pergaminos están preparados con sustancias tales como tiza para blanquear, púrpura, blanco de huevo o cola, para mejorar la adhesión de la tinta o colores. Aun-

que, en ciertas ocasiones, existe una diferencia de calidades, realizando un mismo tratamiento. Teniendo en cuenta las diferentes cualidades, el conservador/restaurador califica las pieles normalmente por su tacto.

Investigaciones históricas revelan ciertas diferencias entre pergaminos de regiones y épocas distintas. Sabemos que en la Europa meridional se utilizaba para la confección de las actas el pergamino italiano tratado por una cara, mientras que en el norte se encuentra el pergamino alemán tratado por las dos caras. En España parece ser que, en su mayoría, el pergamino seguía este último modelo.

Hay constancia clara de ciertas preferencias en la elección de la materia prima, por ejemplo, los copistas italianos preferían el pergamino de cabra, según puede comprobarse en los códices fabricados entre los siglos VI y XI. Si de cualquier forma esta información no es correcta, nos podemos guiar por la frase mantenida por contemporáneos italianos: el "buen libro" no se puede escribir sobre un pergamino de carnero, sino sobre uno de cabra o becerro.

El gran porcentaje de los pergaminos de carnero o becerro que dominaban en Alemania se debía a la escasez de cabras en la zona norte de los Alpes. Durante la Alta Edad Media, el pergamino de ternera fue el soporte más utilizado para los documentos y manuscritos de las áreas situadas al norte de los Alpes.

Los pergaminos continentales de la antigüedad tardía eran de una excelente calidad, de gran blancura en el lado de la carne, pero de un color pardo-oscuro en el lado del pelo. En general, todo el pergamino es de buena calidad y existe gran variedad en tonalidades y espesores.

Las pieles

El material más común y, al mismo tiempo, el que se deteriora más fácilmente en un libro encuadernado es la piel. La piel es un material orgánico muy complejo y, como tal, muy propenso a deteriorarse y descomponerse. Su deterioro depende de la calidad de su materia prima y el proceso de su curtido.

La piel se transforma en cuero (aunque los encuadernadores la siguen llamando piel) me-

dante el curtido, operación que comprende una reacción química entre el colágeno de la piel y un producto curtiente que puede ser orgánico, mineral o sintético.

El curtido en la actualidad se hace principalmente con productos vegetales (curtientes taninos) o al cromo. El cuero, una vez curtido, se seca, tiñe, jaspea y glasea o lustra. La piel como material orgánico necesita, continuamente, una determinada humedad interna.

En la restauración de libros es conveniente el uso de pieles que tengan las mismas características de la original; preferentemente debe ser una piel natural que se pueda teñir y patinar del modo más parecido posible a la original.

Es preferible optar por pieles de curtido vegetal, por su flexibilidad y facilidad con que se trabaja, aunque existe la creencia de que las pieles curtidas al cromo se conservan mejor.

Las pieles más corrientes que se usan en las encuadernaciones son:

BADANA- (carnero) de superficie muy lisa y poco porosa, no muy fuerte, por lo que no es aconsejable su uso en restauración.

CABRA- (chagrín, marroquí, etc.) piel con grano.

TERNERA- (becerro) piel lisa y muy fuerte, con poros muy cerrados. Se usa mucho en la restauración de libros, aunque no es tan fuerte como la piel de cabra.

CERDO- piel ligeramente granulada, con poros en grupos espaciados.

Según el informe publicado por la "Library of Congress" titulado "Environmental Protection of Books and Related Materials", 1975, se ha demostrado que el deterioro de las pieles modernas se produce por la acción del ácido sulfúrico y otros polutantes presentes en las pieles, que fueron introducidos durante el curtido o absorbidos de la atmósfera.

El dióxido de azufre, catalizado por las partículas metálicas en la propia piel y con la asistencia de la humedad ambiental, forma ácido sulfúrico y, junto con el oxígeno, hace que el cuero se vuelva quebradizo, consecuencia conocida como úlcera roja.

Viejas pieles (de encuadernaciones anteriores al siglo XVII) curtidas con productos vegeta-

les, han absorbido dióxido de azufre de la atmósfera, y no se han deteriorado tanto como las pieles modernas. La razón es que la piel antigua, después de ser curtida, contenía unas sales conocidas como "non-tan", que son lavadas en el proceso del curtido moderno. Estas sales previenen la degradación de la piel resistiendo la acción del ácido sulfúrico, principal motivador del característico deterioro de la piel, conocido como úlcera roja: fenómeno en el que la estructura de la fibra de la piel se convierte en polvo, efecto irreversible que sólo puede ser parado y consolidado.

Se ha comprobado que el lactato de potasio sobre pieles recién curtidas produce el mismo efecto que las sales alcalinas "non-tan".

Los tratamientos más comunes para los problemas de úlcera roja son:

1 - La aplicación de sales alcalinas en forma de solución acuosa del 5% de lactato de potasio, aunque recientes investigaciones parecen indicar que el lactato de potasio puede ser perjudicial a largo plazo.

2 - Cuando el pH de la piel es muy bajo, se puede considerar la aplicación de una solución de bórax al 1 o 2%. Si se aplica esta solución, debe hacerse muy cuidadosamente, ya que el exceso podría causar aún más daño a la piel, o podrían formarse pequeños depósitos cristalinos.

