

## Introducción a la restauración del papel

PILAR AVILA VILLAGÓMEZ  
ENBA

El cuidado del libro es signo de educación y cultura. México fue el primer país del continente americano donde se instaló la imprenta; por tanto, nos pertenecen los libros y documentos más antiguos del continente. México es un pueblo afortunado, porque tuvo el privilegio de tener la primera imprenta.

Cuatro siglos y medio de cultura abandonada, pudriéndose en bibliotecas, archivos, bodegas y otros lugares de almacenamiento, húmedos, mal ventilados, con goteras, roedores e insectos. Las raíces de nuestra cultura están en las bibliotecas y archivos. Estos centros de documentación son organismos vivos y crecientes; abandonados por nuestra indolencia y descuido. El libro vive y respira, necesita de un ambiente adecuado para vivir; es trágico abandonarlo después de habernos nutrido con su savia. El libro es el mejor amigo del hombre, el mejor maestro. En esta época en que es frecuente que nos quejemos de soledad, quien tenga un libro no estará solo.

La invención de las bibliotecas y archivos constituye seguramente uno de los más altos logros de la civilización humana; por ello es lamentable perder esta maravillosa herencia. Es como perder una parte vital de nosotros mismos. Sin embargo y afortunadamente, se está creando conciencia de los diversos problemas existentes en nuestras bibliotecas y archivos.

La cultura es la salvación de la humanidad; vamos a cultivarnos cada día más. A través del tiempo nada ha podido sus-

tituir al libro: ni los medios electrónicos ni los audiovisuales. Ha venido evolucionando como elemento de la creación del hombre. Al libro le marcan una existencia desde el siglo XVI, o sea el tránsito de la cultura oral a la escrita. No es totalmente cierto que el siglo XVI señale realmente el paso de la cultura oral a la escrita, pues la cultura escrita viene ya desde la invención de la escritura, es decir, desde la utilización de un sistema de trazos para anotar o simbolizar.

Hay culturas escritas muy antiguas, y así mismo, se puede considerar que existen datos que permiten afirmar la existencia de empresas fundadas para la publicación de textos.

## HISTORIA DEL PAPEL

En el siglo 105 d.C. Ts si Lun anunció al Emperador de la China la invención del papel, fabricado con fibras maceradas y machacadas de morera, cáñamo, trapo, etc. Un material análogo debía haberse fabricado antes. En 1933 se descubrieron en la provincia de Hsing Chiang, trozos de papel con fibras de varias especies de cáñamo, que se fecharon aproximadamente en el año 49 a.C. Posteriormente en Oriente se generalizó el empleo de las fibras de morera, con las cuales se obtienen papeles suaves y absorbentes, muy aptos para la escritura con pincel y la impresión de grabados. En Oriente también se conocieron técnicas de fabricación que fueron redescubiertas siglos después en Europa.

Los árabes llevaron el papel a Europa. Apresaron a unos chinos fabricantes de papel, para que les enseñaran la fabricación del mismo, en España. En la provincia de Valencia fundaron la primera fábrica de papel, de España pasó a Italia. La mención más antigua del papel como material librario, se hace en la segunda mitad del siglo XIV.

En el siglo XVI se difunde el uso del papel de color como soporte para dibujo. Especial aceptación tiene la variedad azul, fabricada en Venecia.

Ya a fines del siglo anterior, Alberto Durero había introducido papel en el norte de Europa. De ese siglo se conservan varias pinturas al óleo, sobre papel.

Los mayas habían fabricado una variedad de papel con fibras de morera en el siglo IX.

Entre 1575 y 1580 se instaló el primer molino de papel en América (Culhuacan, México), de origen europeo.

El cloro fue descubierto en 1774 por Scheele. El químico francés Berthollet aplica el cloro al blanqueo de trapos, en el año de 1794.

En 1784 se publica en Francia el primer libro impreso sobre un papel fabricado enteramente con fibras vegetales, diferentes del lino y del algodón.

La calidad del papel depende de los materiales de que está hecho. La celulosa es el componente más resistente a los agentes naturales de deterioro; la celulosa pura es más permanente que la impura.

La degradación del papel se manifiesta como una disminución de las propiedades mecánicas originales (resistencia a las varias tensiones y a la elasticidad).

## ACIDEZ

El factor más importante relacionado con la duración del papel, es su grado de acidez. Los ácidos destruyen a la celulosa, como se puede comprobar dejando caer una gota de una solución al 1% de ácido clorhídrico o sulfúrico sobre una hoja de papel. Al cabo de unas horas, la zona alcanzada por la solución se habrá vuelto más quebradiza que la circundante.

