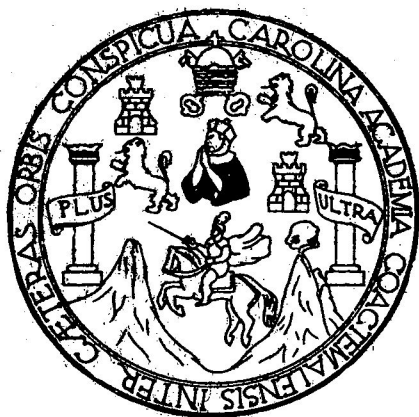


Carlos Augusto Sánchez Montes

CONSERVACION, REPARACION Y RESTAURACION  
DE LIBROS Y DOCUMENTOS DE PAPEL  
EN LA BIBLIOTECA



Escuela de Bibliotecología  
Facultad de Humanidades  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Guatemala, C. A. 1970.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
07  
T(607)

Este estudio fue presentado por el autor como trabajo de tesis, requisito previo a su graduación de Licenciado en Bibliotecología, en la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Guatemala, abril de 1970

Bienaventurado el que lee, y los que  
oyen las palabras... y guardan las  
cosas en ella escritas...

San Juan. Apocalipsis, Cap. 1:3.

## AGRADECIMIENTO

Por este medio quiero dejar constancia de mi decidido reconocimiento a todas las personas e instituciones que desinteresadamente en forma directa e indirecta contribuyeron para hacer posible este trabajo de tesis, aportando valiosos datos. En especial a: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos; Industria Papelera Centroamericana S. A.; Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI); Tipografía Nacional; Editorial del Ministerio de Educación Pública "José de Pineda Ibarra"; Imprenta Universitaria.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
I. EL LIBRO COMO OBJETO MATERIAL PERECEDERO: EL PAPEL, SU MATERIA PRIMA	1
A. Análisis físico-químico del papel	12
B. Causas de la destrucción del libro	27
1. Causas físicas: endógenas exógenas	28 29
2. Causas químicas: endógenas exógenas	30 31
3. Causas biológicas: endógenas exógenas	32 32
4. Causas económicas: endógenas exógenas	35 38
5. Causas sociales: exógenas	38
II. EL LIBRO EN LA BIBLIOTECA	41
A. Higiene del libro	42
B. Fumigación	43
C. Desinestación térmica del libro a su ingreso a la biblioteca	46
D. Disposición adecuada de los anaqueles en el depósito para saneamiento	47
E. Ecología del libro en el depósito	50
III. CONSERVACION DE LIBROS	51
A. Estabilidad relativa del papel	52

CONTENIDO  
(ii)

	Pág.
B. Técnicas para limpiar y desmanchar libros	53
C. Protección de los libros contra los factores físicos	57
D. Protección de los libros contra los factores químicos	60
E. Protección de los libros contra los factores biológicos	61
F. Protección de los libros contra los factores económicos	63
G. Protección de los libros contra los factores sociales	64
H. Patología social del libro	65
IV. REPARACION DE LIBROS	67
A. Reparación de los libros atacados por factores físicos	68
B. Reparación de los libros atacados por factores químicos	70
C. Reparación de los libros atacados por factores biológicos	71
D. Reparación de los libros y los factores económicos	72
E. Reparación de los libros y los factores sociales	72
F. Técnicas de reparación de libros	75
V. RESTAURACION DE LIBROS	83
A. El Taller Central de Conservación	83
1. Método liofóbico	84
2. Método de cortar papel	84
3. Método de reforzar papel	85

CONTENIDO  
(iii)

	Pág.
B. Objetivos del Instituto de Patología del Libro	85
1. Departamento de ilustraciones y museo	86
2. Departamento de biología	86
3. Departamento de química	87
4. Departamento de física	87
5. Departamento de tecnología	87
6. Ficha de diagnóstico	88
7. Restauración científica	89
8. Manualidades de la restauración	89
9. En el plano internacional	90
C. Laminación	90
D. Delaminación	91
E. Método de laminación en los Archivos Nacionales Estadounidenses	93
F. Método de laminación Barrow	95
G. Diferencia entre el método Barrow y el método usado en los Archivos Estadounidenses	96
H. Laminación a mano con acetato de celulosa	97
I. Laminación en Guatemala	100
J. Encuadernación	102

CONTENIDO  
(iv)

	Pág.
RESUMEN	105
CONCLUSIONES	109
RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFIA	113
APENDICE	115



## INTRODUCCION

Los problemas de la biblioteca no sólo se circunscriben a la clasificación, catalogación y ordenación de los libros. El bibliotecario profesional además de realizar tales labores, tiene otras muy importantes que debe tomar en cuenta, como lo son: la conservación, reparación y restauración de los materiales bibliográficos acumulados en las bibliotecas.

En este trabajo me referiré a los graves inconvenientes que ha traído consigo la fabricación del papel con la celulosa de madera; su corta duración ha hecho que los hombres de ciencia tomen en serio el problema, realizando numerosos análisis de distintas clases de papel para resolver sus dudas acerca de la calidad del mismo, desde luego que es el componente material más importante del libro. Todos coincidieron en predecir la desaparición de los libros modernos en un tiempo relativamente corto.

En nuestro medio no se ha tomado en cuenta la destrucción del libro, por lo que este aspecto ha permanecido descuidado. La salud del libro está expuesta a numerosas vicisitudes, además de estarlo por otros factores tales como las causas endógenas y exógenas contenidas en los factores físicos, químicos, biológicos, económicos y en cierta forma los sociales, que atentan contra su existencia. Es nuestro propósito conocer y controlar el equilibrio entre estas fuerzas, para ayudar al libro a retardar su envejecimiento natural, en sus formas originales y dar a otras generaciones la oportunidad de conocer auténticas colecciones, antes que reproducciones. Esto es lo que se propone en términos generales el presente trabajo de Tesis: hacer germinar la semilla que conduzca por el camino de la esperanza a los que a esta disciplina quieran aunar sus esfuerzos, para que las colecciones se conserven en su originalidad, a través de los años, valiéndose del conocimiento científico. La resolución de los problemas del libro a través del estudio de la química, la física, la entomología, la óptica, la botánica, etc., debe hacerse con el fin de adquirir los conocimientos necesarios acerca de los materiales que lo componen, de los que constituyen la hoja, la naturaleza de la tinta con que se imprimió o escribió, la vida de los insectos que se nutren del papel, las causas que originan las colonias de hongos que las atacan, etc., gracias a esos conocimientos se pueden contrarrestar los efectos dañinos que es preciso remediar.

Los procedimientos de conservación se dirigen principalmente a detener la marcha de las alteraciones, a eliminar los productos de las mismas, así como las incrustaciones de materias extrañas que desfiguran la superficie de los objetos, y a preservar a estos de las alteraciones ulteriores, si es que se quiere que perduren, como han perdurado tantos libros y documentos de los siglos anteriores al XIX. Algunos de los métodos por sencillos y fáciles que parezcan, exigen habilidad y labor manual, porque todas las reparaciones tienen que hacerse a mano, libro por libro con el más minucioso cuidado, sin faltar la vigilancia del bibliotecario, porque a él se ha de encomendar la recomposición de los objetos. La conservación y reparación es indispensable a cualquier ejemplar, porque la experiencia ha enseñado que lo que no parece importante hoy, puede serlo mañana.

El estudio metódico y científico de los problemas de conservación y reparación de libros y manuscritos, se inició en Europa en la primera década de este siglo. Anteriormente se había caído en un período de procedimientos empíricos que esperaban por varios años a ver qué sucedía a los libros.

La necesidad de prolongar la existencia del libro, conlleva sus más inmediatos cuidados, y en favor de cuya verdad, querer que exista; querer que el libro dure es conservar. El uso, el tiempo, los parásitos y el clima son las causas más influyentes en su deterioro, el cual es necesario contrarrestar con medidas preventivas, es decir, adoptando una serie de procedimientos profilácticos, seguidos de algún tratamiento, cuando han sufrido alteraciones.

El bibliotecario profesional, debe tener conocimiento de los aspectos materiales del libro, de su génesis, conocer el proceso de fabricación del papel, la preparación de las pastas, las distintas clases de papel, rellenos, revestimientos y muchos aspectos técnicos que influyen en su elaboración. Las partes del libro deben combinarse en tal forma que este dé una impresión agradable y armoniosa.

Es en esta forma que considero que el presente trabajo de Tesis, en su campo y dentro de sus modestas pretensiones, puede contribuir en cierta forma a ayudar a nuestros bibliotecólogos a resolver algunos de los problemas que constantemente afrontan.

## CAPITULO I

### EL LIBRO COMO OBJETO MATERIAL PERECEDERO: EL PAPEL, SU MATERIA PRIMA

El libro es la unidad constituida por el conjunto de hojas de papel impresas y encuadernadas bajo un mismo formato, para proyectarse en un cuerpo que tiene vida. El autor le transfiere su personalidad en cada página. Las ideas están implícitas en él, por lo tanto, provocará en nosotros la función de hablar y pensar con el fin de comunicar lo que tiene que decirnos. Por lo expuesto podemos aceptar que el libro es un ser que tiene vida, término ampliamente conocido en el campo de la bibliotecología y como tal está sujeto a perecer.

Varios son los factores que causan su deterioro, además debe tomarse en cuenta que el mismo libro lleva en sí los elementos de su destrucción; las causas internas son el problema mayor que nos ocupa, pero no por eso dejan de ser menos serios los problemas externos que afronta el libro.

El papel, desde hace siglos, es el componente material más importante del libro. Señal de una verdadera revolución en el arte del mismo libro. Todo papel está hecho de celulosa que se obtiene de la madera, de trapos viejos o del esparto, aunque se pueden hacer buenos papeles casi enteramente de la madera.

El papel debe ser fuerte, duradero, resistente al uso y bastante opaco para no dar la apariencia de trasluciente. Además para ser bueno y práctico debe ser delgado y ligero.

El bibliotecario tiene que saber comprar las distintas clases y calidades de papel, para poder evaluar y escoger libros de una manera inteligente. No es necesario que sea un técnico en papel; con que conozca de libros y tenga nociones fundamentales del papel, puede notar mucho aún con un examen superficial cuando tenga que comprarlos.

Papel: término con que se designa a diversas clases de hojas fibrosas, secas y delgadas; generalmente fabricado con toda clase de substancias vegetales, algunas minerales, animales o sintéticas, suspendidas en una solución acuosa y tratadas mecánica y químicamente para conferirles propiedades especiales a los diversos usos y aplicaciones a los cuales se destina.

Breve historia del papel: el vocablo papel deriva su nombre del griego "papiros", nombre de una planta egipcia (*Cyperus papyrus*), de cuyo tallo extraían los antiguos egipcios láminas para escribir en ellas. Aparte de los papiros egipcios, el verdadero papel que se conoce en nuestros días se fabricó por primera vez en China, con algodón crudo y durante muchos años, ha sido la materia prima en la manufactura de toda clase de papel.

Los primitivos procedimientos para reducir los trapos a pulpa fibrosa utilizable para hacer papel, eran toscamente realizados, efectuándose la producción a mano y carecían de todo control científico.

Sin lugar a duda, lo que mayor impulso dio a la manufactura del papel, fue la invención de la imprenta y luego la Reforma, que hicieron crecer la demanda de papel y, además, le siguió el gran resurgimiento intelectual que culminó con el movimiento artístico y literario llamado Romanticismo. A esto se añadió más tarde la máquina de elaborar papel, pues la demanda empezó a ejercer una especie de control y, a medida que se fue ganando en conocimiento y experiencia, se fueron desarrollando las bases del método moderno para la preparación de trapos utilizados en la fabricación del papel. La revolución industrial del siglo XIX dio lugar a una demanda creciente de toda clase de papel y pronto se hizo evidente que con sólo los trapos no se podía satisfacer esa gran demanda. El resultado fue que los fabricantes de papel resolvieron utilizar la madera como materia prima. De todos los recursos vegetales, el mayor rendimiento de celulosa por hectárea lo daban los bosques y ese fue el estímulo que a principios del siglo XIX dio por resultado el establecimiento de la industria de la pasta de madera.

Además se ha observado que la madera es muy estable a la temperatura ordinaria, pues la madera encontrada en las tumbas egipcias, no muestra señales de alteración en sus miles de años de existencia, por lo que la celulosa estrechamente ligada con ella, se ha comprobado que también es estable y constituye de un 40 a 50%.

Hoy en día, las fibras más importantes empleadas en la fabricación del papel son las procedentes de la madera. La celulosa es la base de la estructura de los vegetales, y se encuentra en ellos combinada o mezclada con otros grupos orgánicos. La celulosa se obtiene como residuo, aislándola de todas las substancias que le acompañan, por medio del hidróxido de sodio que la disuelve, mientras que la celulosa propiamente dicha es muy resistente a los álcalis. Las diferentes operaciones químicas a que se someten las fibras vegetales empleadas en la fabricación del papel, tienen como primordial objeto, eliminar en cierto grado las principales impurezas que acompañan a la celulosa, fundándose en las acciones hidrolíticas y oxidantes que ejercen sobre ellas ciertos agentes apropiados, que la disgregan parcial o totalmente en compuestos más sencillos, como las denominadas hemicelulosas.

## CELULOSA

La celulosa es una substancia blanca, sólida, insoluble en agua, que generalmente se presenta en forma de fibras y, esencialmente constituye la pared celular de los vegetales y rara vez es una substancia homogénea, sino una mezcla de celulosa verdadera con hemicelulosa y otros hidratos de carbono y minerales. Además de hallársele en todas las plantas superiores, se presenta también en las formas inferiores de la vida vegetal, como los hongos, musgos, helechos y algas.

Técnicamente se dá el nombre de celulosa a las fibras blancas, que se obtiene cuando la materia vegetal es tratada y purificada mediante procedimientos por los cuales se extraen casi totalmente sus demás componentes 1/. Mientras que químicamente es un polímero de la glucosa.

La celulosa forma parte del leño de la planta, asociada a otras sustancias (Lignina); en estado puro solamente se encuentra en el algodón y en los meristemas.

Las exigencias de la industria han obligado a buscar en la madera la fuente principal de celulosa, pues el 90% de la producción mundial del papel procede de ella. "El empleo de la celulosa en la fabricación de tejidos artificiales, ha hecho aumentar considerablemente las necesidades mundiales de la celulosa, mientras que las de la industria del papel han permanecido casi estacionarias en los últimos años. Por ello realizan esfuerzos con el objeto de aumentar las existencias de madera para la industria, mediante el cultivo de árboles de crecimiento rápido". 2/

Puede obtenerse celulosa pura por medio de agentes químicos, que disuelven las materias incrustantes. Cuanto más pura es la celulosa, mayor es la densidad de la hoja de papel y aumentan la resistencia a la tracción, al reventón y al plegado; pero disminuyen la opacidad, la brillantez, la extensibilidad y la resistencia al desgarre. 3/

La primera celulosa empleada en papelería se obtenía de trapos; hoy esa celulosa se reserva para la fabricación de papeles de alta calidad o destinados a usos especiales; en substitución de los trapos de algodón se emplea madera, que se divide mecánicamente para obtener una pulpa rica en lignina, y se emplea en la fabricación de papel de inferior calidad. La mayor parte de la celulosa procede de la madera, las más utilizadas son, entre las coníferas: el pino y el abeto, y entre las frondosas: el álamo, el castaño, el chopo y el abedul. A esta breve lista hay que agregar otras plantas, algunas de ellas tropicales y, además, paja de cereales.

Entre las fibras celulósicas de la madera, las especies de coníferas son las más buscadas y abundantes, y permiten fabricar una gran variedad de papeles resistentes, gracias a sus fibras largas y flexibles. Los de las especies frondosas, de fibras más pequeñas y menos resistentes, se mezclan con las anteriores para dar al papel flexibilidad, opacidad y tersura superficial.

Propiedades físicas de la celulosa: de la misma forma que la mayoría de los sólidos, la celulosa absorbe o pierde agua como vapor, hasta que alcanza el contenido de humedad

1/ "Celulosa", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 4 (México: UTEHA, 1962), p.37.

2/ "Industria de la celulosa", Enciclopedia metódica Larousse. Vol. 2 (París: Editorial Larousse, 1964), p. 639.

3/ "Fabricación", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 11 (México: UTEHA, 1962), p. 663.

en equilibrio que le da más fortaleza y flexibilidad y de igual manera otros gases y vapores que generalmente se encuentran en la atmósfera. La cantidad de agua necesaria para estabilizar la celulosa fluctúa según las variaciones de la humedad relativa de la atmósfera que se encuentra en contacto con ella.

De acuerdo con el porcentaje de humedad de la celulosa se manifiestan señalados efectos en algunas de sus propiedades; el grado de humedad influye en la resistencia de las fibras a la tracción; la resistencia de las fibras de algodón es mayor en estado húmedo.

## HEMICELULOSA

La hemicelulosa se ha definido como la porción de celulosa que se hidroliza fácilmente por acción del agua. La distinción entre celulosa verdadera y hemicelulosa, es principalmente de interés químico.

El parecido que por su aspecto físico tiene la celulosa con otros componentes de la pared celular (hemicelulosa, lignina, grasas, etc.), hizo creer que algunos de estos componentes estaban químicamente unidos a la celulosa en la planta, pero esta idea ha sido desechada. La proporción de hemicelulosa en la madera es de 10 a 30%.

Ningún método analítico o esquema de preparación, ha podido realizar una separación neta de ambos sistemas. 4/

## PASTAS PARA LA INDUSTRIA DEL PAPEL

La madera, a través de todos los tiempos ha sido uno de los principales recursos naturales de que el hombre se ha servido siempre, gracias a su tecnología. La madera como tal, se emplea en muchísimos usos en la industria química por sus propiedades físicas y mecánicas. Como materia prima es fuente inagotable y a la vez renovable en el proceso químico de conversión de la madera en productos fibrosos, como el papel y productos de celulosa.

La pasta de papel, también llamada pulpa, es un producto celulósico industrial, obtenido en grandes cantidades, principalmente de la madera y en cantidades menores de los trapos y otras fuentes, si es que puede llamarse así, a los desperdicios de papel, convertidos otra vez en pulpa y que se emplea nuevamente en su fabricación.

En Guatemala, la industria papelera trabaja a base de desperdicios de papel, los que son preparados a través de la máquina repulpadora, que convierte al material otra vez en

---

4/ "Hemicelulosa", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 10 (México: UTEHA, 1962), p. 295.

pulpa. La pulpa se decolora hasta que queda bastante clara, para mezclarla con pulpa blanqueada y fresca; quedando ya lista para la fabricación de papel, el cual puede emplearse para libros, revistas, periódicos y otros usos.

La pasta de madera se prepara por procedimientos mecánicos o químicos; en el procedimiento mecánico, la madera se desmenuza hasta formar una pasta; la madera molida conserva esencialmente todos sus ingredientes. "En el procedimiento químico, la celulosa de la madera es desprovista de la lignina y sustancias no celulósicas, mediante el tratamiento con ingredientes químicos, que forman compuestos solubles con las materias no celulósicas, dejando inalterada la celulosa que luego se lava y decolora". 5/

Según el uso a que se destine, así varía la refinación de la pasta. Como las operaciones de refinamiento debilitan la fibra celulósica, la pasta que se usa para la mayoría de papeles recibe un tratamiento menos enérgico. Las diferentes pastas pueden ser empleadas solas o mezcladas, para la fabricación de papel. Según la duración e intensidad de este tratamiento, así como según la clase de fibra, se obtienen distintas clases de papel.

### PASTA MECANICA

Es una pulpa fibrosa que se obtiene moliendo la madera en agua, se emplea para la fabricación de ciertas clases de papel; requiere variado equipo y una compleja serie de operaciones.

El tratamiento mecánico de las fibras, es esencial para la mayor parte de las diferentes clases de papel, porque ayuda a establecer la formación real de la hoja, su desecación, a determinar la resistencia y otras propiedades físicas del producto final. La preparación de la pasta comprende las siguientes operaciones: batido de la pasta, refinamiento, colofonia, alumbre, rellenos, apresto y los colorantes, para obtener ciertas propiedades especiales de la hoja.

El rendimiento de la pulpa extraída de los leños se acerca al 100%, puesto que contiene todas las materias gomosas y resinosas aún no extraídas de la verdadera celulosa. Esta pasta se utiliza casi exclusivamente para la fabricación de papel periódico, pero mezclándola con pequeñas cantidades de pasta química, por ser de poca calidad, fibra corta, quebradiza y de forma irregular. El color y la consistencia de los papeles fabricados con pasta mecánica, son poco duraderos, tornándose frágil por la acción de la luz y la humedad. 6/

"La calidad de la pulpa mecánica, se mide por la resistencia que opone al flujo de

5/ "Pastas de papel", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 11 (México: UTEHA, 1962), p. 734.

6/ "El papel", Enciclopedia metódica Larousse. Vol. 2 (París: Editorial Larousse, 1964), pp. 639-640.

agua a través de... un tamiz fino. Cuanto más fina es la pulpa, mayor es la resistencia al paso del agua... mientras que la pulpa gruesa presenta menos resistencia al paso del agua... " 7/

Blanqueo de la pasta mecánica: la pulpa que ha de servir para fabricar papel de imprimir o escribir, exige la eliminación de los residuos coloreados, a fin de que el papel posea un fondo blanco satisfactorio. Recientemente se ha empleado para el blanqueo de pulpa mecánica, peróxido de sodio o de hidrógeno, muy eficaces para aumentar la blancura del material, sin destrucción apreciable de las fibras. Además con los paróxidos se consigue un mejor grado de opacidad y calidad en los caracteres de superficie, que hace a la pulpa muy adecuada para la fabricación de ciertos tipos de papel para libros y revistas. 8/

## PASTA QUIMICA

Se obtiene eliminando con reactivos químicos apropiados las sustancias ajenas a la celulosa, entre las cuales la principal es la lignina y destruyendo los gérmenes que han de conspirar contra la calidad del producto, dejándole químicamente exento de tales enemigos o esterilizados por la acción química de cualquiera de los métodos empleados.

Debe obtenerse una buena división de la pulpa mecánica, para que facilite la acción de los agentes químicos, que destruyen las materias incrustantes de la parte leñosa, por medio de álcalis a temperatura y presión, para elevar su poder disolvente y lavar en seguida con gran cantidad de agua para eliminar cualquier materia soluble que aún pueda existir. 9/

La celulosa de la madera, en muchos aspectos, es análoga químicamente a la celulosa del algodón; aunque las variaciones que presenta la celulosa en diferentes especies vegetales, en sus caracteres físicos y químicos hay que referirlos, por una parte a estados distintos de agregación, a conveniencias de densidades diferentes y por otra a sustancias incluidas que a menudo es difícil o imposible de separar, pues no es conveniente eliminar toda la lignina contenida en la madera, porque así disminuirá notablemente el rendimiento por destrucción de celulosa.

Blanqueo de la pasta química: como agentes de blanqueo de la pulpa química suelen utilizarse cloro o hipoclorito, que tiene por objeto eliminar la lignina residual, destruir el color y neutralizar los últimos restos ácidos que pueda retener la fibra por capilaridad. Fi-

7/ "Pasta mecánica", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 11 (México: UTEHA, 1962), pp. 737-738.

8/ "Blanqueo", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 11 (México: UTEHA, 1962), pp. 750-751.

9/ "Pasta química", Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana. Vol. 41 (Barcelona: Espasa-Calpe, 1920), p. 1032.



nalmente las pastas pueden ser empleados inmediatamente para fabricar papel. 10/

### RELLENOS Y REVESTIMIENTOS ESPECIALES

A las fibras de celulosa, en cuyas propiedades se basan los procesos de la fabricación del papel, se agregan varios aditivos, ya sea en la pasta o en la hoja del papel durante su curso a través de la máquina. Estos ingredientes modifican las propiedades estructurales de la hoja, acrecentando su opacidad, brillantez, volumen, flexibilidad, suavidad y peso.

La celulosa es la base fundamental de la permanencia del papel, pero eso no es todo, la fibra sólo nos presenta un entramado, al que es necesario agregar adhesivos y aditivos, para mejorar las propiedades específicas, de acuerdo a las demandas de los impresores que exigen excelentes cualidades; circunstancia que indujo a recubrir el papel, igualando las asperezas a superficies compactas, que le dan presentación y cuerpo. La aplicación de sustancias orgánicas o inorgánicas para recubrir el papel, sirven para mejorar las propiedades específicas. Los rellenos son en general densos y blancos, insolubles en agua, de mayor capacidad de refracción que la celulosa.

La función de los revestimientos es, conferir propiedades específicas al papel e impermeabilizarlo de la humedad, del vapor de agua, de las grasas, resistencia química, buena adherencia a la tinta, favorecer la resistencia del papel al desgarramiento y a los reventones.

Los rellenos se agregan durante la preparación de la pasta, sirven para mejorar las propiedades de las hojas; además se añaden los colorantes a los productos de relleno tales como: caolín, talco, carbonato de calcio, sulfato de bario, finamente molidos que ocupan los poros de lo afieltrado de la fibra igualando las asperezas superficiales, que le dan opacidad y cuerpo al papel.

Es muy raro que los adhesivos y aditivos se empleen con fines de adulteración, como pudiera suponerse, pues la demanda de los impresores de superficies compactas indujo a recubrir el papel con sustancias especiales, mejorando su calidad y presentación, como por ejemplo: el papel estucado o couché 11/. A veces los rellenos hacen más susceptible al papel para el ataque de gérmenes.

La aplicación de revestimientos de origen orgánico es casi tan antigua como la industria misma del papel, pues eran aplicados con el fin de hacer al papel repelente al agua, e impartir al material impreso algún lustre y resistencia al rozamiento.

10/ "Blanqueo de la pulpa química", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 11 (México: UTEHA, 1962), pp. 658-659.

11/ "Papel", Gran enciclopedia del mundo. Vol. 14 (Bilbao: Editorial Marín, 1964), pp. 759-770.

La resistencia del papel depende del vigor de las fibras y de la fuerza de las ligazones causadas por los adhesivos entre las fibras en el proceso de fabricación. "... Por otra parte, la escasa resistencia del papel a la humedad es una seria limitación, para diversas aplicaciones, obstáculo que ha sido superado mediante el uso de los agentes resistentes a la humedad". Recientes investigaciones han comprobado que las resinas sintéticas son de superior calidad y se aplican para restringir la capacidad de humedecimiento del papel, sin sacrificio apreciable de la absorbencia por razón de la elevada tensión superficial del vapor de agua, aumentando la resistencia del papel al desgarramiento y a los reventones 12/. Pues la celulosa absorbe humedad para conservar su estabilidad. La humedad muy intensa la descompone y el calor la torna quebradiza.

En otros usos, para evitar la penetración del vapor de agua o del agua, se requiere la formación de una película continua no celulósica, como parafina, asfalto o diversas resinas inorgánicas; en casos en que el color no tenga importancia se emplea asfalto como barrera, tal el vapor de agua; su uso es más indicado en la laminación que como revestimiento. "Para aplicaciones en que es importante la flexibilidad a baja temperatura, y en que esta cualidad y la tenacidad justifican el costo, se usan los revestimientos de polietileno; ... Se obtiene resistencia a la grasa por la hidratación de las fibras celulósicas hasta formar una hoja continua no porosa, como la glaciña, o por la adición de una capa continua de un material resistente a la grasa de que se trate. Esas mismas clases de materiales se usan a veces en cantidades pequeñas, para reducir la tendencia de las tintas de imprenta a penetrar en el papel, y por ese procedimiento se mejora el lustre del impreso... además si nuestro deseo es que nada se le adhiera al producto, los silicones imparten virtud antipegajosa". 13/

Pasta de trapos: se conoce con este nombre a la masa fibrosa hecha de trapos de algodón para la industria del papel. Los trapos utilizados en la fabricación del papel se clasifican de acuerdo con la naturaleza de la fibra, tipo de tejido, estado de conservación, color, etc. La operación que tiene por objeto deshilar y limpiar el tejido, se suele realizar a máquina, convirtiendo los trapos en una masa fibrosa. Esta masa se hierve a presión en una solución alcalina, en calderas cerradas, para desteñir las materias colorantes y solubilizar albuminoides y grasas. Se lava y se procede al blanqueo para eliminar totalmente la materia orgánica extraña. Después del blanqueo deben eliminarse los restos de lejía por medio de lavados enérgicos, para prevenir el peligro de que la pasta blanqueada amarillee con el tiempo. Las mejores calidades de papel se hacen todavía de trapos y son más duraderos. 14/

---

12/ "Revestimientos orgánicos del papel", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 11 (México: UTEHA, 1962), pp. 707-708.

13/ "Papeles y tratamientos especiales", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 11 (México: UTEHA, 1962), pp. 675-677.

14/ "Fabricación", Gran enciclopedia del mundo. Vol. 14 (Bilbao: Editorial Marín, 1964), p. 762.

## CALIDADES DE PASTAS

La celulosa puede obtenerse por medio de uno o de varios tipos de procesos, según los caracteres del papel deseado; por tal razón, según los métodos de obtención de las materias primas y los procedimientos de fabricación, pueden obtenerse calidades muy diversas de papel, cuya clasificación es bastante compleja.

En esta corta exposición sólo se han considerado aquellos tipos de papel que están ligados en mínima parte con la industria tipográfica, en especial la del libro, sin tomar en cuenta la enorme variedad de tipos que existen.

El papel fabricado tan solo con la pulpa mecánica es el más económico; únicamente deberá emplearse en los periódicos, libros baratos, ciertas clases de papel de imprimir y hojas volantes; fáltale calidad para otras impresiones de conservación ilimitada, o papel de registros. 15/

La industria papelera cuando desea una determinada clase de papel, recurre a la mezcla de pastas entre sí, o bien con otro material celulósico de superior calidad; los trapos de algodón cuyas fibras son tenues y delicadas dan una pulpa fina y flexible, de que resulta un papel suave; las mejores calidades de papel se hacen aún, con pastas de algodón y son más duraderas, mientras que la pasta de madera, obtenida por medios mecánicos, tiene la fibra corta y el papel presenta cuerpo y opacidad, pero tiene el inconveniente de amarrillarse con la luz. Las resinas orgánicas han dado excelentes resultados, al aplicarlas entre las ligazones de las fibras, con la formación de una película continua no celulósica, para dar vigor a la escasa resistencia del papel, serio obstáculo que restringe su uso.

Se fabrica papel estucado, tomando por base pasta mecánica, no importa la calidad o lo vasto de la fibra, pues el estuco le da una hermosa presentación, mate o lustrosa que cubre la superficie de la pasta, bajo la que se oculta posiblemente su papel ordinario, "pero estucado resulta tan apto para las impresiones delicadas y tan indicado es para la impresión de grabados reticulares y tan limpia la obra total del impresor, que... no concede importancia a lo que constituye el alma o fundamento del papel de mayor apariencia, usado con predilección, que dá tono a la obra tipográfica... es un recurso profesional, en muchos casos, de lucimiento técnico del impresor... debe guardarse siempre de la humedad antes de imprimirse, ya convertido en edición y aún después de estar el libro encuadernado, de lo contrario se echa a perder". 16/

Los colorantes, sustancias orgánicas o inorgánicas solubles o insolubles en agua que se aplican al papel, su coloración depende de la naturaleza de la fibra y las técnicas de te-

15/ "Materias primas fibrosas", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 11 (México: UTEHA, 1962), pp. 658-659.

16/ "Papel", Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana. Vol. 41 (Barcelona: Espasa-Calpe, 1920), p. 1026.

ñido que influyen en las propiedades ópticas, cuando más refinada es una pulpa se acrecenta la retención de los pigmentos, aunque es operación delicada, los rellenos pueden absorberlos. Por último, podemos hacer mención de los barnices: son sustancias orgánicas o inorgánicas que no contienen pigmentos, únicamente solubles en aceite o alcohol, o un disolvente volátil. El aceite hace más consistente la película de resina; el alcohol es muy volátil y no forma películas en el acabado.

### CALIDADES DE PASTAS PARA LIBROS

La madera ha constituido el sucedáneo más importante de las fibras de algodón, en la fabricación del papel, pero aún no superadas en calidad y permanencia.

La pasta mecánica de buena calidad requerida para libros, debe prepararse con mucho cuidado, molerse finamente y bien cernida, don el fin de obtener en la hoja manufacturada, poca brillantez y una calidad especial para libros y catálogos. 17/

La pasta al sulfito, es de alto rendimiento y precio económico, por lo que se emplea mucho en la manufactura del papel, pues proporciona hojas suaves, absorbentes, limpias y brillantes, pero tiene la desventaja de ser poco resistente; tiene amplia aplicación en la impresión de libros baratos, periódicos, hojas volantes y otras análogas.

Para los fines en que la resistencia es indispensable, se dejan en ella cantidades relativamente grandes de hemicelulosa que provoca la hidratación de la hoja haciéndola menos brillante, y por consiguiente da un papel fuerte y resistente a las grasas.

Hay dos grados de papel que se obtienen de la pasta al sulfito blanqueada: el papel bond y el papel para libros. El papel bond es especial para escribir y para hacer cubiertas de libros, en que se requiere para estos menesteres papel fuerte, limpio y lustroso. El papel para libros, no es tan fuerte como el bond, pero es limpio y brillante, se utiliza cuando se desea una textura uniforme, apretada y blanda, como en el caso de colecciones importantes.

### PAPEL BOND NACIONAL

Guatemala es el único país de Centroamérica que fabrica papel bajo la rúbrica de Industria Papelera Centroamericana, S. A., planta instalada en la Finca "Los Cerritos", jurisdicción del Departamento de Escuintla.

Fabrica papel con celulosa importada de los Estados Unidos, Canadá y posiblemente, en el futuro, con celulosa kraft procedente de Honduras, con el objeto de abastecer el mer-

17/ "Materias primas fibrosas", op. cit., p. 659.

cado local y exportar a los otros países del área, dentro del marco del programa de Integración Económica del Istmo Centroamericano, al grado que cada país pueda hacer frente a sus propias y crecientes necesidades.

La fábrica que produce papel bond, manifold (papel copia), cartulina, papel kraft, cartón y tienen en proyecto producir papel leger, especial para libros.

La fábrica, en el afán de satisfacer las exigencias del mercado tanto Nacional como Centroamericano, ha realizado algunas innovaciones técnicas tendientes a mejorar cada vez más la producción, con el fin de estructurar mejor la formación de la hoja, cuyo problema radicaba en el poco drenaje de la malla, por lo que se obtenía un afieltrado muy húmedo, lo cual era necesario mejorar el desgotamiento de las aguas, para que las fibras no formasen remolinos que al desgotarse originasen flóculos o amontonamientos de pasta en ciertos sitios y espacios claros con menos fibras. Era necesario darle más dispersión a la papilla para que las fibras tendiesen a entrelazarse, mejorando cualitativamente el producto final, que visto al trasluz presentase una hoja uniforme.

#### PAPEL NACIONAL PARA LIBROS

Los precios del papel como los materiales de imprenta son muy caros en el mercado nacional, circunstancias que en ninguna forma son favorables a los autores, por lo que prefieren ir al extranjero a editar sus obras e ingresarlas al país sin restricciones arancelarias, pues el libro está exento de cualquier impuesto.

Las imprentas locales atendiendo a condiciones económicas que favorezcan a los autores, usan papel periódico en la impresión de libros, para que las obras puedan venderse a bajo precio u obsequiarse, en el caso de libros didácticos. Muchas obras históricas o seriadadas, han tenido que hacerse en este papel por carecer de otro más apropiado y económico.

Algunas imprentas no toman en cuenta la calidad del papel y la presentación artística de la obra, empleando para tales casos papeles ordinarios.

Los editores e impresores nacionales emplean en la producción de libros: papel voluminoso, papel obra, leger (ligero o delicado) y antique (antiguo). Los precios no son muy cómodos debido a los aranceles muy altos de importación. El papel voluminoso, papel obra y papel periódico satinado, son apropiados para libros y revistas pero su calidad no es especialmente reconocida para estos menesteres. El obra y satinado son más para revistas. El antique es de superior calidad, considerado como especial para libros: es presentable, consistente, durable, de buena textura y calidad, no trasluce, no tiene brillo, no bajade color, no se reduce con la humedad, ni se dilata con la temperatura; el libro conserva firme su estructura por mucho tiempo. El leger presenta características semejantes al antique. Para tesis se emplea papel antique y couché.

El bond por ser muy delgado no es apropiado para libros, trasluce mucho las tintas de imprenta, produciendo efectos molestos a la vista, al imprimir en ambos lados; por circunstancias puramente locales ha sido necesario imprimir en papel bond nacional, pero algunos impresores lo objetaron por el peso, aunque las variaciones son muy perceptibles, oscilando entre + 5% del peso establecido por metro cuadrado; pero lo importante es el resultado obtenido del bond 80 gramos, ya que han encontrado en él ciertas cualidades para imprimir, máxime que se trata de nuestra industria, por lo que ha merecido la atención de los impresores, reduciendo la fuga de divisas por concepto de papel, y podría reducirse aún más, si se produce en el país papel apropiado para libros.