Una vez se ha neutralizado la acidez, se puede tratar de estabilizar la piel. Hay que tener en consideración que estos tratamientos son muy complejos y no siempre son positivos, ya que cualquier consolidante que se aplique a la piel la endurecerá.

A las pieles que no se encuentren en un estado muy avanzado de deterioro, se les puede devolver parte de su flexibilidad impregnándolas con una solución de Bavon (ASAK ABP) en hexeno o white spirit. La composición del Bavon se basa en polímeros sintéticos parafínicos de cadena larga con agua no-iónica en agentes emulsionantes de aceite. Normalmente se aplica en una solución del 2 al 10%, dejando transcurrir 30 minutos entre capa y capa. Dos o tres capas serán suficientes.

Tratamientos para la úlcera roja (red rot)

Consolidantes

PLIANTEX O - (éster etílico del ácido acrílico)

PLEXISOL - Pliantex es un polímero en solución basado en etil acrilato. Es estable a la luz y a la intemperie. Se suministra como solución incolora al 30% en acetato de etilo y para su utilización se diluye en la proporción 1:4 con Pliavsolv (diluyente para reducir la viscosidad del Pliantex). Esta solución es injertada a la piel.

NYLON SOLUBLE - Diluido en methylated spirit. Este tratamiento no es muy recomendable, ya que se puede producir un "cross-linking" en el nylon, quedando éste incorporado de manera irreversible a la piel, dejándola quebradiza.

RESINAS DE EPOXY - De baja viscosidad o reduciendo la cantidad del endurecedor.

El "Central Research Laboratory" en Amsterdam está investigando los efectos sobre las propiedades físicas de la piel después de este tratamiento.

Adobos y lubricantes

PLIANTINE STANDARD - Adobo para la piel, producido por el Museo Británico.

CERA 212 - Utilizada por la Bibliothèque Nationale de Paris, formulada por el Centre de Recherche sur la Conservation des Documents Graphiques. Consiste en una emulsión hecha esencialmente de ceras microcristalinas, cuya principal propiedad es su pH neutro. Contiene fungicida e insecticida.

CERA 213 - Posee las mismas características que 212. Especialmente recomendada para el mantenimiento de pieles muy deterioradas.

MARNEYS CONSERVATION - Adobo para la piel que contiene lanolina, aceite de pata de buey y cera de abeja. Preserva la flexibilidad de la piel.

PLIANTINE ESPECIAL - Sin cera de abeja. Para el dorso de las pieles que hay que trabajar.

LUBRICANTE - Asax ABP (Bavon) diluido con white spirit (aproximadamente 10%).

LUBRICANTE BRITISH MUSEUM

20 partes hexano

15 " lanolina anhidra

2 " aceite de cedro

1 parte cera de abejas

LUBRICANTE NEW YORK PUBLIC
LIBRARY

- 25 partes aceite de pata de buey
- 12 " anhilan
- 10 " cera japonesa.
- 2 " stearate sodico
- 45 " agua destilada.

15.2 Manipulación de disolventes y productos tóxicos

La manipulación de disolventes y productos tóxicos, al igual que su almacenamiento, requiere un amplio conocimiento de la patología de los mismos.

Almacenaje

En general, todos los productos químicos van acompañados de información para su almacenaje. Algunos disolventes son altamente inflamables y, por lo tanto, requieren locales especiales, generalmente fuera del departamento. En el departamento sólo se conservará una cantidad mínima para su uso diario.

Manipulación

En el campo de la restauración es conveniente el uso de las vitrinas de aspiración, principalmente para realizar mezclas, manipulaciones y limpiezas con productos químicos que desprenden vapores tóxicos. También es conveniente el uso de guantes de protección.

Cuando el laboratorio de restauración no tiene una vitrina de aspiración debe estar provisto del material protector necesario para manipular sin riesgos disolventes y productos tóxicos; algunos de estos materiales son: guantes de goma, gafas de seguridad, máscaras de seguridad y, para casos especiales, mascarillas con cartuchos filtrantes de aire. La manipulación en este caso debe efectuarse en locales bien ventilados, evitando toda fuente de ignición, calor y productos oxidantes.

Descripción química y patológica de algunos disolventes y productos tóxicos de uso corriente durante el proceso de restauración de libros y documentos:

Acetona (CH₃COCH₃)

Líquido incoloro, de olor fuerte y característico, muy soluble. Se usa como disolvente orgánico.

Se considera un disolvente de bajo poder tóxico. Los vapores de acetona son irritantes para la mucosa ocular y respiratoria. Los síntomas son estornudos, tos y lagrimeo. Al contacto con la piel puede producir dermatitis, acompañado de destrucción del tejido cutáneo.

Es muy inflamable. Para su manipulación hay que proteger las manos con guantes o crema. En caso de proyecciones sobre la piel o los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua.

Acido acético (CH₃COOH)

Líquido incoloro, de olor picante, y corrosivo. Diluido, forma el vinagre. Tiene numerosas aplicaciones industriales, como mordiente, disolventes, etc..

