



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE BIBLIOTECOLOGÍA

## MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LA PRESERVACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN MATERIALES IMPRESOS

INFORME ACADÉMICO POR ELABORACIÓN  
COMENTADA DE MATERIAL DIDÁCTICO  
PARA APOYAR LA DOCENCIA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIBLIOTECOLOGÍA

P R E S E N T A :

ALFONSO CID MUNGUÍA

ASESOR:

LIC. HUGO ALBERTO FIGUEROA ALCANTARA



FACULTAD DE FILOSOFÍA  
Y LETRAS

MÉXICO, D.F.

2008



La presente obra está bajo una licencia:  
***Atribución-No comercial-Licenciamiento Recíproco 3.0***  
de Creative Commons.

Para leer el texto completo de la licencia, visita:  
[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es\\_MX](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_MX)

#### Eres libre de:

-  . copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra
-  . hacer obras derivadas

#### Bajo las condiciones siguientes:

-  . **Atribución** — Debes reconocer la autoría de la obra en los términos especificados por el propio autor o licenciante.
-  . **No comercial** — No puedes utilizar esta obra para fines comerciales.
-  . **Licenciamiento Recíproco** — Si alteras, transformas o creas una obra a partir de esta obra, solo podrás distribuir la obra resultante bajo una licencia igual a ésta.

**En cualquier uso que hagas de esta obra, debes respetar los términos especificados en esta licencia.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a la UNAM, en especial a la Facultad de Filosofía y Letras, por haber permitido tanto mi formación académica como humana. Gracias.

Al Lic. Hugo Alberto Figueroa Alcántara, por su valioso apoyo y dedicación en la asesoría de este informe académico.

Al Mtro. César Augusto Ramírez Velázquez, Coordinador de la carrera, por sus comentarios y aportaciones para la conclusión de este trabajo.

Agradezco a mis sinodales:

Mtra. Brenda Cabral Vargas.

Lic. Blanca Estela Sánchez Luna.

Lic. Verónica Méndez Ortiz.

Por sus aportaciones, correcciones y observaciones de este trabajo.

A la Lic. Maria del Socorro Tapia Tinajero, por sus valiosos consejos y aportaciones para la realización de este informe académico, muchas, muchas pero muchas gracias por todo.

Al Lic. Miguel Rivas Flores, por su constante apoyo y dedicación para la terminación de este informe, gracias compadrito.

Al Lic. Armando Pavón Plata, por su ayuda desinteresada en cuanto a la consulta de la bibliografía, gracias.

A la maestra Maria del Rosario Quiroz Flores, por sus aportaciones y consejos, muchas gracias.

A la Facultad de Ciencias, en especial a los coordinadores de la Biblioteca, Lic. Luis J. Portilla Rivera, Act. Mauricio Aguilar González y Mat. Adrián Girard Islas, que en todo momento me brindaron las facilidades y aportaciones para la realización de este trabajo.

En especial al Colegio de Bibliotecología (Sergio, gracias por la orientación), en donde en todos estos años conocí gente valiosa así como compañeros entrañables: Consuelo, Rosario, Gisela, Cristóbal, Francisco, Oswaldo, etcétera; a todos ellos gracias por su amistad y apoyo.

A Efra, Ger, Consuelo, Elvis, Miguel, Coco, Miguelito, Sandy, Saúl, Bruno, Camilito de la escuela, porque nos hemos constituido como una familia, y espero que así sigamos por muchos años, y que sigan los intercambios de fin de año.

## DEDICATORIAS

A mis padres, ALFONSO CID GINEZ y JOSEFA MUNGUIA REYES, quienes a pesar de las adversidades y carencias supieron sacarnos adelante, tanto en el estudio como en la vida, y a base de esfuerzos y sacrificios supieron guiarme hasta lo que hoy soy, gracias papás.

Mención especial para mi tía Irene Cid que fue como nuestra segunda madre, gracias.

A Rosita, mi esposa, quien fue fuente de inspiración para la terminación tanto de la carrera como de este informe y por ser un pilar en mi vida, no es mi brazo derecho, es mis dos brazos. Gracias por todo el apoyo, te quiero mucho.