#### A. ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL PAPEL

La industria del papel está constituida por todas aquellas materias, cuya sustancia principal es la celulosa, por algunas razones de índole económica, se han tomado las fibras de madera y de trapos como las más importantes.

La demanda creciente del papel ha obligado a buscar fuentes de alto contenido de fibras de celulosa, como se ha observado en el aserrín de la madera que ha respondido a estas exigencias y empleándose para el efecto procedimientos químicos que convierten el aserrín en fibras de celulosa independientes de la pulpa. La pulpa de la madera para ser disgregada de la celulosa, tiene que someterse a un tratamiento drástico por la acción de los ingredientes químicos, con riesgo de afectar las fibras. Es lógico pensar que la celulosa de trapos dé por resultado un mejor papel; aunque se puede obtener papel permanente de la pulpa de la madera, sin dañar las fibras de la celulosa, lo fundamental es que si se hace con igual cuidado, no importa el material que se emplee.

"Se han desarrollado varios procesos de cocción, que van mejorándose continuamente, para separar de la pasta las materias no celulósicas que invariablemente la acompañan. Para preparar la pulpa se someten los trapos o la viruta de madera a la acción de reactivos que absorben o destruyen la lignina y otras sustancias extrañas sin atacar la celulosa. Es preciso regular cuidadosamente todos los factores para lograr un buen rendimiento de pulpa, y al mismo tiempo eliminar todas las sustancias indeseables que de otro modo causarían descoloración y deterioro prematuro del papel. El proceso se completa por lo general, blanqueando la pulpa con cloro. La pulpa que se obtiene se lava bien y se macera en un batidor mecánico para producir fibras de calidad apropiada para la fabricación de papel... Durante la maceración las fibras se separan unas de otras, se deshilachan, se hidratan un tanto y se deslíen, de modo que puedan extenderse y afieltrarse, y formar una hoja fuerte y fina sobre la máquina de hacer papel". 18/

Para estar seguros de la calidad del material para documentos permanentes, es conve-

18/ Adelaide E. Minague. Restauración y conservación de documentos. Washington: Imprenta del Gobierno de los Estados Unidos, 1945, p. 3. (Publicación TC-221).

niente seleccionar cuidadosamente las características del papel después de elaborado. Es conveniente asegurarse del máximo de duración en condiciones variables y a menudo adversas, tanto de uso como de almacenaje. La pureza dada al material desde el principio de su elaboración determina en gran parte el grado de duración que de el papel puede esperarse.

Cuando pueden determinarse los elementos básicos de componen el papel y los métodos para evaluar el producto ya terminado, podremos entonces estar seguros de la conservación del papel y de las técnicas que deban emplearse con ese objeto. Adolece de muchas imperfecciones en sus componentes, tales como el refinamiento de las pulpas mecánicas y el control del enemigo número uno, la acidez; a partir de ese momento, los factores exter nos podrán medirse en toda su dimensión.

Las fibras de celulosa adheridas por sustancias resinosas, adquieren mayor resistencia a la acción química. Se acostumbra darle un baño de revestimiento contra la acidez, que también le permite un índice mayor de duración y a la vez mejorar la calidad al aceptar un acabado perfecto en la impresión.

Propiedades físicas: el conjunto de propiedades impartidas al papel se regula por las normas de los métodos "T m" que son constantemente revisados y adaptados a nuevas técnicas. "En consecuencia se han ideado procedimientos de ensayo no sólo para la evaluación de sus propiedades fundamentales, sino para muchas propiedades de uso", pues su industria ha sido muy próspera y de aplicación inmediata a las necesidades especiales que deba cumplir. "Aunque muchos de los procedimientos de ensayo derivan de la necesidad de valorar una propiedad determinada del papel, existen algunos casos en que el equipo de prueba fue ideado para simular un requisito de uso, de lo que ha resultado una definición de las propiedades así evaluadas. La Technical Association of the Pulp and Paper Industry (TAPPI) ha establecido procedimientos que sirven de norma para muchos de los ensayos físicos corrientes". 19/

Las propiedades físicas, químicas y ópticas, establecidas por el TAPPI, se aproximan a las 400, correspondientes a la madera y sus productos fibrosos. Las principales propiedades físicas que deben sujetarse a normas, incluidas en este trabajo son las siguientes: peso básico, grosor y densidad, resistencia a la tracción, estiramiento, resistencia al reventón, resistencia al desgarramiento interno, rigidez, resistencia al plegado, contenido de humedad, resistencia al agua y permeabilidad al vapor de agua.

Peso básico: es el peso del papel, expresado en libras, de una resma generalmente de 500 hojas, de dimensiones previamente especificadas. La medida de las hojas varía de acuerdo a las diferentes clases de papel.

---

19/ "Propiedades físicas", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 11 (México: UTEHA, 1962), pp. 677-678.

La norma establecida en la mayoría de países de habla inglesa, ha sido el peso en libras de una resma; en tanto que otros países usan el sistema métrico decimal para expresar el peso básico, en gramos por metro cuadrado (g. m. c.). 20/

De conformidad con el procedimiento indicado para este caso, selecciónese las muestras representativas de un fardo de papel. Acondiciónese y pruébese las muestras en una atmósfera especificada y determine el área y peso de acuerdo a las especificaciones dadas. Conocido el peso, el área y el número de pruebas, hágase la operación siguiente: divídase el peso entre el área multiplicada por el número total de hojas sometidas a ensayo, lo que nos da como resultado el peso promedio en gramos por metro cuadrado. 21/

Grosor y densidad: grosor, es el espacio que ocupa una hoja de papel cuando es colocada entre dos superficies planas, paralelas y circulares, bajo presión constante de 7 a 9 libras por pulgada cuadrada. El grosor se determina midiendo el espacio ocupado por el papel, después de haberse ensayado conforme a las normas establecidas; las variaciones de grosor difieren con respecto a las diferentes clases de papel; se acepta una variación de grosor de aproximadamente 2 diezmilésimas de pulgada y 3% para el volumen específico.

Densidad, es el peso por unidad de volumen o sea el peso específico aparente. Volumen específico, es el volumen que ocupa la unidad de peso. Se ha tomado como unidad de peso un gramo de papel, y el volumen que ocupa este se expresa en centímetros cúbicos que corresponde al volumen específico. El volumen es recíproco de la densidad.

Las pruebas deben ser realizadas en condiciones ambientales definidas, en cuyo caso recurrimos al micrómetro, aparato especificado para esta clase de pruebas. La muestra se coloca entre las mandíbulas de superficie plana de la máquina, donde recibe una presión unitaria constante, que determina el grosor y densidad del papel. 22/

Resistencia a la tracción: se determina por la fuerza aplicada al plano de la muestra, necesaria para producir la ruptura de una hoja de papel de dimensiones especificadas. Los ejemplares ensayados en la dirección indicada de la máquina, se expresan como el promedio de la fuerza tensora, ya sea en kilogramos o en libras por pulgada cuadrada, en la unidad de tiempo establecida. Debe tenerse cuidado de evitar que las muestras empleadas para este procedimiento, contengan irregularidades. Se exceptúan los papeles no batidos y de fibra larga porque la diferencia podrá ser apreciable.

Las muestras son adaptadas al aparato, media vez esté todo listo, se efectúa la operación. Se comprueban las quijadas de la máquina por donde se han sujetado los extremos de las tiras; se revisa el alineamiento en relación con la máquina y se aplica la carga especificada. No se aceptan lecturas de muestras que se deslicen o rompan del borde u orilla

---

20/ TAPPI. T410 os-61.

21/ TAPPI. T410 os-61.

22/ TAPPI. T411 n-44.



de las quijadas de tensión. 23/

Estiramiento: es un factor de resistencia que determina los momentos elásticos e inelásticos del papel, hasta llegar al punto de rompimiento. La deformación producida por un esfuerzo de tensión continua, en el cual la muestra empieza a romperse durante el tiempo de la prueba. En ese período comienzan las fibras a separarse, este factor previene al mecanismo indicador, cuando principia la rotura. Por esta razón el porcentaje de alargamiento de una tira de papel y el esfuerzo de ruptura bajo tensión, puede ser realizado con mayor exactitud y corrección. Si los valores mínimos y máximos difieren en el promedio en más del 5%, hay que hacer más pruebas para aminorar esta variación. 24/

Las pruebas deberán hacerse en condiciones atmosféricas de acuerdo a las especificaciones del TAPPI. Es fundamental para esta prueba una máquina especial, donde las condiciones varían de acuerdo a la clase de papel. De tal modo la velocidad se ajusta en función de la carga de alargamiento, para que la rotura se efectúe en el tiempo especificado.

La razón aproximada de la carga se determina en una muestra, sujetándola por los extremos de las tenazas de la máquina, seguidamente se aplica una tensión inicial, antes de realizar la verdadera descarga y se observa con detenimiento la forma en que se rompe la tira de papel. 25/

Resistencia al reventón: se define como la presión hidrostática necesaria para romper la muestra, cuando se le aplica una presión creciente y regulada a través de un instrumento especificado y en las condiciones prescritas para provocar la ruptura de un disco de papel de 1.20 pulgadas de diámetro por 25 milésimos de pulgada de grosor. Es necesario aplicar al papel rígidamente sostenido por la máquina bajo presión en aumento, una fuerza que no exceda de 200 libras por pulgada cuadrada. 26/

La muestra se engrapa firmemente en la posición establecida, se aplica presión hidrostática hasta que se produzcan rupturas en la muestra, y se anota el máximo de presión registrada por el indicador. Es importante que la parte engrapada no resbale; si se nota algún indicio se descarta la prueba y se aumenta la presión del engrape para las pruebas subsiguientes. No deben hacerse pruebas sobre superficies que contengan indicios de agua, pliegues visibles, deterioro o daño alguno. 27/

Resistencia al desgarramiento interno: este método es apropiado para determinar el promedio en gramos, requerida para causar la ruptura de una hoja de papel, en que la muestra se corta antes de que se produzca el verdadero desgarre. El esfuerzo realizado para romper la muestra, se mide como el promedio de pérdida de la energía potencial, del péndulo

23/ TAPPI. T404 ts-66.

24/ TAPPI. T457 m-46.

25/ Ibid.

26/ TAPPI. T403 ts-63.

27/ Ibid.

del ensayador Elmendorf.

Este ensayo no es apropiado para determinar la fuerza de rotura en dirección cruzada de papeles con alto grado direccional de las fibras. La muestra se sujeta cuidadosamente con las abrazaderas en el ensayador Elmendorf, a fin de que quede listo para la prueba. Se hace la rasgadura inicial sobre la muestra con la superficie inclinada hacia el instrumento, y se deja caer libremente el péndulo del ensayador hasta que la rotura se complete. Realizada la rotura en toda su dimensión, se sujeta el péndulo, para evitar con el balanceo anomalías en la muestra y se vuelve a poner en su posición normal. Si las hojas se henden más de lo estrictamente necesario al ser rasgadas, no deben tomarse en cuenta esta clase de pruebas. Se toman los promedios máximos y mínimos de los valores de prueba aceptados, aproximado a 0.1 gramo para valores de prueba hasta de 100 gramos y 1.0 gramo para valores de prueba arriba de 100 gramos. 28/

Rigidez: es la propiedad que tiene el papel de resistir la aplicación de una descarga especificada, capaz de producir una determinada flexión en la muestra. La rigidez es la facultad que tiene el papel de sostener su propio peso, estando la muestra fuertemente sostenida en un extremo y aplicando en el extremo libre la fuerza necesaria para producir la dobladura que se mide por la flexión causada por una descarga especificada.

Para determinar la rigidez del papel se toma el promedio de las pruebas realizadas, y este promedio se divide entre una constante arbitraria, para los propósitos de esta prueba da cifras de magnitud conveniente.

Al efectuar esta prueba se tendrá cuidado de eliminar cualquier curvatura en el papel, porque es inadmisibles al procedimiento, ya que automáticamente favorecería a la prueba, neutralizando la realidad del ensayo.

Se engrapa la tira de papel entre las quijadas del torno y se hace funcionar a la velocidad indicada para esta prueba. El torno se desplazará describiendo una media circunferencia y se deja que la tira caiga de un lado hacia el otro libremente en su desplazamiento de ida y venida. 29/

Resistencia al plegado: se determina por el número de pliegues que soporta el papel sin romperse, en la unidad de tiempo, a velocidad uniforme, según condiciones especificadas en el instrumento para el efecto. Selecciónese las muestras libres de humedad, dobladuras o desperfectos no inherentes al papel.

Tómese la muestra y acondiciónese a la cuchilla de vaivén de la máquina "Schopper", cuya cuchilla tiene una ranura en la parte central, en la que se coloca la muestra; aplíquese al ensayo, que permanece bajo una tensión especificada, una velocidad uniforme de aproximadamente 120 dobleplegados por minuto hasta que se abra en el pliegue. Se toma

28/ TAPPI. T414 ts-65.

29/ TAPPI. T451 ts-66.

nota del número de dobleplegados requeridos para romper la muestra, o sea el número de dobleces que el papel resiste sin seccionarse. Los resultados de las pruebas, se tomarán como la resistencia "Schopper" al dobleplegado e incluirán el número de ensayos, y el promedio de los resultados máximos y mínimos de la prueba. 30/

Contenido de humedad: es la cantidad de agua contenida en condiciones normales en la hoja de papel. En esta prueba se somete la muestra a la temperatura máxima de 105° Centígrados, para eliminar totalmente la humedad con el fin de establecer la pérdida entre el peso original y el peso de la muestra deseada.

Para realizar la prueba es conveniente seleccionar las muestras que han de servir en el ensayo. Recúrrase a un envase especial en donde se deposita la muestra, ciérralo y pé-selo para conocer su peso húmedo. Seguidamente llévase el frasco pesador y colóquese dentro del horno de ensayo; destápese el frasco en el interior del horno y caliéntese durante el tiempo determinado a la temperatura de 105°C.; transcurrido el tiempo necesario, ciérrese el frasco dentro del horno y llévase al cuarto desecador para que enfríe lentamente, conforme a las indicaciones, con el fin de ajustar cualquier cambio en la presión del aire y peso.

Repítase varias veces el procedimiento hasta que la diferencia en peso entre dos sucesivas pesadas de las muestras no sea mayor del 0.1%. 31/

Resistencia al agua: ello consiste en poner un lado del papel en contacto con el agua y determinar el tiempo que necesita para pasar a través de la muestra, indicando el apareamiento de color a medida que va humedeciendo el polvo indicador que se ha depositado en el otro lado.

El polvo indicador es una mezcla compuesta de azúcar (45 partes), almidón (5 partes), violeta de metilo (1 parte); se muele bien cada ingrediente por separado, se ponen a secar y se mezclan hasta que dicha mezcla sea uniforme. 32/

Para esta prueba se exceptúan los papeles de asfaltada línea de fábrica (impermeables) y algunas veces no es aplicable a materiales que contengan grandes cantidades de componentes solubles en agua. El ensayo deberá hacerse bajo condiciones ambientales especificadas. El polvo indicador se esparce uniformemente sobre un lado de la muestra, tan pronto como sea aplicado, cúbrase con un vidrio especial. Séllese los bordes de la muestra al vidrio con una mezcla derretida de resina con cera de abejas, para prevenir la entrada de agua directamente, pues tiene que alcanzar el indicador a través de la muestra. Póngase a flotar la muestra y tome el tiempo desde el instante de contacto con el agua, mídase la velocidad de penetración, hasta que el polvo indicador desarrolle su color definitivo. En prue

30/ TAPPI. T423 n-50.

31/ TAPPI. T412 os -63.

32/ Norma Centroamericana ICAITI. 46 004 h16.

bas de materiales que presentan un bajo grado de resistencia al agua, el aparecimiento de color se revela casi uniformemente, pues según el tiempo, la intensidad de color determina la máxima velocidad de cambio. 33/

Permeabilidad al vapor de agua: es el peso del agua absorbida por el papel, en la unidad de tiempo establecida, para una área determinada. Por razón de la extraordinaria propiedad que tiene la celulosa de permitir fácilmente el paso a los cuerpos fluidos, la permeabilidad es mayor al vapor de agua que para otros gases y vapores. Esta prueba se determina por los ensayos gravimétricos y se expresa en gramos por metro cuadrado. 34/

Propiedades ópticas: los diversos tipos de papel deben poseer determinadas y peculiares características ópticas, que es preciso medir; entre otras, interesan: brillantez, color y opacidad.

Brillantez: se aplica a papeles blancos y semiblancos, con el propósito de medir la propiedad que tienen de reflejar la luz azul o violeta, con un instrumento graduado de características espectrales, ópticas, geométricas y fotométricas. Especialmente el término fue derivado del prolongado uso de la palabra blancura y del hecho que los resultados de la medición de brillantez, en cada uno de los papeles blancos, usualmente se correlacionan bien con estimaciones subjetivas de la relativa blancura de las muestras. La medición de la brillantez no es de gran significación cuando el papel contiene además, materias colorantes (tintes), los cuales absorben la luz apreciablemente. El uso del término brillantez es aplicable a todas las pulpas y papeles de colores naturales, siempre que no hayan sido afectadas por intenso calor o luz excesiva.

Para evaluar la brillantez, se ajusta y calibra el instrumento maestro conforme a las normas establecidas por los métodos TAPPI. La efectiva longitud de onda de luz monocromática, es transmitida a un filtro de brillantez en donde se establece por efectos de asociación de la refracción y reflexión, la amplitud angular de los rayos a través del filtro, que determina la transmisión espectral. 35/

Color: es la longitud de onda provocada por dispersión de la luz monocromática que es reflejada por el papel, al colocarlo sobre una superficie apropiada de óxido de magnesio. Esto es relativamente cualitativo, o sea que no es exacto, pero su aplicación es correcta para determinar la reflectividad aparente del papel.

No obstante su uso es común para referirse simplemente a la reflectancia. El color es determinante de acuerdo a las normas standard observadas, según el sistema colorimétrico recomendado en 1931 por la Comisión Internacional sobre Iluminación (International Commission in Illumination, I. C. I.). La apariencia del papel no es completamente definida

---

33/ TAPPI. T433 n-44.

34/ TAPPI. T448 n-49.

35/ TAPPI. T452 m-58.

por estas especificaciones, pudiendo también ser influenciada por otras propiedades, como textura y brillo.

Las muestras de ensayo serán manejadas cuidadosamente, a fin de evitar decoloración, cualquier cambio será tomado en cuenta. Las variaciones de longitud de onda de cada muestra se registran con base en las cantidades especificadas para determinar la luz reflejada por la muestra y poderse representar con exactitud, gráfica y numéricamente, las características de reflectividad espectral y color frente a óxido de magnesio. 36/

Opacidad: es la propiedad que tiene el papel de impedir que se vean los objetos que se encuentran en el reverso o en contacto con él. Se refiere a una relación de contraste en que la reflectancia del papel, cuando tiene por fondo al reverso un cuerpo blanco a la luz, es más alta que cuando el fondo es un cuerpo negro; porque en el primer caso (el del blanco reflectante), la luz transmitida a través de la muestra es fuertemente reflejada por el cuerpo blanco reflectante y una parte de esa luz así reflejada, es transmitida a través de la muestra por segunda vez, la que tiene un valor dado de reflectancia absoluta observada sobre óxido de magnesio, da casi los mismos resultados, por lo tanto, la relación de contraste es de cien por ciento, para papel perfectamente opaco, y es solamente un pequeño porcentaje para una hoja completamente transparente.

Las condiciones para la prueba consisten en medir la razón de contraste de la muestra, colocándole en el reverso un blanco reflectante, de modo que pueda leerse 100 en el indicador del instrumento respectivo, luego se reemplaza el blanco reflectante por un cuerpo negro y se toma en el instrumento la nueva lectura, con el objeto de obtener así la diferencia entre las dos lecturas, lo que nos da la relación de contraste. Según el número de pruebas realizadas se determina un factor que es variable, de acuerdo con las tablas de especificaciones del TAPPI. 37/

## PROPIEDADES QUÍMICAS DEL PAPEL

La composición química del papel nos permite conocer mejor la naturaleza de los elementos diversos que lo integran por razón de su compleja unidad. La presencia de materiales no fibrosos con el propósito de darle una mayor apariencia o impurezas que no han podido eliminar por carecer de la tecnología adecuada, es lo que se persigue en los análisis químicos por medio de los métodos de ensayo llamados métodos "T m", que son cualitativos y cuantitativos y que han sido establecidos por la Asociación Técnica de la Industria de la Pulpa y el Papel (Technical Association of the Pulp and Paper Industry, TAPPI).

Entre las normas empleadas para fijar con precisión los componentes fibrosos del papel se cuentan: la determinación de la alfa-celulosa, número de cobre, viscosidad, colofonia,

---

36/ TAPPI. T442 m-47.

37/ TAPPI. T425 m-60.

almidón, revestimientos, caseína y cenizas. Para los propósitos de este trabajo se han considerado sólo los componentes enumerados anteriormente, ya que el análisis químico del papel es muy completo.

Sin embargo, frecuentemente se van introduciendo nuevas modificaciones en los métodos de obtención de las pulpas, con el fin de tecnificar cada vez más la producción, en beneficio de la calidad del producto, creando por consiguiente, algunas dificultades en la investigación analítica. "Los procedimientos son esencialmente los aplicados a la pulpa del papel y a otras preparaciones de fibras celulósicas purificadas, modificadas por razón de la presencia del apresto de la carga y otros materiales no fibrosos en el papel para darles cierta consistencia. Tales procedimientos no son aplicables si el papel contiene cantidades apreciables de pulpa mecánica". 38/

Alfa-celulosa: la alfa-celulosa puede extraerse filtrando de una mezcla compuesta de material fibroso disuelto en una solución de hidróxido de sodio al 17.5%, en condiciones especificadas y sirve para determinar la cantidad básica de celulosa en el papel. Media vez hemos conseguido el proceso de separación, la alfa-celulosa se determina ya sea secando y pesando o empleando el método volumétrico por oxidación con bicromato. La aplicación de ambos métodos da prácticamente los mismos resultados. En el método volumétrico no se hace ninguna determinación de humedad, ni de cenizas, por lo que resulta más corto.

Tanto para el método volumétrico, como para el gravimétrico utilizados para conocer el porcentaje de alfa-celulosa en el papel, es preciso moler el papel en el desintegrador, hasta que esté enteramente mezclado; si el papel contiene materiales no fibrosos y revestimientos minerales, se procede a eliminar estas sustancias, antes de efectuar el análisis. 39/

Número de cobre: se define como el número de gramos de cobre en estado cúprico que resultan de la reducción del cobre al estado cuproso por 100 gramos de fibras de papel.

Este método es apropiado para todo papel, excepto aquellos que contienen sulfito de calcio, sulfuro de zinc (generalmente es un componente de los pigmentos de zinc), resina de melanina u otros materiales no fibrosos reductores de cobre.

Para determinar el número de cobre se calienta en un frasco Erlenmeyer durante tres horas una muestra de papel molido a una temperatura de 100°C., en una solución alcalina de sulfato de cobre y se determina la cantidad de cobre obtenida. El "número" equivale a los gramos de cobre en el óxido cuproso reducidos por 100 gramos de la muestra. La norma es arbitraria, pero sirve para determinar el grado de permanencia del papel. Un alto contenido de cobre indica gran proporción de las sustancias reductoras que siempre es-

38/ "Composición química", Enciclopedia de tecnología química. (México: UTEHA, 1962), pp. 679-680.

39/ TAPPI. T429 m-48.

tán presentes en los papeles de baja calidad. 40/

Viscosidad: es el grado de pureza y calidad de la celulosa. Se aplica para determinar si la celulosa ha sufrido o no excesiva degradación durante el proceso de purificación por hidrólisis u oxidación y se expresa en centipóises, o sea la unidad de medida de viscosidad de una solución al 1% de celulosa en hidróxido cúprico amoniacal. El procedimiento se ha encontrado que es aplicable a pulpas para la fabricación de papel, siempre que su contenido de lignina no sea excesivo. 41/

Se calcula el peso de la pulpa libre de humedad con el fin de obtener una solución celulósica al 1%. Se deposita la solución en un tubo especial para esta prueba, del aparato llamado viscosímetro y se le hace girar a determinada velocidad; la esfera de metal del aparato debe caer libremente en la solución a lo largo del tubo del viscosímetro, para efectuar la dispersión completa de la pulpa, a medida que ésta gira. Se fuerza la solución de pulpa a pasar a través del tubo capilar calibrado y se anota el tiempo que tarda en pasar el menisco entre las marcas especificadas del viscosímetro. 42/

Colofonia: es una resina natural que se extrae de los residuos de la destilación de la brea de pino o del solvente de la pulpa y corteza de la madera, que se utiliza para el encolado del papel.

Las pruebas cualitativas demuestran la presencia o ausencia de colofonia dispersa o contenida como agente adherido. Las pruebas cuantitativas dan la cantidad total de colofonia, la cual depende de las resinas naturales de la pulpa de que fue hecho el papel, y del contenido de algunas resinas agregadas como aderezo. Estos procedimientos se limitan a conocer la cantidad de colofonia orgánica en el papel, pero no son aplicables para la determinación de materiales sintéticos (tales como melanina y resinas con urea-formaldehído, usadas para impartir propiedades de resistencia al papel).

Las muestras seleccionadas deben estar en equilibrio de humedad con la atmósfera circundante, en condiciones similares a las normas establecidas por el TAPPI. Si la muestra contiene sustancias minerales, se les hace reaccionar o disolver en ácido clorhídrico a temperatura ambiente. 43/

Almidón: es una sustancia orgánica, densa y blanca, insoluble en agua que tiene elevado índice de refracción y se emplea como adhesivo del papel para mejorar las cualidades de impresión o su aspecto decorativo. La adición de rellenos a la superficie del papel acrecienta su opacidad, flexibilidad, peso, lisura y acabado.

40/ TAPPI. T430 m-52.

41/ "Viscosidad", Enciclopedia de tecnología química. Vol. 4 (México: UTEHA, 1962), p. 49.

42/ TAPPI. T 206 os-63.

43/ TAPPI. T 408 os-61.

La determinación cualitativa indica la presencia de almidón en la muestra y se realiza haciendo reaccionar al papel con una solución acuosa de yodo; una coloración azul indica almidón. Una coloración violeta tenue, se interpretará como ausencia de almidón; aún los constituyentes del papel dan algunas veces tal reacción.

La determinación cuantitativa se puede hacer por un método colorimétrico o por método gravimétrico. Una limitación de la exactitud del método colorimétrico, es la diferencia de color, producida por los diferentes tipos de composición química del almidón y su subsecuente oxidación tiene marcado efecto sobre el color del complejo almidón-yodo cuando las muestras no son previamente analizadas. No obstante los resultados obtenidos, no son en realidad afectados por la presencia de polisacáridos u otras impurezas que se encuentran en las pulpas corrientes del papel.

En el método gravimétrico el procedimiento consiste en solubilizar el almidón empleado como revestimiento, con el objeto de determinar la concentración total de almidón adherido en papeles de pulpa de madera. La pérdida de peso del papel des-revestido, en relación con su peso original, determina la cantidad de almidón y se expresa en porcentaje de la humedad libre del papel. En la práctica generalmente se expresa en libras por resma para grandes cantidades. 44/

Revestimiento o encapado: es el tratamiento de la superficie a base de almidón o proteínas, utilizadas como capas revestidoras para dar resistencia al papel, mayores facilidades para borrar y mejorar las propiedades específicas. Cuando se trata de casos especiales, hay otros procedimientos más efectivos de encapado, por medio de resinas impermeables u otros materiales usados para impartir más alto grado de resistencia al agua y al fuego. El revestimiento generalmente es un adhesivo como: almidón, caseína o albúmina, etc., con alguna materia colorante si es que se desea dar diferentes tonos de color, que se disuelven juntamente con el adhesivo. Debido a la variable naturaleza de los materiales revestidores y a las necesidades que se tengan, así se modifica la calidad, permanencia y precio del papel.

Para conocer el peso del revestimiento, se pueden digerir las proteínas de una muestra exactamente pesada del papel problema, sometiendo a la acción de una enzima como la tripsina o alguna otra enzima usada comercialmente para desrevestir algodón y seda, previamente preparada y luego se somete a la acción del calor, para que el revestimiento del papel pierda su adherencia; se ha encontrado este sistema más rápido, menos costoso y más estable. Seguidamente, con un cepillo de pelo de camello se quita el revestimiento, teniendo cuidado de no desalojar las fibras de celulosa. Realizada esta operación, se pesa el papel y se establece la diferencia entre el peso original y el peso del papel desrevestido, para conocer la cantidad de material de revestimiento utilizado. 45/

---

44/ TAPPI. T419 m-60.

45/ TAPPI. T407 m-49.



Caseína: es una sustancia proteica, extraída de la leche, muy usada como aglutinante protector del papel, fortificada con formaldehído u otro agente químico; se aplica a la masa surtidora como constituyente del mecanismo calibrador del papel, que lo provee de mejores propiedades estructurales.

El procedimiento empleado actualmente para determinar la caseína contenida en el papel, es solamente aplicable a papeles en los cuales la cantidad de caseína es relativamente grande. Las muestras se preparan y cortan en pequeños trozos, los que se hierven por varios minutos en un tubo de ensayo, conteniendo una solución de 10 mililitros de soda cáustica al 1%. La soda cáustica es empleada para disolver la caseína que ha sido endurecida por el formaldehído u otro agente. Se filtra el extracto acuoso y se enfría a temperatura ambiente, al cual hay que agregar después un indicador apropiado, así como fenolftaleína y se neutraliza totalmente con ácido nítrico. A cierta temperatura la presencia de caseína es indicada con el apareamiento de una coloración roja en forma de coágulos. 46/

Cenizas: consiste en determinar el residuo que queda después de quemar el papel a 925°C. El cálculo del porcentaje de cenizas está basado en el peso de la materia orgánica y agua perdida por el papel en relación a las sustancias minerales que constituyen las cenizas. El contenido de cenizas puede estar constituido en la siguiente forma: a) residuos de sustancias químicas usadas en la manufactura del papel; b) presencia de partículas metálicas debidas al contacto con los conductores o a la maquinaria con que se elaboró, y d) rellenos, revestimientos y pigmentos de materiales.

Si el contenido de cenizas es menor de 2% se puede asumir generalmente que el papel no tiene rellenos, revestimientos o pigmentación mineral. Hay sin embargo, excepciones a esta regla: los pigmentos de alta opacidad o coloración fuerte que pueden ser usados en cantidades muy pequeñas, afectan poco el contenido de cenizas.

Según las distintas clases de papel, el peso de las cenizas puede ser tomado como la expresión comparativa de la cantidad de rellenos y sustancias agregadas que dan cuerpo al papel. 47/

## CARACTERISTICAS DEL PAPEL NACIONAL

Por su importancia se creyó conveniente agregar algunas de las características del papel que produce nuestra industria nacional. Las características del papel son determinadas por el departamento de calidad de la fábrica, que verifica los ensayos con el papel que se está produciendo en el mismo momento. Conocidos todos los detalles, autoriza al Superintendente de producción a que la máquina siga su marcha y si el rendimiento de las pruebas es bajo, está ampliamente facultado para detener la producción. Las pruebas son las

---

46/ TAPPI. T415 m-45.

47/ TAPPI. T413 ts-66.

siguientes: peso base, calibre, rasgado, reventón, tensión, prueba del corrimiento de la tinta, prueba de impurezas, número de manchas, prueba de la cera, porosidad, acabado, número de hoyos por minuto.

Peso base: el técnico situado frente a la máquina, corta una tira de papel del ancho de la bobina (110" de ancho), y procede a cortar cuatro muestras de 17" x 22" así: A) del lado derecho, cuando está parado frente a la bobina; B) del centro derecho; C) del centro izquierdo, y D) del lado izquierdo. Procede ahora a pesar las muestras en una balanza de precisión y lo expresa en gramos por metro cuadrado.

Posición de las muestras (bond)	Peso en gramos por metro cuadrado
A. Lado derecho	15.0
B. Del centro derecho	15.0
C. Del centro izquierdo	15.0
D. Lado izquierdo	15.5

Nótese que en este ejemplo, la muestra D varió en el peso. Con esta observación, los técnicos estudian el caso, regulando el caudal de pulpa que sale del depósito de alimentación para que las variaciones de peso sean poco significativas.

Calibre: equivale al grosor del papel, expresado en milésimos de pulgada, en la práctica se calcula el calibre para las cuatro posiciones anteriormente indicadas. Ejemplo:

Grosor en milésimos	}	A	B	C	D
de pulgada (bond)		3.0	3.2	3.1	3.2

En B y C, varió el grosor, lo que no está de acuerdo con su correspondiente literal anterior C, pero D sí conservó esa relación de aumento. El peso casi siempre es uniforme por ser la muestra completa la que se pesa; en cambio el grosor es diferente al tener que deslizarse la muestra por distintos puntos del tornillo micrométrico.

Rasgado: para determinar esta resistencia se ensayan las muestras en sentido longitudinal y transversal. Ejemplo:

Rasgado en libras	}	Longitudinal	59
por pulgada (bond)		Transversal	66

Reventón: en la prueba Muller, la muestra va sujeta frente a una sección de orificio circular, por donde una membrana de hule a presión rompe el papel, registrando el grado de reventamiento; además, puede conocerse de una vez la resistencia a la flexión y el alargamiento producido por la deformación.

Tensión: corresponde al estiramiento longitudinal y transversal ensayado en el papel.

Estiramiento en libras por pulgada (bond)	}	Longitudinal	13.4
		Transversal	8.2

La tensión o estiramiento es mayor cuando se ensaya en la dirección de la máquina, pues la transversal siempre es menor, hasta ahora no ha sido posible igualar ambas fuerzas; lo ideal sería que las dos fuerzas fueran equivalentes.

Prueba del corrimiento de la tinta: se estima que un papel está bueno, si conserva firme el trazo y la tinta no se extiende sobre la superficie de la hoja.

Prueba de la impureza: se practica para controlar la calidad del papel; el papel se considera malo si la muestra presenta varias manchas. Está representada por el número de manchas que contiene una hoja de papel de 17" x 22".

Número de manchas: es el número de manchas contenidas en una hoja de papel de 17" x 22". Cuando se inicia el trabajo hay más manchas; se hace la primera prueba después de tres horas de trabajo a partir del arranque de la máquina; después de transcurrido ese tiempo, las impurezas de la tubería o la máquina posiblemente ya han sido eliminadas y entonces principia a dar papel completamente limpio.

Prueba de la cera: representa el grado de fijación de las fibras al levantado. El revestimiento debe cubrir bien las fibras para que el papel presente una superficie lisa sin señales de pelusa. Para estudiar esta característica, se emplea la prueba de la cera, que en realidad se hace con una barra de lacre que en un extremo lleva el número que define su poder de adherencia; se derrite el extremo opuesto con un mechero y luego que está fundido, se adhiere al papel. Se dá un tiempo aproximado de tres minutos, para que enfríe, transcurrido el cual se tira violentamente hacia arriba; no debe llevar señales de pelusa o revestimiento. El poder de adherencia de las barras tiene una numeración correlativa que va de 12 a 20. Del número 16 en adelante se considera a un papel bond como bueno; con este número el papel resiste la pegajosidad de las tintas de imprenta.

Porosidad: está determinada por la cantidad de aire que pasa a través de una hoja de papel. Para el papel bond nacional hace falta 12 segundos para desplazar 100 cms. cúbicos de aire a su través.

Acabado: se mide por el tiempo que tarda en pasar una cantidad de aire especificada

entre las muestras, cuyo número no sea menor de cinco hojas a la vez y perforadas en el centro. Esta prueba realizada con papel bond, registró un tiempo de 9 segundos para desplazar 50 cms. cúbicos de aire, por medio del cual se determina la lisura de la superficie del papel.

Número de hoyos por minuto: los técnicos de planta han estimado conveniente hacer este conteo por razón de prestigio comercial de la fábrica para evitar algún reclamo de la clientela, basados en experiencias anteriores. Han escogido el espacio entre la última fase de la máquina Fourdrinier y la calandria, como el lugar indicado para observar el paso del papel del ancho de fabricación de la máquina. Toman de base cinco minutos para contar los hoyos que pasan en ese lapso y los dividen entre cinco para sacar el promedio de hoyos por minuto. La prueba es empírica y se repite a criterio de los técnicos; el número de hoyos por minuto tiende a reducirse conforme la máquina alcanza la temperatura adecuada. Una vez se alcanza la temperatura deseada, se empareja el funcionamiento a la velocidad normal de producción (aproximadamente 300 metros por minuto).