El papel es más estable cuando es neutro. Su acidez puede aumentar por envejecimiento natural (ambiente, uso), por causas de procesos de fabricación incompleta; por ejemplo, incompleta eliminación del ácido introducido durante la manufactura y sustancias ácidas dejadas intencionalmente, como por ejemplo, el alumbre en el apresto.

## ALCALINIDAD

También perjudica al papel un exceso de alcalinidad, que puede ser comunicada por cuerpos extraños, (por ejemplo:

adhesivos, cartones de montaje, embalaje, paja, materiales de encuadernación), los cuales causan una alteración cromática.

### AGENTES DE DETERIORO

#### Polución atmosférica:

La atmósfera de las ciudades industriales contiene una pequeña cantidad de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ). Esta substancia en sí no es dañina, pero en presencia de metales que funcionan como catalizadores, puede transformarse en ácido sulfúrico. Residuos de hierro y cobre se encuentran prácticamente en todos los papeles modernos. El ácido sulfúrico puede entonces acumularse en cantidad suficiente para atacar a la celulosa.

### PREVENCION

- 1) Guardar el papel al abrigo de la contaminación atmosférica.
- 2) Detener la acción catalizadora de los metales mediante productos químicos.
- 3) Desacidificar el papel.

### LA LUZ

Como todo material orgánico, la celulosa es atacada por la luz. Su acción es incrementada por el calor, la humedad, el oxígeno y la polución del aire.

La celulosa oxidada no sólo está físicamente debilitada, sino también está más expuesta a los ataques de las substancias alcalinas. También se ha observado, que los papeles foto-oxidados amarillean más rápidamente en la obscuridad.

El origen de la alteración cromática de los papeles no se puede precisar con medios empíricos, puesto que en el papel puede manifestarse un amarilleo que no es fotoquímico, sino consecuencia del envejecimiento de la celulosa u otro que reside en los aditivos.

### PREVENCION

No se ha encontrado medio efectivo alguno que proteja al papel de la luz, sin interferir en su apariencia. Los filtros, interceptando las radiaciones dañinas también captan el cromatismo de la superficie. Se deben mantener los papeles alejados de la luz directa y al abrigo de la humedad, del aire contaminado, del calor.

### HUMEDAD Y TEMPERATURA

Se considera que las condiciones atmosféricas óptimas para la conservación del papel, son de 15 a 18°C. de temperatura.

La sequedad es dañina principalmente para los aprestos, que se vuelven quebradizos y se pulverizan. El papel pierde su blancura y elasticidad. La humedad excesiva es causa de alteraciones de naturaleza físico-química y favorece a la vez, el desarrollo de los agentes biológicos de deterioro. En un medio húmedo y cálido la celulosa se hidroliza, las cadenas moleculares se fragmentan y el papel pierde sus propiedades mecánicas.

### LOS CAMBIOS DE HUMEDAD

Estos cambios pueden quizá ser causa de tensiones que debilitan la unión entre las fibras.

### AGENTES BIOLÓGICOS

Mohos: Numerosísimas son las especies que atacan al papel. Algunas se alimentan directamente de los materiales que componen el papel (celulosa y aditivos), otras ejercen una compleja acción saprofitaria, es decir, se alimentan con los productos procedentes de una anterior descomposición, causada por otros microorganismos.

### HONGOS

Estos producen principalmente alteraciones cromáticas. El color puede variar en cada especie, de acuerdo al medio y a las condiciones en que se desarrolla.

## INSECTOS

La fauna entomológica que destruye los papeles no sólo en bibliotecas y archivos, sino también en el interior de carpetas y marcos, es muy numerosa y causa varios destrozos,

Algunas especies son devoradoras sin discriminación de materiales, otras atacan de preferencia a los adhesivos y otras, simplemente depositan huevos o segregan líquidos.

## PREVENCION

Control de las condiciones ambientales, (de higiene, temperatura, humedad y ventilación), así como esterilización (impregnación, fumigación).

## HIGIENE Y CONSERVACION DE LIBROS Y DOCUMENTOS

*Materiales de los que están hechos los libros y causas de su destrucción físico-química:*

Los materiales con los cuales están hechos los libros, tales como papel, cartón, colorantes de imprenta y litografía, cola, cuero y otros, son sustancias de origen orgánico.

Todos los materiales orgánicos sufren cambios físico-químicos ya conocidos, tales como el envejecimiento natural de la materia.