El ácido acético puede actuar sobre el organismo en forma de vapores o por acción directa. Los vapores son irritantes para la mucosa ocular y respiratoria. Tanto el ácido acético concentrado como sus soluciones pueden provocar lesiones dérmicas. Su ingestión provoca violentos dolores digestivos.

Manipular en un local convenientemente ventilado. Usar guantes y gafas de seguridad. En caso de proyecciones cutáneas u oculares, lavar inmediatamente con abundante agua.

Ácido oxálico (C₂H₂O₄)

Muy difundido en la naturaleza, cristaliza en grandes prismas monoclinicos con dos moléculas de agua.

Manipular en un local convenientemente ventilado. Usar guantes y gafas de seguridad. En caso de proyecciones cutáneas u oculares, lavar inmediatamente con abundante agua.

Aldehído fórmico (CH₂O) formol

Gas incoloro, de olor picante, sofocante y venenoso. Reacciona con el fenol. Se usa en la fabricación de productos textiles, papel, insecticidas, desinfectantes, etc..

Puede penetrar en el organismo por inhalación y por vía cutánea. En concentración débil, sus vapores son irritantes para la mucosa; cuando es concentración más elevada produce irrita-

ción en las vías respiratorias superiores, acompañada de tos y sensación de opresión torácica. Por contacto repetido, las soluciones poseen un efecto irritante sobre la piel, pudiendo provocar lesiones eccematosas con alteración de las uñas. Es inflamable.

Debe ser almacenado con buena ventilación, al abrigo de cualquier fuente de ignición, calor y de productos oxidantes. En la medida de lo posible, deberá evitarse todo contacto con este producto o sus vapores. Los recipientes con soluciones acusadas de formol deben estar cuidadosamente cerrados y etiquetados. Los desperdicios impregnados de formol se conservarán en recipientes metálicos cerrados y estancos.

Amoníaco (NH₃)

Compuesto formado por tres átomos de hidrógeno y uno de nitrógeno. Es un gas incoloro, de olor característico y picante. Estable a temperaturas ordinarias, es incombustible en el aire pero combustible en oxígeno, y puede actuar como reductor sobre numerosos óxidos.

El amoníaco es extremadamente irritante para las mucosas, dando por disolución en el agua soluciones muy cáusticas. Sus vapores provocan afecciones oculares como conjuntivitis. Puede producir dermatitis por contacto. La inhalación de vapores amoniacales irrita las vías respiratorias superiores produciendo estornudos, disnea y tos. La ingestión accidental puede ser muy peligrosa. Es un gas relativamente poco inflamable.

Su almacenaje debe ser realizado en locales especiales ampliamente ventilados, y su uso, con máscara respiratoria y guantes. En caso de proyecciones en los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua. Llamar al médico y continuar lavando.

Benceno (C₆H₆)

Hidrocarburo cíclico insaturado. Es un líquido incoloro, muy estable, que produce vapores tóxicos y arde con llama fuliginosa.

Posee una acción irritante sobre los epitelios y una acción ebrionarcótica que puede llegar hasta el coma, pero destaca por su toxicidad particular sobre los órganos generadores de células sanguíneas. El benceno es el más peligroso de todos los disolventes. Es muy inflamable.

Hay que prever una buena ventilación en los locales y evacuar los vapores a medida que se produzcan, mediante aspiración en el punto de emisión. Advertir al personal del riesgo que presenta el benceno y la necesidad del uso de guantes y gafas protectoras.

Debe ser almacenado en locales ventilados, al abrigo de toda fuente de ignición, calor y productos oxidantes.

Cloroformo (CHCl₃)

Triclorometano - Líquido incoloro de olor a éter, poco soluble en agua y muy soluble en alcohol y éter. Es un buen disolvente orgánico.

DDVP "diclorvos" (0,0-dimetil 2,2-diclorovinilfosfato)

En emulsión es un insecticida concentrado que se usa mezclado con agua. Ofrece una emulsión de color blanco lechoso. Posee una fuerte actividad como insecticida.

Preparado con otros disolventes y emulsiones puede ser muy tóxico e inflamable. Manipular con guantes, preferentemente por profesionales.

Diclorofenil

Se usa como fungicida y bactericida, posee un amplio espectro y es de muy baja toxicidad. Actúa contra una extensa gama de hongos y bacterias.

Se puede conseguir en envase preparado (PANACIDE), disolución al 40% miscible con agua, que se diluye al 1% para ser utilizada.

Etanol (CH₃CH₂OH) alcohol etílico

Es un líquido incoloro y volátil, de sabor picante y olor a vino. Se obtiene por síntesis del etileno o por fermentación de las malzas o almidón. Es un buen disolvente.

Puede provocar irritación cutánea y de vías respiratorias por contacto repetido. Almacenar en locales bien ventilados, al abrigo de fuentes de ignición. En caso de proyecciones cutáneas o oculares, lavar con abundante agua. Es muy inflamable.

Éter

Nombre genérico de ciertos compuestos orgánicos que se caracterizan estructuralmente por poseer en su molécula un átomo de oxígeno enlazando dos radicales hidrocarbonados. Son líquidos menos solubles que los alcoholes de los

que proceden, pero son miscibles con un gran número de disolventes orgánicos.