Defectos en la bobinadora: como consecuencia del proceso anterior, lo último por hacer es embobinar el papel; si tiene hasta tres pegaduras se toma como bueno, cada pegadura con cinta adhesiva representa algún defecto que fue necesario eliminar.

Los datos anteriores reportados por el Departamento de Calidad, son presentados a los técnicos de planta con el Visto Bueno, para que continúe la elaboración del producto. Comprobado el rendimiento del papel, los técnicos hacen inspecciones oculares para observar el funcionamiento de la máquina, con el objeto de controlar pequeñas anomalías de última hora. Después de 3 ó 4 días de producir papel bond, por lo general dan principio los problemas de drenaje en la malla, obligando a suspender la producción.

La máquina permanece en receso únicamente por el tiempo que tardan en preparar la papilla kraft, iniciando nuevamente la producción de otra clase de papel que ya no exige tanto cuidado, hasta alcanzar el grado de capacidad de desagüe de la malla.

La máquina Fourdrinier tiene un formato de 110 pulgadas de ancho, pero los pedidos tienen que condicionarse a las exigencias del cliente. En el medio nacional son muy comunes los pedidos de 34 pulgadas de ancho, por lo que en la rebobinada del papel se obtienen 3 bobinas de 34 pulgadas y un residuo de 8", que generalmente va a la batidora para ser procesado otra vez.

Las bobinas rechazables son marcadas por la fábrica con la clave 4 F (clasificación particular de planta). Este papel defectuoso puede ser por fallas mecánicas, defectos causados por la malla, rollos mal embobinados, con arrugas, con venas, con hoyos, manchas, etc., éstas son las fallas más comunes.

Aún siendo el rollo malo, puede emplearse para pliegos, o algunas casas comerciales lo aceptan en estas condiciones con el descuento del 15% de su precio original.

## B. CAUSAS DE LA DESTRUCCION DEL LIBRO

Hemos aceptado la idea de que el libro es un ser que tiene vida. Analicemos su vida desde dos puntos de vista: las causas endógenas y las causas exógenas, contenidas en los factores físicos, químicos, biológicos, económicos y en cierta forma los sociales, que van a influir directa e indirectamente sobre el papel. Considero como causas endógenas de la destrucción del libro, a aquellas que van implícitas en los materiales con que se elabora, tales como:

### A) Contenidas en la naturaleza del papel:

#### a) Causas físicas:

Rigidez, resistencia al plegado, resistencia al reventón, resistencia a la tracción, estiramiento, contenido de humedad, resistencia al agua, etc.

#### b) Causas químicas:

Contenido de alfa-celulosa, lignina, almidón, revestimientos, colofonia, etc.

#### c) Causas biológicas:

Contaminación microbiana durante la fabricación. (todo)

#### d) Causas económicas:

Dependientes de la calidad de la materia prima empleada.

### B) Contenidas en los materiales de elaboración del libro:

Gomas, tintas, cáñamo y otras fibras, etc.

Las causas exógenas que coadyuvan a la destrucción del libro son aquellos agentes físicos, químicos, biológicos, económicos o sociales, que se ejercen sobre los materiales de que está hecho el libro. Entre otras, podemos nombrar a los siguientes:

A) Físicos: clima (temperatura y humedad ambiente), luz solar, fuego, etc.

B) Químicos: gases contaminantes de la atmósfera (anhidrido carbónico, gases sulfurados, etc.), vapor de agua y humedad, manchas de tinta e impurezas que afectan el papel, grasas y aceites, etc.

C) Biológicos: bacterias, hongos, insectos y roedores que afectan al libro.

D) Económicas: calidad del libro y de sus compuestos.

E) Sociales: uso, daños, depredación, etc.

Nuestro propósito es conocer y controlar el equilibrio entre estas fuerzas para ayudar al libro a retardar su envejecimiento natural. Debe preocuparnos su existencia amenazada por los elementos destructores, brindándole consideraciones y cuidados. Además, debe tomarse en cuenta lo cálido y húmedo del clima, por las variaciones de la temperatura y la humedad relativa que a veces llega a 100%.

El área tropical en donde estamos enmarcados es un clima propicio a la proliferación de plagas, hongos, insectos y roedores que amenazan constantemente la existencia del libro. Es preocupación nuestra como bibliotecarios, velar por la protección y conservación del libro y su contenido, en sus formas originales, para dar a otras generaciones la oportunidad de conocer colecciones auténticas, antes que las reproducciones.

Con el perfeccionamiento de los medios de ensayo se ha generalizado la evaluación del papel como una necesidad de conocer al máximo sus propiedades específicas. Los datos así obtenidos nos suministran informaciones de naturaleza fundamental que de otra forma no es posible conseguir.

Del estudio físico-químico realizado, se puede establecer un índice de uso o duración del libro, como resultado de la resistencia y calidad del papel. Es natural que un papel que tenga mucha resistencia, podrá tolerar mejor el uso diario que otro sin esta característica en las funciones más importantes como son: escribir, imprimir y envolver.

A finales de la segunda década de este siglo, el ilustre Doctor Amalio Gimeno, miembro de la Real Academia de la Lengua, lanzó la voz de alerta para que se estudiaran las enfermedades del libro y a partir de esa época ha sido familiar escuchar el término, ofrecido por él, de "Patología del libro".

## 1. CAUSAS FÍSICAS ENDOGENAS

Cuanto más baja sea la calidad de los componentes del papel, mayores serán las causas internas que harán que el material fibroso no responda a los ensayos físico-mecánicos con los que se ha de comprobar su rendimiento; su destino, en consecuencia, será para usos muy superfluos.

Los procedimientos de ensayo basados en la experimentación y la observación, derivan de la necesidad de valorar las propiedades físicas comunes que se encuentran y presentan directamente en el papel, sin necesidad de descomponerlo, para obtener mayor rendimiento y determinar qué clase de uso se le va a dar. Al escoger un papel debemos tomar en cuenta los factores destructores que influyen en él y de los modos como el hombre se pone en

relación con la naturaleza de los materiales y darles adecuada respuesta desde el punto de vista científico, pues hay que considerar que los materiales no son perfectamente uniformes.

Las especificaciones estrechamente relacionadas con el control, se refieren a la clasificación de las propiedades del papel como un intento del consumidor, para decirle al productor qué es lo que desea para un servicio determinado.

Si el papel que se desea usar no ha sido ensayado con las normas vigentes, no podremos conocer con exactitud sus propiedades, ya que de otro modo no es posible conseguirlas.

Las causas físicas endógenas que afectan el papel tienden a reducirse conforme se va ganando experiencia y revisando los métodos de control, en la justa aplicación de los materiales a las especificaciones, pues no deben ser demasiado vagas para permitir un producto de calidad inferior, ni tampoco demasiado estrictas.

Los procedimientos de ensayo han girado en torno a la naturaleza propia del papel, y están destinados a cumplir usos y servicios determinados en la enorme variedad de papeles que se conocen, que son lanzados al mercado por la industria papelera.

El papel, por la forma en que se le emplea y guarda, necesita ser un cuerpo suave que deslice sobre otro fácilmente evitando lo más que se pueda el desgaste por fricción, a ú n dependiendo de la naturaleza de las superficies en contacto y de las fuerzas físicas y químicas que actúen en las superficies. De la suavidad que tenga un papel depende su durabilidad, cuanto más rígido es, soporta menos la fricción y la acción del plegado, por lo tanto, quiebra fácilmente y no permite desarrugarlo. El grado necesario de rigidez, expresado en la hoja, debe ser de tal magnitud que soporte la fuerza capaz de producir una torcedura sin romperse, dentro de los límites elásticos determinados por el módulo flexural.

Las fuerzas que pueden causar fallas en el papel, no sólo dependen de la compresión mecánica, sino también la forma como ha de emplearse. Es posible obtener el grado de rendimiento al máximo cuando estamos en condiciones de conservar un grado de humedad constante, pues la humedad excesiva debilita todas las facultades del papel.

### CAUSAS FISICAS EXOGENAS

El libro está sujeto a muchos factores de destrucción; uno de ellos es la humedad, factor de acción externa, pero de efectos directos o irremediables. Por eso es conveniente guardar adecuadamente la temperatura y la humedad relativa del aire en la biblioteca, si es que se desea conservar los libros en óptimas condiciones por un período largo de tiempo.

"La humedad penetrando en el papel, origina la formación de colonias de hongos que se nutren principalmente de los materiales que constituyen el papel mismo. Cuando un libro o un legajo de documentos se encuentran en el momento inicial del ataque de la hume-

dad y, por cualquier circunstancia, son extraídos del lugar donde empezaron a sufrir ese ataque y movidos a otro lugar no húmedo, la acción destructora queda interrumpida... puede decirse, que el ejemplar se salva gracias al cambio de clima". 48/

Si el volumen permanece en un lugar húmedo por varios años sin que sea leído o trasladado a otro lugar, para que sea oreado, se va aniquilando lentamente, hasta que se contamina todo el libro y los volúmenes que están en contacto con él "le acompañan en el desastre"; por último viene lo irreparable: el papel se desmorona en fragmentos como calcinados, adheridos unos a otros sin poderse despegar al intentar separarlos porque se fraccionan cada vez más.

No siempre es la humedad permanente la que destruye los libros sino algunas mojaduras ocasionales, como goteras o inundaciones. La humedad atmosférica tiene más importancia de lo que aparentemente se manifiesta a nuestros ojos, la influencia sobre los libros es relativamente lenta, pues el papel parece estar siempre sediento en desmedro de su permanencia.

La luz solar como vehículo de iluminación perjudica al papel, lo torna amarillento, lo que da por resultado que los rasgos finos de la escritura o impresión mecánica desaparezcan por decoloración de la tinta y papel. En efecto, se han tomado medidas para evitar los rayos directos del sol, construyendo nuevas bibliotecas contra este factor, para que las encuadernaciones no corran ese riesgo de alteración a causa de intensa luz natural. Son pocos los estragos causados por luz natural en las páginas de los libros, porque la luz que reciben al ser leídos es poca.

"El fuego es otro elemento físico del que hay que preservar a los libros y documentos. Es el factor de la destrucción definitiva el más temible y nunca serán excesivas las precauciones que se adopten para evitar su acceso a los depósitos documentales y bibliográficos". 49/

A temperaturas fuera de lo normal, el papel cambia completamente sus propiedades físicas, se debilita o sea que pierde resistencia; si las temperaturas son elevadas, el comportamiento es diferente. La temperatura del ambiente influye mucho en la cantidad de humedad misma del papel causando deterioro por pudrición.

## 2. CAUSAS QUIMICAS ENDOGENAS

Las propiedades químicas del papel no se perciben por los sentidos, sino hasta que ha sufrido cambios en la reunión, número y composición de las fibras que le constituyen. Las

48/ Juan Almela Melia. Higiene y terapéutica del libro. México: Fondo de Cultura Económica, 1956. pp. 44-45.

49/ Ibid., p. 50.



aplicaciones de la química al tratamiento y purificación preliminar de las pulpas es fundamental, porque es preciso determinar la lignosidad y otras sustancias extrañas sin dañar la celulosa.

Es la química, igualmente, una generosa colaboradora de trascendentales servicios a la industria papelera; le interesa saber cual es la composición de las pastas, de las fibras individuales que la componen, de la estructura de cada fibra. Hay procedimientos que pueden desarrollar la potencia de las fibras al máximo de su resistencia, pues la duración está relacionada con la resistencia química; y la física trata esencialmente de esa misma fibra que constituye la base del papel, además estudia las fuerzas que obran sobre ella, cualquiera que sea su composición, considerando que la composición química es la misma, pero tienen diferentes propiedades físicas internas.

La fuerza del papel depende del contenido de alfa-celulosa el cual debe ser arriba del 90%, bajo índice de cobre o lignina que no pase de 1.0, preferible si es menor por polimerización de celulosa en relación con el grado de viscosidad, por acidez equivalente a un valor pH 5.0 de extracto acuoso. El papel ácido no es conveniente para documentos que exigen larga duración, pues tienen poca resistencia a la acción del tiempo. Las pastas deben elaborarse con mucho cuidado a fin de que el papel tenga el máximo de resistencia en proporción con una acidez aceptable.

"Hay impurezas que no deben rebasar ciertos límites, según la clase de papel y las condiciones en que ha de ser usado. La acidez excesiva altera la celulosa y causa la corrosión de los metales con los que el papel se ponga en contacto". 50/

Es preciso controlar los principales factores químicos para lograr un buen rendimiento de pulpa y a la vez eliminar las sustancias indeseables que influyen en la decoloración y deterioro prematuro del papel.

### CAUSAS QUIMICAS EXOGENAS

El deseo de encontrar tintas indelebles, condujo a la insensatez de utilizar óxidos o ácidos que indefectiblemente habían de quemar el papel, donde la pluma dejase trazados los rasgos de la escritura.

"En muchos casos ha prevalecido la causticidad de las tintas", por incluir en su composición fuertes ácidos, con la intención de darle fijeza. Ha existido el vehemente deseo de encontrar por medio de los ácidos, la fórmula de una tinta para escribir que no pudiese ser borrada.

La excesiva acidez que está formando parte tanto de la tinta como del papel y además

50/ "Composición química", Op. cit., p. 678.

las partículas de hierro por desgaste de las piezas de la maquinaria, se adhieren al producto, los cuales se oxidan por efectos del aire húmedo que lo va disgregando lentamente conforme transcurre el tiempo. Los materiales ácidos no neutralizados debidamente permanecen latentes en acecho de cualquier descuido, además el papel se irá desquiciando él solo, sin necesidad de malos tratos, aunque permanezca cómodamente guardado.

### 3. CAUSAS BIOLÓGICAS ENDOGENAS

Muchos son los medios propicios en que pueden encontrarse los microorganismos para su existencia y reproducción. Las fábricas de papel hacen uso de rellenos y revestimientos orgánicos que se añaden en la preparación de la pasta para dar cuerpo al papel con el fin de mejorar sus cualidades de impresión o su aspecto decorativo: como "almidón, cola y otras substancias que tienen valor nutritivo para los microbios que en esas condiciones median y con sus masas forman el llamado lodo". 51/

Este lodo microbiano obstaculiza el paso normal de la pasta, creando condiciones que impiden la formación regular de la hoja, en consecuencia, un producto mal elaborado y en cierto modo contaminado, que en un medio favorable puede proliferar fácilmente.

Es fundamental establecer el control de las perturbaciones que produce el lodo microbiano en el proceso de fabricación y las condiciones que impidan la propagación de agentes microbianos que pongan en peligro la calidad y permanencia del papel. Pueden ser suficientes frecuentes lavados; en muchos casos, son muy eficaces las aplicaciones de cloro.

El uso de ingredientes con funciones antisépticas y desinfectantes en el saneamiento y eliminación de posibles focos infecciosos, aumenta el costo de mantenimiento de la fábrica, pero su costo es compensado en beneficio de una producción creciente de mejor calidad. Muchos son los aspectos de la microbiología que por su importancia merecen atención especial en el funcionamiento eficaz de las máquinas de papel.

La fase más importante de la manufactura del papel es la disolución de las pastas, en donde esencialmente las condiciones del agua deben ser excelentes, libres de cualquier contaminación. Normalmente las aguas no contienen cantidades apreciables de materias impropias a su naturaleza.

### CAUSAS BIOLÓGICAS EXOGENAS

Guatemala, enmarcada en el área tropical, con clima de extraordinaria variedad constantemente influido por la topografía y factores locales, ofrece un campo muy difícil a los entomólogos, para la clasificación de la extensa variedad de insectos que proliferan fácil-

51/ "Papeles y tratamientos especiales", Op. cit., pp. 675-677.

mente, por ser ambiente propicio a su reproducción y desarrollo.

Los estragos de tipo biológico, constituyen uno de los mayores problemas que preocupan a los bibliotecarios, por ser los que engendran los desastres más graves y extensos en las bibliotecas; los bibliotecarios, por lo común, casi siempre se encuentran inermes para combatirlos, por las circunstancias económicas en que viven estas instituciones.

Entre las causas biológicas de acción externa podemos involucrar a todos los seres vivos, "desde los mamíferos (ratas) hasta los insectos microscópicos a quienes place el papel como elemento de nutrición, son incontables, no por la cantidad existente de sus individuos sino por la infinita variedad de sus especies. . . Los destrozos que ocasionan son irreparables, porque la materia sobre la cual actúan desaparece a través de sus órganos digestivos". 52/

La cucaracha, insecto que prolifera especialmente en los climas tropicales, es omnívora y muy aficionada a comer papel. La presencia de este ortóptero nocturno en las bibliotecas es a todas luces indeseable, pues le atraen algunos productos para encuadernar, tales como el almidón que se aplica a las telas para empastar libros, engrudo o colas, así como ciertos tintes. "Su forma aplastada, les permite esconderse durante el día. . . Generalmente penetran en las bibliotecas por las letrinas o desagües, o por los sótanos, donde proliferan. . . también pueden introducirse volando por las ventanas abiertas. Tan pronto como reina la obscuridad las cucarachas salen de su escondite y comienzan a roer y a chupar las encuadernaciones". 53/

La presencia de ratas y ratones en la biblioteca o depósito, es catastrófico por la voracidad con que destrozan lo que encuentran a su paso, hasta saciar su necesidad de roer. Roen casi continuamente, debido a su propia dentadura cortada en bisel que crece constantemente. Estas sabandijas son fáciles de atacar, pero están constantemente en acecho, ya que cualquier descuido puede repercutir en un escalofriante desastre.

Las ratas o ratones se distinguen por ser voraces, tenaces, listas y muy destructoras. Acostumbran a orinar y defecar donde quiera, para completar su obra maléfica. Tienen un extraordinario instinto de supervivencia y aclimatación a cualquier ambiente. Pueden trepar fácilmente por alambres y cables hasta los pisos altos de las casas y deslizarse por pequeños agujeros; nadan sin dificultad, lo que les permite vivir en los desagües, por donde pueden ingresar al interior de los edificios. La rata escasamente puede llegar a vivir tres años, su corta vida es compensada con el alto índice de reproducción, nacen hasta diez hijos por mes, al año el número de descendientes es crecido.

---

52/ Juan Almela Melia. Op. cit., pp. 54-58.

53/ Wilfred J. Plumbe. "La conservación y la protección de libros, revistas y periódicos en las regiones tropicales", Boletín de la UNESCO para las bibliotecas. Vol. XII, No. 7. (Julio, 1958), p. 157.

Los efectos causados por los termes son bien conocidos desde que existen los libros. Han causado en las bibliotecas más estragos que los producidos por los agentes atmosféricos y los cataclismos naturales. Las termitas son insectos de tamaño medio que viven en colonias con un sistema social de castas altamente desarrollados. Tienen la particularidad de tener alas en determinada época del año en los países de clima templado y su metamorfosis es simple. Las termitas son de cuerpo muy blando, generalmente de color claro, antenas filiformes, cabeza alargada y mandíbulas grandes.

Las hembras son a menudo pequeñas, pero en algunas especies tropicales las reinas llegan a ser muy grandes. La reina puede poner hasta 30,000 huevos diarios. En la primavera las palomillas se alzan en vuelo nupcial dejando la colonia hasta encontrar el lugar deseado, abandonan las alas y particularmente se establecen en pares de hembra y macho para formar nuevas colonias en otro sitio, dedicándose ambos a la construcción del edificio de la nueva colonia.

Los termes pueden clasificarse en dos categorías: a) termes subterráneas; b) termes de la madera seca. Las termes subterráneas son las que viven en la tierra, normalmente en troncos de madera enterrados o en contacto con el suelo, conectados por medio de galerías de paso cuando ellos desean humedad.

El nido es enteramente subterráneo en donde desarrollan sus facultades antes de salir a la superficie de la tierra. En algunas especies tropicales hay termiteros hasta de 30 pies de alto. Las termes de la madera seca viven en lugares secos y altos: pilares, troncos de árboles o edificios construidos de madera. Tanto las termes subterráneas como las de la madera seca, han causado grandes estragos en bibliotecas y depósitos.

La celulosa es apetecida por las termes y el sustento para miles de flagelados protozoarios que poseen en su intestino. Estos animales constantemente cambian de lugar buscando el sustento, pues se alimentan de los objetos más heterogéneos, roen con facilidad las encuadernaciones de tela o de papel, el cual digieren a través de su pequeñísimo tubo digestivo, por medio de los flagelados que poseen. 54/

Las termitas pertenecen a la familia Kalotermitidae. Las termitas de la madera húmeda pertenecen al género Zooternopsis. La especie Zooternopsis angusticollis, es tolerante al agua y capaz de vivir en estructuras de madera en aguas marinas, bajo el nivel de la superficie (hasta un pie de profundidad).

Las termitas son muy destructoras porque al comer destroran diversas estructuras o materiales que el hombre utiliza (estructuras de madera, muebles, libros, corrales de madera y otras construcciones semejantes).

---

54/ Donal J. Boror y Dwight M. DeLong. An introduction to the study of insects. New York: Rinehart, 1955, pp. 143-150.

Cuando los termiteros se encuentran localizados en subterráneos o en la base de los edificios, es difícil controlarlos por ser impenetrables los nidos. Cuando no hay madera en contacto, úsese productos químicos como: arseniato de sodio, hexaclorohexano, pentaclorofenol, clordano, lindano, triclorobenceno o polvo de flúor entre los agujeros, aplicando un tapón para prolongar la acción de los ingredientes aplicados. En las maderas de donde han sido expulsadas las termitas se pueden establecer nuevos nidos.

Los insectos del género Ptinus, causan estragos en libros, periódicos y encuadernaciones en piel que permanecen largo tiempo en el mismo lugar.

Antes se creía que los Psocidos o piojo de los libros causaban estragos en estos, parece que en realidad se limitan a alimentarse del moho que se forma en las encuadernaciones. Autores modernos aseguran que son inofensivos para los libros.

Las lepismas son pequeños insectos ápteros, fáciles de reconocer por tener cola y antenas largas. "Devoran las telas empleadas en la encuadernación de los libros y toda clase de papeles y roen la superficie de las fichas, como las cucarachas, entran en actividad al estar a oscuras". 55/

Cuando la humedad relativa de la atmósfera permanece arriba de 68% y la temperatura oscila entre 18 y 30°C., los papeles y libros empiezan a cubrirse de moho. Este peligro es común en las bibliotecas de las regiones tropicales húmedas.

Los hongos, elementos muy lentos pero seguros, son capaces de destruir cualquier encuadernación al ser atacada; si es advertido a tiempo, antes que los estragos sean mayores, es posible impedirlo, sin consecuencias, pero no siempre puede llegarse a tiempo, ante lo imposible de conocer sus síntomas a simple vista; cuando nos damos cuenta, los efectos están ya por demás avanzados. Puede arreglarse el daño según el grado de descomposición en que han caído e iniciar el rescate. Si los casos han llegado al clímax, no hay más que lamentar, a veces son duras experiencias que deben tomarse muy en cuenta, para que no vuelvan a suceder.

#### 4. CAUSAS ECONOMICAS ENDOGENAS

En lo que se refiere al libro, el conocimiento físico que se tiene acerca de él, su naturaleza y estado, dependen del tipo de fibra y de los materiales que entran en su composición. Las variaciones de acuerdo con el esquema económico de la fibra puede determinar la calidad del papel. Si se comparan entre sí las clases de papel se manifiesta en cada una de ellas distintas densidades. Siguiendo la tendencia de mejorar el producto, buscando tecnológicamente nuevas formas, los papeles pueden llegar a hacerse presentables dependiendo de los materiales que entran en su composición. Como resultado de esta com-

55/ Wilfred J. Plumbe. Op. cit., p. 157.

posición, no todos los libros son de buena calidad, cada uno refleja un índice natural de duración.

A falta de datos detallados acerca de las distintas clases de papel, podemos clasificar sus características principales con base en exámenes físicos, químicos y ópticos. Con estos ensayos es posible determinar básicamente cuando una fibra es de deficiente calidad o, cuando los rellenos y revestimientos son inadecuados. El porcentaje de celulosa incorporada al papel tiene un efecto significativo para las clases de papel.

Las causas de la baja calidad parecen residir en los siguientes factores: técnicas de obtención, longitud y grueso de las fibras, materiales encolantes y colorantes, y resistencia natural del papel a la impresión y el uso.

Las pulpas provienen de dos tipos de madera: duras y suaves; las maderas suaves pertenecen a las coníferas, su fibra es larga y de reconocida calidad; en las maderas duras la fibra es corta. La longitud de la fibra es una variable que afecta a las propiedades del papel y en la mayoría de los casos no debe ser muy larga por las limitaciones de operación.

Las materias primas utilizadas en la industria del papel, se pueden clasificar de acuerdo al tipo de fibra que poseen. Las materias primas de fibra corta son utilizadas fundamentalmente para la producción de papeles de impresión. Las pulpas de fibra larga se utilizan en la fabricación de papeles de alta calidad. 56/

Los avances tecnológicos han permitido ir sustituyendo la fibra larga de coníferas por pulpas de fibra corta sin sacrificar notablemente la calidad y las propiedades de resistencia.

"La longitud y el grueso natural de las fibras ciertamente es una propiedad muy importante para conocer los resultados técnicos de una pasta, pero hay que tener presente que esos resultados no se han de atribuir únicamente a las dimensiones de las fibras, sino también a otras propiedades características de las diferentes clases de las pastas ensayadas". 57/

Entre las fuentes de materia prima para fabricar papel está el papel de desperdicios. Los desperdicios de papel obtenidos por las fábricas no deben permanecer mucho tiempo sin repulparse, con el objeto de evitar demasiado el envejecimiento o pudrición de la fibra, pues influye en la calidad del papel porque pierde sus propiedades características; y si ha de almacenarse por algún tiempo debe hacerse en lugares apropiados.

Los fabricantes de papel preparan sus mezclas en porcentaje de pureza de acuerdo a la

56/ Edmundo Norberto Fiaño. Estudio químico y tecnológico de varias coníferas con miras a su utilización en la elaboración de papel. Buenos Aires: Universidad, 1964, p. 6. (Tesis - Doctor en química).

57/ T. Costa Coll. Manual del fabricante de papel. 2a. ed. Barcelona: Bosch, 1963, pp. 627-628.

calidad que deseen hacer, pueden usar fibra corta o larga, sola o mezclada, o una de ellas con celulosa repulpada. El factor más importante para que el papel obtenga sus mejores cualidades es que la materia prima esté más próxima al 100% de pureza, aunque este grado es relativo.

"Por falta de producción de pastas y las restricciones impuestas a las importaciones, la industria papelerá se ha visto obligada en muchos países a usar un elevado porcentaje de papel de desecho en la producción de fibras. Como esos desechos son a menudo de calidad inferior, el papel obtenido es también con frecuencia de deficiente calidad". 58/

Otro factor importante es la separación de resina libre en las pastas, mientras más reducida sea la cantidad de resina favorece en alto grado la encolabilidad, debido a la existencia en la pasta de sustancias naturales encolantes, no sucede igual con la celulosa, ya sea de trapos o de madera, en que es más difícil el encolado por ser mayor el grado de viscosidad.

No es conveniente iniciar el colaje de la pasta en la tina batidora, por el proceso de refinación a que es sometida la pulpa, circunstancia que la hace desmerecer en relación con la materia prima.

La pasta debe encolarse hasta que esté suficientemente refinada. Para clases buenas de papel es preferible hacerlo en una pila mezcladora en la cual se reúnan las pastas con las materias encolantes y colorantes. El comportamiento de las resinas para el colaje es diferente debido en gran parte a la composición de los productos naturales obtenidos de las resinas.

Los gastos de transformación deben conocerse perfectamente, teniendo en cuenta el grado de refino de las pastas, el formato fabricado, el peso del papel, velocidad y capacidad de producción de la máquina, la magnitud del pedido y las exigencias especiales del cliente. También es preciso conocer las mermas que se producen durante el proceso de fabricación, pues conduce por lo general, a mejorar la fabricación y el consumo de diversas materias. Esto dará lugar a modificar el proceso de fabricación, de transformación o cambio de algunos aparatos por otros más eficientes.

Considerando que la merma en la fabricación es aproximadamente de un 5%, esta queda compensada por la humedad que se calcula en un 5%. Las mermas varían según sean los papeles que se fabriquen y su valor se supone igual al precio de la composición, pues se considera que vuelve a emplearse.

El precio de las materias primas está sujeto en el mercado a imponderables o diversas fluctuaciones, como en el caso de comprar una misma materia a diferentes precios.

---

58/ Naciones Unidas. El papel y la celulosa en América Latina. Nueva York, 1962. p. 12.

## CAUSAS ECONOMICAS EXOGENAS

Se ha comprobado plenamente que la celulosa es muy estable, todo depende del cuidado que se tenga al trabajarla para un propósito determinado, por estas y otras circunstancias, los papeles pueden ser más resistentes al deterioro que otros; por eso es conveniente climatizar el depósito, en aquellos regímenes en que el clima es variable si se desea conservar los libros o documentos de papel en buenas condiciones por largos períodos de tiempo.

En condiciones corrientes los papeles de baja calidad tienen corta duración; los depósitos técnicamente climatizados pueden prolongar su existencia por mucho tiempo.

Es recomendable mantener la temperatura de los depósitos entre 18 y 24° centígrados permanentemente, lo que dá plena comodidad al personal y es apropiado a los libros. Estos sistemas de aire acondicionado, resultan todavía económicamente onerosos para nuestro medio por lo reducido del presupuesto de nuestras bibliotecas.

## 5. CAUSAS SOCIALES EXOGENAS

Llegará el tiempo en que los lectores se ocupen de asegurar la vida a los libros. Será cuando se logre una efectiva elevación de la "cultura bibliográfica" que haga ver con repugnancia los libros en mal estado.

"...señalaremos como enemigo físico del libro y del documento al hombre mismo; el hombre que no ataja el deterioro de un volumen; que guarda doblado o arrugado, de cualquier modo, un manuscrito, que hace paquetes atándolos con cuerdas que destruyen los bordes de los papeles; que pretende calcar una lámina y deja a ésta surcada de rayas por la presión del lápiz; que permite a sus niños apoderarse de ediciones más o menos estimables en las cuales ellos pintarrajean, adhieren calcomanías, rasgan hojas o vuelcan tinteros..."<sup>59/</sup>

Poco es lo que puede hacerse con los individuos irresponsables pero pueden tomarse medidas proteccionistas con el propósito de obligar al lector a familiarizarse con los libros de una manera lógica y gradual, y además en el manejo y los servicios de la biblioteca.

Tenemos que empezar por hacer conciencia desde las bibliotecas para niños, impartiendo las instrucciones necesarias para el manejo y cuidado de los libros, lo que será muy eficaz. Cada esfuerzo será un jalón con posibilidades de modificar la conducta personal, que cooperará con los encargados de preservar los libros.

La preocupación por el cuidado del libro, lleva a indicar en qué forma debe abrirse y usarse, antes de entregarlo la biblioteca a la circulación, para evitar daños ocasionados

<sup>59/</sup> Juan Almela Melia. Op. cit., pp. 50-51.



por lectores descuidados o irresponsables.

Un factor muy importante en bibliotecas de anaqueles abiertos o inclusive en algunos depósitos, es saber retirar los libros de los estantes para evitar el desorden, cuando se encuentran muy juntos. Se les daña también colocándolos a la fuerza en estantes demasiado llenos, tener cuidado de agarrarlos bien para no dejarlos caer, rasgar con utensilios adecuados las páginas al abrirlos cuando son nuevos y los libros grandes y pesados ubicarlos por lo general conforme a la clasificación, salvo en casos que sean demasiado grandes, se colocarán en lugar a propósito.

El lector que posea cierto grado de sensibilidad estética mantendrá siempre el aspecto decoroso del libro y evitará manchas, roturas y, hasta donde sea posible el ennegrecimiento del papel, que resta en gran parte valor artístico a la obra encuadernada.

La estrechez económica de nuestras bibliotecas no puede dar preferencia a un programa especial de reencuadernación aunque es urgente, por constituir el libro el objeto principal de biblioteca, cuanto más pronto pudieran resolverse estos problemas, originados por descuido o ignorancia de los empleados de la biblioteca o lectores al ponerse en contacto con los libros, se siente la falta de consideración en el cuidado de los mismos.

El libro en el taller de reencuadernación, aparece ahí no como objeto de biblioteca, destinado a la difusión del saber o al gozo y deleite de los lectores, sino como un frío montón de material bibliográfico, deformado por muchas causas.

## CAPITULO II

### EL LIBRO EN LA BIBLIOTECA

La biblioteca es la institución donde los libros se acumulan, se guardan y se organizan en condiciones especiales para su conservación y uso, y así servir fiel y útilmente a la comunidad.

Quien vive en el mundo de los libros debe mantenerse en contacto con todas las actividades y las aspiraciones de los lectores, pues la biblioteca ayuda a desarrollar las capacidades de la mente y del espíritu, porque constituye una fuerza educativa cuyo conocimiento es de suma importancia en la faena diaria. También puede proporcionar una ayuda práctica a aquellos que trabajan en todas las ramas de la actividad humana y así contribuir al mejoramiento económico y social del pueblo.

A no ser por las bibliotecas, no sería tan fácil llevar a cabo un estudio o investigación. Afortunadamente, la función de la biblioteca es promover el uso del libro y crear lectores para proveerlos, sin limitaciones, del material bibliográfico que conduce a satisfacer su curiosidad intelectual y para esto, es menester consultar las obras adecuadas en la biblioteca.

Es muy importante recordar que el servicio bibliotecario no consiste solamente en suministrar libros; también abarca el acto de unir cada lector con el libro más apropiado a sus necesidades y deseos, porque el libro es para usarse. Sólo así podrá lograrse que la biblioteca sea una fuerza viva al servicio de la comunidad; entonces nadie se preguntará: ¿Para qué sirve la biblioteca?

El libro en la biblioteca está sujeto a dos situaciones: una estática y otra dinámica. En la primera, el libro se ve afectado por los factores internos del depósito, que influyen y perjudican su vida física, entonces compete a la conservación desempeñar un papel muy importante, puesto que significa permanencia y seguridad, con lo que se satisfacen determinadas condiciones, que de cumplirse, aseguran su durabilidad. La segunda situación se refiere al deterioro que sufre el libro por la circulación y el préstamo, y sus consecuencias.

### EL CUIDADO DEL LIBRO EN LA BIBLIOTECA

Lo más importante de la biblioteca es el edificio que deberá ser de un tipo de construcción a prueba de fuego, con servicio automático de alarma y adaptado a las condiciones climáticas de la región.

Para las bibliotecas se recomienda, en caso de incendio, no usar agua para controlar el

fuego, porque ambos, fuego y agua, son igualmente peligrosos. El dióxido de carbono cumple una función muy importante, sobre todo si el personal está adiestrado en su manejo; se extingue el fuego fácilmente sin exponer los volúmenes a serios problemas de reparación.

Si el fuego es un peligro potencial, no lo es menos la amenaza de destrucción por animales que de él se alimentan o le destruyen: "En los climas tropicales especialmente, las diversas especies de insectos y roedores omnívoros que comen almidón han llegado a constituir una de las causas principales de la destrucción de documentos. Para exterminarlos, el método más aceptado es la fumigación. Una vez exterminados todos los insectos que halla en los documentos, el cuidado y la limpieza adecuada evitarán que reaparezcan, y no habrá necesidad de fumigar de nuevo todo el local". 60/

## PROBLEMAS DEL LIBRO EN LA BIBLIOTECA

El público lector que tiene el privilegio de consultar las obras, es en muchos casos el responsable de malos tratos a los volúmenes, además de las manchas producidas por el sudor de las manos que generalmente dejan un residuo ácido perjudicial al papel. Sencillamente en otros casos, los lectores no saben apreciar la naturaleza de los documentos y los beneficios que éstos aportan a su propia cultura.

La preservación de los libros debe principiar por el estudio de la calidad del papel, la tinta y la clase de encuadernación que en conjunto sean capaces de resistir las condiciones variables del clima, la influencia perniciosa de la luz, el polvo, los insectos, la falta de previsión, en algunos casos, de los encargados de la custodia de los folios y, fundamentalmente, la resistencia que presenten al uso continuado y a veces abusivo de lectores descuidados. La sustracción de documentos es un peligro permanente de parte de elementos inescrupulosos que deben ser vigilados y controlados; para estos casos la biblioteca debe colocar alguna marca distintiva que permita reconocer oportunamente a los libros de su propiedad y así poder recuperarlos.