El papel y los materiales de la encuadernación, tales como guardas, pastas de pieles, cuero y otros, pierden sus propiedades mecánicas y se vuelven quebradizas, se rompen y, con el tiempo, pueden convertirse en polvo.

El texto se destiñe, se borra y en algunos casos, se extingue (colorantes, tinta china o lápiz).

El pegamento de cola, de origen animal o sintético, sufre deterioros semejantes.

El proceso de envejecimiento puede progresar rápida o lentamente, según las condiciones ambientales.

A simple vista pueden verse los deterioros de los materiales,

trátase de los que tienen un carácter químico, estructural o biológico, influyendo también el método mediante el cual fueron fabricados los materiales. Así, antiguos papeles de trapo, de fabricación manual, se han conservado hasta nuestros días, en buenas condiciones.

Al mismo tiempo, el papel de la segunda mitad del siglo XIX y muchas otras clases de papel no son de larga duración. La causa de la corta vida de dicho papel se caracteriza, tanto por la composición química del mismo, como por el método de su elaboración.

Hasta la mitad del siglo XIX, el papel se manufacturaba preminentemente de fibras textiles, como el algodón y el lino, con un alto contenido de celulosa, hasta del 95%.

Las crecientes necesidades de consumo de papel, obligaron a buscar nuevas y más amplias fuentes de materias primas. A partir de la segunda mitad del siglo XIX se emplearon para la manufactura del papel celulosa obtenidas de la madera, la labor a la que se somete la celulosa de madera en el proceso de su fabricación, degrada la innata característica de las fibras de madera es menos durable en comparación con el papel de origen textil.

La celulosa blanqueada, se destiñe especialmente para la fabricación de papel de alta calidad. Así, el papel de impresión No. 1, contiene 100% de celulosa blanqueada. En él se imprimen publicaciones y libros destinados a una prolongada duración y uso frecuente.

Para reproducciones costosas y en color, o documentos, se usa el papel de imprenta No. 0, el que contiene un 25% de celulosa textil y 75% de celulosa blanqueada.

El papel de imprenta No. 2, contiene 50% de celulosa blanqueada y 50% de pasta de madera. Este papel se destina a la reproducción de impresos en masa, de efímera duración, como los libros escolares.

El papel de imprenta No. 3, contiene 35% de celulosa no blanqueada y 65% de pulpa de madera. Se usa en al manufactura de impresos de menor precio y corta duración.

Papel periódico. Plano y en rollo. Contiene de 15% a 30% de celulosa no blanqueada y 70 a 80% de pulpa mecánica de madera.

La pulpa de madera está dentro del grupo de fibras inestables.

La vida de un papel que contiene pulpa de madera es muy breve, así como también lo es el contenido de lignino que se encuentra en él. Este se agria fácilmente al contacto con el ácido carbónico del aire. Papeles de esta índole se envejecen pronto, se amarillean y se vuelven quebradizos y, en determinado tiempo, se convierten en polvo.

Desde el principio del siglo pasado, básicamente el papel se encola con goma resinosa ácida.

El encolado resinoso aumenta el contenido de acidez en el papel, a consecuencia de lo cual la celulosa que contiene el papel cambia bastante en consistencia, bajo la influencia del calor, de la luz y de la humedad. Pronto comienza el proceso de degradación con sulfatos arcilloso, como también con sulfatos de aluminio salinos en presencia de humedad ambiental. Es cuando se hidroliza. Aparece así ácido sulfúrico que se presenta como factor de destrucción del papel.

El aumento de la acidez del papel, al igual que la alcalinidad pronunciada, reducen la solidez de las fibras y su contenido arruina el papel.

La vida del papel de celulosa de madera, depende en grado significativo de la pureza de la fibra de la celulosa y de la eficacia de los reactivos químicos que se emplearon.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALMELA MELIA, Juan. "Higiene y terapéutica del libro".  
CORRADINI, Juan. "Cuaderno de Apuntes".  
DAHL, Svend. "Historia del Libro".  
MILLARES CARLO, Agustín. "Introducción a la Historia del Libro y las bibliotecas".  
GONCALVEZ DE MAIZTEGUI, Ramona. "Instituto de Patología del Libro".  
ANONIMO. "Higiene y Conservación de Libros y Documentos".  
BIBLIOTECA SALVAT. "El Libro ayer, hoy y mañana".  
MARTINEZ CORTES, Fernando. "Pegamentos, gomas y resinas en el México Prehispánico".  
BREYTON, Carlos. "Materias grasas, aglutinantes y adhesivos".  
ENCICLOPEDIA TECNICA INDUSTRIAL APLICADA.