A mis hijos, Uriel y Yurixhi, mis dos grandes tesoros y a quienes dedico más que nada este trabajo, para que vean en mí un ejemplo en su vida académica y logren sus metas futuras, los quiero mucho.

A mis hermanos, Lety, Javier, Elizabeth (nena), César, Roberto (Beto) y Josefa (Pita), demostrando que con esfuerzo y dedicación se pueden lograr los objetivos; a los que se encuentran en tierras lejanas, saben que siempre están en mis pensamientos y en mi corazón, en especial Lety, que siempre estuviste ahí cuando más te necesité, gracias.

A mis cuñadas y cuñados Lisa, Araceli, Bety, José Luis, Juan, Julio.

A Erick Pal Klempay, in memoriam.

A mis tíos Porfirio Munguia y Adelina López, gracias por el apoyo cuando más lo necesité.

A mis primos Francisco Cid y Ofelia López, por esas grandes convivencias y su amistad desinteresada; Mariana, Ale, Pancho, Paty, Diego, Rene, gracias.

A mis sobrinos, Erika, Karen, Iván, Denisse, Brenda (ahijada), Aldo, Sebastián, Leslie, Julito, Lucy y Luka B., por parte de los Cid y a Manuel, Daniel (ahijado) y a Jorge Emilio de recién ingreso en este mundo, de parte de los Guzmán; se las dedico con mucho cariño.

A mis cuñadas Cuca y Mary y a mi cuñado José, gracias por todo.

A mis concuños Francisco Durán (y compadre) y Jorge Barajas, gracias por todos esos momentos de felicidad y brindis y por animarme a la conclusión de mi formación profesional.

A toda la familia Guzmán, en especial a mis suegros Florencio Guzmán y Rosalinda Vera, pues por medio de don Flore conocí (me la encargó en el trabajo.....larga y bonita historia) a la que hoy es mi esposa y mamá de mis hijos y además colega de la carrera, y a quienes gracias a ellos conocí Michoacán, en especial Tacámbaro. Mil gracias suegra por todo el apoyo.

A los Guzmán Sánchez, a los Botello López, los Guzmán Pérez, ellos saben quienes son, gracias por todo.

A toda mis amigos, tanto de la Facultad de Ciencias como de Copilco el bajo, quienes durante mis épocas de estudiante compartí muchas alegrías y buenos momentos.

A mi gran amigo de la infancia Eduardo Reséndiz; después de muchos años y con mucho esfuerzo lo conseguí.

A todo mundo.....gracias.

## Índice

Introducción	7
1 Causas del deterioro	8
1.1 Factores biológicos	8
1.2 Factores fisicoquímicos	14
1.3 Factores humanos	19
1.4 Factores internos	28
2 Medidas preventivas para la conservación de los materiales impresos	31
Conclusiones	56
Referencias	58
Anexos	
Anexo 1. Reglas para el uso de los libros	59
Anexo 2. Glosario de deterioros y términos más usuales en la preservación de los materiales	60

## Introducción

La conservación tiene un papel fundamental en las bibliotecas y es necesario que los profesionales de la información manejen los conceptos básicos facilitando, mediante la capacitación y la práctica, las directrices para una correcta protección y preservación del patrimonio documental de las instituciones. En esta época es necesario entender la conservación como una actividad inherente de la administración de la biblioteca y no sólo del archivo.

Conocer, estudiar y aplicar los métodos de conservación que deben realizarse en las unidades de información, llámense bibliotecas, centros de documentación, etcétera, permite garantizar que la información sobreviva y sea accesible el mayor tiempo posible.

Cuando se habla de *conservación*, la primera idea que viene a la mente es un proceso correctivo, pero en las últimas décadas se ha vuelto más común el término de *conservación preventiva*, que engloba todas aquellas actividades, métodos y estrategias que se usan para evitar en la medida de lo posible la acción de los agentes de deterioro de los materiales.

En esta contribución se analizan y presentan los aspectos y actividades inherentes a la preservación del patrimonio documental; asimismo se hace hincapié en la concientización de las personas respecto al tema, con rubros tales como los agentes de deterioro que los afectan, las medidas correctivas y la protección y cuidado del material documental.