### A. HIGIENE DEL LIBRO

La "higiene del libro" comprende al conjunto de preceptos y conocimientos que deben conocer los bibliotecólogos para que los libros se conserven sanos, como todo objeto natural que tiene que existir.

La higiene, como verdadera disciplina, nos ha demostrado su importancia a través de las bibliotecas y depósitos de libros que han recibido los beneficios de un saneamiento adecuado, haciendo posible en esa forma conservar las fuentes documentales de información, proporcionando datos de acontecimientos históricos de épocas pretéritas.

---

60/ Adelaide E. Minogue. Op. cit., p. 12.

La técnica sanitaria estrechamente relacionada con las condiciones económicas de las instituciones y el régimen de trabajo, recomienda sobre todo la organización sistemática de los libros en anaqueles que faciliten periódicamente hacer inspecciones para prevenir el desarrollo de las enfermedades del libro, con el fin de prolongar su existencia.

## B. FUMIGACION

Los productos químicos usados en el control de insectos se llaman insecticidas, otros se conocen como repelentes, los cuales sirven para prevenir el ataque de insectos. Esos productos pueden ser probados de acuerdo a su modo de acción. 61/

Los fumigantes constituyen una variedad de insecticidas que se usan para exterminar insectos. La cantidad de fumigantes usada se determina por el espacio de local que se desea sanear y por la toxicidad del fumigante. 62/ Se aplican comúnmente para desinsectizar interiores de edificios con el objeto de prevenir la acción dañina de agentes biológicos que atacan contra los materiales que el hombre se propone conservar. Usualmente, los fumigantes, poseen acción antiséptica.

Adelaide E. Minogue, nos describe en su folleto RESTAURACION Y CONSERVACION DE DOCUMENTOS, la forma cómo el Archivo Nacional de Washington, fumiga el nuevo material bibliográfico que ingresa al edificio para evitar la contaminación de los documentos saneados que allí se preservan.

Con los insecticidas de contacto es necesario que el insecto se contamine directamente con él, mientras que en la fumigación los resultados son altamente satisfactorios, pues el libro es sometido por varias horas, a las emanaciones de determinados productos que penetran por los intersticios ejerciendo su acción mortífera.

Para conseguir esta penetración absoluta, es necesario el uso de cámaras especiales al vacío, donde los documentos sin necesidad de desempacarlos, por razones económicas, se colocan dentro de la cámara herméticamente cerrada, habiendo extraído el aire previamente, de manera que la presión del gas impregne perfectamente los paquetes, cuando ya esté todo preparado se aplica en el interior de la cámara una cantidad medida de una mezcla al 10% de óxido de etileno y 90% de dióxido de carbono, en peso. "Este fumigante mata los insectos y el moho sin hacer daño al material de los documentos. Por sus propiedades físicas, esta mezcla se presta para usarse en un tanque al vacío, del tipo que aquí se describe". 63/ Para mejor comprensión A. E. Minogue presenta en su folleto, la fotografía de la elegante y complicada máquina fumigadora al vacío, que América Latina difícilmente conocerá, a no ser por cortesía de alguna institución, pues nuestros pueblos económicamente no están en

61/ Donald J. Borrer y Dwight M. DeLong. Op. cit., p. 843.

62/ Ibid, p. 850.

63/ Adelaide E. Minogue. Op. cit., pp. 12-13.

condiciones de obtener aparatos de esta clase.

### INSECTICIDAS PARA ESTANTERIAS

Actualmente se encuentran en el comercio barnices insecticidas que en alguna forma dan la impresión de aventajar a los insecticidas utilizados en las bibliotecas. Buen resultado ha dado la mezcla de 40 gramos de DDT puro en un litro de kerosina para pulverizar estanterías con libros, esta mezcla debe prepararse un día antes de aplicarla; tiene la ventaja de no manchar las encuadernaciones. "Sin embargo, los fabricantes advierten que no hay insecticida universal. . . (y) es preciso tener en cuenta los hábitos y las costumbres alimenticias de los insectos que se quieren destruir y en ciertos casos puede ser necesario emplear otros insecticidas, por ejemplo, DDT, hexaclorohexano, aldrín y algunos productos nuevos, como el endrín y el isodrín. El barniz se aplica con un pincel suave, un pulverizador automático o una pistola especial, a las zonas en que los insectos se pueden agrupar, ocultar o pasar: grietas, hendiduras, rincones y huecos debajo de las estanterías y de los cajones, rodapiés, marcos y alféizares de ventanas". 64/

### BARNICES INSECTICIDAS PARA LIBROS

"Desde que existen bibliotecas en las regiones tropicales se sabe que es necesario barnizar los libros para protegerlos. Ya en 1888, se utilizaba una mezcla de 20 gramos de bicloruro de mercurio y 60 gotas de creosota para un litro de alcohol, y diversas variantes de esa fórmula se siguen utilizando con diferentes resultados en las bibliotecas tropicales". "... se recomienda el empleo de un barniz o laca a base de resina de formaldehido de urea con aldrín y dieldrín a los que hay que asociar, como acelerador una solución al 10 % de ácido sulfúrico en butanol. A ese grado de concentración no parece que el ácido ataque a los libros. Es posible que en el futuro, en la mayor parte de los casos para desinfectar las bibliotecas tropicales, baste con aplicar a las estanterías uno de los nuevos barnices insecticidas en vez de a los libros. 65/

### REPELENTES

Son sustancias usadas para impedir que los insectos u otra clase de animales sean atraídos por el material bibliográfico y que éste les sirva de parapeto, neutralizando el aliente. 66/

La creosota y el alquitrán de hulla, son productos seguros que tienen la propiedad de

64/ Wilfred J. Plumbe. Op. cit., p. 160.

65/ Ibid.

66/ Donald J. Borror y Dwight M. DeLong. Op. cit., pp. 852-853.

proteger la madera contra las termitas y otros insectos horadadores. La naftalina y el aceite de cedro son usados para destruir nidos de polilla.

Durante la segunda conflagración mundial, se descubrieron varias sustancias mucho más efectivas que los productos de antes de la guerra, pero algunas de ellas han tenido ciertos inconvenientes, porque producen irritación en la piel, olor desagradable, o porque no son de suficiente acción residual bajo ciertas condiciones climáticas, cualquier repelente en particular tiene la facultad de variar su efectividad por causas de las variaciones naturales del objeto protegido.

## CONTROL QUIMICO

Es evidente que los compuestos químicos pueden ser empleados para reducir la población insectil o el ataque de los mismos.

El emponzoñamiento es generalmente efectivo cuando los insectos comen o al morder quitan el pedazo de las superficies de las cuales se alimentan, como en el caso de los roedores. Para cierta clase de insectos, se aplican insecticidas de contacto a las superficies sobre las cuales los insectos caminan o corren y limpian con sus antenas o patas los agentes letales que contienen algún cebo para atraerlos.

Los compuestos de arsénico muy usados como insecticidas, son compatibles con el mayor número de materiales pulverizadores, mezclados en proporción de dos o tres libras en 100 galones de agua, o en forma de polvo se mezcla con un material inactivo como talco en solución atenuada al 10 por ciento.

El óxido arsenioso fue uno de los primeros venenos usados por deglución, como cebos envenenados en varios tipos.

Los compuestos de flúor usados como insecticidas son en general más tóxicos a los insectos y roedores que el arsénico y además, son muy baratos. Son principalmente, venenos ingeridos, pero también irritan las patas y el cuerpo de los insectos. Se usan extensamente en el control de cucarachas, hormigas, y constituyen un excelente agente de saturación con tra las polillas en los archivos y bibliotecas.

Los cebos sirven para atraer a los insectos de sus madrigueras, pueden ser, miel, grasas o materiales almidonados, según la clase de insectos que se desee controlar.

## INSECTICIDAS ORGANICOS DE CONTACTO

Uno de los compuestos más conocidos es el DDT. 67/ Primer insecticida producido en 67/ ibid., pp. 846-847.

más que suficientes 60°C., de temperatura. ¿Puede alterarse el papel a esa temperatura? Aparentemente no se manifiesta ninguna alteración. "Indudablemente lo único que se produce es la deshidratación; pero el remedio es fácil, bien sea volviendo a prestar al papel la humedad conveniente, o bien que el calor al cual lo sometemos no sea seco. Lo importante es alcanzar los 60°C., sin daño para el folio tratado". 68/

Juan Almela Melia, en su obra HIGIENE Y TERAPEUTICA DEL LIBRO, propone para este caso un método sencillo: tomamos cualquier cajón de medio metro cúbico de capacidad al cual recubrimos en el interior con lámina de asbesto; le adaptamos pequeños anaqueles de metal para acondicionar cómodamente los libros; en el piso colocamos una estufa eléctrica y a 20 centímetros sobre ella poner una chapa de asbesto para que el calor no llegue directamente a los volúmenes; para proveer de alguna humedad el ambiente es preciso colocar algún recipiente con agua; al conjunto se le adapta un termómetro corriente para controlar la temperatura.

Cuando todo está dispuesto se cierra el cajón y se conecta la estufa hasta que la temperatura marque 60°C., en el termómetro. El papel resiste perfectamente esa temperatura, no dan señal de abarquillarse las hojas de los folios, en cambio los insectos no soportan esa temperatura.

Esto no es todo, deseamos que la temperatura interior de los libros sea también de 60° Centígrados, para lo cual insertamos otro termómetro entre las páginas. Se trata de mantener el tiempo necesario a fin de que la temperatura ambiente del cajón se iguale con la interior de los libros, para que las referidas temperaturas sean equivalentes es indispensable el transcurso de tres horas y media.

Terminada la prueba, nos encontramos con que los libros no han sufrido el menor desperfecto. Estamos seguros que ningún insecto ha quedado con vida y acaso los huevecillos infecundos. Con este sencillo cajón podemos desinsectar centenares de libros, rápida, fácil y económicamente.

"... el calor hace morir a los insectos. De estos son muy pocos los que pueden resistir más de 60°C. Lo mismo sucede con el frío: varios grados bajo cero hacen morir a esos enemigos. Y otro medio de aniquilamiento es el vacío, la falta de aire: en una campana neumática se practica el vacío y perecen los insectos que allí se hayan dejado. Pensamos que la refrigeración o el vacío requieren instalaciones más costosas que el calor". 69/

#### D. DISPOSICION ADECUADA DE LOS ANAQUELES EN EL DEPOSITO PARA SANEAMIENTO

Cada biblioteca presenta problemas diferentes en la disposición de sus anaqueles, de-

68/ Juan Almela Melia. Op. cit., pp. 69-70.

69/ Ibid, p. 72.

más que suficientes 60°C., de temperatura. ¿Puede alterarse el papel a esa temperatura? Aparentemente no se manifiesta ninguna alteración. "Indudablemente lo único que se produce es la deshidratación; pero el remedio es fácil, bien sea volviendo a prestar al papel la humedad conveniente, o bien que el calor al cual lo sometemos no sea seco. Lo importante es alcanzar los 60°C., sin daño para el folio tratado". 68/

Juan Almela Melia, en su obra HIGIENE Y TERAPEUTICA DEL LIBRO, propone para este caso un método sencillo: tomamos cualquier cajón de medio metro cúbico de capacidad al cual recubrimos en el interior con lámina de asbesto; le adaptamos pequeños anaqueles de metal para acondicionar cómodamente los libros; en el piso colocamos una estufa eléctrica y a 20 centímetros sobre ella poner una chapa de asbesto para que el calor no llegue directamente a los volúmenes; para proveer de alguna humedad el ambiente es preciso colocar algún recipiente con agua; al conjunto se le adapta un termómetro corriente para controlar la temperatura.

Cuando todo está dispuesto se cierra el cajón y se conecta la estufa hasta que la temperatura marque 60°C., en el termómetro. El papel resiste perfectamente esa temperatura, no dan señal de abarquillarse las hojas de los folios, en cambio los insectos no soportan esa temperatura.

Esto no es todo, deseamos que la temperatura interior de los libros sea también de 60° Centígrados, para lo cual insertamos otro termómetro entre las páginas. Se trata de mantener el tiempo necesario a fin de que la temperatura ambiente del cajón se iguale con la interior de los libros, para que las referidas temperaturas sean equivalentes es indispensable el transcurso de tres horas y media.

Terminada la prueba, nos encontramos con que los libros no han sufrido el menor desperfecto. Estamos seguros que ningún insecto ha quedado con vida y acaso los huevecillos infecundos. Con este sencillo cajón podemos desinsectar centenares de libros, rápida, fácil y económicamente.

"... el calor hace morir a los insectos. De estos son muy pocos los que pueden resistir más de 60°C. Lo mismo sucede con el frío: varios grados bajo cero hacen morir a esos enemigos. Y otro medio de aniquilamiento es el vacío, la falta de aire: en una campana neumática se practica el vacío y perecen los insectos que allí se hayan dejado. Pensamos que la refrigeración o el vacío requieren instalaciones más costosas que el calor". 69/

#### D. DISPOSICION ADECUADA DE LOS ANAQUELES EN EL DEPOSITO PARA SANEAMIENTO

Cada biblioteca presenta problemas diferentes en la disposición de sus anaqueles, de-

68/ Juan Almela Melia. Op. cit., pp. 69-70.

69/ Ibid, p. 72.



terminados por las condiciones de espacio. Antiguamente la necesidad de luz natural y ventilación en los depósitos de libros, limitaban su ordenación. Las construcciones estaban previstas con techos de vidriera, pisos de madera, grandes ventanales y amplios pasadizos, con lo que, para las normas actuales, la capacidad de almacenaje es pequeña en relación con el tamaño de los edificios. Con los progresos de la luz eléctrica y el aire acondicionado, estas limitaciones han desaparecido, pueden construirse ahora depósitos subterráneos.

Sea cual fuere su diseño, el depósito de libros ha de tener sitio para toda clase de material que ingrese a sus arcas, utilizando eficazmente el espacio disponible. Disposiciones de esta naturaleza son beneficiosas a las colecciones de las bibliotecas, permiten ejercer control sobre las personas que entran y salen del depósito o los sitios de lectura. Los libros valiosos han de guardarse en muebles con cerrojos o instalarse en salas especiales o tener la posibilidad de aislar algunos sectores donde se conserven intactos. Pueden utilizarse armarios cerrados o cámaras blindadas para mayor seguridad.

A mediados del siglo XIX aparecieron las primeras estanterías metálicas, se ensayaron varias formas y desde 1900 a esta parte no han cambiado de modelo: estanterías fijas de compartimientos. Instalaciones de este tipo, apretadas y rígidas no son funcionales para salas de lectura de anaqueles abiertos u oficinas. 70/

"...actualmente se emplea la construcción modular, haciéndose de acero o de hormigón armado los edificios, con suelos resistentes y con columnas espaciadas a intervalos regulares para que puedan instalarse estanterías o tabiques que permitan la mejor utilización posible del espacio, tanto para depósito de libros como para lugar de lectura o de trabajo del personal. En general, los depósitos con estanterías fijas resultan más baratos que una construcción modular con estanterías móviles... De todas maneras, cuando se intenta una construcción modular, adaptable a todos los usos, hay riesgo de perder de vista el verdadero objetivo, y el precio de la flexibilidad puede resultar demasiado caro. Por lo tanto, cuando la flexibilidad no es necesaria o cuando lo que importa es reducir al mínimo los gastos, hay que renunciar a la construcción modular". 71/

## TIPOS DE ESTANTERIAS

Las estanterías de las bibliotecas son actualmente, por regla general, de acero o de otro metal, son duraderas, resistentes, fáciles de limpiar, barnizadas, bien acabadas, sin filos ni desigualdades que, en principio, puedan deteriorar la encuadernación. Tienen varias ventajas: son ligeras, incombustibles y de menor volumen que las de madera. Se ha tratado de usar estanterías de aluminio o de plástico, pero sus resultados no han sido satisfactorios. En algunas salas de lectura de anaqueles abiertos o salas de exposición, pueden usar-

70/ F. J. Hill. "El almacenamiento en las bibliotecas universitarias". Boletín de la UNESCO para las bibliotecas. Vol. XVII, No. 6 (Noviembre, 1963), p. 352.

71/ Ibid, p. 353.

se estantes de madera por causa de su buena presentación, siempre que las maderas sean sanas y duras o tratadas con creosota, silicato de potasio, sulfato de cobre o cloruro de zinc, inyectados a presión o bien fumigadas con el humo de haya verde o cuando menos barnizadas o impregnadas con sustancias antisépticas.

En varias oportunidades se ha querido encontrar alguna fórmula para calcular la capacidad de las estanterías. El promedio de ocho volúmenes por cada 30 cms., de estantería corriente, aceptado en 1890, se redujo a cinco volúmenes en 1931. "Henderson y Metcalf sugieren quince volúmenes como promedio por cada 0.092 metros cuadrados de superficie, teniendo las estanterías 2.28 metros de altura". 72/

Las estanterías demasiado altas no son prácticas, los anaqueles situados a una altura de más de 1.98 metros pueden utilizarse únicamente para guardar libros poco consultados.

En Alemania, por lo general, dan preferencia al depósito horizontal de libros e instalan cerca del despacho de entrega de libros a todos aquellos que son más consultados.

## DEPOSITOS

La altura del techo del depósito de libros, salas de lectura y oficinas, plantea a menudo problemas al proyectar una biblioteca, cuando se pretende el acceso directo de unos locales a otros. La altura de techo ordinaria del depósito oscila alrededor de los 2.30 metros, altura insuficiente para salas de lectura y oficinas. Si el espacio se destina a sala de lectura de libre acceso a los estantes, se aceptan alturas de 4.60 metros.

El depósito es la parte de la biblioteca más difícil de iluminar y muchas veces el que mayor intensidad de luz requiere, para evitar que las hileras inferiores de libros queden en la obscuridad. Las encuadernaciones comúnmente son de color oscuro, los títulos no son siempre legibles y además hay que descifrarlos desde ángulos y distancias desusadas. Los posibles estrechos causan problemas de circulación, ventilación e iluminación, por lo que deben preferirse estanterías de 6.40 metros de largo y 23, 28 ó hasta 35 cms. de separación entre una y otra. Sin duda, la luz ideal sería un techo luminoso combinado con estanterías y piso de color claro y de gran coeficiente de reflexión.

Le sigue en calidad la luz de lámparas fluorescentes, en el eje de los pasillos y provistas de difusores que dirijan la luz hacia los estantes inferiores. Este sistema tiene el inconveniente de estar absolutamente seguro de que nunca se modificará la ordenación de la sala; es más prudente disponer las luces perpendicularmente a las estanterías, asegurándose que se emplea un tipo de luz que, en esa posición no proyecte sombras molestas.

Las estanterías de acceso libre requieren iluminación general más intensa que las ce-

---

72/ Ibid., p. 357.

rradas, pues frecuentemente los lectores están consultando obras. En estas circunstancias deben evitarse demasiados pasadizos que desorienten a los lectores y causen desorden.

No hay que instalar estanterías que impidan la entrada de la luz natural de las ventanas, es necesaria suficiente claridad —quizá en un futuro próximo sea posible utilizar alguna materia electroluminiscente para revestir pisos, que permitan iluminar con tanta intensidad las estanterías inferiores como las superiores—.

## E. ECOLOGIA DEL LIBRO EN EL DEPOSITO

La biblioteca difiere en cada región donde se localiza. Inevitablemente engendra formas peculiares de trabajo de acuerdo al ambiente zonal.

La relación existente entre el libro y el ambiente que le rodea, depende de las condiciones estructurales y funcionales que prevalezcan en el depósito. El equilibrio que se ofrezca a los impresos allí almacenados los capacita frente a estímulos exteriores, o frente a posibles enemigos, tornándolos relativamente estables. Cuanto más adecuado sea el microclima del depósito, mayor seguridad se ofrecerá a las colecciones, mientras permanezcan allí en su noble misión de culturizar.

La ecología bibliotecológica se asienta principalmente en el depósito, por constituir la custodia de los libros y como dependencia de la biblioteca es la verdadera forma de dividir y aminorar los riesgos ecológicamente perjudiciales. Los preceptos que rigen los depósitos deben ser muy vigilados, apoyados en estadísticas recientes para controlar la existencia límite y la degeneración biológica de los materiales que entran en la composición del libro.

En cuanto mayor sea la diversidad de obras útiles que posea el depósito, mayores serán los contingentes de lectores que acudirán a las salas de la biblioteca.

No podrá establecerse en el depósito ninguna rigidez de organización, ni adoptar permanencia estática alguna en una zona tan dinámica; en ella inciden factores perturbadores propios del depósito o bien procedentes del exterior, que trastocan el equilibrio ecológico previamente establecido.

Es el depósito una comunidad bibliográfica? Sí, porque el libro representa intelectualmente la personalidad del autor, además tiene ambiente, colorido y arte. Llamémosle comunidad bibliográfica a todo el material impreso que acoja en su seno la biblioteca, tales como: obras clásicas, libros científicos, folletos, manuales, boletines, panfletos, separatas, revistas, hojas sueltas, algunas veces publicaciones periódicas y muchas formas o características de otras clases de impresos.

## CAPITULO III

## CONSERVACION DE LIBROS

Es innato en el hombre conservar. La misma naturaleza le enseña a conservar su salud, de ahí el especial interés en cuidar todo lo que va a formar parte de su propia vida y según el grado de cultura, determina la medida de ver las cosas.

Conservar no es otra cosa que guardar con cuidado. Tratándose de impresos, la técnica bibliotecológica se preocupa en escoger los locales que permitan fácilmente, sin peligro de que se alteren los objetos, responder a condiciones especiales de cada clima, sea cualquiera el procedimiento a seguir.

El hecho de perseverar en la existencia del libro, es sin duda, el de la experiencia más inmediata y en favor de cuya verdad querer que exista; querer que el libro dure es conservar. Cuando esa acción e influjo se limita tan solo a desbaratar los estorbos y atajar las maléficas influencias de agentes contrarios, la conservación se denomina indirecta. La conservación puesta de manifiesto de modo exclusivo en las bibliotecas, tiene indefectiblemente la razón de la existencia del libro y por ende, la plenitud del mismo.

Los edificios que albergan archivos o bibliotecas, realizan un conjunto de operaciones variadas para mantener en buen estado e impedir el deterioro de las obras que las constituyen. Hay dos clases de conservación: a) permanente, consiste en reparar defectos a medida que se producen; y b) periódica, cuando la conservación se hace fijada por un programa de trabajo previo, pero no continuamente.

Dado el extraordinario valor científico, histórico y artístico que tienen los documentos, no es de extrañar que algunos investigadores se hayan dedicado a estudiar metódicamente las causas de su destrucción y los medios más adecuados para evitarla. Los procedimientos de conservación se dirigen principalmente a detener la marcha de las alteraciones, a eliminar los productos de las mismas, así como las incrustaciones de materias extrañas que desfiguran la superficie de los folios y a preservar a estos de las alteraciones ulteriores.

Es necesario desarrollar atención vigilante y permanente de parte de los custodios, de los legajos y documentos que tienen a su cargo. Quién maneja volúmenes de cualquier clase, al indicio de alguna anomalía debe dar la voz de alarma, previo diagnóstico del problema que se presenta antes que pueda ser grave, he ahí la acción vigilante de un buen bibliotecario por su valiosa e inmediata ejecución. Sólo así será posible si es que se quiere que perduren, como están perdurando tantos libros y documentos de los siglos anteriores al XIX.

No creemos que sea poca cosa saber detener el desarrollo de un daño que no tardan-

do mucho, puede ser la desaparición del objeto que confiado a nuestra custodia, principia a padecer los estragos de alguna enfermedad.

Los materiales componentes del papel pueden ser de buena calidad, pero si no se les protege, como todo papel, corre el riesgo de arruinarse y terminará por hacerse pedazos. El papel sigue un curso de envejecimiento natural que puede acelerarse por causa de muchos factores comunes existentes en los depósitos, tales como: luz, aire, excesivamente seco o húmedo, grandes variaciones en la humedad o en la temperatura, presencia en el aire de dióxido de azufre, de ozono y de polvo.

Debilitadas las ligazones de los adhesivos, originadas por la descomposición de sus partículas, el papel se torna frágil y suelta pelusa, en estos casos lo recomendable es impregnarlo con una solución de acetato de celulosa en acetona o bien encolarlo de nuevo, con un baño de gelatina o almidón. Si el estado es muy delicado, al extremo de fraccionarse en pedazos, no queda otro recurso que la laminación en hojas de acetato de celulosa antes que se produzca el desmoronamiento irremediable en polvillo.

Los exámenes físico y químico del papel que usualmente practican los fabricantes se emplean para determinar la resistencia de este al deterioro cuando está en uso o almacenado; según el examen, las pruebas pueden indicar larga duración, pero como a este mismo papel después de varios años, no se le han repetido tales exámenes, es para comprobar si existe algún tipo de degradación, ni creo que a los fabricantes de papel les interese o les convenga hacerlo, no hay garantía de durabilidad.

#### A. ESTABILIDAD RELATIVA DEL PAPEL

Para estimar la estabilidad de los componentes del papel a lo largo del tiempo, los fabricantes tratan de imitar el envejecimiento natural del papel con un tratamiento al calor, lo que dá una medida aproximada de su durabilidad. Probablemente, por efectos del calor se produzcan reacciones similares a aquellas que ocurran en largos envejecimientos del papel al aire libre y a temperatura ambiente, exceptuando cambios de color.

Se ha reconocido que calentar el papel bajo condiciones especificadas, no es un tratamiento normal al que el papel recibirá con el uso y el tiempo. El propósito, no obstante, es el de obtener, por una acelerada prueba, información referente a las cualidades de un papel como si hubiera envejecido normalmente.

La exactitud de la prueba no ha sido plenamente determinada, se han estimado los resultados aproximadamente equivalentes a un normal envejecimiento como si el papel hubiese estado almacenado en condiciones favorables durante 25 ó 28 años.

El procedimiento consiste en someter la muestra a temperatura uniforme de 105°C., en un horno durante 72 horas. Se prueba la resistencia al dobléz de las muestras desecadas

en la máquina dobladora. La escasa resistencia al doblar bajo las condiciones de calentamiento especificadas es normalmente sobre 75% para papeles de alto grado de pureza química y baja acidez, tales como papeles de registro. Es decir, tales papeles son caracterizados por tener un contenido de alfa celulosa de más de 90%, número de cobre no mayor de 1.0 y por acidez equivalente a un valor de pH no menor de 5.0 por extracción en caliente. 73/

## B. TECNICAS PARA LIMPIAR Y DESMANCHAR LIBROS

El primer paso que puede dar un bibliotecario, cuando recibe libros, es fumigarlos para evitar peligros de contaminación y luego eliminar el polvo acumulado sobre los volúmenes; si se trata de grandes cantidades, se ha usado satisfactoriamente el cepillo de aire, el cual es accionado sobre el material en todas direcciones, pero con mucho tacto, para eliminar el polvo suelto sin dañar los folios; en el caso de los papeles viejos y frágiles conviene prevenir los riesgos al usar el cepillo de aire para no quedarnos con un pedazo de papel en la mano y el resto ser arrastrado por el aire.

La limpieza de libros exige un conocimiento muy amplio para dar el tratamiento adecuado a las manchas; constantemente hay que luchar contra manchas de origen desconocido y en otros casos ceder ante la imposibilidad de eliminarlas, antes de exponer el papel o la tinta a peligros mayores.

El agua es un elemento muy importante como desmanchador, son varias las sustancias solubles en ella, en caso no las ataque las ablanda para facilitar el paso a los ingredientes químicos; elimina la acidez en repetidos baños de agua pura, de preferencia destilada.

Las precauciones llevadas a cabo en las operaciones de lavado deben limitarse estrictamente a los casos en que es posible realizarlas, siempre y cuando no se cause daño en alguna forma al texto o a los materiales de que está hecho el libro. Las operaciones de lavado no presentan ningún peligro en papel impreso, puede hacerse con entera confianza siempre que no contenga notas manuscritas de importancia, que den testimonio de antigüedad o ningún otro elemento sensible a los desmanchadores químicos (antiguamente se acostumbraba esta clase de notas marginales).

Sin embargo, los papeles débiles y frágiles deben tratarse con cuidado por el estado que presenta la estructura de las fibras y el revestimiento, que se hallen en tan malas condiciones que no pueden resistir el contacto del agua y al final pueden desintegrarse.

Es preferible lavar la hoja completa, aunque sea una pequeña parte de la misma, la que presenta el daño, para evitar pliegues o arrugas entre la parte mojada y la que permaneció seca. Sucede lo contrario con los disolventes de "lavado en seco", es preferible no sumer-

gir todo el documento en la solución, como no expande el papel, no hay peligro de pliegues, además no hay necesidad de planchar. Este método es más seguro, la solución únicamente se aplica en la parte manchada.

Hay varios disolventes que pueden usarse con confianza para desmanchar, pero antes de aplicarlos conviene probar la resistencia de las tintas. Como primera providencia, hacer la prueba de la gota de agua y pasarle un secante blanco, que registre si hay señales de color, si así sucede será preciso proteger la tinta. Lo indicado en este caso es cubrir el papel con una solución atenuada de acetato de celulosa en acetona, al secar la capa protectora permite lavar el papel sin temor.

"Para que la limpieza sea satisfactoria lo más importante es seleccionar un disolvente apropiado. Los disolventes hidrófilos, como los alcoholes metílico o etílico no desnaturalizados y la acetona, se prestan más para quitar manchas de laca, barniz y pintura; los disolventes hidrófugos como la bencina, el tetracloruro de carbono y el tolueno son los más efectivos para quitar manchas de aceite, cera, residuos de caucho deteriorado y adhesivos, excepto los engrudos y la cola. Además de esta clasificación general, cada disolvente tiene características individuales que lo hacen ideal para un uso determinado". 74/ Lo importante es que ninguno de los disolventes mencionados ataca el papel.

La mugre, una consecuencia del uso constante de los libros, se constituye con el sudor o grasa de las manos o la saliva untada en los dedos al pasar las páginas; es muy repugnante y resistente a la acción de algunos blanqueadores. Es conveniente tratarla, aunque con muchas precauciones, con una solución de hipoclorito de sodio, sin que la permanencia sea muy prolongada o la dosificación excesiva; a veces es imposible eliminarla porque la clase de tinta no resiste el ataque del hipoclorito, siendo necesario dar el correspondiente baño en agua bicarbonatada para evitar que sigan los efectos del decolorante.

Las manchas rebeldes exigen tiempo y paciencia: un ejemplo conocido, es el de las manchas de moho; es necesario someter al papel a tratamiento drástico, que puede debilitarlo juntamente con la tinta si hay indicios de tal debilitamiento, aténuese lo más que se pueda a las soluciones o suspéndase el tratamiento.

Los disolventes orgánicos deben manejarse con cuidado, pueden causar molestias si se respiran, circunstancia que hace indispensable llevar a cabo las operaciones de limpieza en habitaciones bien ventiladas y lejos del fuego, exceptuando el tetracloruro de carbono que no es inflamable.

#### MANCHAS DE CERA

Con frecuencia suelen encontrarse en las hojas de los libros gotas de cera, que fue absorbida por las páginas subsiguientes. La gota de cera se raspa bien con un cortaplumas has  
74/ Adelaide E. Minogue. Op. cit., p. 22.

ta quitarla. La mancha de cera se elimina poniéndola entre dos hojas de papel absorbente, de modo que al deslizar encima del papel absorbente una plancha caliente, éste reciba toda la cera posible y la restante se volatiliza por acción del calor. La sombra que permanece en la hoja será tratada aparte con un algodón empapado en éter sulfúrico o xilol, y por último, para borrar todo indicio, aplicarle un baño de hipoclorito de sodio neutralizándole con una solución alcalina.

### MANCHAS DE ACEITE Y GRASAS

Las manchas de aceite y grasa son tratadas con hipoclorito de sodio que las ablanda y disuelve. Si la mancha es bastante reciente colóquese el folio manchado sobre papel secante o filtro y aplíquese sobre ella compresas de algodón empapado en éter sulfúrico. Como tiene la propiedad de volatilizarse luego, repetir las compresas haciéndole un poquito de presión para que el aceite, disuelto en el éter, sea absorbido por el papel puesto para ese propósito. La mancha desvanecida que ha quedado puede eliminarse con agua clorada o hipoclorito de sodio o por cualquiera de los métodos de blanquear.

### MANCHAS DE HIERRO

Hemos llamado así a las manchas de origen metálico, generalmente producidas por contacto con hierros oxidados. Son fáciles de quitar con aplicaciones de compresas de ácido oxálico al 5 x 100, cuando las manchas son pequeñas o cuando son demasiado extendidas bañar la hoja completa. Después de la aplicación debe seguirse con un baño en agua de bicarbonato de sodio para deacidificar.

La humedad es la causante de manchas ferrosas por la oxidación de los materiales férricos contenidos en la pasta de papel o papeles muy ácidos, el mal lo llevan consigo desde su elaboración. La oxidación se ha producido lentamente a través de los años, o a causa del grado de humedad en que ha permanecido. Cuando la oxidación principia, puede detenerse o neutralizarse con agua clorada o hipoclorito de sodio, con su respectivo baño en agua bicarbonatada (de 40 a 50 gramos por litro de agua), permaneciendo en la solución más tiempo que en otros casos, porque la acidez a neutralizar es demasiada.

### MANCHAS DE TINTA

A veces resulta difícil o imposible determinar la clase de tinta que se ha usado para imprimir un libro o escribir un documento, por lo tanto, cuesta trabajo determinar el adecuado tratamiento que deba dárseles. "Sin embargo, cuando se trata de documentos muy antiguos en que la tinta es muy negra, puede decirse con seguridad que se ha usado tinta china o de carbón. En tiempos más recientes las tintas corrientes son tintas ferrotánicas que por lo general se tornan de negras a pardas y hasta amarillas con el correr del tiempo. La



tinta china es la más permanente y por lo general la más resistente a todos los reactivos. A veces, sin embargo, si la superficie del papel es dura y firme, es posible borrarla con una solución bastante concentrada de hidróxido de amonio. Los residuos ferrotánicos se blanquean con una solución de ácido oxálico al 3%. Antes de secar y planchar el papel debe lavarse bien con agua limpia, preferiblemente destilada, para eliminar los reactivos y evitar que puedan deteriorarlo más tarde. Las tintas modernas de teñir, solubles en agua, por lo general desaparecen cuando se tratan con un blanqueador como el hipoclorito de sodio, aunque algunas tintas negras que contienen anilina son en extremo resistentes a cualquier tratamiento que se pueda aplicar al papel". 75/

Las tintas que se emplean en los modernos impresos así como la pobre calidad del papel, hacen la labor de desmanchado muy dificultosa.

#### MANCHAS DE DETRITUS DE MOSCAS

Para eliminar a este tipo de manchas se moja la hoja en agua fría y se lavan las manchas con jabón; luego se enjuaga y se deja secar. Si la mancha es vieja se aplica y deja por veinte minutos o más cloruro de cal en pasta. La mancha amarillo pálido que queda desaparece con una débil solución ácida.

#### MANCHAS DE FRUTAS, DE JUGOS DE PLANTAS, DE VINO, DE TE Y CAFE

Se aplica con un pincel sobre la mancha, una solución fría o tibia de cloruro de cal; lavar luego con agua fría conteniendo por litro, 20 gramos de bicarbonato de soda; y luego secar entre dos hojas de papel secante.

#### MANCHAS O TOSTADURAS CAUSADAS POR CALOR

Extender sobre la hoja colodión resinado.

#### MANCHAS DE MOHO

Los libros y documentos antiguos que han permanecido en lugares húmedos presentan, con mucha frecuencia, manchas de moho de un color pardo muy desagradable, que necesitan tratamiento especial porque son muy difíciles de quitar. "Como el blanqueo que es preciso dar al papel es algo drástico y siempre lo debilita, y decolora todas las tintas, excepto las de carbón, es preferible dejar las manchas a menos que el papel esté en buenas condiciones y las manchas muy desagradables... Para el blanqueo y el lavado es necesario

---

75/ ibid., pp. 24-25.

tres cubetas esmaltadas blancas. . . que sean algo más grandes que los papeles que se han de someter a tratamiento. En la primera cubeta se vierte una solución de permanganato de potasio (1 parte de permanganato por 16 partes de agua); en la segunda cubeta se vierte agua y en la tercera una solución de metabisulfito de sodio (1 parte por cada 16 partes de agua). Se moja el papel sumergiéndolo en el agua, se escurre y se mete en la cubeta de permanganato de potasio no más de 30 segundos; se saca y se lava bien en el baño de agua. En esta etapa el papel adquiere un color pardo uniforme. Luego se mete en la solución de metabisulfito donde el papel se tornará blanco. Si quedan manchas, se repite el ciclo de operaciones. Terminado el blanqueo, se lava bien el papel en agua fresca para que no queden trazas de las soluciones químicas, se prensa entre dos secantes blancos y luego de seco se plancha. Por lo general este tratamiento debilita el papel y le da un matiz blanco desvaído, que puede suavizarse después que se seca espolvoreándole una mixtura bien pulverizada de amarillo ocre y precipitado de carbonato de calcio". 76/

### MANCHAS QUE CONTIENEN HONGOS VIVOS

Lo primero que se hace es esterilizar la hoja, poniéndola 5 horas en una caja cerrada con una cápsula de 10 gramos de timol. Debajo de la caja se pone una lámpara eléctrica con cuyo calor se funde el timol y se esparcen sus vapores. Después se blanquea con cualquiera de los métodos acostumbrados.