Fenol

Nombre genérico de ciertos compuestos orgánicos; poseen propiedades antisépticas energéticas. Producto cáustico. Penetra en el organismo por vía cutánea y por inhalación. En contacto directo puede provocar lesiones locales. Es conveniente que su manipulación se efectúe en las proximidades de una toma de agua.

Almacenar en lugar fresco y ventilado. Usar vestuario de protección. En caso de accidente por proyección, lavar inmediatamente con abundante agua.

Gasolina

Mezcla de hidrocarburos que se usan como disolventes y como combustible en los motores de explosión. Es un líquido que se obtiene del petróleo.

Hexano (C₆H₁₄)

Hidrocarburo saturado. Sólo se conocen cinco isómeros y todos son líquidos. Su volatilidad aumenta con la ramificación, y su densidad al incrementarse el peso molecular, siendo siempre inferior a la unidad.

Hay que prever una buena ventilación en los locales y evacuar los vapores a medida que se produzcan, mediante aspiración en el punto de emisión.

Debe ser almacenado en locales ventilados, al abrigo de toda fuente de ignición, calor y productos oxidantes.

Metanol (CH₃OH) alcohol metílico o carbinol

Es también conocido como alcohol de madera. Es un líquido incoloro, de escasa viscosidad y de olor penetrante; inmisible con el agua y con la mayoría de los disolventes orgánicos. Un disolvente volátil de características similares al alcohol etílico, pero muy peligroso.

Tanto el líquido como sus vapores son peligrosamente tóxicos y tienen un notable efecto destructor del nervio óptico. Es muy inflamable.

Nafta

Nombre genérico de varias mezclas de hidrocarburos líquidos volátiles. Se obtienen del alqui-

trán de hulla y del petróleo. Sus propiedades físicas varían entre amplios límites.

Naftalina (C₁₀H₈) naftaleno

Hidrocarburo aromático. Es un sólido cristalino, incoloro y prácticamente insoluble en agua, pero soluble en casi todos los disolventes orgánicos. Se usa como materia prima en la obtención del anhídrido ftálico, para las bolas de naftalina.

Todos los naftalenos endormetilenicos clorados son muy tóxicos.

Peróxido de hidrógeno (H₂O₂) agua oxigenada

Los peróxidos son compuestos químicos que contienen en su molécula el grupo peroxi (-O-O). Se utiliza en procesos de oxidación, síntesis, polimerización y obtención de oxígeno.

Es tóxico, penetra por las mucosas y vías respiratorias, causando una fuerte irritación. En contacto con la piel produce quemaduras muy molestas, conjuntivitis y, en caso de proyecciones oculares, lesiones en la córnea. Muy tóxico. Comburente.

Piretrina (pelitre)

Planta herbácea de la familia (*Pyrethrum cinerarifolium*) de tallos inclinados, hojas partidas en lacinias y raíz casi cilíndrica. Insecticida que se extrae de las raíces de esta planta.

Piridina (C₅H₅N)

Compuesto orgánico líquido incoloro, higroscópico, de olor picante y desagradable. Es un agente reductor muy fuerte.

La piridina puede penetrar en el organismo por inhalación o por vía cutánea. La intoxicación se caracteriza por signos neurodigestivos, vértigo, nerviosismo, anorexia, insomnio y náuseas. Puede causar serios daños en los riñones, hígado y corazón. Es muy inflamable y sus vapores pueden formar una mezcla explosiva con el aire.

Su manipulación debe efectuarse en locales bien ventilados, evitando toda fuente de ignición, calor y productos oxidantes. Evitar el contacto del líquido con la piel y las proyecciones a los ojos. Usar guantes de goma, gafas de seguridad y aparatos de respiración.

En caso de proyección en los ojos, lavar con abundante agua.

Resinas epoxy o de poliéster

Tóxico por contacto prolongado con la piel, cuando quedan residuos en ésta, actúan lentamente con efecto corrosivo sobre el tejido lipoácido de la piel. También producen efectos en las mucosas nasales y oculares. Pueden producir náuseas. Es inflamable.

Timol (C₁₀H₁₄O)

Fenol que se encuentra en el reino vegetal (esencia de tomillo) y presenta estrechas relaciones con los terpenos. Es un sólido cristalino incoloro que se utiliza como antiséptico y, también, como fumigante. Se puede utilizar como vapor (por calor) o en una solución al 10% en un alcohol desnaturalizado.

Tolueno (C₇H₈) metilbenceno

Hidrocarburo aromático. Se produce por aromatización de los petróleos. Es un líquido incoloro que se usa mucho como materia prima para la fabricación de toluidinas (colorantes). También se emplea como disolvente de gomas y lacas.

El tolueno ejerce una acción irritante sobre los epitelios y puede, en proyecciones oculares, provocar quemaduras de gravedad variable. Posee una acción ebrionarcótica que, si las cantidades inhaladas son importantes, puede provocar una parálisis del centro respiratorio. La intoxicación crónica va acompañada de signos de apariencia banal: fatiga, nerviosismo, insomnio, adelgazamiento, etc.