Esta obra consta de dos capítulos, el primero de ellos se centra en las causas de deterioro de material documental, incluyendo los factores biológicos, fisicoquímicos y humanos. El segundo se enfoca en las medidas preventivas y la conservación de los materiales impresos del acervo de las bibliotecas.

En las conclusiones se presenta una reflexión personal sobre el tema, así como algunas recomendaciones generales sobre conservación.

## **1 Causas de deterioro de los materiales impresos**

Uno de los problemas más importantes que tienen los acervos impresos de las bibliotecas es el de su conservación, tanto desde el punto de vista de su integridad física como de su integridad funcional. Los documentos almacenados en las bibliotecas subsisten largos períodos y ya sea por su uso o por el simple almacenamiento, los materiales sufren deterioros y daños obvios. Los factores de deterioro se pueden clasificar en:

- Internos: que son los inherentes a la naturaleza del soporte. En el caso de estos factores sólo podemos tratar de retardar su acción, pero no prevenirlos.
- Externos: generados por elementos ajenos a los materiales documentales.

Si resulta difícil mantener en buenas condiciones los materiales de las bibliotecas y archivos, la dificultad aumenta si no se pueden identificar y se desconocen las características de los daños que cada factor produce. A continuación se presentan los diferentes factores externos que pueden deteriorar un material impreso.

### **1.1 Factores biológicos**

Los documentos impresos son una fuente nutricional para diferentes organismos y microorganismos, no sólo porque la naturaleza constitutiva de su soporte es el papel, sino también por todos los compuestos orgánicos que intervienen en la manufactura del libro, tales como las tintas, colas vegetales y animales, y materiales de encuadernación como cartones, cueros y telas, etcétera.

Los agentes biológicos que comúnmente afectan los materiales impresos son los microorganismos, insectos y roedores.

### *Microorganismos: hongos y bacterias*

Existen dos causas de contaminación de los acervos por microorganismos: la primera es que durante la fabricación del papel, éste se contamine con esporas; la segunda, que es la más común, es que los microorganismos se alojen en los impresos a través del aire contaminado, el polvo y la mugre. En ambos casos su desarrollo se dará cuando en la biblioteca las condiciones ambientales les sean propicias (a partir de 22° C y humedad relativa superior al 65%) (Ipert, 1989, p. 21).

Las condiciones ambientales determinarán los daños que los microorganismos hagan en nuestros acervos.

Muchos de los microorganismos que afectan al papel, se alimentan de la celulosa y al degradarla hacen que el papel pierda su consistencia volviéndolo frágil y esponjoso (SEP, DGB, 1988, p. 14). La forma más clara para verificar si nuestros materiales están infectados por microorganismos es a través de las manchas y pigmentaciones que dejan en el papel.

Si el material es infectado por hongos, el riesgo de que el foco de infección se extienda rápidamente es muy elevado, pues su reproducción es a través de esporas y éstas son fácilmente transportadas a través del viento o en la ropa de las personas que entran en contacto con ellas. Se puede identificar un hongo activo porque éste se aprecia húmedo, y se ve acompañado de puntos de apariencia seca, pulverulenta o algodonosa (micelio). Las manchas de coloración que lo acompañan (producto del metabolismo del microorganismo), si éstas no han penetrado el soporte y que se aprecian sólo por un lado de la hoja, se les conoce como mancha superficial; pero si la pigmentación o manchas de coloración más intensas, han penetrado completamente en el soporte se les llama mancha profunda (Guerrero Mateus, 2006, documento en línea).

Los hongos acidifican el papel, rompiendo la cadena molecular de la celulosa, destruyéndola totalmente; también generan su debilitamiento, dándole una apariencia húmeda y afelpada, lo que progresivamente ocasiona pérdidas o faltantes, incluso la degradación total; lo mismo ocurre con las encuadernaciones.

Hay que agregar que los hongos no sólo atacan a los materiales impresos, sino que también son un factor de riesgo para el hombre.

Las bacterias aerobias son las causantes de la degradación de los materiales. Su efecto en los materiales es similar al de los hongos ya que actúan destruyendo, de forma directa, a las sustancias orgánicas que conforman el papel (celulosa, almidón, colágeno, etcétera) (figura 1).



Figura 1. Libros con un ataque biológico.