### SELLOS

Es raro encontrar un libro sin sellos, las bibliotecas acostumbran hacerlo o también alguna institución para determinar su pertenencia. Para implantar el sello propio es preciso eliminar previamente a los anteriores. Estas marcas corresponden a tintas generalmente de color violeta o azul. Pueden eliminarse con aplicaciones de permanganato de potasio, agua clorada o hipoclorito de sodio y si es muy resistente tratarla con ácido oxálico; al final de la operación, dar un baño de bicarbonato de sodio para contrarrestar los excesos de acidez.

### C. PROTECCION DE LOS LIBROS CONTRA LOS FACTORES FISICOS

Los medios efectivos tendientes a controlar la humedad en bibliotecas y archivos exigen, como condición, la menor penetración de agua por capilaridad, en los materiales de construcción y argamasas de ejecución.

La primera condición es que el edificio no esté instalado en terrenos arcillosos, o con capas de agua subterránea, por las filtraciones que ocasionalmente pueden producirse en las partes bajas, además no hay que desestimar averías en las cañerías o bajadas de agua de lluvia.

76/ ibid., pp. 23-24.

Observar las recomendaciones, en caso de tuberías de agua o de vapor para calefacción empotradas en las paredes, que éstas no pasen por las paredes que constituyen el depósito, ya que pueden picarse por oxidación y humedecer la pared. La mayor parte de papeles para libros son sensibles a la humedad y por esta misma causa quitan la belleza natural del libro.

Cabe la posibilidad de que en la proximidad de algún río o lago, la brisa haga penetrar la humedad en el depósito, por lo que es conveniente aislarlo, o instalar un sistema de aire acondicionado o agenciarse de algún sistema que proporcione temperatura con ventilación directa.

La humedad de condensación es la más peligrosa desde el punto de vista higiénico, y se deposita sobre las paredes, muebles y libros. Cuando estos efectos son prolongados o se suceden con cierta frecuencia en períodos cortos, producen su acción sobre las colas o almidones utilizados en las encuadernaciones y muebles, que se fermentan y se convierten en excelentes campos de cultivo de microbios.

Actualmente, para proteger las construcciones de la humedad se utilizan barnices hidrófugos, cuerpos higroscópicos o procedimientos como revestimientos de cartón, vidrio, alquitrán, asfalto, betún y mastiques especiales.

Estos tratamientos son eficaces durante cierto tiempo, al cabo del cual, la humedad termina por vencer al obstáculo que representan a su penetración y disminuye su efectividad.

El contenido de humedad del papel varía conforme el medio ambiente que influye en su resistencia, siendo preciso mantenerla en equilibrio.

El papel, ordinariamente, tolera bien, y se conserva satisfactoriamente en humedades relativas comprendidas entre 65 y 75%, por lo que es conveniente una climatización de este tipo para contribuir a la conservación de los libros y documentos; entre estos límites de humedad relativa en el ambiente, el papel mantiene un porcentaje de humedad del 6 al 10 por ciento, condición en la cual no provoca ninguna clase de problemas, ni constituye un medio satisfactorio para el crecimiento de los hongos que se nutren de él.

**TEMPERATURA:** desde hace varios años se experimentó la conservación mediante temperaturas bajas, por eso ahora es muy corriente la aplicación de aire acondicionado en las bibliotecas con resultados satisfactorios. El papel se mantiene intacto a temperaturas apropiadas; expuesto a temperatura ambiente principian en él los procesos de alteración, aún cuando el aire que les rodea esté exento de gérmenes.

La conservación, usando temperaturas bajas, no destruye los microorganismos, vuelven a entrar en pleno desarrollo cuando la temperatura les favorece. Resulta más eficaz la acción de temperaturas elevadas porque se consigue destruir las bacterias, aún las que se hallan en estado de esporas. Las materias orgánicas pueden someterse a altas temperaturas,

siempre que no sufran con ellas alteraciones que les perjudiquen.

**EL FUEGO:** existen normas preventivas establecidas universalmente en la construcción de bibliotecas y centros bibliográficos. Los arquitectos conocen estas recomendaciones, agregando además sus experiencias observadas en la región de que se trate.

Las construcciones modernas deben estar divididas en secciones y aisladas una de otras con mecanismos interiores de seguridad, para evitar que el fuego se propague a las demás partes del edificio en caso de incendio. Estas instituciones deben atender estrictamente a las disposiciones de seguridad sobre instalaciones eléctricas, gas o agua por el peligro que representan.

Se prohíben expendios o depósitos de combustibles y materias inflamables a distancias determinadas de cualquier biblioteca.

No es permitida la existencia de habitaciones dentro del edificio; en casos de que el guardián tenga que vivir en el interior, la casa no deberá tener comunicación directa con las instalaciones de la biblioteca.

El edificio debe tener a su alrededor y en puntos claves, hidrantes que suministren su suficiente caudal a las máquinas de bomberos, servicio automático de alarma y extintores de fácil manejo, en lugares accesibles para cualquier eventualidad. El Instituto de Patología del Libro, de Roma, ha hecho especiales recomendaciones sobre este particular, ya que el fuego representa una terrible amenaza que en cualquier momento puede desencadenar su furia.

**LA LUZ:** la iluminación directa del sol o los reflejos violentos, deben ser graduables, en beneficio de los lectores y los papeles, la luz causa decoloración y pérdida de resistencia en los papeles de madera molinda. "... y los que contienen una cantidad mínima de hierro o de celulosa que no ha sido purificada suficientemente, o han sido encolados con mucha pez rubia, son mucho más susceptibles a la luz que los papeles de alta calidad. Estos en vez de amarillarse, se blanquean cuando se ponen a la luz, pero acompaña a este blanqueo una fragilidad general que va aumentando a medida que pasa el tiempo". 77/

El régimen lumínico, según su intensidad y tiempo durante el cual obra, presenta diversa acción sobre las bacterias; si la luz es técnicamente regulada pueden aprovecharse sus beneficios; cuando es poco intensa puede considerarse como un excitante de la vida bacteriana, de este modo las bacterias adquieren mayor movilidad a la vez que alteran la materia orgánica donde se sitúan; algunas se benefician con la luz solar directa y otras con la falta de luz y de ventilación.

Si tomamos en cuenta las cualidades de la luz y la hacemos actuar moderadamente con

---

77/ Ibid., pp. 7-8.

igual intensidad durante algún tiempo, cesan los movimientos de las bacterias, recobrándolas únicamente en la obscuridad.

El mismo efecto puede observarse con la luz eléctrica, que contiene alto porcentaje de rayos ultravioletas de especial poder bactericida. Desde el punto de vista práctico e higiénico la acción bactericida de la luz es de suma importancia si se sabe aprovechar; hemos aprendido a tenerle miedo y ese miedo a veces cuesta vencerlo.

#### D. PROTECCION DE LOS LIBROS CONTRA LOS FACTORES QUIMICOS

Por efecto de las sustancias químicas empleadas en la obtención de pastas de papel, se suceden inevitablemente acciones de parte de los residuos que de ellos quedan; en el proceso de fabricación del papel estos residuos no debieran ser nocivos ni formar productos que lo sean a causa de transformaciones que paulatinamente experimenten. Además, la acción prolongada de unos y otros acaba por destruir el papel, ablandándolo y poniéndolo en condiciones de perder su resistencia.

Lo natural, en la fabricación del papel, es llevar la acción hasta el punto en que se obtenga la máxima eliminación de lignina con la mínima degradación en la calidad física y química de la celulosa. Tanto el cloro como los cloruros y los ácidos libres contenidos en el papel son perjudiciales para su duración. La deslignificación de la celulosa no está plenamente determinada y las reacciones químicas involucradas son desconocidas.

Los residuos de cloro son destructores para el papel y para el color, pronto le aparecen manchas y acaba por estropearse con el tiempo. El modo de evitar esta acción nociva es recurriendo a la aplicación de los agentes anticloro. Muchas fábricas de papel prefieren lavar la pasta con suficiente agua, para evitar la aplicación de los agentes anticloro.

Los ácidos disociados que están en el papel, han permanecido en equilibrio y con el tiempo son reemplazados por el ácido no disociado que con ellos estaba, para que esto se considere que ha sido neutralizado es necesario usar sustancias alcalinas de concentración conocida.

El papel que por alguna causa contenga partículas metálicas en su composición, puede dañarse por ser más sensible a la luz, puede perder su blancura o amarillarse prontamente por la luz directa o calor.

Las aguas de fabricación pueden traer sales ferrosas en la alúmina, en aditivos y partículas metálicas diversas. El hierro al combinarse con los cuerpos resinosos y grasas produce el amarillamiento del papel, además que la resina sola de por sí, al oxidarse, produce este efecto.

Los depósitos de agua, tanto fresca como recuperada utilizada para fabricar papel, han

de estar resguardados de la luz directa del sol, pues de lo contrario la invaden vegetaciones y diversos animales. El agua de río siempre es menos cargada de sales que las aguas provenientes de pozos; puesto que las aguas corrientes durante su curso pueden desprenderse del ácido carbónico y depositarse sus sales. En cambio, llevan materias orgánicas en su pensión y lodos que deben quitarse por filtración.

## E. PROTECCION DE LOS LIBROS CONTRA LOS FACTORES BIOLOGICOS

El control de insectos consiste en aislar todo lo que esté a su alcance para su alimentación, reproducción o dispersión, atacarlos, destruirlos y expulsarlos. Este control asume dos formas: a) factores naturales que operan independientemente de toda dirección humana: el control natural de insectos incluye efectos y condiciones climáticas, depredadores de insectos y materiales resistentes al ataque de los mismos, y b) medidas aplicadas por el hombre: comprende el uso de productos químicos, artefactos mecánicos, métodos y leyes de control.

Las medidas tomadas para el control están basadas en el conocimiento de la vida y hábitos de los insectos; tal conocimiento es esencial para determinar la especie de insecto de que se trata y en qué tiempo será más efectivo atacarlos: gracias a ese conocimiento se sabe cómo contrarrestar los efectos dañosos que precisa detener y remediar.

Algunas medidas de control, tal como el uso de insecticidas y fungicidas, están encaminadas a la reducción de la población de insectos que causen daño; otras medidas efectivas serán aplicadas justamente a tiempo, cuando los insectos no causen daño o estén en su período de desarrollo.

Las condiciones climáticas (temperatura, precipitación pluvial, humedad relativa y vientos) son algunas veces muy importantes en el control de insectos, condicionan la vida de algunas especies nocivas que aparentemente no molestan, pero durante ciertos períodos son activos depredadores. 78/

Ciertos animales parásitos ejercen acción destructora sobre los materiales celulósicos de los que se alimentan, se sienten atraídos por manchas de aceite, cera, azúcar, suciedad de manos, etc., hay insectos que se alimentan no de los libros sino de los detritus y carroña de otros insectos.

En los climas tropicales especialmente, las diversas especies omnívoras que comen almidón, han llegado a constituir una de las causas principales de la destrucción de documentos.

Anteriormente se emplearon insectífugos o insecticidas como polvos o sustancias irri-

---

78/ Donald J. Borror y Dwight M. DeLong. Op. cit., pp. 840-841.

tantes o tóxicas, bórax, alumbre, bicloruro de mercurio, etc., de acción limitada y de discutible eficacia, circunscribiéndose al exterior de los libros sin llegar a las galerías en que están depositados los huevos y en donde también se refugian las larvas y los adultos. También se ha usado tabaco, esencia de tomillo y trementina, aceite de cedro y ramas de romero, pero no daban los resultados apetecidos, pues se acostumbraban los insectos a vivir en algunos de ellos, otros se volatilizaban y perdían sus propiedades y no alcanzaban a atacar las larvas en el interior de los nidos. Hoy se prefieren el aldehído fórmico, el anhídrido sulfuroso, el ácido sulfúrico, los vapores de cloro, el ácido cianhídrico, el sulfuro de carbono y el tetracloruro de carbono. Antes de aplicar cualquier insecticida, es indispensable conocer la fauna entomológica que vive en la biblioteca, estudiar sus hábitos y sus relaciones con otras familias parásitas.

Los insectos forman legiones de enemigos silenciosos y ocultos que comen madera, papel de libros, muebles, etc. Ahora se fabrican pegamentos refractarios a los insectos, pero sin embargo, se siguen usando a veces los de almidón y cola, que están sujetos a sufrir alteraciones y que además favorecen la difusión de algunas especies de insectos.

Las manchas producidas por hongos y bacterias modifican los materiales de los libros de distintas maneras, según la reacción ácida o alcalina de la capa en la cual el saprófito se establece.

Recientes investigaciones han descubierto sus características morfológicas y fisiológicas, su acción sobre el papel, la acción demoledora de algunas especies que parecen especializadas en continuar la destrucción iniciada por las bacterias, que aparentemente no es directa sobre la celulosa sino sobre los compuestos que provienen de su descomposición. Para desarrollarse sobre el papel requieren favorables condiciones de humedad, temperatura y luz. Principian a desarrollarse sobre la cola, después se infiltran sobre las fibras, dañándolas, produciendo manchas pigmentadas cuyo carácter depende de la naturaleza de las secreciones de los hongos y de las condiciones ambientales donde se encuentra el papel.

Se han descubierto gérmenes anaerobios (Bacillus prodigiosus) que producen manchas oscuras y otras que transforman el papel en delgado carbón ilegible. Hay bacterias o bacilos específicos de la celulosa, anaerobios, disgregan los materiales y resisten siglos en estado latente, se reproducen en millones en pocas horas.

Higienistas y microbiólogos han estudiado las condiciones en que el libro puede representar un vehículo de contagio por ser portador de gérmenes patógenos.

A pesar de las altas temperaturas de fabricación a que se somete el papel moderno, que deberían esterilizarlo, es sin embargo, más vulnerable que los papeles de elaboración antigua. Se sospecha que ello se deba al nitrógeno que contienen los adhesivos para unir las partículas fibrosas de la pasta. También puede ser por la actividad de las bacterias que viven en los vegetales y soportan el proceso de fabricación.

## F. PROTECCION DE LOS LIBROS CONTRA LOS FACTORES ECONOMICOS

Económicamente toda biblioteca depende de alguna Institución, ya sea del Estado o Privada, para su funcionamiento y mantenimiento. Lo económico abarca el conjunto de bienes necesarios para satisfacer las labores más urgentes, de conservar y mejorar los libros y documentos propios de la biblioteca.

La cuota anual de conservación, intrínsecamente representa las fuerzas de que dispone el bibliotecario para hacer frente a los gastos de conservación que exigen actividad, habilidad y aptitud, con el consiguiente uso de nuevas técnicas de conservación y los elementos que deban tomarse en cuenta para determinar lo aplicable.

No siempre los fondos provenientes de las instituciones son suficientes para cumplir los programas de trabajo. Por eso es necesario registrar estadísticamente el estado de gastos, con el objeto de comprobar la distribución de los recursos para cuando la oportunidad se presente, demostrar lo ejecutado y en base a los datos exigir de funcionarios o empresarios, mejores asignaciones.

Por lo común, las finanzas de las bibliotecas no permiten resolver favorablemente las eventualidades; si se avizora algún suceso, tampoco es posible detenerlo; los presupuestos son mínimos, ajustados a lo más indispensable, impidiendo cualquier gasto extra que permita afrontar las circunstancias que se presenten en desmedro de sus recursos internos, creando un desbalance que redundaría en peores situaciones.

Las autoridades bibliotecarias, ante cualquier suceso, tienen que conocer perfectamente las dimensiones del problema y determinar cuál es la forma de tratarlo; resolver parcialmente un problema es como no resolverlo, es necesario combatir el asunto lo más económicamente posible, pero no dejar que el tiempo pase y cuando se desee actuar, el caso esté muy avanzado o perdido. En ciertos casos se ha tenido que dar la voz de alerta y quedar a la espera de recursos externos de manos generosas. No hace más de dos años (1967) el Archivo Nacional de Centroamérica sufrió una de las peores devastaciones: se hizo presente la furia de los factores físicos: regular número de documentos fueron encontrados en deplorables condiciones. Su Director, sin recursos para afrontar la situación hizo elevar su voz, solicitando ayuda para salvar los folios afectados, poseedores sin lugar a duda, de valiosísimos datos de la historia nacional y del istmo centroamericano. El Estado, la O.E.A., y la Iniciativa Privada prestaron su valioso concurso, salvándose así dichos documentos.

Todo lo referente a conservación está tan mal remunerado, que no creo que halla un químico o un investigador que se dedique exclusivamente a describir un equipo especial de conservación o reparación, o un desmanchador de documentos, ya que sus ingresos serían muy modestos.



## G. PROTECCION DE LOS LIBROS CONTRA LOS FACTORES SOCIALES

El fin principal de una biblioteca es la de ser útil al público, y a ese público se le debe dar el mayor número de facilidades. Un buen servicio bibliotecológico pone a salvo el buen nombre del establecimiento. Pero a su vez, la conservación de las obras exige la imposición de sanciones económicas y morales a los que contravengan sus disposiciones, sólo así se enseñará a los infractores que violen los reglamentos estatuidos a proceder con corrección.

En la Edad Media, por la carestía de libros de la época, se acostumbraba suspenderlos por medio de cadenas en ciertos lugares de las catedrales, para que los fieles pudieran consultar las sagradas escrituras. La costumbre muy generalizada en el siglo XIV, de encadenar los libros de las bibliotecas en el sentido indicado o tendiendo cadenas por delante de los armarios cayó en desuso con la invención de la imprenta.

El hombre de nuestra época a pesar de la importancia que tiene el libro en la vida diaria, pone poca atención a los materiales idóneos que empleados en la fabricación garanticen su conservación. A pesar de las precauciones tomadas, el libro se deteriora con el tiempo y con el uso, y reciben perjuicios adicionales y adquiere enfermedades, por lo que desde la antigüedad se han tomado medidas para su conservación y restauración. Además, el libro sufre muchos malos tratos, tales como:

Abrir las hojas rasgándolas con instrumentos inadecuados.

Poner anotaciones y subrayados con lápiz o tinta.

Poner enmendaduras o tachones.

Dejar manchas de grasa por manos sucias.

Untar saliva con el dedo en las márgenes superiores al pasar las páginas.

Desmembrar de un libro ciertas partes, con el fin de conservar sólo lo que interesa.

Depredación: cortando o arrancando dibujos o retratos de las páginas o elementos ornamentales de los libros. Sin ir muy lejos, esto le sucedió a la Enciclopedia Espasa-Calpe, propiedad de la Biblioteca Nacional.

El bibliotecario tiene la obligación de fomentar, principalmente en la juventud estudiantosa, el uso del libro de consulta como diccionarios, enciclopedias y libros de referencia que por su importancia la biblioteca los aparta del préstamo a domicilio, pueden consultarse únicamente en la sala de lectura del edificio.

Con el rápido aumento del acervo cultural en los últimos años, la industria del libro ha alcanzado grandes dimensiones en el ambiente nacional. Puede decirse que hay demasiados libros pero los bibliógrafos en Guatemala son muy escasos.

A la biblioteca lo que le interesa no es sólo guardar y conservar los libros, le interesan primordialmente los lectores: los libros deben ser consultados; desgraciadamente el uso les expone al ataque de los factores físicos, químicos y biológicos; sin embargo, es prefe-

rible que un libro se deteriore por haber sido usado, demostrando así que está cumpliendo su misión, a que se deteriore por falta de uso; el libro tiene un límite de vida y lo que interesa es saber aprovecharla. El deterioro es más acentuado en las bibliotecas que contemplan el préstamo a domicilio, porque el libro no se lleva cómodamente en un portafolio o por no tener un lugar adecuado de estudio en casa. Muchas bibliotecas prestan libros únicamente para ser consultados en sus salas de lectura; como medida proteccionista es magnífica porque evita que el libro sea subrayado o mutilado. Otra medida de protección de los libros es adquirir de parte de la biblioteca, sistemas baratos de reproducción de documentos (Xerox), así el lector puede hacer lo que desee con su copia, en cambio el libro queda asegurado en el depósito para ofrecerlo a otros lectores que quieran consultarlo.

La biblioteca de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos, hace la recomendación siguiente:

"Esta biblioteca ruega a usted, estimado lector, no subrayar ni marginar este libro, ya que servirá a muchos otros lectores".

Este sello lo llevan los libros estampado en la portada. En sus estatutos también se ponen restricciones a los transgresores, con sanciones económicas y suspensiones temporales o definitivas al derecho de consulta de libros.

## H. PATOLOGIA SOCIAL DEL LIBRO

Patólogos e higienistas se han visto obligados a tomar medidas profilácticas porque el uso del libro expone a los usuarios al peligro de infecciones diversas.

Los libros nuevos raramente contienen gérmenes patógenos para el hombre; los mismos microorganismos de la celulosa cuando sobreviven a la manufactura del papel, quedan en estado latente por las condiciones ambientales diversas, por el grado de sequedad a que es sometido el papel y por los procesos esterilizantes. Si el libro permanece en condiciones favorables al desarrollo de esos gérmenes, estos recuperan su actividad, pudiendo atacar al papel, pero raramente se han encontrado bacterias patógenas que afecten al hombre.

Los microbios se encuentran con mayor frecuencia en las esquinas libres de las hojas de los libros donde el papel está sucio por los dedos, provocando esta suciedad que se retarde la desecación de los gérmenes y convirtiéndose en una excelente zona de cultivo con cualidades nutritivas para ellos.

Se han encontrado estreptococos y bacilos de tuberculosis sobre los libros, porque los enfermos tosen sobre ellos o los ensalivan con los dedos; estas bacterias son muy resistentes y con facilidad pueden contaminar a un lector sano.

El libro, es pues, un vehículo de contagio de peligrosidad variable que se condiciona

por: a) el medio ambiente: sequedad del aire, ventilación, exposición a la luz solar, etc.,  
b) naturaleza de los materiales: calidad del papel, calidad de las tintas, clase de pegamentos, colorantes, etc.

## CAPITULO IV

### REPARACION DE LIBROS

El libro, producto de la industria humana, ha sido estructurado en su forma particular y funcional para permitirle conservar al máximo su integridad física. El libro, por su configuración, es manuable y a la vez protector de sus páginas y su contenido. Una institución que ha colaborado internacionalmente en el campo de la bibliotecología es la UNESCO, con el fin de orientar profesionalmente, ya sea por medio de su Boletín o asesorando directamente a los encargados de las bibliotecas o archivos. Guatemala en más de una oportunidad ha recibido felizmente, orientación de esta institución con sede en París.

El uso, el tiempo, los parásitos y el clima son las causas más influyentes en el deterioro de los libros y que es necesario contrarrestar con medidas preventivas, es decir, adoptando una serie de procedimientos profilácticos para que los libros no se destruyan, sometiéndolos a exámenes cuidadosos, seguidos de algún tratamiento, cuando han sufrido alteraciones.

Un libro, aún cuando se crea escaso, o agotado, puede existir la posibilidad de encontrarlo en otra biblioteca; esta eventualidad permite hacer reimpresiones o ediciones facsimilares. Un documento manuscrito es una pieza única que al desaparecer nos privaría del conocimiento de su contenido que puede ser muy importante históricamente; por tal razón, su desaparición o deterioro es un verdadero desastre, porque no existe la posibilidad de reponerlo. El microfilm es, por el momento, la mejor respuesta para multiplicar la imagen de un manuscrito o libro, pero no siempre los documentos se prestan para ser fotografiados. La película de celuloide se ha tenido como lo mejor para conservar documentos en microfilm, pero se tiene poca experiencia con ella y no se ha determinado hasta qué punto resiste el paso de los años, ya que es bastante reciente su aplicación, pero por el momento resuelve nuestros problemas.

Cada biblioteca o archivo debe tener un taller-laboratorio, a cargo de manos expertas que puedan hacer nuevamente manejables los libros y dejarlos en buen estado para servicio de los lectores. Reparar, es volver a poner una cosa en el estado de estimación que antes tenía. Rehabilitar, es el conjunto de operaciones que permiten reparar los daños menores que puede sufrir un libro o manuscrito: manchas, rasgaduras, enmohecimiento, etc., siempre que no afecten profundamente la integridad del texto; en cambio, restaurar, es una operación de "cirugía estética mayor", en que a veces hay que reconstruir, en lo posible, lo que queda de un documento único, del cual se pueden haber perdido partes completas del texto. (Véase Restauración Científica).

Hoy se piensa en rehabilitar las partes enfermas de un libro o documento. El propósito es restablecer la parte dañada en la forma más semejante que sea posible a su estado original o darle mejor apariencia. Mientras se pueda, es preferible practicar la reparación que la restauración.

El papel hecho a mano no ha sido superado por procedimientos posteriores en cuanto a consistencia y duración. En la actualidad no sería utilizable porque la estampación mecánica ha alcanzado grandes progresos. El papel de madera molida o de celulosa han resuelto magníficamente los problemas que plantea la civilización. Pero los libros en los tiempos actuales tendrán que ser reimpresos repetidamente porque los papeles que se usan no pueden resistir al paso de los siglos como el de los incunables del siglo XV.

El estudio metódico y científico de los problemas de conservación y reparación de libros y manuscritos se inició en Europa en los primeros años de este siglo. Anteriormente se había caído en un período de prueba de procedimientos empíricos y se debió esperar por varios años para conocer sus resultados.

Más tarde lo empírico comenzó a ser substituido por el conocimiento científico, basándose en el estudio de la química, la física, la entomología, la óptica, la botánica, etc. Un estudio así nos suministra el conocimiento de los materiales que componen la hoja, la tinta con que se imprimió o escribió, la vida de los insectos que se nutren del papel, las causas que originaron las colonias de hongos que la atacan, etc., y gracias a ese conocimiento se pueden contrarrestar los efectos dañosos que es preciso detener y remediar, en los impresos y escritos de papel que manifiestan alteraciones.

Se han encontrado papiros egipcios con muestras de reparaciones en partes mutiladas, empleando el mismo material y supliendo las partes desaparecidas.

#### A. REPARACION DE LOS LIBROS ATACADOS POR FACTORES FISICOS

Muchísimas bibliotecas han sido destruidas por el fuego y por los medios utilizados para extinguirlo.

El papel húmedo resiste mejor al fuego, pero se deforma por el calor y por la destilación del agua que contiene. En estos casos de papeles calcinados o chamuscados, sólo o manos de peritos pueden hacer algo por ellos, para descifrar, leer, o si es posible fotografiar el contenido.

Los papeles poseedores de alguna importancia generalmente se guardan en caja fuerte o entre dos pastas de cartón o madera en lugar apropiado. En caso de algún incendio, quienes reciben la acción directa del fuego en estos casos son las pastas y los márgenes, protegiéndose el interior. Los legajos o libros quemados se mantienen más o menos en forma plana con algunas ondulaciones. El libro se quema más aprisa en posición horizontal que vertical y si el lomo es de cuero, protege ese lado.

Los papeles sueltos después de recibir la furia del fuego parcial o total, tienden a enrollarse y vuélvense fragilísimos por la carbonización.

En estos casos de papel quemado, lo más indicado es aplicar el método de celuloidación. Se colocan los fragmentos sobre un vidrio, teniendo cuidado de que estén bien juntos para que no tenga contacto la solución con el vidrio para evitar cualquier adherencia peligrosa. Como no se puede aplicar con pincel, se obtiene el mismo efecto haciendo caer la solución poco a poco con un gotero, hasta que se vuelva flexible y manejable. La solución empleada es de celuloide en acetona, la cual evapora rápidamente y el celuloide se precipita bajo la forma de un velo sutilísimo que produce sobre el papel un tegumento lúcido, transparente e impermeable al agua. Con una plancha un poco caliente se le hace presión y levanta hacia arriba sin deslizarla, hasta dejarlo liso y terso.

Después de esta operación es conveniente laminarlo en hojas de acetato en frío por medio de compresas de algodón en acetona. El documento queda manejable sin ninguna restricción.

El uso de gelatinas y adhesivos de celulosa, han dado buen resultado para hacer remiendos en libros quemados con ayuda de tela y velo transparente de seda, que refuerzan las hojas y fijan en su lugar los fragmentos rotos. Se mezclan desinfectantes en la gelatina usada para pegar el velo. Con este mismo sistema se procuraron medios favorables para conservar papel de poca resistencia, como el corriente que se emplea en los diarios.

**HUMEDAD:** la humedad ablanda los tejidos haciéndolos más accesibles a la acción del oxígeno y a las esporas de ciertos hongos que se desarrollan generalmente sobre la superficie del papel, formando una capa de moho. La humedad a veces daña las gelatinas usadas para el acabado del papel, volviéndolo amarillento, sensiblemente va desapareciendo el colorante, haciéndose la mancha cada vez más visible. Debe entonces fijarse nuestra atención en determinar si esa humedad inició la disgregación del papel o la descomposición del colorante de la tinta. Se le da un baño de agua más o menos prolongado; magnífico procedimiento para ablandar las manchas de humedad, las decolora y hasta puede eliminarlas sin que la escritura se haya resentido. Llegado a un punto de atenuación que se estime conveniente, se cortan los lavados con agua pura y se substituyen por otra que contenga en disolución una pequeña dosis de bicarbonato de sodio (al uno por ciento), para contrarrestar la acidez que pueda tener el papel y la que efectivamente contenga la tinta del impreso o escrito. Para blanquear el papel y sacarle las manchas hemos de usar sustancias que no ataquen la tinta; lo más eficaz y económico es el cloro, que hace desaparecer toda suciedad de origen vegetal o animal. Blanqueado el material, se procede a quitar los efectos destructores del cloro, neutralizándolo por medio de álcalis, para evitar cualquier peligro. Se ha comprobado que los daños de la humedad y el uso son siempre más graves en los libros y documentos en que se utilizó celulosa de madera.

**LUZ:** para lavar papel obscurecido no simplemente amarillado producido por tintas hechas con tanato de hierro o provocada por el hierro de las impurezas de la cola animal preparada para cubrir la superficie del papel que recibirá la escritura o bien un obscurecimiento provocado por el agua empleada en la fabricación del papel e influidas por la luz, el tiempo y la humedad, se puede recurrir al siguiente procedimiento:

En estos casos casi no dan resultado los métodos comúnmente empleados para blanquear (cloro, cloruro de calcio, agua oxigenada, hiposulfitos), por lo que se usa permanganato de potasio sumergiendo durante 3 ó 5 minutos la hoja en una solución al 20% de permanganato de potasio, acidificado con el 5% de ácido sulfúrico, según la intensidad del oscurecimiento del papel. Luego se lava con agua pura y a continuación se sumerge en una solución saturada de ácido oxálico, que disuelve las substancias colorantes de manganeso y de hierro (por lo cual blanquea). Después se sigue una larga inmersión en agua pura para eliminar todo producto de la reacción (que de conservarse con el tiempo, causarían nuevos daños al papel). Así, la hoja toma su color original o un marfil pálido, mientras lo impreso no pierde nada de su nitidez. Por último, para dar a la hoja su composición original, se sumerge en una solución de cola animal (gelatina) químicamente pura, al 9 ó al 10 por ciento y se seca.

## B. REPARACION DE LOS LIBROS ATACADOS POR FACTORES QUIMICOS

Por medio de observaciones microscópicas se demostró que tintas penetrantes daban lugar a formaciones cristalinas profundamente insertadas en las estratificaciones de las fibras y en los bordes y fracturas de los tejidos. Otro extendido problema estudiado desde hace mucho tiempo es el de que la humedad del aire o algún otro factor, descomponen las substancias orgánicas del papel o de la tinta formando óxido de hierro o sulfato de hierro básico, lo cual da a la escritura un característico color rojizo que a veces difunde una aureola en torno a los trazos. Otras veces, la tinta palidece o desaparece totalmente. Estos son casos de degeneración espontánea de la tinta, muy distinta de los daños procurados por el hombre.

La humedad es un factor muy nocivo, porque si el aire contiene anhídrido sulfuroso como el de las ciudades, se forma ácido sulfuroso que ataca al papel y a las tintas; cuando el papel contiene hierro se acelera la formación de sulfitos por el efecto catalítico del hierro y el papel absorbe más agua. Para evitarlo, existen filtros que purifican y acondicionan el aire en las bibliotecas.

La escritura se altera por distintas causas, algunas entre las cuales está el simple envejecimiento.

Las tintas, sujetas a alterarse y dañar el material sobre el que se aplican, contienen substancias astringentes como el tanino. Los compuestos de negro de humo, obtenidos por la combustión incompleta del carbón, sufren otros perjuicios diferentes debido a la disolución de la goma que contienen.

Hasta el siglo XVII, la química ofreció nuevos métodos para reavivar tintas, tales como el ácido gálico, el ácido tánico, el sulfhidrato de amonio y el sulfuro de potasio.

En 1905 se comenzó a procurar un método fotográfico; en 1908 se emplearon los rayos

ultravioleta para estudiar las alteraciones y para reavivar las tintas, pero fallaban cuando los documentos estaban plagados de manchas; la eficacia de este procedimiento varía también en razón de la cantidad de sales metálicas que contengan los documentos. Utilizando filtros en la fotografía se logró la reproducción de la escritura ocultando las manchas que pudiesen hallarse en el original.

### C. REPARACION DE LOS LIBROS ATACADOS POR FACTORES BIOLOGICOS

Los exámenes ópticos sirven para la diagnosis precoz de las alteraciones microbianas del papel, ya que revelan colonias de microbios en estado latente, además, en estos casos, las irradiaciones tienen un poder esterilizante y microbicida.

Los papeles modernos son muy vulnerables a los agentes patógenos, por lo que los libros tienen un porvenir incierto. Algunas especies vegetales tienen microbios que si sobreviven al proceso de fabricación del papel y se desarrollan en condiciones de ambiente favorable, forman colonias latentes de cuya acción podría proteger el encolamiento de la pasta de celulosa, siempre y cuando esté bien preparada.

Las cucarachas son insectos que causan profundos estragos sobre los lomos de las encuadernaciones donde las concentraciones de aglutinantes son mayores. Son atraídas por los almidones y gelatinas de origen animal que mordisquean, dejando en su lugar una babasa infecta que puede alterarse fácilmente. A los almidones y aglutinantes de origen animal se les mezcla algún veneno para que los defienda del ataque de estos insectos.

Un aspecto muy importante para evitar que el insecto papirófago de la polilla anide en bibliotecas y archivos es que los muebles y accesorios sean metálicos. No es que los evite, porque estos animales pueden entrar por alguna grieta, marcos de puerta, de ventana, entre paños o en libros viejos que ingresen a la biblioteca sin ser fumigados. Las reparaciones hechas en libros cuando los agujeros no son simples picaduras sino grandes secciones taladradas por la polilla, se cubren con parches de papel de china por ambos lados para evitar que se desgarran. Si son pocos agujeros aislados, conviene remendarlos con pasta de papel y dibujar sobre el remiendo con tinta china las letras que falten.

La rata, temible destructor, aclimatable desde las heladas regiones polares hasta los más ardientes climas del desierto, ha unido su suerte a la del hombre, acompañándole y acomodándose a su manera de vivir. Pasó de Europa a la América del Norte a bordo de los barcos que transportaron a los primeros colonos. No es exigente con los alimentos, come casi todo lo que encuentra a su paso, además que acostumbra a orinar y defecar donde quiere, complementando en esta forma su maléfica obra.

Los pedazos de papel arrancados por mordeduras de rata, bordes con gran número de pequeñas rasgaduras o bordes renegridos, pueden remediarse guillotinando los márgenes exteriores cuando son amplios y no penetran mucho los desperfectos; si el margen no da lu-



gar, se pegan trozos de papel de la misma clase, desvaneciendo los bordes que abarca la pegadura. Cuando el desperfecto llega hasta la parte escrita se pega por el reverso (tomando como reverso las páginas pares del libro) papel de china, gasa de seda u otro material transparente para que sirva de refuerzo y dé visibilidad a la parte escrita.