Su manipulación debe efectuarse en locales bien ventilados, evitando toda fuente de ignición, calor y productos oxidantes. Se debe advertir al personal del riesgo que presenta el tolueno, especialmente por el benceno que puede contener. Evacuar los vapores a medida que se produzcan, mediante aspiración en su punto de emisión. Usar mascarillas con cartucho filtrante de aire, así como guantes y gafas de seguridad.

White spirits

Por contacto frecuente o prolongado con la piel, los White Spirits pueden provocar dermatosis con riesgo de alergia secundaria. Los vapores son irritantes para las mucosas.

Almacenar en locales bien ventilados, separados de toda fuente de ignición, calor y productos oxidantes. Evitar la aspiración de sus vapores, especialmente cuando se trabaje en caliente. Usar aparatos respiratorios, guantes y cremas protectoras.

Xileno (C₈H₁₀) dimetilbenceno

Cada uno de los compuestos isómeros derivados del benceno por dimetilación. Se obtiene del alquitrán de hulla y se emplea como disolvente.

Hay que prever una buena ventilación en los locales, y evacuar los vapores a medida que se produzcan, mediante aspiración en su punto de emisión. Características parecidas al tolueno pero menos tóxico. Inflamable.

CRONOLOGÍA DEL PAPEL, DEL LIBRO Y DE LA IMPRENTA

AÑOS AC

Aprox. 5000 - Uso del papiro como soporte para la escritura.

Aprox. 3000 - Escritura sobre tablillas de cera, Biblioteca de Nínive.

2700 - Invención de los caracteres chinos. Se atribuye a Ts'ang chieh.

2200 - Se establece la industria del papiro.

500 - Manuscritos chinos sobre hojas de bambú, tablillas de madera y sobre seda.

387 - Escuelas superiores de escribas en Egipto.

200 - Se perfecciona el pergamino como soporte de escritura.

79 - Manuscritos sobre rollos de papiro de Herculanium.

AÑOS DC

105- Fan Yeh historiador del siglo V, atribuye el invento del papel a 'Sai Lun, pero parece ser que él sólo perfeccionó el proceso de su fabricación.

300- El pergamino sustituye al papiro en Europa.

- La fabricación de papel llega hasta el este de Turquestán.

- El papel se convierte en el soporte preferido para la escritura.

- Aelius Donatus escribe su gramática mediante planchas de madera grabadas.

350 - San Jerónimo traduce la Biblia al latín, llamada Vulgata.

400 - La necesidad de un médium para la escritura y la estampación sobre papel, conduce a la invención de la tinta. Se atribuye a Huye Tuna.

450 - Se realizan las primeras estampaciones, fueron hechas con sellos.

- El libro reemplaza al rollo.

- Los chinos fabrican soporte para la escritura mezclando cáñamo y morera con almidón.

476 - Incendio de la Biblioteca de Bizancio.

500 - Fundación por San Benito del Monasterio del Monte Casino, cuyos monjes se dedicaban a elaborar manuscritos religiosos.

550 - Fundación del convento de Saint Gall (Suiza), cuya celebre biblioteca existe todavía.

593 - Primeros impresos conocidos en China mediante planchas xilográficas.

600 - Los conocimientos del papel llegan a Corea.

610 - El Japón comienza a fabricar papel.

700 - Creación de la escritura carolina en la *Escuela Palatina de Aquisgrán*.

752 - Los árabes construyen su primer molino papelerero en Samarcanda, después de hacer prisioneros a varios papeleros chinos.

784 - El conocimiento de papel llega a Damasco.

795 - Comienza a fabricarse papel en Damasco y Bagdad.

840 - Los Chinos usan cera para obtener papel transparente.

868 - El primer libro impreso, Diamond Sutra, de Wang Chieh.

900 - Los chinos encuadernan los libros uniendo los pliegos con hilo.

932 - Invención de la imprenta en China mediante el empleo de letras móviles.

- El emperador Feng Tao encarga la impresión de las escrituras de Confucius (la primera impresión a gran escala).

1000 - Se fabrican los primeros papeles en España.

1056 - Primera fábrica de papel en España. Xátiva.

- La preparación de la tinta para la escritura con el extracto de tanino y sulfato de hierro.

1150 - Primeros molinos papeleros en Toledo.

1202 - El libro de *Estatutos y Privilegios de Recl*, primer manuscrito sobre papel.

1220 - Fecha (conocida) de los primeros papeles fabricados en G.B.

1276 - Primer molino papelerero en Italia, Fabriano.