### *Insectos*

Los insectos constituyen el grupo más importante como agente de deterioro biológico. A causa de su variedad, en este trabajo, sólo se presentan los más comunes y perjudiciales.

La presencia de los insectos en los acervos impresos puede deberse a que fueron trasladados en el polvo durante su estado larvario o a través del contagio con algún material contaminado que llegue a la biblioteca. En el caso de plagas de insectos adultos, su presencia se debe al descuido en el mantenimiento de los acervos y los locales donde se resguardan los materiales.

Para que los insectos se reproduzcan es necesario que la biblioteca o archivo reúna una serie de condiciones ambientales y de descuido en su mantenimiento, ya que estos organismos proliferan en ambientes oscuros, húmedos y sucios.

Los insectos bibliófagos provocan dos tipos de daño en el papel:

- Daño físico, que provoca faltantes o pérdidas del soporte de los materiales y se manifiesta como perforaciones, galerías o túneles.

- Degradación, abrasión o desgaste de la superficie, a medida que se alimentan de la celulosa, la piel o el pergamino. En ambos casos la pérdida de los documentos puede llegar a ser total (figura 2).

Para reconocer el tipo de insecto que afecta un documento o libro se debe observar el deterioro que presentan: los pescaditos de plata, el piojo de los libros y las cucarachas, por lo general ejercen una erosión superficial del soporte. Otros insectos como las termitas y los escarabajos, elaboran túneles circulares y erosionan profundamente al interior del objeto mientras el exterior permanece intacto (Guerrero Mateus, 2006, documento en línea).

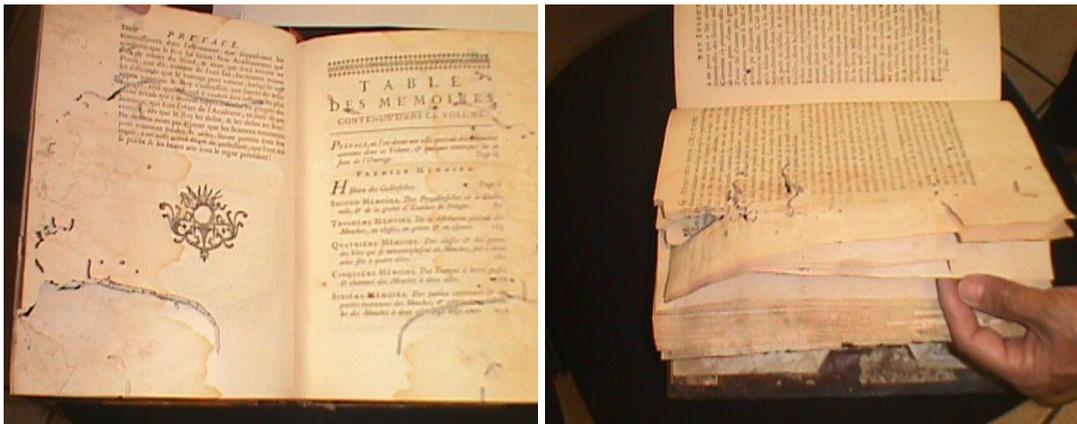


Figura 2. Documentos dañados por insectos.

Rosario Quiroz (2004, p. 23) presenta el siguiente cuadro (cuadro 1) sobre insectos que nos permite reconocer fácilmente la plaga a la que nos enfrentamos y así poder combatirla de la manera más adecuada:

Nombre común		Nombre científico	Material que afecta	Tipo de Daño
Pescadito de plata		<i>Lepisma saccharinum</i>	Cola, engrudo, gelatina, aderezo de telas y papel	Erosión superficial irregular
Cucarachas		<i>Periplaneta orientalis</i> L., <i>americana</i> L., <i>Phyllodromia germánica</i> L.	Pergamino, piel, aderezo de telas de encuadernación, engrudo y papel	Daño superficial, manchas oscuras
Termitas	De madera seca	<i>Calotermes flavicollis</i> F. <i>Reticulotermes Eucifugus</i> R.	Devoradores omnívoros, principalmente de maderas, piel, pergamino, papel, etcétera	Gran cantidad de galerías que destruyen el papel y material gráfico
	Subterráneas			
Hormigas blancas		*****		
Piojos de los libros		<i>Troctes divinatorius</i>	Engrudo y microorganismos que se forman en las encuadernaciones	Daño superficial cerca del lomo
Escarabajos de alfombras		<i>Dermestes maculatus</i>	Cuero, pergaminos, engrudo, cola, tela, madera, papel, etcétera	Gran cantidad de galerías irregulares. Surcos en los cueros
Carcomas	Carcoma	<i>Anthrenus museorum</i>		
	Del pan	<i>Anobium paniceum</i>		
Reloj de la muerte		<i>Anobium punctatum</i>		
Grillos		<i>Ptinus fur</i> L.	Plantas secas, papel, cartón y cuero	
Polilla de la ropa		<i>Tineola biselliella</i> <i>Tieno pellionella</i> L.	Plumas, planas, pieles, papel, cartón, encuadernaciones de piel y pergamino	Las enzimas de la saliva de las larvas provocan daño en el papel, haciendo galerías

Cuadro 1. Insectos bibliófagos que se encuentran frecuentemente en las bibliotecas y archivos.

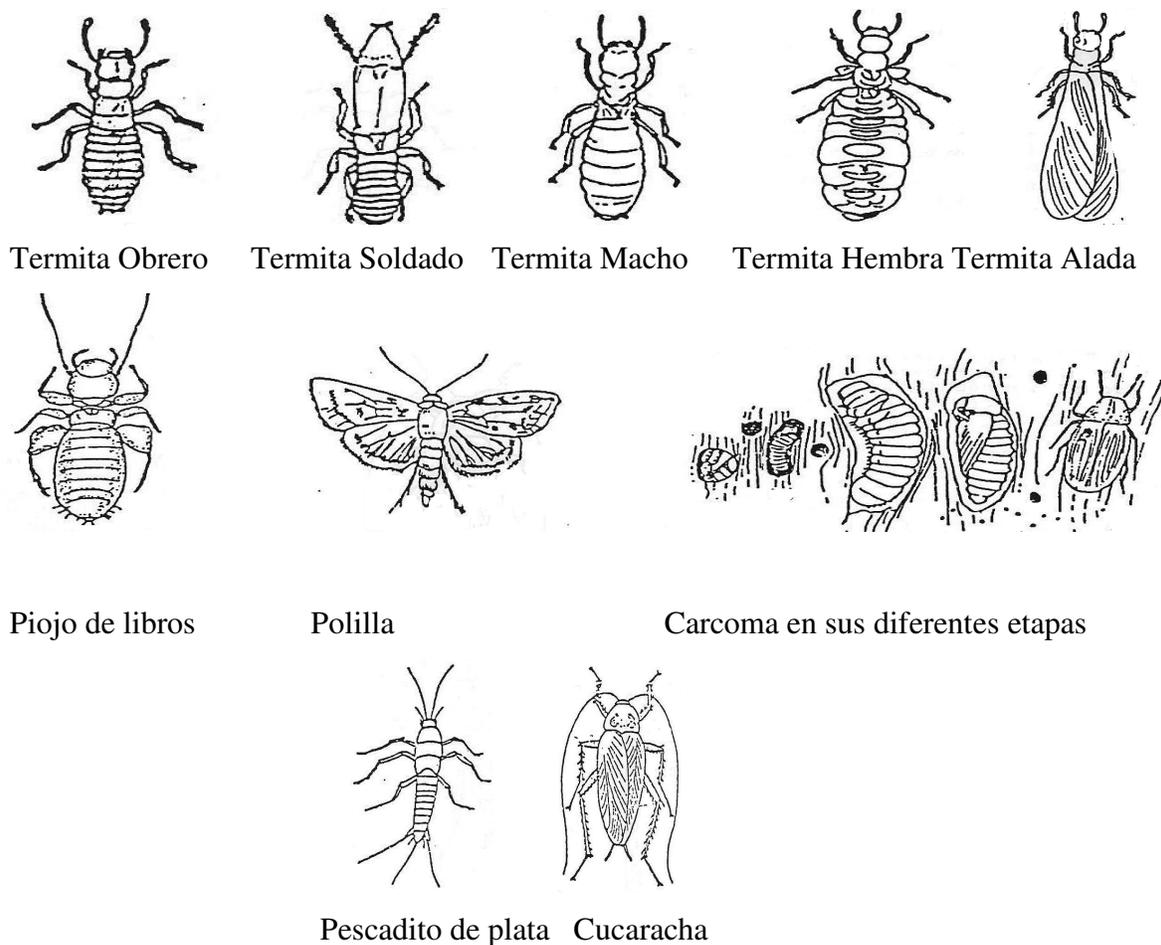


Figura 3. Insectos bibliófagos comunes en las bibliotecas (Quiroz, 2004, p. 9).