#### D. LA REPARACION DE LOS LIBROS Y LOS FACTORES ECONOMICOS

Básicamente debe tener el libro una tipografía clara, buen papel y una encuadernación fuerte. Es muy importante procurar la eugénica del libro. No regir la elección de los elementos constitutivos según criterio técnico o económico, sino atendiendo también a su durabilidad. Vigilar las calidades de papel, en lo que toca a espesor, elasticidad y porosidad, que están en relación con su capacidad de absorción y con la oxidación de las tintas tipográficas, resistencia a los cambios de temperatura, esterilidad, textura y acabado. Del mismo modo deben controlarse las tintas, hilos, gomas, cartones y madera para encuadernaciones. Es indispensable envenenar las gelatinas de origen animal y vegetal que forman parte de los pegamentos con tóxicos, como el bicloruro de mercurio, el arseniato, etc. Ya se venden en el comercio pegamentos que contienen refractarios a la putrefacción.

Es natural que la calidad es la base de la economía; un producto de superior calidad tiene una garantía representativa. Una encuadernación antieconómica para las bibliotecas lo constituye la llamada rústica, que es el simple engrapado cocido o pegado de los libros, a los que se les adapta la pasta. Para libros de poco uso puede ser factible esta clase de encuadernación, ya que después de algún tiempo fácilmente se desarman procediendo a sujetarlas entre cubiertas de material fuerte, tal como cartón o madera.

Las reparaciones son siempre onerosas para la biblioteca, por lo que deben seleccionarse los libros y que los productos empleados en su elaboración sean calificados como de primera calidad para que garanticen el trabajo, pues de lo contrario podría darse el caso que, en lugar de beneficiar el libro, se le perjudique más al repararlo.

Los libros improvisados y los malos papeles son sensibles a todos los daños, sufren espontáneos procesos degenerativos que contagian y difunden; estos libros es preferible desecharlos antes que intentar salvarlos.

#### E. LA REPARACION DE LOS LIBROS Y LOS FACTORES SOCIALES

El bibliotecario no sabe con qué calidades de papel cuenta en su biblioteca: conserva desde las más inferiores calidades de papel hasta las más lujosas; desde las más rudimentarias y pobres impresiones hasta las composiciones tipográficas más artísticas, por lo que las normas de protección hasta cierto punto, son difíciles de estandarizar en papeles tan diversos.

Hay que tomar muy en serio la cuestión de las encuadernaciones, se debe buscar la durabilidad, no el lujo; porque algunas de ellas a veces su apariencia es engañosa, pues en algunos casos los editores recurren a sus trucos comerciales para obtener mayores ganancias.

Una tarea que debe atender el bibliotecario con mucha diligencia se refiere a examinar la situación de las obras provenientes de los amigos de la biblioteca, tales como las donaciones y el canje, vienen casi siempre en mal estado, deteriorados, rotos y manchados; el bibliotecario debe conocer en la medida de lo posible la forma de remediar estos defectos, porque las donaciones son realizadas por personas de reconocida capacidad intelectual, que por su importancia desean que sus obras pasen a enriquecer el patrimonio de una biblioteca en donde sean conservados y puestos al servicio de la humanidad estudiosa. El canje es otro aspecto que no se debe al simple deseo de cambiar una obra por otra, obedece a ciertas reglas en que económicamente la biblioteca puede cambiar una obra repetida de su acervo de igual calidad o mejor donde el contenido del libro, reputación de la casa editora, los propósitos y el punto de vista del libro o del autor sostengan una idea fija por medio de datos e información digna de confianza tomada de fuentes originales. El libro en sí debe tener poder creativo y originalidad, porque en esa forma la biblioteca puede elevar su calidad tanto en libros como lectores.

Las reparaciones de los libros en la biblioteca han de hacerse en tal forma que den una impresión agradable y armoniosa, acorde con sus virtudes, como centro de sabiduría y archivo del pensamiento.

#### DISPOSICIONES EN CASO DE BELIGERANCIA

En casos de beligerancia, las bibliotecas deben tomar medidas para salvaguardar el patrimonio bibliográfico. Desde el tiempo de paz han de establecerse normas que aseguren la protección de las bibliotecas de eventuales ataques en caso de guerra. Deberá organizarse un consejo de emergencia entre bibliotecas privadas y del estado con la asesoría de autoridades militares para dictar las medidas a seguir. La selección y adaptación de locales especiales para la protección del personal y del público lector y proceder rápidamente a una selección del material de archivo o biblioteca que por su mayor importancia merezcan ser particularmente protegidos contra los peligros de ataques bélicos.

La preparación de los locales de protección para el material serán en edificios lejanos de los grandes centros o de probables objetivos de incursiones aéreas enemigas, que por su estructura y ubicación ofrezcan las mayores garantías de seguridad. Además se adaptarán precauciones oportunas contra la acción nociva de los insectos o de los corrosivos que se originan por las explosiones de las bombas.

Resguardadas en tal forma las obras bibliográficas, deben preverse otros peligros inmediatos; solicitar al ejército que garantice la custodia de los edificios o bien una guardia armada permanente de la fuerza pública. Para tal fin se adoptarán precauciones oportunas

en los locales seleccionados como el reforzamiento de puertas y ventanas, con barras de hierro, cerraduras de seguridad y bloqueo de pasillos que den acceso a los locales. Proteger el edificio con sacos de arena como medidas de protección antiaérea y proveerse de extinguidores contra incendios.

Es conveniente poner un servicio de guardia de parte del personal de biblioteca, destacados por turnos, en los refugios en donde se tenga el material bibliográfico. También los catálogos serán tomados en cuenta entre los accesorios a los que hay que dar protección.

### SIMETRIA DEL LIBRO

Es la proporción adecuada de las partes de un libro que conservan entre sí la armonía en relación con el todo. Examinemos un poco su simetría, su tamaño y forma, las cuales varían según los propósitos del libro.

El tamaño del libro es el conjunto de su altura, ancho y grueso; el grueso depende del número de páginas y del grueso de cada hoja de papel.

El grueso debe variar de acuerdo con la altura del libro, que esté bien proporcionado para que resulten cómodos y prácticos al tenerlos en las manos.

Estéticamente la presentación del libro será más vistoso, cuando las páginas estén arregladas con amplio margen exterior como interior, suficientemente anchos para que al destruirse por los bordes no afecten la parte escrita y puedan guillotinarsé cómodamente cuando los bordes están muy destruidos en caso sea reencuadernada la obra.

Será más vistoso un libro con amplios márgenes para que quepan los dedos del lector sin tapar la escritura. Los libros con márgenes interiores de menos de centímetro y medio de ancho, no permiten su reencuadernación. Por supuesto, para poder encuadernar un libro dos o tres veces, se necesitan márgenes interiores mucho más amplios; en las bibliotecas es frecuente este caso con los libros populares. Cuando se usa mucho un volumen, indefectiblemente debe sujetarse a constantes reparaciones.

Los libros a la rústica deberán encuadernarse, si es que van a ser muy usados, preferentemente han de comprarse libros encuadernados en tela o en cartoné. Sin embargo, en los climas tropicales no siempre conviene mandar a encuadernar los libros, a menos que la encuadernación sea a prueba de insectos nocivos.

Las ediciones norteamericanas e inglesas vienen encuadernadas en tela. En Europa y América Latina se acostumbra más los libros a la rústica, aunque se usa también el empastado en tela, es preferible comprarlo así que mandarlo a encuadernar. Si el libro no es muy usado puede quedarse en rústica. Por supuesto, los libros en tela son los más fuertes y duraderos, especialmente cuando la tela cubre por completo las tapas de cartón.

En Estados Unidos están usando mucho la llamada encuadernación "perfecta", es un método que emplea fuertes adhesivos en vez de coser o engrapar las hojas. Son empastados bastante duraderos y muy económicos.

## F. TECNICAS DE REPARACION DE LIBROS

En general, puede decirse que el libro, sujeto de manipulación está expuesto a diversos desperfectos, en cualquiera de sus partes; para que resista el uso corriente hay que prestarle atención. Algunos de los métodos por sencillos y fáciles que parezcan, exigen habilidad y labor manual porque todas las reparaciones tienen que hacerse a mano, libro por libro y página por página, con el más minucioso cuidado, sin faltar la vigilancia del bibliotecario a cuyo cargo se han encomendado.

Las reparaciones que a continuación se anotan, son los desperfectos más comunes que presentan los libros con el uso u otros factores: hojas rasgadas, hojas despegadas, hojas perdidas, esquinas gastadas, fragmentos rotos, tapa semi-despegada, lomo parcialmente roto, lomo gastado, lomo destruido, papeles chamuscados y agujeros de polilla. Estas reparaciones las puede realizar el bibliotecario con un sencillo equipo de trabajo. Los materiales y equipo para esta práctica son: una mesa, una brocha y tijeras, pegamento (magic mend), cinta nylon adhesiva (permanent mending tape), cinta adhesiva (mystic tape), papel encerado y bandas de hule. La Casa Gaylord Bros Inc., de Nueva York, se ha especializado en la producción de toda clase de materiales para las bibliotecas.

**HOJAS RASGADAS:** el tisú japonés es un papel muy fino, casi transparente, que se pega sobre las hojas que se han de tratar; tiene especial valor para reparar rasgones pequeños producidos en los bordes de los libros. Cuando el rasgón es grande es preferible hacer el tratamiento a la hoja entera. El tisú cubre la hoja pero empaña la escritura, es algo inconveniente cuando la tinta está vieja y decolorada.

Para pegar el tisú se emplea engrudo fresco, preparado en el momento de uso, con agua y glicerina o jarabe de sorbitol (una cucharada de glicerina o sorbitol en medio litro de pasta) para que no se ponga quebradizo. Se protegen las otras páginas con papel encerado para no untarlas de engrudo. A los bordes de la rasgadura se le pasa engrudo para unirlos, y toda la superficie que rodea al rasgón se le da una capa más espesa de engrudo, se cubre con un pedazo de tisú más grande que el rasgón como garantía de refuerzo. Colóquese entre dos hojas de papel encerado dejándolo secar bajo presión. Los bordes del tisú que salen de la parte cubierta por el engrudo se arrancan con una pinza, se emparejan los bordes para disimular el remiendo. La perfección del trabajo dependerá del cuidado con que se haga.

Otro método que se emplea cuando el papel rasgado es aún bastante fuerte, consiste en recortar un pedazo de chapa de acetato de celulosa, que es un refuerzo transparente mejor que el tisú japonés. La chapa se pega siguiendo la misma técnica del tisú, pero con un

adhesivo especial que se hace, disolviendo 5 gramos de acetato de celulosa granulado en una mezcla de 50 c.c. de metil etil cetona y 50 c.c. de dioxina 1-4. Aplicado el adhesivo en el área que abarca la rasgadura se pega la lámina de acetato de celulosa; seguidamente se pone entre dos hojas de papel encerado y se prensa con dos placas metálicas bien pulidas hasta que se seque. El remiendo es perfecto y apenas visible. 79/

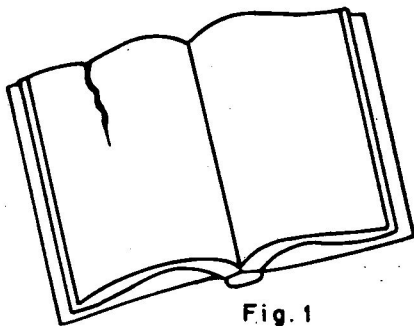


Fig. 1

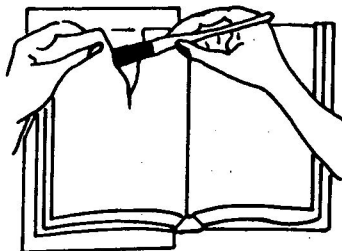


Fig. 2

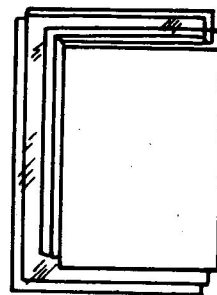


Fig. 3

**HOJAS DESPEGADAS:** cuando la hoja se ha zafado de la encuadernación se le unta con una brocha al pegamento (magic mend) únicamente en la orilla respectiva; esto corresponde al lado donde se zafó la hoja y para saberlo vea la hoja de frente en posición normal a la obra. Ya untado el pegamento se coloca la hoja y se presiona suavemente con la punta de unas tijeras o si se quiere con la uña, fig. 3. Cierre el libro y presiónelo firmemente con la mano por un momento. El libro deberá permanecer cerrado por media hora. 80/

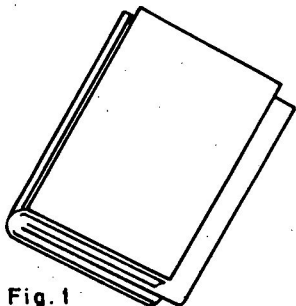


Fig. 1

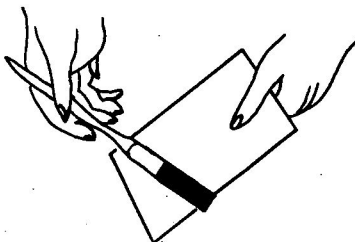


Fig. 2

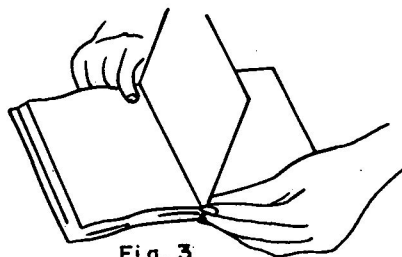


Fig. 3

**ESQUINAS GASTADAS:** escoja una cinta que armonice con el color del libro y que sea por lo menos de dos pulgadas y media de ancho. Se puede usar cinta más anchas dependiendo del tamaño del libro y de su condición. Levante una parte de la cinta para formar un cuadro, dóblelo por la diagonal, sobre el lado no adhesivo. Córtese el cuadro por la diagonal para obtener dos triángulos; cada triángulo servirá para remendar una esquina del libro. Póngase uno de los triángulos sobre una esquina del libro, procurando dejar una pestaña de no más de media pulgada fuera de los dos lados de la esquina, fig. 1.

79/ Instituto Guatemalteco Americano. Cómo reparar libros. Traducción al español de Aída López S. Guatemala, 1959. p. 1.

80/ Ibid.

Hágase dos cortes en la punta libre del triángulo, formando un rombo completo, fig. 2. Dóblese el rombo hacia adentro, por la parte que lo une al resto de la esquina. Luego, dóblese las pestañas de las orillas hacia adentro y sobre el rombo, quedando así reparada la esquina. 81/

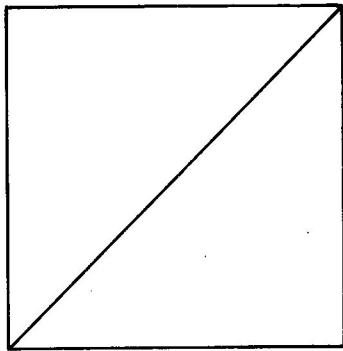


Fig. 1

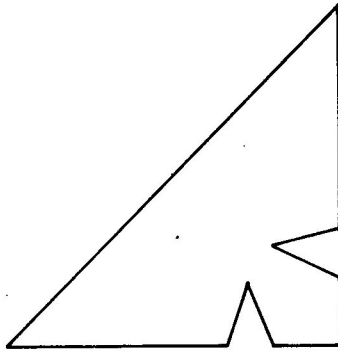


Fig. 2

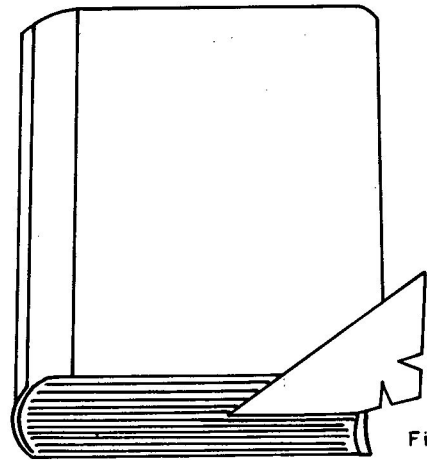


Fig. 3

**FRAGMENTOS ROTOS:** los libros muy usados suelen presentar estos desperfectos. Cuando a la hoja de un libro le hace falta una parte que es interesante al texto, se sustituye el pedazo pegando en el reverso papel de china o tisú japonés que no pase más de 3 a 5 milímetros a los lados, para no cubrir mucho la parte impresa. En el anverso se cubre con engrudo y se extiende sobre él un pedazo de papel, lo más semejante posible al color del papel del libro. Después con unas pinzas arrancar el papel sobrante por el borde de la pegadura; la pelusa formada en todo el contorno se asienta con una leve capita de engrudo, haciéndole presión con la yema de los dedos.

El parche queda en blanco, sino es muy grande pueden dibujarse las letras copiándolas de un texto de la misma edición, con tinta china, pero nunca tratar de imaginar la descripción que hace falta. En caso de estampaciones, no debe tratarse de imitar la parte del dibujo que hace falta, únicamente hacer una sombra sobre el parche blanco, para que no haga ningún efecto o moleste a la vista.

**FACSIMILES:** en los libros es común encontrar que hacen falta hojas o que están destruidas. Cuando son muy importantes para el texto, es necesario reproducirlas de otro ejemplar que corresponda a la misma obra y edición. Procedemos a hacer un facsímil bien hecho, entonces recurrimos a un experto impresor a quien le damos varias hojas de papel de la misma clase y época empleada en el libro y que esté dispuesto a reproducir lo que está escrito hasta conseguir el parecido al original, tanto por el anverso como el reverso. En casos de estampaciones hacemos igual cosa, recurrimos a un competente fotograbador, que reproduzca en un clisé la estampación, lo más perfecto posible. La agregamos al espacio que

hace falta, solucionando así este problema de hojas desaparecidas.

**TAPA SEMI-DESPEGADA:** cuando la tapa de un volumen está semi-despegada, se le quita primero todo el papel que esté expuesto, en el lugar del desperfecto, limpiándolo bien. Untese con la brocha suficiente pegamento (magic mend) sobre el lomo de la encuadernación emparejando bien el pegamento. Untese la parte despegada de la misma manera como lo indica la figura 1 y 2. Ahora cierre el libro y presione firmemente. Tome una hoja de papel encerado más largo que la bisagra que se forma con la tapa del libro y el contenido. Este papel evitará que escurra el exceso de pegamento al cuerpo del libro.

Ciérrese el libro y márquese las hendiduras con el mango de unas tijeras, luego colóquese una banda de hule grueso alrededor del lomo, sobre las hendiduras, para que las presione al cuerpo del libro y las deje firmemente adheridas. Cerciórese que la presión de las bandas sea adecuada a la magnitud de la reparación. 82/

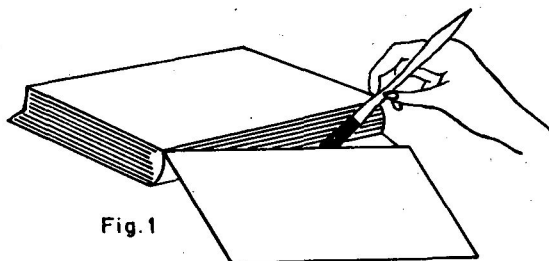


Fig. 1

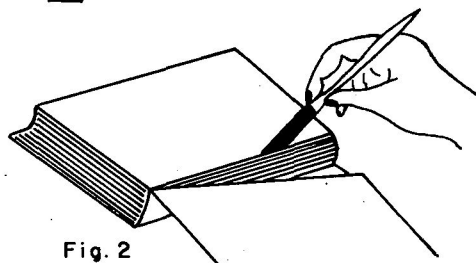


Fig. 2

**LOMO PARCIALMENTE ROTO:** cuando el lomo de un libro esté parcialmente roto se hace lo siguiente: úntese suficiente pegamento (magic mend) con una brocha en la parte rota, fig. 1. Déjese que seque un poquito para que su estado sea bastante pegajoso, péngase la parte rota sobre el lomo del libro, fig. 2. 83/

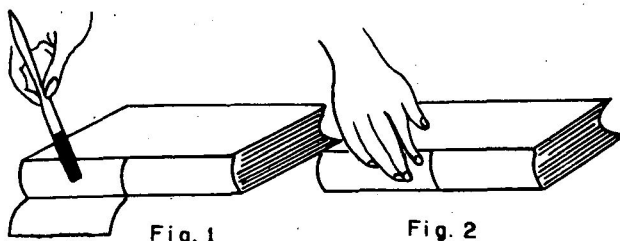


Fig. 1

Fig. 2

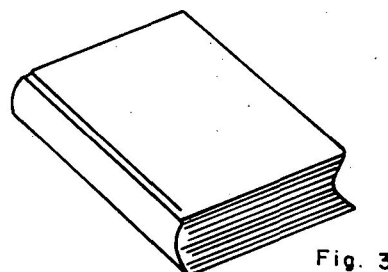


Fig. 3

**LOMO GASTADO:** escójase una cinta (mystic tape) que armonice con el color del filtro y que sea por lo menos una pulgada más ancha que el grueso del lomo. Esta se corta como dos pulgadas más largas que el alto del libro. Póngase la cinta sobre la mesa, quedando el lado adhesivo para arriba; luego póngase el lomo del libro sobre la cinta asentando-

82/ Ibid., p. 3.

83/ Ibid.

lo bien, fig. 1. Córtese la cinta que sobra en los extremos, en tres partes, de tal forma que permita doblar estos extremos hacia adentro, pegándolos en el interior de las tapas del libro; el centro puede pegarse para adentro o cortarse al nivel del lomo, dependiendo de la forma del libro, figs. 2 y 3. Márquense con el dedo pulgar las hendiduras a lo largo del lomo del libro para que queden completamente adheridos. Sobre esta cinta márquese el título y la clasificación del libro; para esta operación puede usarse tinta china blanca o con marcador eléctrico. 84/

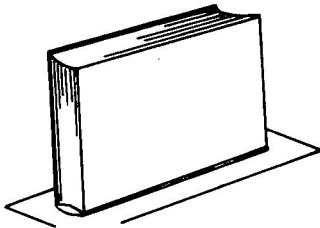


Fig. 1

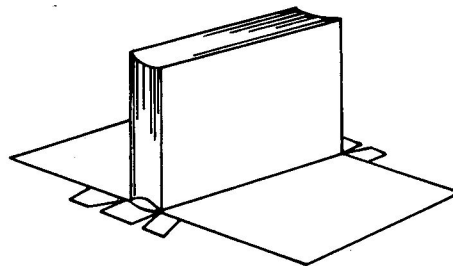


Fig. 2

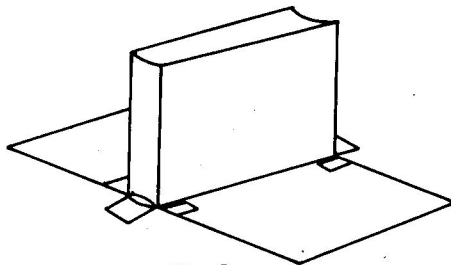


Fig. 3

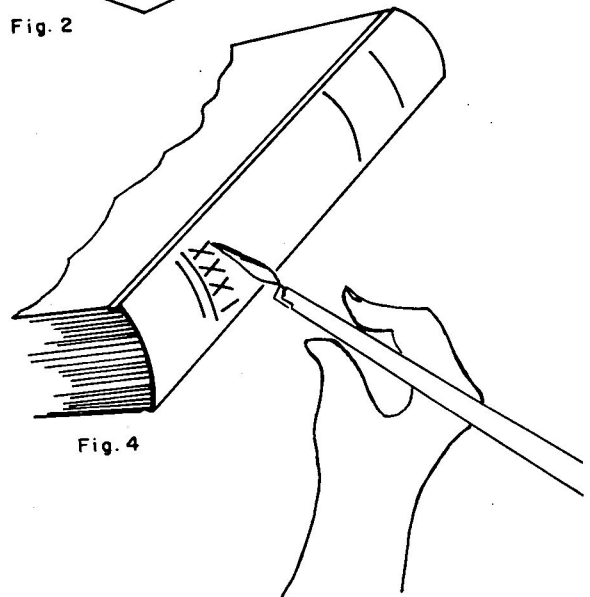


Fig. 4

**LOMO DESTRUIDO:** cuidadosamente corte el lomo viejo dejándolo completamente limpio; para esto se raspa el lomo con el filo de las tijeras, fig. 1. Escójase una cinta adhesiva (mystic tape) que armonice con el color del libro y que sea por lo menos una pulgada más ancha que el grueso del lomo. Esta se corta como dos pulgadas más larga que el alto del libro, fig. 2. Para reemplazar el lomo roto se corta una tira de cartulina gruesa del mismo ancho y alto del lomo del libro. Póngase la cinta sobre la mesa quedando el lado



adhesivo para arriba, luego colóquese la tira de cartulina sobre la cinta teniendo cuidado de que quede bien centrada y adherida, fig. 3. Luego se corta la cinta de los extremos libres en tres partes, cortando hasta donde se inicia la cartulina; siendo el pedazo del centro ligeramente más ancho que la cartulina, fig. 4. Dóblese las piezas del centro de cada lado sobre la cartulina; las pestañas restantes quedan si doblarse. Fig. 5.

El lomo del libro se unta con suficiente pegamento (magic mend). Luego céntrese la nueva pieza sobre el lomo del libro, fig. 6. Presiónese bien con la mano para que la cartulina y el lomo del libro queden bien pegados; al mismo tiempo, se sostiene con la otra mano el extremo opuesto del libro empujándolo contra el lomo para que no se jueguen las hojas, fig. 7. Las pestañas que quedan sin doblar se pegan en el lado interior de la pasta del libro, fig. 8.

Si escurre pegamento al interior del libro, póngase una tira de papel encerado a lo largo del libro en su parte interior antes de cerrarlo. Ciérrase el libro, márchese las hendiduras antes de cerrarlo. Ciérrase el libro, márchese las hendiduras con el mango de las tijeras. Luego colóquese una banda de hule alrededor del lomo, sobre las hendiduras, fig. 9. Márquese el título y la clasificación correspondiente. Este libro no debe ser abierto por una hora y no se debe retirar el hule durante el mismo tiempo. Si las uniones del libro o las tapas están muy gastadas, refuérzelas con cinta perforada engomada (perforated adhesive cloth), fig. 10. 85/

**PAPELES CHAMUSCADOS:** los papeles que han recibido directamente la furia del fuego quedan enrollados y quebrados, y solamente laminándolos con acetato de celulosa podrán resistir el uso normal por más tiempo. Si el papel, por haber quedado demasiado calcinado, es imposible leerlo claramente a simple vista, entonces se procederá a hacer reproducciones fotográficas por medio de placas sensitivas infrarrojas. Las que al revelar los negativos, las copias presentan la escritura en su forma normal, es decir, negra sobre un fondo claro, de modo que es posible en esas circunstancias, volver legible por medio de fotografías, folios ilegibles deteriorados por el fuego.

**AGUJEROS DE POLILLA:** los agujeros de polilla chicos se tapan con una gota de algún compuesto de celulosa (papel líquido) que se usa frío y cuaja cuando volatiliza el solvente, quedando pegado al papel. La pasta hecha con limaduras de papel se aplica a los orificios de polilla, teniendo como base un pedazo de papel velo y con la punta de un cortaplumas, se aplica uniformemente para no cubrir las letras que rodean a los agujeros en la parte impresa, se sobrepone otro papel velo y se deja secar bajo presión. Después se retira el papel velo, dejando una hoja hábilmente taponada. La escritura y los dibujos destruidos no deben rehacerse, porque eso sería falsificarlos. En caso la hoja esté semidestruida es preferible reforzarla con papel japonés (tisú).

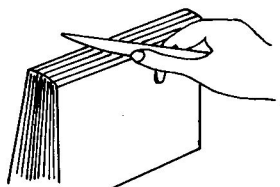


Fig. 1

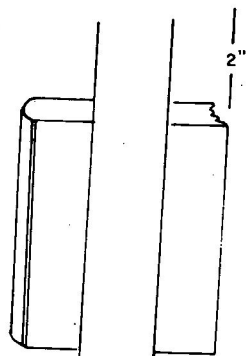


Fig. 2

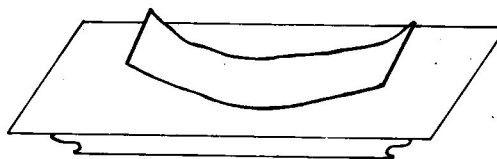


Fig. 3

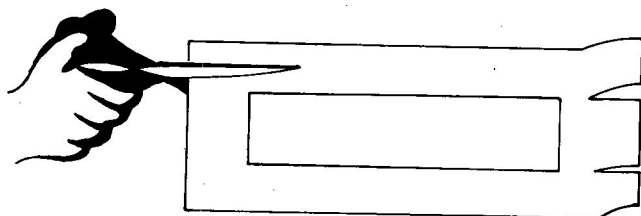


Fig. 4

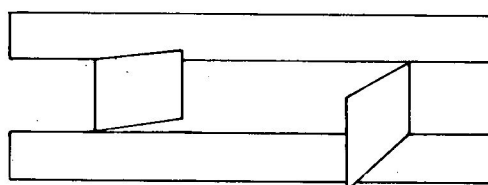


Fig. 5

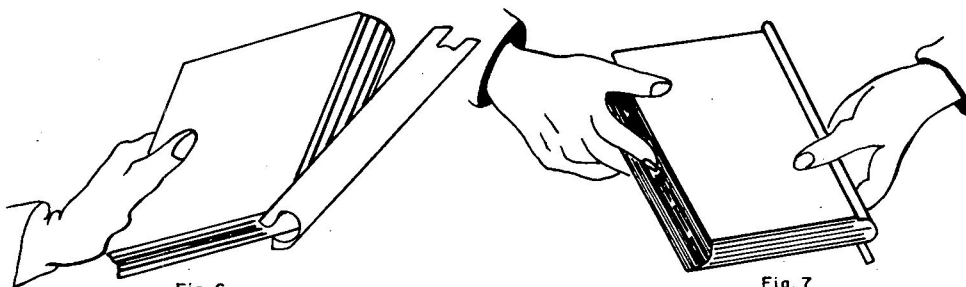


Fig. 6

Fig. 7

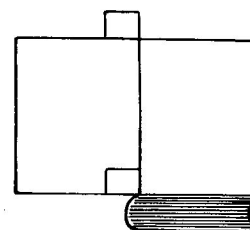


Fig. 8

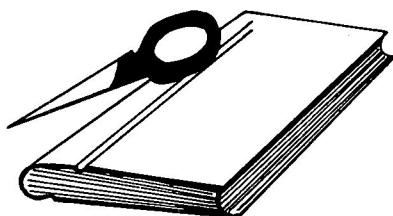


Fig. 9

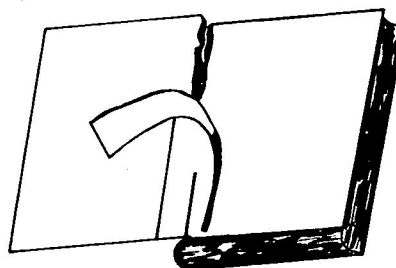


Fig. 10

La pasta del papel: se obtiene eligiendo papel de la misma clase del que vamos a reparar; limamos cuidadosamente hasta la cantidad deseada y la depositamos sobre un lienzo de muselina rala. Se pone a hervir durante 15 minutos en una solución de soda o potasa cáustica al 2% en una caja de porcelana para quitarle los residuos de cola. Después se lava con un chorro de agua que elimina la substancia alcalina (cuya desaparición se comprueba con el papel reactivo de tornasol). Se mezcla con almidón finamente molido en la proporción de 5 x 100 de peso y agua. Se muelen en un mortero de vidrio. Se calienta a baño maría, moviéndola constantemente. Se obtiene así una cola de consistencia de unguento que contiene uniformemente distribuidas las fibras de papel. Se puede guardar en frascos bien tapados para que no se reseque. Si se nota que empieza a endurecerse por encima, se le agregan unas gotas de agua y se bate la pasta conservándola en baño maría. Si se seca demasiado debe desecharse y preparar nueva.

## CAPITULO V

## RESTAURACION DE LIBROS

El Instituto de Patología del Libro "Alfonso Gallo", nació en la Abadía de Grottsferata que se fundó en 1929, en Roma. Hasta el 10 de junio del año de 1938 obtuvo reconocimiento oficial por el real decreto No. 1038.

Para disciplinar los trabajos de restauración se nombró una comisión de la cual formaba parte el Profesor Alfonso Gallo, que ideó la creación de un laboratorio experimental de restauración, concebido como una verdadera clínica en la que químicos y biólogos curaran los daños y las enfermedades de los libros causadas por: agentes patógenos orgánicos, agentes patógenos inorgánicos, contagios, accidentes, vejez, etc. En esta clínica se procede a definir, clasificar, recetar y curar todos los males con mano científica y segura.

Así nació la idea de crear una comisión permanente de investigaciones y una oficina de restauración. Este instituto, considerado como el único en su clase en el mundo, de reconocida capacidad por su especialidad, ha tenido magníficos émulos, pero no de la misma categoría y autoridad. Se encuentran magníficas instalaciones de este tipo en Alemania, Inglaterra, Bélgica, Francia y Rusia que también son muy eficientes. La restauración y conservación de documentos que se ha venido efectuando en el Archivo Nacional de Washington, es otra instalación modelo de igual género que existe en América, con posibilidades económicas de realizar actividades relativas a investigaciones, ensayos y otras labores que pretendan desarrollar los técnicos. Hay numerosos especialistas en estas materias con establecimientos particulares bien dotados que restauran y conservan documentos oficiales y que son bien remunerados por el Estado.

## A. EL TALLER CENTRAL DE CONSERVACION

El Taller Central de Conservación de la Biblioteca Nacional de la República Socialista de Checoslovaquia en Praga, encabeza el sistema de bibliotecas del país. "Entre sus departamentos especializados figura el Taller Central de Conservación, donde restauran y reparan los fondos de las bibliotecas de investigación científica y se cuida de su conservación, se reúnen, en colaboración con otras instituciones, los materiales necesarios para estudiar los métodos de restauración aplicados en los demás países y se contribuye a su perfeccionamiento mediante actividades experimentales". 86/

---

86/ Joseph Vyskocil. "El taller central de conservación de la biblioteca Nacional de la República Socialista de Checoslovaquia". Boletín de la UNESCO para las bibliotecas. Vol. XX, No. 3 (Mayo, 1966), p. 136.

"El Taller Central de Conservación se creó en 1950 a fin de remediar los enormes daños que los bienes culturales habían sufrido a causa de la Segunda Guerra Mundial, durante la que perdieron gran parte de sus materiales bibliográficos o quedaron totalmente destruidas muchas valiosas bibliotecas. Al mismo tiempo, habían aumentado hacia aquel año considerablemente los fondos de las bibliotecas de investigación científica y fue preciso crear una institución que se ocupara de manera sistemática de los manuscritos y documentos de significación cultural. Al abrirse el Taller Central de Conservación en la Biblioteca Nacional, quedó garantizada la protección sistemática de las grandes obras literarias". 87/

El Taller de Conservación, para trabajar, necesitaba personal especializado, por lo que fue preciso en 1953 abrir un ciclo de capacitación de 4 años de estudios sobre técnicas de restauración y conservación, además de prácticas de encuadernación, en la Escuela de Industrias Gráficas de Praga; así pudo el taller mejorar la calidad del trabajo. El taller se preocupó de aplicar en la formación del personal los principios esenciales de la artesanía del arte clásico que constituyen la base imprescindible de las operaciones de reparación de documentos históricos. El taller solamente utiliza métodos de restauración cuya eficacia ha sido comprobada por ellos mismos, y que han sido previamente ensayados y recomendados por el laboratorio de la Academia de Ciencias de Checoslovaquia.

Los principales métodos usados en el Taller Central de Conservación son: liofóbico, el de cortar y el de reforzar papel.

## 1. METODO LIOFOBICO

Este método se basa en la aplicación de una solución de polimetilmetacrilato, unido al empleo de algún bactericida que empapa totalmente el papel, reviste las fibras deterioradas y mejora de este modo las propiedades mecánicas del papel sin alterar sus propiedades físicas. La solución impide cualquier formación de moho causada por humedad, además no ejerce efecto alguno sobre la pasta del papel, no la ataca ni la daña. Este método es básico para todos los casos de conservación de encuadernaciones y de la parte interior de los libros, así como para fijar colores de acuarelas a fin de protegerlas contra los daños accidentales que pueden causar el agua, la humedad y gérmenes anaerobios.

## 2. METODO DE CORTAR PAPEL

Se aplica una capa de ultramida (poliamida), sobre el papel para darle una rigidez superficial. Este método facilita mucho la operación de cortar papel, cuando están demasiado viejos, resecos o son de mala calidad, es muy fácil de aplicar y resulta seguro aunque el papel sea sumamente ligero. Se ha comprobado la eficacia de la poliamida para restaurar papel muy quemado y frágil, la hace recobrar su flexibilidad sin sufrir alteración al-

guna. Lo mismo puede conseguirse con periódicos de siglos anteriores al nuestro, que de no reforzarlos por este método se quiebran y desmenuzan.