- 1282 - Las primeras filigranas en Fabriano.
1300 - Fundación de universidades en Cambridge, Oxford, Praga y Viena.
1310 - La filigrana aparece en papeles españoles.
1318 - Los manuscritos de *La Divina Comedia* de Dante son quemados en París.
1324 - La Universidad de París reglamenta la profesión de librero.
1326 - Francia comienza a fabricar papel.
1365 - Primer envío de papel de Fabriano a la Universidad de Montpellier.
1380 - La gelatina es usada como apresto.
1390 - Primer molino papelero en Nuremberg, Alemania.
- A finales del siglo XIV nace Johann Gutenberg.
1440 - Johann Gutenberg, de Maguncia inventa el arte tipográfico.
1453 - El sultán de Turquía se apodera de los manuscritos de la Biblioteca de Bizancio.
1455 - La Biblia de 42 líneas, primer libro impreso por Johann Gutenberg.
1460 - Aparecen las primeras imprentas en varias ciudades del sur de Alemania.
1462 - La letra romana sustituye la letra gótica en Europa.
1464 - Primera imprenta en Italia, en Subiaco, cerca de Roma.
1470 - Primer libro impreso en Francia, en la imprenta de la Soborna.
1471 - La Biblia, primer libro impreso en italiano.
1474 - El primer libro impreso en España *Les obres o trobes en la lahors de la Verge Maria*, fechado en Valencia.
1474 - *La Biblia*, primer libro impreso en Catalán.
- Primer libro en inglés, impreso en Brujas.
1480 - Impresión de la *Biblia de Colonia* ilustrada por Durer.
1494 - Primera imprenta en Granada.
1517 - Publicación en Alcalá de la *Biblia del Cardenal Ximénez*.
1544 - El editor francés Etienne Dolet perece en la hoguera, junto con sus libros, en la plaza de Maubert de París, por orden del Santo Oficio de la Inquisición.
1581 - Los manuscritos de *La Divina Comedia* de Dante son quemados en Lisboa.
- 1589 - Se importa a la China la imprenta europea.
1601 - Quema de libros hebreos en la plaza de San Pedro en Roma, por orden del Papa Clemente VIII.
1608 - Primera biblioteca pública en Roma.
1634 - Comienza el uso de alumbre para el encolado.
1638 - Primera imprenta instalada en los Estados Unidos de América.
1643 - Primera biblioteca pública en París.
1650 - Comienza a notarse la falta de la materia prima (el papel).
1653 - Primera biblioteca pública en los Estados Unidos de América, fundada en Boston.
1670 - Posiblemente la introducción de la pila holandesa.
1673 - Comienza a utilizarse el alumbre como aglutinante en la fabricación del papel.
1685 - Primer molino papelero en los EE.UU., Filadelfia. Algunos historiadores datan en 1690 como primer molino papelero de los EE.UU. el de Pennsylvania.
- Primera imprenta en los EE.UU., Filadelfia y Nueva York.
1712 - Fundación de la Biblioteca Real de Madrid.
1754 - Primeros papeles satinados.
1774 - K. W. Scheele descubre la clorina como blanqueante.
1780 - Los portugueses utilizan esparto como materia prima para la fabricación del papel.
1799 - Se instala en Essones (Francia) la primera máquina para fabricar papel.
1799 - El censo del 1799 da una cifra total en España de 326 molinos de papel.
1800 - Fundación de la Biblioteca del Congreso en Washington.
- Se utiliza papel reciclado como materia prima.
1815 - Invención de la primera máquina tipográfica.
1828 - Primeros informes de degradación de las fibras por causas de los blanqueos químicos.
1840 - Por primera vez se fabrica papel con pulpa procedente de madera en Sajonia.
- La primera máquina de papel continuo en España.
1850 - Caseína utilizada como adhesivo en papeles satinados.
1851 - Se utiliza sosa cáustica para producir pulpa de madera.

1861 - En Europa se utiliza masivamente el esparto para la fabricación de papel.

1870 - Se utiliza paja para la fabricación de papeles baratos.

1905 - Se utiliza peróxido de hidrógeno como blanqueador.

1925 - El carbonato cálcico se utiliza como carga para la fabricación de papel.

1927 - Se utiliza por primera vez pulpa semi química.

1932 - El sulfuro de zinc es utilizado como carga.

1933 - Se utiliza como carga el óxido de zinc.

- Destrucción de libros en las hogueras, en varias ciudades de Alemania.

1960 - Se fábrica papel utilizando fibras de poliéster.

1966 - Máquina de hacer papel controlada por ordenador.

1974 - Pulpa termomecánica.

1990 - Blanqueado por medio de una combinación de peróxido de hidrógeno y oxígeno-alcalino.

1998 - Aparición del libro digital y de proyectos de difusión literaria.