### 3. METODO DE REFORZAR PAPEL

Se suele recurrir a la crepelina de seda para reforzar papeles en mal estado, se hace habitualmente utilizando cola de almidón (en raros casos, laca de acetilcelulosa) sobre placas de novodur, metal que por su inercia en contacto con los adhesivos facilita considerablemente la operación. Se evita el uso de adhesivos sintéticos, dando preferencia a las colas naturales bien conocidas a base de almidón, harina de lino y trozos de pergamino. Cuando se comprueba que la restauración con papel de reparar o crepelina es insuficiente, se recurre a la pasta del papel de lino, la que se vierte sobre las partes rotas o averiadas de la hoja o sobre los lugares que necesitan repararse. En la preparación de la pasta de papel para relleno se utiliza fibras de lino, cáñamo de encuadernar, tejidos de algodón o exclusivamente papel hecho a mano en el laboratorio del Taller Central de Conservación.

Aplicar pasta de papel diluida como relleno en las hojas rotas es un procedimiento mecánico que ha alcanzado gran popularidad como restaurador de documentos en los talleres checoslovacos. En lugar de utilizar papelería como refuerzo, la pasta de papel se vierte a mano con una cuchara sobre la hoja de papel que se desea reparar, colocada sobre un fieltro de lana. Comprimiendo la pasta vertida entre dos trozos de fieltro se obtiene una hoja de papel completa, que luego se endurece con la cola o por el método liofóbico.

"El Taller Central de Conservación ha reparado, restaurado y encuadernado toda la colección de libros raros de la biblioteca Eslava, entre ellos la mayor parte de los manuscritos de Ragusa y las ediciones del erudito eslavista Résetar de Viena. Ultimamente el taller ha hecho un detenido estudio de los problemas de prevención del deterioro de los fondos de bibliotecas. El taller mantiene relaciones con los círculos profesionales del extranjero, relaciones que está dispuesto a extender para cooperar en un intercambio de la experiencia adquirida en todas sus esferas de actividad". 88/

### B. OBJETIVOS DEL INSTITUTO DE PATOLOGIA DEL LIBRO

Los objetivos del Instituto son los siguientes: "a) estudiar la naturaleza, el origen y la génesis de las alteraciones físicas y biológicas que sufren los libros; b) estudiar metódicamente los medios adecuados de prevención y de lucha contra estas alteraciones, tanto en lo que se refiere a los casos particulares como a la profilaxia y saneamiento de los depósitos de libros; c) restaurar, con propósito de estudio y utilizando medios experimentales, el

---

88/ ibid., p. 138.

material bibliográfico y especialmente el material raro y valioso." 89/

"En resumen, la compleja actividad de esta institución, que puede considerarse a la vez como científica, técnica y bibliográfica, tiene por objeto aplicar las disposiciones que han dictado las autoridades competentes de Italia en lo que atañe a los estudios sobre la conservación y terapéutica del libro. Las múltiples características de las fibras, de los tejidos y de los procedimientos de fabricación de la materia del libro, su antigüedad, a veces milenaria y la heterogeneidad de los deterioros han dado lugar a procedimientos variadísimos, para el estudio de los cuales el Instituto está organizado en varias secciones que actúan con arreglo a principios racionales de coordinación". 90/

Las secciones son las siguientes:

### 1. DEPARTAMENTO DE ILUSTRACIONES Y MUSEO

- a) Un museo de cerca de 1,000 piezas de variados materiales que presentan señales de infortunio o alteraciones producidas por el moho, bacterias, o por la voracidad de insectos que dejan sus deyecciones, huevos, capullos y carroña.
- b) Una biblioteca con publicaciones relativas a los trabajos del Instituto y con colecciones de objetos que ilustran la historia y técnica del libro (papel de diferentes épocas que traen consigo el recuerdo tristísimo de terremotos, aluviones y guerras; papeles oscurecidos por oxidación, papeles, maderas, revestimientos que muestran orificios, sendas y desechos de termitas.
- c) Una fototeca con:
  - a.a) Reproducción de las bibliotecas italianas, anteriores al siglo XI (Timgad, Tívoli, etc.).
  - a.b) Fotografías de insectos, hongos, bacterias, fibras, etc.
  - a.c) Fotografías de edificios destinados a bibliotecas que resultan interesantes por razones artísticas o técnicas.
- d) Un laboratorio de restauración controlado por los laboratorios experimentales.

### 2. DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

- a) Laboratorio de microbiología: allí el libro se aísla, se le hacen cultivos, se identifica 89/ Emerenziana Vaccaro. "El laboratorio de restauración del instituto de patología del libro Alfonso Gallo, en Roma", Boletín de la UNESCO para las bibliotecas. Vol. XX, No. 2 (Marzo, 1966), p. 85.  
90/ Ibid.

can y clasifican hongos y bacterias (investigaciones sobre morfología y fisiología de los microorganismos del papel).

- b) Laboratorios de entomología: donde se toman muestras de huevos, larvas, insectos adultos (si vivos se les hace cumplir su ciclo de vida en condiciones adecuadas para estudiar su comportamiento y sus hábitos, así como sus relaciones biológicas con otras especies). Posee la más completa colección de insectos nocivos a los libros y depósitos de libros.
- c) Un campo experimental en terrenos que circundan al edificio, donde cultivan y estudian especies vegetales que contienen celulosa, coníferas, eucaliptos, lino, cáñamo, algodón, cañas, trigo, arroz, etc.

### 3. DEPARTAMENTO DE QUIMICA

- a) Sección de química general: es la más importante, preside las operaciones de lavado y desmanchado, sugiriendo el procedimiento en cada caso. Estudia los métodos de fabricación del pergamino, papel y cuero de todas las épocas, así como los de las tintas, barnices, pegamentos y colorantes usados en el ornato de los libros. Experimentos sobre la resistencia del papel recubierto con laminillas de acetilcelulosa y para algunos tipos de restauración.
- b) Sección de química biológica: celda de aislamiento, desinfección y desinfestación, por donde pasa todo el material que proviene del exterior del Instituto. Tiene una cámara anexa para rarificar el aire y producir los gases tóxicos. Se examinan nuevos insecticidas que se venden en el comercio, ya sea desde el punto de vista de su eficacia contra insectos que devoran libros, como el grado de toxicidad para las personas que los emplean.

### 4. DEPARTAMENTO DE FISICA

- a) Laboratorio de óptica física: se utiliza para la lectura y la reproducción de palimpsestos y escritos desteñidos, así como para identificar alteraciones físicas, biológicas o falsificaciones.
- b) Laboratorio fotográfico, reproduce y agranda las microfotografías y hace otros trabajos del mismo tipo.

### 5. DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA

- a) Un laboratorio de tecnología del papel. Contiene instrumentos de medida; investiga



los procesos de fabricación del papel y los problemas relativos a las artes gráficas. Historia del papel y de la imprenta y algunas gráficas estadísticas.

- b) Dos fábricas pequeñas de papel. La primera es la reconstrucción de una pequeña fábrica medieval de papel, que tiene además, una arcaica tipografía del siglo XV. La segunda es una pequeña fábrica experimental, para reproducir papeles fabricados a mano.

El Instituto como establecimiento gubernamental resguarda el patrimonio bibliográfico del Estado y del mundo civilizado. Como patrimonio cultural del país extiende su acción, tanto al patrimonio de las instituciones públicas y privadas, pero no de los particulares. El patrimonio bibliográfico de Italia es inmenso, pero se limita a restaurar sólo los folios calificados por la sección bibliográfica de raros y valiosos. Sería importante que pudiese establecerse una restauración científica de cualquier ejemplar, porque la experiencia ha enseñado que lo que <sup>no</sup> parece importante hoy puede serlo en el futuro, pero desgraciadamente exigen mucho tiempo y dedicación, por lo que sólo puede realizarse en documentos de gran valor.

## 6. FICHA DE DIAGNOSTICO

La Sección de Bibliografía prepara la ficha bibliográfica de la obra aceptada, en la forma siguiente: autor, título, edición, si se trata de un libro impreso; fecha, materia, escritura, procedencia, si se trata de un manuscrito. La ficha conjuntamente con la obra se envía a los laboratorios de biología y de química, para estudiar y determinar las clases de deterioro que presenta. "Las alteraciones que se descubren normalmente pueden dividirse en tres categorías, según la causa que las ha determinado: a) alteraciones debidas a agentes físicos (luz, calor, humedad); b) alteraciones debidas a agentes químicos (tinta, ácidos, defectos de fabricación del papel, máculas, etc.); c) agentes biológicos (insectos, microorganismos, roedores, etc.). Los agentes físicos y químicos pueden causar daño al libro directamente y también indirectamente, favoreciendo el desarrollo y la reproducción de agentes biológicos dañinos; cuantos se ocupan de esos problemas saben qué peligro representa la humedad para la conservación de cualquier fondo bibliográfico. La tarea capital para la conservación de cualquier fondo del laboratorio de biología consiste en efectuar un examen detenido de las partes maculadas que indican o permiten sospechar la presencia de microorganismos y descubrir la presencia de insectos, reconocerlos y clasificarlos, tanto si el insecto está aún presente como si sólo ha dejado huellas. Determinado el agente dañino, el biólogo indica en la ficha el tratamiento conveniente (por ejemplo, desinfección con bromuro de metilo o con óxido de etileno si se trata de microorganismos). Incumbe al laboratorio de química examinar las máculas que no se deben a microorganismos sino a otras causas, que pueden ser muy diversas; sustancias orgánicas, ácido de tintas, procesos de autocombustión del papel, etc. El laboratorio de química da a su vez la receta para el tratamiento conveniente". 91/

## 7. RESTAURACION CIENTIFICA

Es un complejo de operaciones que tienden a detener el proceso de deterioro de los libros y a consolidar su resistencia y asegurar así su ulterior conservación.

El restaurador necesita poseer una serie de cualidades, conocimientos, gusto, sensibilidad, sentido de responsabilidad y habilidad manual para los trabajos delicados.

Como los procedimientos de restauración son siempre muy costosos, deben seleccionarse los libros con mucho cuidado, para que no se apliquen a los libros baratos cuyo valor sea inferior al del remiendo, y para no distraer la atención de los pocos especialistas que existen.

Restaurar es volver a hacer en un libro las partes arruinadas o a punto de arruinarse en el mismo estilo original. El problema así concebido se planteó solamente hasta el presente siglo, en el cual se estudiaron los estilos antiguos y medievales, permitiendo a los entendidos en estas técnicas posesionarse relativamente de las manualidades de los siglos atrás.

Los libros y los documentos tienen un alto valor representativo de los estados históricos y sociales a que pertenecen, son por lo tanto, de interés para las generaciones subsiguientes. La restauración científica siempre es posible, conveniente, necesaria y no puede inducir a error. Es una restauración sensata, no una falsificación, puesto que, al reproducir lo destruido, se vuelve por la autenticidad de la composición del autor.

## 8. MANUALIDADES DE LA RESTAURACION

El fino trabajo artesanal que constituye propiamente la restauración tiene que ser precedido por varios pasos:

- 1) Atento examen del material enfermo.
- 2) Reproducción fotográfica de la unidad y de cada una de sus partes, que sirve para fijar el estilo del libro, antes, durante y después de la restauración (porque se repite la fotografía después de cada paso).
- 3) Desinfección y desinfestación.
- 4) En manuscritos incunables o en obras sin paginación, poner a lápiz antes de desencuadernar para no tener problemas en la ordenación de las hojas.
- 5) Seleccionar el procedimiento a seguir.

- 6) Limpiar, lavar y desmanchar.
- 7) Remendar.
- 8) Planchar.
- 9) Volver a coser, y
- 10) Encuadernar y perfeccionar el acabado.

## 9. EN EL PLANO INTERNACIONAL

El entusiasta Profesor Alfonso Gallo, buscó la colaboración en el plano internacional para alcanzar los objetivos que el Instituto se proponía. Preparó un exhaustivo programa de trabajo para un Congreso Internacional de Patología del Libro, que habría de celebrarse en Roma en 1942, y que no se llevó a cabo por causa de la Segunda Guerra Mundial.

Después de la guerra el Profesor Gallo, reanudó sus contactos con los países interesados en la conservación del material bibliográfico.

Viajó por varios países de Europa dando conferencias y siempre que podía hacía énfasis en señalar que el estudio de las alteraciones de los materiales de biblioteca se originó en la Conferencia Internacional para la Conservación y la Restauración de los Manuscritos Antiguos, patrocinada por F. Ehrle, celebrada en Saint Gall en 1896 y que abrió la puerta a estas investigaciones.

## C. LAMINACION

Los tradicionales métodos de reparación han sido encontrados inadecuados y costosos para su aplicación en gran escala; además, se dudaba de la estabilidad química de las sustancias y materiales empleados. Se buscó una nueva solución al problema. La laminación con acetato de celulosa fue la respuesta; fue puesta en práctica por la Oficina Nacional de Normas de los Estados Unidos, en el campo de la restauración de documentos.

Actualmente se usa un tipo mecánico de restauración que consiste en la laminación de las hojas deterioradas, con finísimas láminas de acetilcelulosa u otro producto análogo que se aplican a los documentos con una prensa hidráulica de plancha plana o rodos, calentada al vapor y enfriada por agua, determinando finalmente la presión, la adhesión directa e inmediata, de la hoja de plástico al papel. Este método es apropiado para casos delicadísimos en que el papel se ha vuelto sumamente frágil o se ha hecho pedazos, de modo que de otra manera no es posible conservarlo más tiempo. Como el material celulósico es transparente, los documentos serán perfectamente legibles por ambos lados. La laminación los

protegerá contra el polvo y los líquidos, y les dará resistencia y flexibilidad suficiente para resistir el uso diario, Sin embargo, deben seguir tratándose como papeles, pues si se les trata con brusquedad se romperán. La superficie lisa que presentan no la mancha el lápiz o la tinta, pero hay una tinta especial que puede usarse en caso se desee una identificación permanente.

Los libros o manuscritos así tratados no pierden su fisonomía original ni sus características. Por consiguiente, la laminación no es simplemente un procedimiento para reforzar papel, sino también es un medio para conservarlo.

#### D. DELAMINACION

El uso del acetato de celulosa constituyó un nuevo procedimiento que provocó interés mundial. Por un lado, fue considerado muy satisfactorio y cómo la respuesta prácticamente a todos los problemas de reparación de documentos. Por otro lado, fue objeto de fuertes críticas. La mayor parte de la crítica vino de los Archivistas Europeos, quienes hicieron repetidas objeciones al factor llamado "prueba del tiempo". Además, el acetato de celulosa tuvo aceptación, siendo considerada como una substancia completamente estable que de ninguna manera podría ser tóxica para el papel.

Refiriéndose a la "prueba del tiempo", Joseph Broadman dice: "El acetato de celulosa no puede ser considerado como un plástico permanente: en primer lugar, todas las películas de acetato conocidas o usadas comercialmente contienen plasticizador. Un plasticizador es generalmente un líquido o sólido volátil, el cual es incorporado al acetato de celulosa para proveer un producto acabado de la flexibilidad deseada, dureza, consistencia y vida... Con el tiempo estos plasticizadores tienden a exudarse de la hoja de plástico... entonces el plástico pierde el plasticizador juntamente con sus cualidades que anteriormente había tenido". 92/

James L. Gear, comenta este asunto: muchos críticos de la laminación han discutido sobre los plasticizadores, la volatilización de los plasticizadores y los supuestos efectos de la volatilización, tales como la fragilidad y la delaminación. La clase de plasticizador incorporado a una película depende del producto deseado. En películas para uso archivero el plasticizador puede ser incorporado para un básico propósito, como el de bajar el grado de temperatura que suavice el acetato de celulosa y le permita adherirse al papel. El hecho de que la mayor parte del plasticizador llegara con el tiempo a perderse tiene poco efecto sobre la fragilidad o delaminación, el acetato es completamente flexible sin plasticizador. Las pruebas de resistencia al pliegue o dobléz en películas con plasticizador y sin plasticizador muestran que esto es verdadero. Las pruebas realizadas han confirmado que la tenacidad es una propiedad inherente de los derivados de la celulosa. Las películas no plasti-

92/ Robert W. S. Turner. "To repair or despair". The American Archivist. Vol. XX, No. 4. (October, 1957), pp. 320-321.

cizadas muestran tenacidad y flexibilidad.

La tenacidad en las películas, puede ser definida como lo opuesto a quebradizo, ello quiere decir: fuerza y firmeza con flexibilidad. Se hicieron pruebas de resistencia al pliegue o doblez en los laboratorios de la Oficina de Normas de los Estados Unidos sobre una película plasticizada y otra no plasticizada, fundidas de la misma hojuela de acetato de celulosa y sobre una película comercial, apropiada para laminación, de 88 cien milésimos de pulgada de grosor. La película comercial registró un valor de 1,444 dobleplegados, sin embargo, la misma película después de ser sometida al contacto con carbón de leña activado a 50°C., durante 46 días para facilitar la evaporación y remoción del plasticizador, mostró un aumento en el número de dobleplegados a 1,864. A pesar de haber variación en las películas puestas a prueba, los resultados dieron un índice favorable de la relativa flexibilidad de las películas plasticizadas y no plasticizadas.

Hasta aquí no ha habido ningún dato que apoye la teoría de que la delaminación sea una consecuencia de la pérdida del plasticizador. La pérdida de plasticizador de una película guardada a temperatura ambiente, pudiera ser comparativamente lenta, así como la pérdida de su presión y su compatibilidad con el acetato de celulosa.

Aún cuando las especificaciones finales para películas archiveras contengan solamente plasticizador, no debe subestimarse su calidad, así como otros factores: grado de sustitución, viscosidad, un aceptador de ácido, un absorbedor ultravioleta (que pudiera también actuar como antioxidante). También se ha encontrado que el plasticizador es a menudo uno de los principales contribuyentes al deterioro de los ésteres de la celulosa y que cuya causa es en parte oxidativa. Los plasticizadores son más fácilmente oxidados que los propios ésteres de la celulosa. Se deberá por lo tanto, usar plasticizadores que no se oxiden rápidamente.

El Conservador del Laboratorio del Museo Británico de Investigaciones, H. J. Plenderleith ha señalado que cualquier vacilación en recomendar al proceso del acetato de celulosa para la laminación de documentos valiosos se relaciona con el hecho de que, mientras el acetato de celulosa puede ser aceptado en sí mismo como inocuo y durable, las hojas usadas para la laminación contienen un porcentaje relativamente alto de plasticizador, y no hay forma de saber si éste permanecerá en la película indefinidamente o, por supuesto, que uno u otro de los plasticizadores usados puede o no en cierta medida, al permanecer indefinidamente, ser perjudicial para el papel.

Hasta un tercio del peso total de la hoja de acetato de celulosa en chapa puede que esté compuesto de plasticizador; por lo tanto, llamarle a este material chapa de acetato de celulosa puede conducir a un error. Si por alguna razón llegara el plasticizador a exudarse, la hoja restante diferiría bastante de la chapa original. El grado de adhesión al documento se debilitaría y la chapa en sí se tornaría relativamente quebradiza.

En 1954, algunos de los documentos laminados en los Archivos Nacionales de Washing-

ton parecieron dar señales de alteración. Después de casi 20 años de experiencia en laminación, el Archivo encontró conveniente revisar sus propios métodos, por lo que se nombró una comisión constituida por el propio Archivo Nacional, la Biblioteca del Congreso, el Servicio de Mapas del Ejército y la Biblioteca del Estado de Virginia, asesorados por la Oficina Nacional Estadounidense de Normas, quienes llevaron a cabo la investigación. El trabajo no sólo consistía en desarrollar especificaciones para la laminación con chapa, sino también para examinar importantes asuntos, tales como estimar la calidad del laminado con la adición de gasa, la deacidificación del papel y los méritos de los diferentes tipos de laminación.

W. K. Wilson, de la Oficina de Normas fue el encargado de dar a conocer los resultados de la investigación, en la reunión anual de la Sociedad de Archivistas Norteamericanos de Nashville, Tennessee en octubre de 1955. Señaló que el plasticizador de algunas de las chapas de acetato de celulosa, en los Archivos Nacionales había demostrado en realidad que se estaba volatilizando. El objeto principal de la investigación ahora era establecer normas y especificaciones para la estabilización del plasticizador en la chapa.

Un interesante y curioso aspecto de la discusión en Nashville fue la actitud unánime adoptada por los usuarios del procesamiento restaurativo desarrollado por W. J. Barrow en Richmond, Virginia. Todos apoyaron el método Barrow, ninguno objetó los documentos reparados en ese sistema. Papeles con más de 18 años de haber sido restaurados con chapa de acetato de celulosa y usados a un promedio de 400 veces por año, se dijo que estaban tan buenos como el primer día en que fueron reparados.

#### E. METODOS DE LAMINACION DE LOS ARCHIVOS NACIONALES ESTADOUNIDENSES

Los Archivos Nacionales emplean una prensa hidráulica calentada a vapor y de asiento plano. Los documentos son generalmente laminados con acetato de celulosa con un peso de 30.8 gramos por metro cuadrado y 88 cienmilésimos de pulgada de grosor sin ningún tejido de refuerzo. Como la chapa tiene muy poca resistencia a la rotura, el documento restaurado no queda más fuerte que antes de laminado. La temperatura y el tiempo requerido para la laminación son detalles muy importantes. La chapa puede obviamente desarrollar sus propiedades adhesivas en toda su capacidad sólo cuando es fundida. Esta importante consideración está completamente reconocida en el método Barrow, en que la chapa es primero fundida en un horno y luego sujeta a un momentáneo enfriamiento en la prensa de todos. Mientras está pasando entre los rodos de la prensa, la chapa se enfría y endurece para convertirse en una parte integral del documento.

El hecho de que los Archivos Nacionales han encontrado a veces necesario exponer el enchapado, chapa/documento/chapa, al calor por varios minutos, indica que el grado o punto de derretimiento en la chapa no ha sido plenamente alcanzado y que cualquier adhesión que ocurra espuramente el resultado de la presión. Mientras la chapa no esté a u n a

temperatura suficientemente alta como para hacerla pegajosa, es incapaz de adherirse a las fibras individuales del documento. La acción prolongada de la presión da por resultado una chapa semiplástica que es forzada a penetrar entre los poros del documento. Cuanto más baja sea la temperatura, más largo será el tiempo de exposición necesario para que la presión logre ese tipo de adhesión. Una adhesión de esta naturaleza depende mucho de la acción con que las partículas de chapa hayan cerrado los poros del papel. 93/

Aparte de una marcada tendencia para substituir el tiempo de exposición por una inadecuada temperatura, el método de laminación empleado en los Archivos Nacionales tiene ciertas desventajas mecánicas. Básicamente una prensa de asiento plano no es compatible con el trabajo de laminación de documentos. H. M. Nixon, del Departamento de Libros impresos, en el Museo Británico, ha señalado, el tipo de prensa de asiento plano tiene un defecto: cuando se aplica una presión directamente vertical, hay siempre la posibilidad de atrapar un poco de aire entre la hoja de acetato y el documento. Donde esto ocurra quedará una pequeña burbuja de aire, la cual será posteriormente una fuente de molestias. Aparte del inevitable atrapamiento de cierta cantidad de aire, que se extenderá al ser calentado, hay también la posibilidad de atrapar plasticizador evaporado y aún la probabilidad de atrapar agua si el documento está ligeramente húmedo, que se convierte en vapor sobrecalentado. Como en la práctica se ha de enfriar la prensa mientras los documentos están aún bajo presión, estos gases tienen la oportunidad de contraerse o condensarse para que el laminado pueda aparecer a la vista como perfecto. En el momento que la chapa y el documento se ponen en estrecho contacto por el enfriamiento de la prensa, la temperatura de la chapa ha descendido a un punto en el que sus propiedades adhesivas son particularmente nulas. Es por lo tanto, una cuestión de tiempo y tratamiento, antes que la debilidad de las propiedades adhesivas por enfriamiento de estas áreas lleguen a ser aparentemente claras a simple vista.

Las prensas de laminar difieren en los detalles de su operación, pero todas toman en cuenta: tiempo, temperatura y presión. En 1941 se sugirió que la presión para laminar papel debería ser de 300 a 2,000 libras por pulgada cuadrada y la escala de tiempo para calentamiento de 3.50 a 30.00 minutos. En las operaciones de laminar que se emplean hoy en día en los Archivos Nacionales, la escala de presión es sólo de 300 a 500 libras por pulgada cuadrada y la escala de tiempo para calentamiento, partiendo de la temperatura ambiente hasta elevarse de 150 a 175°C., es sólo de 2.00 a 2.50 minutos. Bajo estas condiciones, la adhesión puede lograrse sin dificultad ya que ésta en la laminación, depende del ablandamiento del acetato de celulosa. La temperatura de reblandecimiento, no es fija sino que depende del tiempo de calentamiento, modo de calentar, presión y método de notar el punto de acabado.

Turner dice, que el acetato de celulosa tiene muy poca resistencia a la rotura. Debe hacerse una distinción, hay dos clases de rotura: rotura de orilla y rotura interna. La resistencia a rotura de orilla de una película es mucho más alta que su resistencia a rotura

---

93/ Ibid., pp. 322-323.

interna, la misma observación se aplica a un documento laminado con acetato de celulosa solo. Cuando se usa gasa de 6.50 libras para reforzar un documento laminado, la resistencia a rotura de orilla es solamente la mitad de la resistencia a la rotura interna del documento reforzado, y es más alta que aquella de papel solo. La gasa refuerza un papel débil, por lo tanto, sirve a un útil propósito. Los Archivos Nacionales han estado usando gasa de 6.50 libras, para el reforzamiento de todos los documentos laminados, desde noviembre de 1955. Anteriormente, la gasa se usaba sólo como en un 25% de todos los documentos laminados. Ocasionalmente se atrapan burbujas de aire en prensas de asiento plano pero, en este caso, no constituyen seria desventaja. Las burbujas son claramente visibles cuando el laminado se retira de la prensa, así que es necesario reventarlas con un alfiler y poner la hoja nuevamente en la prensa. Los Archivos Nacionales ahora usan "teflón" en vez de planchas o láminas de acero de acabado "mate", como hojas soldadoras que evitan el defecto y desde entonces no han tenido ningún reciente ejemplo de burbujas. 94/

#### F. METODO DE LAMINACION BARROW

En este método se emplea una prensa de rodos, por lo que la posibilidad de atrapar vapor sobrecalentado, aire o plasticizador evaporado entre el documento y la chapa, queda eliminada. La adición de dos hojas de gasa relativamente gruesas refuerzan mucho el documento restaurado. Cuando consideramos la posible pérdida del plasticizador en la chapa, el método Barrow tiene aún otra ventaja: si el enchapado de un documento está hecho de una hoja normal de chapa y 5 hojas de gasa de 6.50 libras y procedemos a pasarlo entre los rodos de la máquina Barrow, se encontrará que todas las hojas de gasa están pegadas al documento. Encima, o sea la quinta hoja de gasa, la adherencia está limitada a pequeñas áreas; en la cuarta hoja de gasa las áreas de adhesión son grandes y en las otras tres hojas de gasa la adhesión es completa. En pocas palabras, una hoja de chapa de 88 cienmilésimos de pulgada de grosor tiene más de tres veces las propiedades adhesivas que las requeridas para soldar una sola hoja de gasa de refuerzo al documento.

Cuando la chapa ya está fundida en el horno de la prensa, alimenta a los dos materiales sólidos involucrados -el documento y la gasa- los cuales se pasan entre los rodos, dejándolos plenamente soldados como si se tratara de una sola hoja. Se puede demostrar que el sobrante de chapa en el enchapado Barrow: gasa/ chapa/ documento/ chapa/ gasa, el acetato tiende a pasar a través del tejido de la gasa y se deposita en las superficies alejadas del documento. Ya que hay casi tres veces tanto más adhesivo en esta operación que la verdaderamente requerida, el sobrante del adhesivo es forzado por los rodos a depositarse encima de la gasa, es decir alejado del documento. El área crítica en el laminado Barrow, entre el documento y la gasa, es de notarse que solamente contiene una pequeña fracción de acetato de celulosa en chapa. No se ha podido verificar que una pérdida posterior de plasticizador cause algún deterioro mecánico, porque en realidad la cantidad de acetato de celulosa depositada en el área crítica es muy poca, o sea entre el documento y la gasa.

---

94/ ibid., p. 332.



Mientras que la prensa de asiento plano produce una verdadera laminación con acetato de celulosa, el método Barrow produce una laminación con gasa.

En el enchapado por el método Barrow debido a la acción de los rodos, el acetato de celulosa hace la función de un adhesivo.

Si en el transcurso de los años el plasticizador se secase, la gasa aún quedaría retenida al documento por causa del acetato de celulosa. Podríamos asegurar que el restante acetato de celulosa se volvería relativamente quebradizo, pero así es cualquier buena pasta de harina cuando está seca. No hay ninguna razón para suponer que la poca cantidad de acetato de celulosa puro en esta área crítica entre el documento y la gasa se comportará mecánicamente de una manera diferente que la pasta de harina.

Si las láminas u hojas de acetato de celulosa pudieran obtenerse de un medio o un tercio más grueso que la chapa normal de 88 cienmilésimos de pulgada de grosor, ello debería producir mejores resultados en el método Barrow. De conseguirse chapas de 3 cienmilésimos de pulgada de grosor, conjuntamente con una gasa apropiada de refuerzo, se aceleraría bastante el trabajo de reparación.

La prensa Barrow posee un termómetro que indica solamente la temperatura de las platinas, no registra la temperatura del documento y la chapa; en ausencia de un indicador de presión, de ninguna otra manera se puede determinar la presión aplicada y no hay ningún dispositivo que indique cuando el documento ha sido sub o sobre expuesto al calor; las prensas debieran tener termostatos que indiquen la exacta temperatura del documento, no de la platina u horno. En conexión con los termostatos, debiera estar un exacto dispositivo cronométrico y un indicador de presión. 95/

#### G. DIFERENCIA ENTRE EL METODO BARROW Y EL METODO USADO EN LOS ARCHIVOS NACIONALES

W. J. Barrow de la biblioteca del Estado de Virginia, en Richmond, ha desarrollado una máquina menos costosa de laminación que es diferente de la prensa de asiento plano, en uso en los Archivos Nacionales, pero el resultado del procesamiento es similar. La verdad del asunto es que hay poca semejanza entre los equipos, el proceso y el resultado de los métodos. El único carácter común es que ambos usan acetato de celulosa en chapa.

No debe suponerse que de las objeciones hechas al procedimiento de la laminación de los Archivos Nacionales, se indique un daño irreparable y que los documentos no puedan volverse a laminar. Mientras la química de ambos métodos, la de los Archivos Nacionales y el método Barrow, son iguales, la mecánica de los dos es muy diferente. No hay ninguna evidencia de que algunos documentos reparados por el método Barrow, estén dando moles -

---

95/ Ibid., p. 325.

tias mecánicas, esto no puede decirse de aquellos reparados en los Archivos Nacionales.

Barrow insistía en que los papeles que iban a ser restaurados debieran de deacidificarse. El actual método de deacidificación tiene la ventaja de limpiar y planchar el documento. La deacidificación es una gran contribución a la ciencia de la preservación de documentos, circunstancia por la cual hace pensar que por el tiempo transcurrido (20 años) no es suficiente como para creer que la ausencia de deacidificación sea la causa de la deterioración de documentos en los Archivos Nacionales. Todo hace suponer que muchos papeles relativamente ácidos fueron laminados, sin pensar que tales consecuencias llegaran a ser funestas. 96/

El hecho de que una película de 88 cienmilésimos de pulgada penetrara 5 hojas de gasa no es sorprendente, recientes experimentos en los Archivos Nacionales han demostrado que también lo hace una prensa de asiento plano, tan prontamente como lo hará la máquina de rodos. La gasa es más suave y más porosa que el papel, por lo tanto, la presión obliga al acetato de celulosa ablandado a moverse fuera de la superficie del papel que es más dura y penetrar la gasa que es más porosa. La penetración de parte del acetato de celulosa por entre el tejido de la gasa es necesaria si se desea transparencia: la insuficiente penetración hará que la escritura en el documento laminado se vea nebulosa y difícil de leer como resultado del esparcimiento de luz.

Es dudoso de que el acetato de celulosa penetre el mismo grado cuando sólo una hoja de gasa es aplicada a cada lado como en la laminación normal. La superficie lisa de las hojas soldadoras (láminas de teflón que van colocadas sobre la platina para evitar la formación de burbujas de aire en los documentos laminados), ciertamente reducirán la penetración. Recientes pruebas de laminación con gasa y acetato en una prensa Barrow (ensayado anteriormente por Barrow) falló en producir los mismos resultados. Una serie de sandwiches conteniendo 5 hojas de gasa/una hoja de acetato de celulosa/papel/una hoja de acetato de celulosa/ y 5 hojas de gasa, fueron laminadas en una prensa Barrow con tiempos de calentamiento de 10, 20, 30 y 40 segundos: las condiciones de operación, la temperatura y la presión fueron las usadas normalmente por el operador de la prensa, las primeras tres hojas exteriores de gasa, se retiraron sin ninguna señal de acetato de celulosa. La cuarta hoja estaba en parte pegada y en la restante quinta hoja la adhesión fue completa. Es posible por supuesto que las condiciones de laminar, tiempo, temperatura y presión, eran diferentes de aquellas bajo las que Barrow hizo su experimento. 97/

#### H. LAMINACION A MANO CON ACETATO DE CELULOSA

En 1951, los Archivos Nacionales de la India desarrollaron en su laboratorio de investigaciones un sencillo y barato, pero efectivo método de rehabilitar registros, empleando los mismos materiales como son usados en los Estados Unidos—película de acetato de ce-

96/ Ibid., p. 335.

97/ Ibid., pp. 332-334.

lulosa y papel de seda— pero evitando el uso de calor y alta presión. Los detalles de este proceso, después una extensiva serie de pruebas fueron enviados a todos los Archivos Indios. Desde entonces ha estado en uso en sus archivos y los documentos así reparados hasta ahora no han demostrado ninguna señal de deterioración.

Además de eliminar el uso de alta presión y alta temperatura, el proceso indio a mano mejora a los clásicos procesos de reforzamiento —seda o papel de seda, con almidón o pasta dextrina— ya que da mayor legibilidad, no da probabilidades de ataques por insectos, es apropiado para reparar documentos escritos con tintas a colores disueltas en agua y para documentos con sellos, también se presta para restaurar documentos que están en varios pedazos.

El procedimiento consiste en preparar un sandwich en el que el documento va en medio o sea una combinación de papel de seda/película de acetato de celulosa/el documento/película de acetato de celulosa/ y papel de seda, se prepara al igual que para la laminación al calor y se coloca sobre una plancha de vidrio. Luego se le aplica suavemente acetona sobre todo el emparedado del documento con una esponja o mota de algodón. La chapa de acetato de celulosa suavizada por la acetona se hincha y actúa como un adhesivo para unir el papel de seda al documento. Debe tenerse cuidado que la acetona aplicada sea justamente lo necesario para hinchar el acetato de celulosa. Después de la aplicación se deja secar durante un minuto o algo así, durante cuyo tiempo la mayor parte de la acetona se evapora. El sandwich es entonces volteado de arriba hacia abajo y el otro lado es tratado de la misma forma.

Este procedimiento de reparar toma apenas dos minutos. El documento recién reparado es entonces mantenido bajo presión moderada por espacio de dos o tres horas. El equipo es muy barato y los materiales requeridos son: una mesa con superficie de vidrio, película de acetato de celulosa, papel de seda, acetona y algodón en rama.

Los archivos que no pueden permitirse costosos equipos para laminación, pueden usar este método efectivamente para la mayoría de sus trabajos de rehabilitación. Los Archivos Nacionales de India deben ser congratulados por esta contribución en el campo de las reparaciones archiveras.

El procedimiento tiene casi todas las ventajas de la laminación al calor. Y el hecho de que no requiere costoso equipo técnico lo pone a la disposición de pequeñas bibliotecas, archivos o aún de personas particulares, factor que lo hace especialmente atractivo. En los Archivos Nacionales de India, se han llevado a cabo pruebas aceleradas que hasta aquí han demostrado que la capa aplicada perdurará por un largo período. Las muestras de papel laminado expuestas al sol por 100 horas no demostraron ningún efecto adverso, ni en relación al calor, ni en la fuerza de ligamiento de la capa de acetato de celulosa. Las hojas de papel reforzado por este método se encontraron en excelentes condiciones de fuerza en ambas caras antes y después de las pruebas. El papel de seda sometido a igual tratamiento respondió en la misma forma.

## I. LAMINACION EN GUATEMALA

El Director del Archivo Nacional de Centroamérica, sabedor de la gran responsabilidad que tiene ante la Patria, de preservar el haber histórico nacional, ha planteado la perentoria necesidad de desarrollar un programa de restauración. Para esto, lo principal es un personal especializado en la materia, por lo que fue necesario establecer dos becas de capacitación en el Colegio de Bibliotecología y Archivología de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México. Al regreso de los dos becados al solar patrio, dieron inicio a las labores de sus especialidades, en el laboratorio de restauración montado por el Archivo para tal efecto. El proceso "Mixto" de laminación aparenta ser un efectivo método de restauración, porque conserva íntegramente en él, la unidad del documento.

El decidido esfuerzo del Director del Archivo, Lic. Manuel Rubio Sánchez, no ha sido en vano, ha comenzado a dar sus primeros frutos, y así tenemos a la vista el primer documento restaurado por el laboratorio, orgullosamente terminado el 10. de Julio de 1969, que marca el inicio de una nueva técnica de restauración en Guatemala y corresponde al documento cuya clasificación es: A3, Legajo 2748, Expediente 39554, que relata el histórico arribo de un navío al Puerto de Acajutla en el año de 1936.

El trabajo restaurativo se desarrolló en la siguiente forma:

- 1) El legajo se desinfectó en un autoclave a la temperatura de 70°C.
- 2) Se aplicó a las hojas muy débiles una leve capa de acetato disuelto en acetona para facilitar su limpieza y blancura.
- 3) Se lavó en agua pura, para eliminar el polvo y suavizar las manchas, seguidamente se le dio un baño con hipoclorito de sodio al 10% para desmancharlo y luego en agua de bicarbonato de sodio al 25% para deacidificar, y finalmente en agua pura para eliminar cualquier efecto que pudiera quedar de la operación.
- 4) Las hojas fueron secadas con papel secante y luego a la temperatura ambiente.
- 5) Se alisaron y plancharon las hojas con plancha corriente.
- 6) Se laminó primero una cara, con aplicación de papel blanco de fondo, de mayor tamaño que el documento, una vez adherido se recortó por la orilla del documento formándole un marco al retirar la pieza cortada, para que le diera visibilidad por ambos lados y seguidamente se laminó la otra cara para completar el proceso restaurativo.
- 7) Preparado el sandwich, chapa/ documento/ chapa, se le aplicó una temperatura de 75°C., sin presión en la máquina Ditto Masterfax, dejando el laminado con una rigidez y presentación magnífica, legible de ambos lados. La chapa empleada en la laminación fue Ditto Plastic.

El método de laminación a mano ha sido aprobado y adoptado como un proceso de restauración en los Archivos Estadounidenses. No lo han usado extensamente pero lo han encontrado especialmente adecuado para reparar páginas rotas en volúmenes empastados.

La efectividad del proceso fue plenamente comprobado aún antes de su aplicación. Por consejo del Comité Nacional de Archivistas de India, fue llevado a cabo un estudio comparativo en el laboratorio de investigaciones de los Archivos Nacionales de India, para evaluarlo en relación con otros procesos de reparar. El estudio realizado fue sometido a la consideración del Comité en enero de 1957.

Muestras de este proceso fueron sometidas a ensayos físicos en los Archivos Nacionales de Estados Unidos y se encontraron con casi iguales propiedades físicas que las muestras laminadas a máquina. Algunos investigadores consideran que la laminación a mano puede ser el sustituto de la laminación a máquina. El procedimiento puede ser beneficioso para reparar documentos que contengan sellos de lacre, hasta ahora habían sido restaurados por el sistema de sedamiento (de sedar). La utilidad del método depende únicamente de la habilidad del operador.

Las tres propiedades principales: resistencia al agua, resistencia a la penetración gaseosa y resistencia al envejecimiento (realizado bajo aceleradas pruebas de cambio reportadas por las muestras durante 72 horas a 100°C., con circulación de aire), fueron tenidas a la vista mientras se analizaban los méritos relativos de los procedimientos. En cada análisis se observó que aumentaron considerablemente la resistencia a la tracción y al reventón y al final fue muy poco el cambio por envejecimiento. Solamente en la resistencia al doblez el laminado a máquina es menos satisfactorio, el promedio de dobleplegados fue más bajo.

Los datos reunidos sobre los variados procedimientos de reparar indican que las muestras reparadas por el procedimiento de la acetona, están casi tan satisfactorios como las muestras laminadas al calor. Solamente la resistencia al agua y penetración gaseosa es mayor en los documentos laminados bajo calor y presión.

Cuando el Señor Y. P. Kathpalia presentó a los personeros del Archivo Nacional y la Oficina Nacional de Normas Estadounidense, su método, ellos opinaron que el proceso de laminación a mano es una promesa, especialmente para pequeñas bibliotecas o instituciones archiveras que no tienen ni pueden permitirse el lujo de facilidades de equipo para laminado; y ellos en especial están dirigiendo una serie de análisis preliminares sobre la eficacia del procedimiento. 98/

---

98/ Y. P. Kathpalia. "Hand lamination with cellulose acetate", The American Archivist. Vol. XXI, No. 3 (Julio, 1958), pp. 271-276.

Sobre una mesa de trabajo se coloca una placa de vidrio movable 60 x 40 centímetros, apropiada para las labores de restauración, en ella se prepara la primera cara del documento con chapa ditto plastic, que contiene una substancia gelatinosa que se adhiere al entrar en contacto con el documento, ya preparado y bien planchado, teniendo cuidado que guarde cierta simetría con respecto de las márgenes, con suficiente amplitud para que dé oportunidad de encuadernarse cuando sea necesario, colocamos encima del documento un papel grande que sirve de fondo. La placa movable de vidrio tiene un mecanismo para elevarse de un lado hasta tomar la inclinación de 60% y un foco de 25 bujías en el reverso, que nos permite ver la primera parte del procedimiento al trasluz, ofreciendo mucha facilidad de distinguir los bordes del documento a través del papel que sirve de fondo, y con la punta de un estilete bien asentado se recorta con mucho cuidado en el justo límite del documento, para dejarle paso a la transparencia por ambos lados. Arreglado así, procedemos a laminar la otra cara con la chapa adhesiva ditto plastic, para completar el proceso de laminación. Llevamos el sandwich ya preparado a una pequeña máquina "Ditto Masterfax", que trabaja a temperatura de 75°C., durante minuto y medio, tiempo en el que la cubierta que la protege levanta automáticamente, quedando el documento como una sola pieza. Tiene presentación, belleza, esmero, legibilidad y es en sí un magnífico trabajo de la incipiente restauración nacional.

El proceso de laminación ejecutado en el laboratorio del Archivo lo considero como un método de enchapado mixto, en el cual el proceso seguido presenta las manualidades propias de la laminación a mano con aplicación de calor. Pudiera ser con el tiempo, después de limadas todas las asperezas un método original, pero hay que someterlo a los ensayos físicos especificados que lo acrediten.

El procedimiento está orientado bajo la misma formación clásica de los enchapados, ditto plastic/ documento/ ditto plastic, con un fondo de papel blanco especial, recortado en el centro formando una especie de marco del tamaño de la hoja a restaurarse.

Tengo la plena seguridad que ninguno de los ensayos físicos se ha realizado en los papeles laminados en el Archivo Nacional de Centroamérica, para comprobar la eficacia del procedimiento. Sería interesante llevar a cabo algunas pruebas, por lo menos las más importantes como: penetración al agua y penetración gaseosa. Comprobar la resistencia por alguna acelerada prueba de cambio debida a la acción del tiempo, para determinar el grado de envejecimiento, cambio de color y número de dobleplegados, o si es posible un estudio completo y detallado de las muestras laminadas para conocer ampliamente sus propiedades.

He estimado conveniente, que los indicados para llevar a cabo con toda eficacia una investigación de esta clase, es el Instituto Centro Americano de Investigaciones y Tecnología Industrial (ICAITI), ya que poseen un magnífico laboratorio y un cuerpo técnico especializado en papel, quienes prepararon las especificaciones correspondientes a las "Normas Centroamericanas" ICAITI, que están en vigor actualmente para el área centroamericana.

Determinadas ampliamente las características del procedimiento de laminación, emitir sus recomendaciones en el sentido de que contribuyan al perfeccionamiento del procedimiento en uso. Antes de seguir adelante, será urgente intentar algunas pruebas que indiquen con seguridad si es para largo tiempo o un alivio de pocos años.

Los documentos restaurados presentan el papel de fondo en toda la superficie del ditto plastic, debido a esto la lámina no queda soldada por los bordes contiguos al papel, que evita la formación de un margen protector, no sólo es fuerte, sino que también impide cualquier filtración de humedad, agua o posible ataque de insectos.

## J. ENCUADERNACION

La encuadernación es una parte del libro que suele tener valor artístico, por lo tanto, debe ser conservada y respetada.

Cuando está poco dañada o sucia se limpia con alcohol, con una capita leve de barniz o encolando de nuevo; si es de piel y está muy reseca, se le unta vaselina boricada o alguna otra substancia similar para ablandarla. En caso estén demasiado deterioradas, es preferible sustituirlas por materiales más fuertes y durables. Las encuadernaciones de tela, viejas, desgastadas y sucias pueden rehabilitarse hasta cierto punto, en caso lo ameriten, sino es preferible renovarlas totalmente.

No deben forrarse las pastas de los volúmenes con cubiertas de celuloide, porque es sensible a las variaciones del clima y sufre contracciones y tensiones que deforman los cartones y soportes rígidos, que se curvan. Es preferible usar papel kraft grueso que protege y oprime poco. Los lomos y márgenes, siempre que sea posible deben cubrirse con tela. Hay que tener presente que los volúmenes cuando son grandes y pesados, sea cual fuere la clase de material de la encuadernación deben manejarse con cuidado, por la presión que reciben los lomos y las costuras, sujetas a fuertes tensiones que resultan muy perjudiciales.

Cuando se desee reparar encuadernaciones ha de procurarse que guarde mucha similitud con el original. Cualquier encuadernación, por muy deteriorada que esté, puede repararse satisfactoriamente conservando su correspondiente fisonomía. En algunos casos puede ser necesario rehacer la encuadernación, renovar costuras, substituir tapas, lomos perdidos o muy destruidos, pero la cubierta original mientras pueda utilizarse será conveniente que se use en la nueva encuadernación, ya sea como parte integrante o pegada al nuevo material, para dar idea del esfuerzo por conservarla, teniendo cuidado de que se adapte históricamente al volumen que representa.

En los casos en que no sea posible usar parte de la encuadernación antigua, los libros se deberán encuadernar por completo y pueden usarse los materiales viejos que están en buenas condiciones, máxime si la obra está destinada a uso frecuente, en que deberá sujetarse a constantes reparaciones.

Los volúmenes del siglo XIX, perdieron mucho de su complejidad y calidad, pues en esa época el cuero gozaba de mucha popularidad en los talleres de librerías, los cueros no fueron seleccionados cuidadosamente, ni se pensó en eliminar los residuos ácidos que pudieran contener y como consecuencia del uso de materiales de calidad inferior, muchas encuadernaciones se han deteriorado.

Las antiguas encuadernaciones regularmente traían en la guarda notas interesantes relacionadas con la historia de la obra, o con notas de sus anteriores dueños, cómo se realizó la compra, el precio, la procedencia, etc. Generalmente, son las páginas que primero se deterioran o desaparecen por la posición que ocupan y por su función; es importante conservarlas, al substituir las pastas, se recortan cuidadosamente, volviendo a colocarlas en su lugar, es decir antes del texto, pero no como página de guarda, porque su importancia y el tiempo la han convertido en una parte importante del libro en sí mismo.

Todo el material que sirvió anteriormente en la encuadernación se conserva cuidadosamente para su restauración, ellas han dado origen a hechos singulares en hallazgos de gran valor pues importantes documentos se han encontrado en esa forma, porque en ese tiempo para alcanzar la rigidez de las pastas los librerías recurrían a una serie de hojas bien arregladas o encoladas, las que cubrían con pergamino o piel.

No se trata de imitar las partes que hacen falta, ni de reproducir las ornamentaciones. Si no es posible aprovechar algo de la antigua encuadernación, se procede a empastrar el libro en forma sencilla.



## RESUMEN

Lo que mayor impulso dio a la manufactura del papel fue la invención de la imprenta y los movimientos culturales, intelectuales y artísticos. A esto se añadió la máquina de elaborar papel.

La madera ha constituido el sucedáneo más importante de las fibras de algodón, en la fabricación del papel aunque éstas aún no han sido superadas en calidad y permanencia.

La industria del papel está constituida por todas aquellas materias cuya substancia principal es la celulosa; por razones de índole económica, se han tomado las fibras de madera y de trapos como las más importantes.

La madera que deba usarse como materia prima para la elaboración del papel, debe poseer determinadas cualidades y un alto contenido de celulosa; la pared de las células vegetales contienen del 40 al 50% de celulosa y ese fue el estímulo que a principio del siglo XIX dio por resultado el establecimiento de la pasta de madera en la fabricación del papel.

La celulosa se encuentra formando la parte leñosa de la planta, asociada de otras substancias; en estado puro se le encuentra en el algodón y en los meristemas.

Cuanto más pura es la celulosa, mayor es la densidad de la hoja de papel, propiedad que le permite aumentar la resistencia a la tracción, al reventón y al plegado; a la vez que disminuye la opacidad, la brillantez, la extensibilidad y la resistencia al desgarre.

La celulosa de la madera es análoga químicamente a la celulosa del algodón; aunque las variaciones que presenta la celulosa en diferentes especies vegetales en sus caracteres físicos y químicos, hay que referirlos por una parte a substancias incluidas que a menudo es difícil o imposible de separar, pues no es conveniente eliminar toda la lignina contenida en la madera, porque la eliminación total disminuirá notablemente el rendimiento por destrucción de celulosa.

La agregación de rellenos y revestimientos para lograr y mejorar ciertas propiedades de la hoja, forman parte del proceso y de fabricación del papel, ya sea en la pasta o en la hoja durante su formación a través de la máquina. Estos ingredientes modifican las propiedades estructurales del papel, acrecentando su opacidad, brillantez, volumen, suavidad y peso. Una hoja con apresto conserva cierta flexibilidad, menos tendencia al plegado y arde lentamente.

La escasa resistencia del papel a la humedad, es una seria limitación para diversas aplicaciones, obstáculo que ha sido superado mediante el uso de agentes resistentes a la humedad. Sin sacrificio apreciable a la absorbencia por razón de la elevada tensión su-

perforación del vapor de agua, aumentando la resistencia del papel al desgarramiento y al reventón, pues la celulosa absorbe humedad para conservar su estabilidad. La humedad muy intensa la descompone, el calor la torna quebradiza.

Se ha comprobado que los daños de la humedad y el uso son siempre más graves en los libros y documentos en que se utilizó celulosa de madera.

Las mejores calidades de papel se hacen todavía de trapos y son muy duraderos, cuyas fibras tenues y delicadas dan una pulpa fina y flexible, de que resulta un papel suave, mientras que de la pasta de madera obtenida por medios mecánicos, tiene fibra corta; el papel presenta cuerpo y opacidad pero tiene el inconveniente de amarillarse con la luz.

Por medio del análisis físico químico, pueden determinarse los elementos básicos que lo componen y los métodos para evaluar el producto ya terminado. Podremos entonces estar seguros de la conservación del papel y de las técnicas que deban emplearse con ese objeto.

Guatemala es el único país de Centroamérica que fabrica papel con el objeto de abastecer el mercado local y exportar a los otros países del área, dentro del marco del Programa de Integración Económica Centroamericana.

En Guatemala el 60% del consumo de papel, corresponde al papel nacional.

Papel para imprimir libros en el medio nacional son: papel voluminoso, papel obra y papel antiguo; su precio no es cómodo por causa de los aranceles de importación. El control para comprobar la calidad del papel es empírico, no hay personal especializado, los cotizadores no conocen las cualidades de estos papeles, ni saben explicar por qué los han tomado para la preparación de libros.

Los procedimientos de ensayo basados en las propiedades físicas del papel, sirven para la evaluación de las propiedades fundamentales y para muchas propiedades de uso. Aunque muchos de los ensayos derivan de la necesidad de valorar una propiedad determinada del papel, existen algunos casos en que el equipo de prueba fue ideado para simular un requisito de uso, de lo que ha resultado una definición de las propiedades así evaluadas.

Las propiedades ópticas están basadas en el estudio de las propiedades observadas en el papel a través de la luz y la visión: color, brillantez y opacidad.

Las causas químicas que afectan el papel no se perciben por los sentidos, sino hasta que han sufrido cambios en la reunión, número y composición de las fibras que le constituyen.

En muchos casos ha prevalecido la causticidad de las tintas por incluir en su composición fuertes ácidos, con la intención de darle fijeza. Ha existido el vehemente deseo de

encontrar por medio de los ácidos, la fórmula de una tinta para escribir que no pudiese ser borrada.

Considero como causas endógenas y exógenas de la destrucción del libro a aquellas que van implícitas directa e indirectamente en los materiales con que se elabora, tales como: A) contenidas en la naturaleza del papel, y B) contenidas en los materiales de elaboración del libro.

Los fumigantes son sustancias venenosas utilizadas para exterminar insectos. Con los insecticidas es necesario que el insecto entre en contacto con él, mientras que en la fumigación el libro es sometido por varias horas a las emanaciones de determinados productos, que entran por los intersticios ejerciendo su acción mortífera.

Es evidente que los compuestos químicos son empleados para reducir la población insectil o el ataque de los mismos. El mayor número de productos químicos, usados en el control de insectos son calificados como insecticidas o repelentes.

La ecología bibliotecológica se asienta principalmente en el depósito, por constituir este el sitio de la custodia de los libros y es aquí en donde se tratará de aminorar los posibles riesgos.

La micropelícula (microfilm) es por el momento la mejor respuesta a la reproducción de documentos, pero no siempre los documentos se prestan para ser fotografiados. Se tiene poca experiencia con él y no se ha determinado hasta qué punto resiste el paso de los años.

Los papeles modernos son muy vulnerables a los agentes patógenos, por lo que los libros tienen un porvenir incierto.

La biblioteca no debe ser un museo de libros, todos vetustos y maltratados por el uso y por el tiempo; estos deben ser reparados para mantenerlos en condiciones de prestar sus necesarios servicios.

Los métodos de reparación y restauración, por sencillos y fáciles que parezcan, exigen habilidad y labor manual porque todas las reparaciones tienen que hacerse a mano, libro por libro, con el más minucioso cuidado, sin faltar la vigilancia del bibliotecario.

La reparación y restauración científica nunca puede inducir a error, es una restauración sensata, no una falsificación puesto que al reproducir lo destruido, se vuelve por la autenticidad de la obra.

La laminación con hojas de acetato de celulosa es un método mecánico de restauración; los libros y manuscritos así tratados, no pierden su fisonomía original ni sus características. La laminación no es simplemente un procedimiento de reparar papel, sino también un medio de conservarlo.

La laminación a mano con hojas de acetato de celulosa fue desarrollada en los Archivos Nacionales de India, emplea los mismos materiales de la laminación mecánica y constituye una promesa, especialmente para pequeñas bibliotecas e instituciones archiveras. Es ideal para reparar páginas rotas en volúmenes empastados.

La laminación a mano puede llegar a ser el sustituto de la laminación a máquina.

La laminación puesta en práctica en el Archivo Nacional de Centroamérica, no ha sido sometida a los ensayos físicos correspondientes para comprobar la eficacia del procedimiento y sus ventajas. Antes de seguir adelante será urgente efectuar algunas pruebas que indiquen si es una obra duradera o solamente un alivio de pocos años.

## CONCLUSIONES

1. La pérdida de material bibliográfico documental de importancia histórica, científica, política o docente, por causa de diversos factores, hace necesario que el bibliotecólogo estudie las técnicas de conservación y rehabilitación más adecuadas y eficaces con forme al caso específico.
2. Para que un bibliotecólogo o archivista pueda realizar o dirigir las operaciones de rescate, conservación y restauración, debe poseer los mínimos conocimientos acerca de los factores científicos involucrados en la naturaleza misma de los materiales confiados a su cuidado y de aquellos que puedan afectarles.
3. El bibliotecario debe saber reconocer y evaluar la calidad de los materiales que compra y usa para su biblioteca de una manera inteligente. No es necesario que sea un técnico especialista en papel, es suficiente que tenga nociones fundamentales del mismo para que pueda decidir sobre la calidad de los libros y documentos.
4. La ecología bibliotecológica se asienta principalmente en el depósito, por constituir éste el sitio de la custodia de los libros y es aquí, fundamentalmente, en donde se tratará de aminorar los posibles riesgos, haciendo una labor preventiva.
5. La educación y el grado de sensibilidad estética del público lector mantendrán siempre el aspecto decoroso de los libros y cuidarán de las ornamentaciones del mismo, asegurándoles larga vida; además la efectiva elevación de la cultura bibliográfica, hará comprender la importancia de los libros como portadores de la cultura. Es función del bibliotecario, estudiar las formas de obligar al lector a familiarizarse con los libros y los servicios de la biblioteca de una manera lógica y gradual.
6. La reparación y restauración científica nunca puede inducir a error, es una restauración sensata, no una falsificación, puesto que al reproducir lo destruido, se vuelve por la autenticidad de la obra.
7. Con relación al material laminado, se ha discutido sobre los cuidados a que debe someterse y de los efectos de la fragilidad o delaminación por la pérdida de plasticizador; sin embargo, constituye un excelente procedimiento que garantiza, dentro de ciertas limitaciones, la sobre vida del material bibliográfico laminado.

## RECOMENDACIONES

1. La experiencia de mis estudios para la obtención del grado de Licenciado en Bibliotecología, así como las de mi Trabajo de Tesis y otras observaciones personales, me han convencido de la necesidad de incorporar al pensum de estudios de esta importante profesión, un curso de TÉCNICAS DE CONSERVACION, REPARACION Y RESTAURACION DE LIBROS Y DOCUMENTOS DE PAPEL.
2. Es necesario dotar a la biblioteca de la Facultad de Humanidades de un servicio barato de reproducción de documentos, para evitar al estudiante el problema de tener que esperar hasta 15 días para consultar una misma obra, o en caso de libros de referencia a veces no es suficiente el tiempo de consulta en la biblioteca, por tanto, es más cómodo adquirir las copias en propiedad, con lo que se evitan las consultas precipitadas, y se cumple con el estudiante brindándole un servicio eficiente y rápido sin privar a nadie de la consulta de su predilección.
3. La conveniencia de incrementar el uso de los procesos de laminación de documentos dá gran importancia a los métodos que se están usando en el Archivo Nacional de Centro América; sin embargo, se debe tener presente la conveniencia de realizar todos los ensayos físicos, que en la actualidad aún no se hacen, con la finalidad de comprobar la eficacia del procedimiento.
4. Es conveniente dotar a la biblioteca de la Facultad de Humanidades, en particular, y a todas las bibliotecas que muevan un gran volumen de obras, en general, de un taller-laboratorio mínimo, para realizar las reparaciones de emergencia; así como la conveniencia de adiestrar una o dos personas, en las técnicas y procedimientos básicos de rehabilitación.

## BIBLIOGRAFIA

- ALMELIA MELIA, Juan. Higiene y terapéutica del libro. México: Fondo de Cultura Económica, 1956. 219 p.
- Manual de reparación y conservación de libros, estampas y manuscritos. México; Gráfica Panamericana, 1949. 124 p. (Publicación No. 5).
- BORROR, Donald J., y Dwight M. DeLong. An introduction to the study of insects. New York; Rinehart, 1955. 1030 p.
- ENCICLOPEDIA de tecnología química. México; Unión Tipográfica Editorial Hispánica Americana, 1962. 14 v.
- ENCICLOPEDIA metódica Larousse. París; Editorial Larousse, 1964. 15 v.
- ENCICLOPEDIA universal ilustrada europeo-americana. Barcelona; Espasa-Calpe, 1920. 70 v.
- FIAÑO, Edmundo Norberto. Estudio químico y tecnológico de varias coníferas con miras a su utilización en la elaboración de papel. Buenos Aires; Universidad, 1963. 187 p. (Tesis - Doctor en química).
- GRAN ENCICLOPEDIA del mundo. Bilbao; Editorial Marín, 1964. 20 v.
- HILL, F. J. "El almacenamiento en las bibliotecas universitarias", Boletín de la UNESCO para las bibliotecas. Vol. XVII, No. 6. (Noviembre 1963), pp. 351-360.
- INSTITUTO Guatemalteco Americano. Guatemala. Cómo reparar libros. Traducción al Español de Aída López S. Guatemala, 1959. 14 p.
- INSTITUTO Centro Americano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI). Normas Centroamericanas ICAITI. Resistencia al paso del agua 46 004 h16.
- KATHPALIA, Y. P. "Hand lamination with cellulose acetate". The American archivist. Vol. XXI, No. 3 (Julio, 1958) pp. 271-276.
- Le CACHEUS, M., et. al. Proyecto para la fabricación de la celulosa y papel en centroamérica. 1959. 232 p.
- MINOGUE, Adelaide E. Restauración y conservación de documentos. Washington; Imprenta del Gobierno de los Estados Unidos, 1945. 56 p. (Publicación TC-221).

NACIONES Unidas. El papel y la celulosa en América Latina. Nueva York, 1962. 95 p.

PLUMBE, Wilfred J. "La conservación y la protección de libros, revistas y periódicos en las regiones tropicales". Boletín de la UNESCO para las bibliotecas. Vol. XII, No. 7 (Julio, 1958), pp. 156-165.

- \* TECHNICAL association of the pulp and paper industry (TAPPI). Cuprammenium disperse viscosity of pulp T206 os-63; Bursting strength of paper T 403 ts-63; Tensile breaking strength of paper and paperboard T 404 ts-66; Amount of coating in mineral coated paper T407 m-49; Rosin in paper and paperboard T408 os-61; Basis weight of paper and paperboard T410 os-61; Thickness and density of paper T411 m-44; Moisture in paper and paperboard T412 os-63; Ash in paper T413 ts-66; Internal tearing resistance of paper T414 ts-65; Casein in paper (qualitative) T414 m-45; Starch in paper T419 m-60; Opacity of paper T 425 m-60; Folding endurance of paper T 423 m-50; Alpha-beta and gamma-cellulose in paper T 429 m-48; Copper number of paperboard T 430 m-52; Water resistance of paper and paperboard (dry-indicator method) T 433 m-44; Spectral reflectivity and color of paper T 442 m-47; Water vapor permeability of paper and paperboard T488 m-49; Rigidity, stiffness and softness of paper T451 m-60; Brightness of paper and paperboard T452 m-58; Relative stability of paper (by effect of heat on folding endurance) T453 ts-63; Stretch of paper and paperboard T 457 m-46.

TURNER, Robert W. S. "To repair or despair", The American archivist. Vol. XX, No. 4 (October, 1957), pp. 319-334.

VACCARO, Emerenziana. "El laboratorio de restauración del instituto de patología del libro Alfonso Gallo, en Roma". Boletín de la UNESCO para las bibliotecas. Vol. XX, No. 2 (Marzo, 1966), pp. 84-89.

VYSKOCIL, Joseph. "El taller central de conservación de la biblioteca Nacional de la República Socialista de Checoslovaquia". Boletín de la UNESCO para las bibliotecas. Vol. XX, No. 3 (Mayo, 1966), pp. 136-138.

---

\*) Dirección del TAPPI: 360 Lexington Ave., New York 17, N. Y. Los documentos correspondientes a cada prueba deben pedirse bajo el número de su serie, y en Guatemala pueden consultarse en el ICAITI.



## APENDICE

Por considerarlo de suma importancia para los bibliotecólogos profesionales se adjunta la presente información, tomada de la obra de Carolyn Horton *CLEANING AND PRESERVING BINDINGS AND RELATED MATERIALS*, 2a. ed. 1969; correspondiente a los apéndices: 2: Supplies and Equipment; 3: Sources of Supply.

La lista de los materiales, equipo y casas proveedoras que aparece más adelante, habiendo sido recomendada por la American Library Association y el Library Technology Program. Hacer referencia a estos productos no significa que sean los únicos en el mercado. Por razones económicas, durante la primera fase del proyecto "Conservation of Library Materials", se siguió el procedimiento de realizar los ensayos y estudios más completos, solamente de aquellos materiales y equipos prometedores para la limpieza y conservación de las encuadernaciones y otras partes de los libros, aún cuando algunos otros también podrían emplearse para usos especiales y se probaran en más de algún sentido o propiedad específica.

La presente lista propuesta por Horton da referencias de los fabricantes y los nombres de los productos, aunque recomienda que deben tenerse a la mano los nombres de otras fábricas que puedan abastecer de materiales similares a los referidos en este apéndice. Todas las firmas comerciales no incluidas en esta lista y que venden tales materiales, han sido llamadas o advertidas por el Programa Tecnológico de las Bibliotecas, de tal manera que, por este motivo, la lista se completará en el futuro.

En este caso, la lista incluye únicamente la mención de los materiales más específicos y manuales en la preservación de los libros.

## ADHESIVOS

- 1 Emulsión de acetato de polivinilo (Polyvinyl Acetate Emulsion) Adhesive No. 403 (Jade No. 403)

Fabricado por Jade Adhesives, Inc., 2929 North Campbell Avenue,  
Chicago, Illinois 60618.

Vendido por TLS.

TLS = Technical Library Service  
104 Fifth Avenue  
New York, New York 10011

- 2 Emulsión de acetato de polivinilo (Polyvinyl Acetate Emulsion) Adhesive No. 454 (Jade No. 454)

Fabricado por Jade Adhesives, Inc., 2929 North Campbell Avenue,  
Chicago, Illinois 60618.

Vendido por TLS.

- 3 Pasta de trigo (Wheat Paste) No. 6  
Fabricado por Samuel Schweitzer Co., 660 West Lake Street,  
Chicago, Illinois 60606.  
Vendido por TLS.

## MATERIALES PARA LIMPIEZA

- 4 Absorene Wall Paper Cleaner  
Fabricado por Absorene Manufacturing Company, Inc., 1609 North  
14th Street, St. Louis, Missouri 63106.  
Vendido por Wallpaper Stores.
- 5 Líquido y Gel Delkote Bookleen (Delkote Bookleen, liquid and gel)  
Fabricado por Delkote, Inc., 76 South Virginia Avenue, Penns  
Grove, New Jersey 08069.  
Vendido por Delkote, Inc., NBC, y TLS.
- NBC = Nevins Bookcrafts  
2622 West 7th Street  
Los Angeles, California 90057.
- 6 Limpiador de libros Demco (Demco Book Cleaner)  
Fabricado y vendido por Demco Educational Corporation, 2120  
Fordem Avenue, Madison, Wisconsin 53701.
- 7 Polvo para pulir (Endust)  
Fabricado por The Drakett Company, 5020 Spring Grove Avenue,  
Cincinnati, Ohio 45232.  
Vendido por Grocery and hardware stores.
- 8 Restaurador de Goddard para libros encuadernados en tela (Goddard's Book Restorer  
for Cloth Bindings)  
Fabricado por J. Goddard & Sons, Ltd., Leicester, England (U. S.  
Salas de venta: 299 Madison Avenue, New York, New York 10017).  
Vendido por Department and Hardware Stores.
- 9 Borrador de "hule mágico" (Magic-Rub Erasers)  
Fabricado por A. W. Faber-Castell Pencil Company, Inc., Dickerson and Bittman  
Streets, Newark, New Jersey 07103.  
Vendido por Art and Stationery Stores and TLS.

- 10 One-Wipe Dust Cloths (Bon Ami)  
Fabricado por Standard Household Products Corporation, 51 Garfield, Holyoke,  
Massachusetts 01040.  
Vendido por Grocery and Hardware Stores and TLS.
- 11 Limpiador Opaline (Opaline Cleaner)  
Fabricado por Durasol Drug & Chemical Company, 325 Marginal Street, East Boston,  
Massachusetts 02128.  
Vendido por Art Supply Stores and TLS.
- 12 Pink Pearl Erasers No. 101  
Fabricado por Eberhard Faber Inc., Crestwood, Wilkes-Barre,  
Pennsylvania 18703.  
Vendido por Art Supply or Stationery Stores and TLS.

#### EQUIPO

- 13 Prensa de combinación (Combination Press)  
Se puede fabricar fácilmente si se siguen las instrucciones del libro de Klinefelter.  
Fabricado y vendido por TLS.
- 14 Glue-Fast BX Label Gluer  
Vendido por TLS.
- 15 Pasta para etiquetas de Potdevin (Potdevin Label Paster)  
Fabricado y vendido por Potdevin Machine Company, 233 North Street, Teterboro,  
New Jersey 07608.

#### PRESERVADORES Y LIMPIADORES PARA CUERO

- 16 Fórmula No. 6 Adornos de cuero (Leather Dressing)  
(40% de lanolina pura y 60% de aceite de pata de res)  
Puede ser mezclada únicamente con ingredientes químicos comprados en las casas  
proveedoras de tales productos, como la ADC y la FSC.  
Mezclado y vendido por ADC, NL; y TLS.

ADC = Amend Drug & Chemical Co., Inc.  
117 East 24th Street  
New York, New York 10010

FSC = Fischer Scientific Company  
 711 Forbes Avenue  
 Pittsburgh, Pennsylvania 15219  
 Sucursales en todo el territorio de los Estados Unidos.

NL = The Newberry Library  
 60 West Walton Street  
 Chicago, Illinois 60610

- 17 Protector de cuero (Solución de lactato de potasio) Leather Protection (Potassium Lactate Solution)  
 (7% de lactato de potasio y 0.25% de paranitrofenol)  
 Puede ser mezclado únicamente con ingredientes químicos comprados en las casas proveedoras de tales productos como la ADC y la FSC.  
 Mezclado y vendido por ADC, NL, y TLS.
- 18 Propert's Leather and Saddle Soap  
 Fabricado por Propert, Ltd., Burlington Lane, London W4, England.  
 Vendido por Shoe-repair Shops, Saddle Shops.

#### PAPEL PARA REPARAR Y ENGOZNAR

- 19 Dennison's Transparent Mending Tape  
 Fabricado por Dennison Manufacturing Company, 67 Ford Avenue, Framingham, Massachusetts 01701.  
 Vendido por Party-favor Shops y Library-supply Companies, and TLS.
- 20 Green's 105 Lens Tissue  
 Fabricado por J. Barcham Green Ltd., Hayle Mill, Maidstone, Kent, England.  
 Vendido por ANW, AAM, y TLS.

ANW = Andrews-Nelson-Whitehead  
 7 Laight Street  
 New York, New York 10013

AAM = Aiko's Art Materials Import  
 714 North Wabash Avenue  
 Chicago, Illinois 60611

- 21 Sekishu and Shizuoka Paper  
 Vendido por ANW y TLS.

## HERRAMIENTAS Y ABASTECIMIENTOS MISCELANEOS

- 22 Plegador de ballena para papeles (Bone Folders)  
Vendido por TLS.
- 23 Rodillos (Brayers)  
Vendido por Art Supply Stores and TLS.
- 24 Cepillos y brochas (Brushes)  
Vendido por GBL, NBC y TLS.

GBL = Gane Brothers and Lane Inc.  
1335 West Lake Street  
Chicago, Illinois 60607  
Sucursales en todo el territorio de los Estados Unidos.

- 25 Pinturas al agua sincromáticas transparentes del Dr. Martin (Dr. Martin's Synchronatic Transparent Water Colors)  
Fabricado por B. Aronstein & Company, 41-02A 162 d Street, Flushing,  
New York 11358.  
Vendido por Art Supply Stores and TLS.
- 26 Clips No. 3 de Hunt (Hunt Clips No. 3)  
Fabricado por Hunt Manufacturing Company, 1405 Locust Street,  
Philadelphia, Pennsylvania 19102.  
Vendido por Art Supply Stores and TLS.
- 27 Krylon No. 1301  
Fabricado por Borden Chemical Company, Consumer Products  
Division, 350 Madison Avenue, New York, New York 10017
- 28 Hilo de lino sin blanquear (Linen Thread, unbleached)  
Vendido por GBL, NBC, TLS y ES.

ES = Ernest Schaefer, Inc.  
731 Lehigh Avenue  
Union, New Jersey 07083

- 29 Mylar Sheeting  
Vendido por TLS.
- 30 Woven Cotton Tape  
Vendido por TLS.

Se terminó de imprimir el día 13 de abril de 1970,  
en El Centro de Producción de Materiales de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Una tirada de 100 ejemplares.

Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamérica.

Lib. No. 182

Ord. No. 418

---

Centro de Producción de Materiales  
Universidad de San Carlos de Guatemala