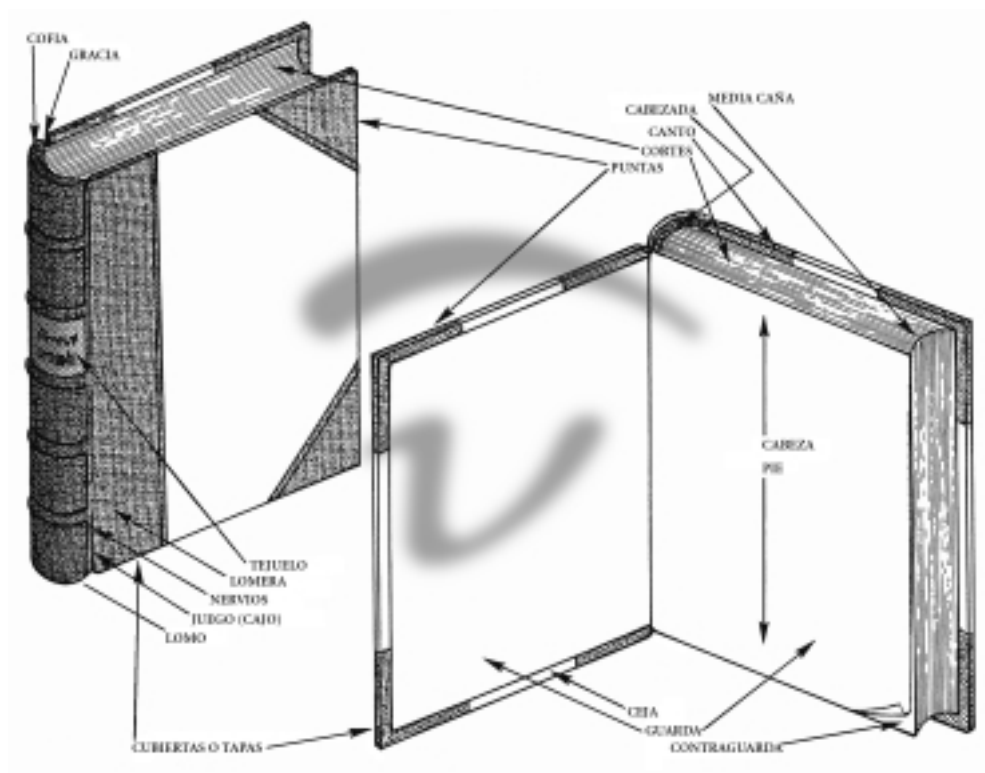


Figura 151.- Partes principales que conforman una encuadernación.

GLOSARIO

Abanico: Estilo de encuadernación creado en España en el siglo XVII, cuyo diseño ornamental se asemeja al varillaje de un abanico.

Álcali: (base) **Alcalino** alcalización.

Alumbre: Sulfato doble hidratado aluminicopotásico.

Anapistográficos: Libros - Libros escritos o impresos por una sola cara.

Apaisado: Libro- Cuando la altura es menor que la medida horizontal en un libro.

Apresto: Preparación de cola, almidón u otros ingredientes para dar cuerpo y rigidez al papel.

Arabesco: Tema decorativo propio del arte islámico en el que se combinan hábilmente elementos geométricos y vegetales estilizados.

Aserrar: Los surcos realizados en el lomo de un libro para facilitar el cosido.

Asentar el lomo: Fijar la forma del lomo del libro.

Badana: Piel de oveja o carnero curtida y teñida, muy porosa y poco resistente.

Bastidor o telar: Armazón de madera donde se fijan los cordeles para coser libros.

Bibliófago: Insecto que se nutre de papel y de los materiales que constituyen las encuadernaciones de los libros.

Bizantino: Estilo desarrollado a partir del siglo IV en Europa, empleando figuras religiosas orladas por figuras geométricas.

Bol: Más conocido como bol de Armenia. Arcilla roja utilizada cuando se doran los cortes de los libros.

Bordear: Redondear el lomo de un libro batiéndolo con un martillo.

Bruñir: Acción y efecto de pulir los cortes dorados o pintados de los libros.

Bruñidor: Instrumento compuesto de una piedra de ágata con un mango de madera, que se emplea para pulir, *bruñir*.

Bullones: Clavos de cabeza grande y generalmente semiesférica, con los cuales se adornaban y protegían algunos libros antiguos.

Buriles: Herramientas para grabar sobre el cuero.

Cabezada: Remate adornado del cordel con que se cosían las cabeceras de un libro. Hoy día se usan cintas adornadas que se adhieren a los extremos del lomo.

Cadenilla o cadeneta: El punto que se realiza en los extremos del cosido de los cuadernillos.

Cajo: Pestañas sobre el lomo del libro para encajar las tapas.

Cantoriales: o Libros de Canto - Libros de gran tamaño con música gregoriana (manuscritos de cánticos), empleados en los coros de las iglesias.

Cantoneras: Pieza de refuerzo, protección o adorno en las esquinas de las tapas.

Caña: Media - La forma que toma el corte delantero.

Caolín: Arcilla de color blanco constituida esencialmente por caolinita.

Carga: Sustancia (caolín o similares) que se añade a la pulpa para proporcionar una superficie más receptiva para imprimir.

Cartivana: o **escartivana** - Tira de papel o cartón cosida o pegada al lomo para aumentar su volumen. Sirve para nivelar las áreas de mapas doblados o fotografías.

Cartón: Conjunto de láminas de papel superpuestas y adheridas por compresión.

Ceja: El excedente de las tapas entre el corte y el libro.

Cizalla: Máquina con una cuchilla móvil para cortar papel, cartón o tela.

Códice: Libro manuscrito antiguo, de importancia histórica.

Cofia: La vuelta de piel modelada sobre las cabezadas en las encuadernaciones de piel.

Colofonía: Resina obtenida en la destilación de la trementina.

Contraguarda: Hoja de papel que va pegada al reverso de la guarda.

Contratapa: Parte interior de la tapa donde se pega la guarda.

Cortes: Partes visibles de las hojas cuando el libro está cerrado.

Costura a la francesa: Coser de una sola tirada dos cuadernillos.

Costura a punto seguido: Coser un cuadernillo por tirada.

Costura a diente de perro: Unir hojas sueltas a través del margen de atrás (izquierdo).

Cotejar: Comprobar las páginas de un libro para asegurarse que está completo y está en el orden correcto.

Chagrín: Piel de cabra mejor curtida que la badana, y trabajada formando una textura granular.

Charnelas: Tiras de piel pegadas en el interior de los libros, en el área del cajo, para reforzar el juego de las tapas.

Chiflar: Rebajar la piel de los bordes formando bisel.

Desmontaje: Separar el cuerpo de las tapas en un libro. Separar los cuadernillos para recoser.

Empastar: Acción de extender de manera uniforme una capa de pasta sobre el material a adherir.

Encartonar: Acción de sujetar los cartones al libro mediante el pasado de los cordeles.

Enlomar: Recubrimiento del lomo con papel, tela, gasa u otro material.

Epistográficos: Libros- Libros escritos o impresos a las dos caras.

Estampación: Ornamentación de las tapas de los libros.

Ex-libris: Cédula, similar a un pequeño grabado, generalmente adherido sobre la guarda del libro, con la marca o sello distintivo del dueño o la biblioteca a que pertenece.

Facsímil: El libro que se reproduce mediante medios fotográficos.

Filete: Pieza de metal que sirve para formar adornos, que produce una o más rayas.

Filigrana: Marca transparente hecha en el papel al fabricarlo, que identifica el molino o fabricante.

Flor: Parte superior de la piel.

Florones: Hierros para grabar sobre la piel (flores, cruces, escudos).

Foxing: Manchas marrones producidas, generalmente, por el exceso de humedad y las impurezas metálicas contenidas en el papel.

Gofrado: Técnica de grabar y estampar en seco por medio de calor y presión.

Gótico: Estilo desarrollado a principios del siglo XIII.

Grano: Orientación de las fibras en el papel y el cartón. Todo el material con grano que se utiliza en la encuadernación debe ir en dirección vertical (de la cabeza al pie del libro).

Guardas: La primera y última hoja sueltas, y las adheridas a las tapas del libro. Normalmente son de papel diferente, en color con adornos impresos o jaspeado a mano.

Guillotina: Máquina para cortar papel.

Hidrólisis: Reacción química que tiene por efecto el desdoblamiento de una molécula por acción del agua.

Incunables: Todos los libros impresos desde el origen de la imprenta hasta 1500 inclusive.

Interfoliar: Colocar una hoja blanca entre cada una de las impresas.

Legajo: Documentos que tratan de un mismo asunto y que se almacenan atados formando un paquete.

Liberiana: (Liber) Conjunto de tejidos que se forman en el exterior de los tallos y raíces de crecimientos secundarios.

Lignina: Polímero aromático que forma parte de los tejidos de sostén de los vegetales; suele estar asociada a la celulosa.

Lomo ceñido: Un lomo en el que el material de recubrimiento, normalmente piel, va pegado directamente sobre el lomo.

Lomo con fuelle: Tubo de papel o tela pegado al lomo del libro, al cual va pegado el material de recubrimiento.

Maculatura: Pliego que se desecha por estar mal impreso o manchado.

Manuscrito: Libro que ha sido escrito a mano.

Media caña o canal: El corte anterior del libro, cuya forma cóncava se deriva del redondeado del lomo.

Media pasta o piel: Libro en el que el recubrimiento del lomo es de piel o pergamino y los planos, de tela o papel.

Monásticas: Estilo de encuadernación del siglo XIII realizada en los obradores de los monasterios.

Mosaico: Ornamentación en las encuadernaciones a base de piezas de piel de diversos colores.

Mudéjar: Estilo de encuadernación creado en España en el siglo XIII.

Nervios: Salientes en el lomo, horizontales y paralelos, que resultan de los abultamientos producidos por las cuerdas del cosido antiguo. Hoy en día, en la mayoría de los casos, se trata de falsos nervios.

Nudo de cadeneta: Puntada o nudo hecho al final de cada cuadernillo para unir el que le precede.

Offset: La transferencia de tinta de una impresión reciente.

Pasta española: Encuadernación realizada en piel de badana blanca jaspeada con sulfato de hierro.

Pila holandesa: Pileta donde la materia prima para

la fabricación del papel se macera y batea mecánicamente.

Portada: En un libro impreso, es la página que contiene el título, nombre del autor y, generalmente, lugar y año de impresión.

Príncipe: Edición - (primera edición). Perteneció a la primera tirada de un libro del cual se han impreso otras ediciones posteriormente.

Raro: Libro - Aquellos ejemplares que son muy escasos.

Rococó: Estilo de ornamentación desarrollado en el siglo XVIII básicamente en Francia.

Tejuelos: Aplicación de piel o tela sobre el lomo del libro sobre el que se graba el título y cualquiera otra información con respecto al libro.

Torunda: Pelota de algodón hecha en el extremo de un palillo.

Valenciana: Pasta - Piel teñida con vivos colores, formando jaspeados.

Xilófago: Insecto que se nutre de la madera.



*Biblioteca
Valenciana*



*Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.*



*Biblioteca
Valenciana*



*Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.*



*Biblioteca
Valenciana*



*Esta reproducción ha sido obtenida exclusivamente con fines de investigación y de estudio.
Esta reproducció ha sigut obtinguda exclusivament amb fins d'investigació i estudi.*