***Roedores***

El daño que causa este tipo de plaga, a diferencia de los microorganismos e insectos, no afecta la composición del papel, ya que éste no les sirve de alimento; por el contrario muerden el papel para hacer sus nidos o para desgastar los dientes, lo que ocasiona en la mayoría de los casos la pérdida total del material. A diferencia de otros agentes biológicos, los roedores pueden causar mayores estragos en poco tiempo. Su presencia en los acervos se debe principalmente a la falta de mantenimiento y limpieza, tanto del local como de los acervos; son fáciles de detectar, por los excrementos y por el tipo de deterioro que

producen: es muy característico su mordida en forma de ondas que hacen sobre los materiales.

En el cuadro 2 se presenta un resumen de los agentes biológicos de deterioro.

<b>Agentes biológicos de deterioro</b>	<b>Efectos en los libros</b>
Microorganismos	Manchas y degradación del papel, por la acidificación
Insectos	Orificios o galerías en las hojas y pastas, así como degradación de la celulosa
Roedores	Destrozo parcial o total del material, por mordeduras y desgarraduras del papel.

Cuadro 2. Factores biológicos de deterioro.

## 1.2 Factores fisicoquímicos

Los factores ambientales (temperatura, humedad, luz y contaminación), son en la mayoría de los casos los responsables de las alteraciones de tipo fisicoquímico de los materiales impresos.

### *Humedad*

De todos los factores ambientales, éste es el que presenta mayor dificultad para el mantenimiento de su estabilidad, por lo que se convierte en uno de los principales factores causantes de la degradación de los materiales impresos, pues favorece el desarrollo de microorganismos; así como reacciones de oxidación e hidrolización de la celulosa. Al ser el papel un material higroscópico y al existir fluctuaciones en la humedad del ambiente, se

genera el rompimiento del equilibrio interno del material, lo que produce variaciones estructurales en el mismo, tales como:

- Dilataciones o deformaciones.
- Disolución de tintas y pigmentos.
- Contracción de fibras.
- Fragilidad y descamaciones.

La humedad se clasifica en: humedad absoluta (cantidad de agua sostenida como vapor en el aire. Se expresa como el peso de agua en un volumen determinado de aire) y humedad relativa (HR) (cantidad de humedad que el aire sostiene a una temperatura determinada, en comparación con la que podría sostener) (Borrell, 2004, documento en línea).

Aunque una HR incorrecta puede producir grandes daños en objetos vulnerables, en la mayoría de los casos no causa una destrucción completa.

Se deben evitar las fluctuaciones frecuentes en las condiciones ambientales. El cambio de las condiciones del ambiente, más allá de los niveles de temperatura y humedad aconsejados, debe ser ligero y gradual. Las fluctuaciones pueden provocar cambios dimensionales en los materiales bibliográficos tales como tensiones, grietas o deformaciones.

La HR recomendable para los documentos impresos es 45% a 55%; para el papiro, pergamino y piel: entre el 50% y el 60%.

En el cuadro 3 se presenta un resumen de los efectos de la humedad relativa.

Humedad relativa	Efectos en los libros
Humedad excesiva (superior al 75%)	Puede provocar crecimiento de moho
Humedad superior o inferior a un valor crítico	Ciertos minerales o metales contaminados se deterioran en ambientes por encima o por debajo de un valor de HR crítico.
Por encima de 0%:	La velocidad a la que se suceden algunas reacciones químicas se reduce en la medida en que la HR se reduce y se detiene cuando la HR llega a 0%.
Fluctuaciones en HR:	Producen hinchazón o dilatación y contracción de los compuestos orgánicos, ello genera rupturas, aplastamiento o delaminación.

Cuadro 3. Efectos de la humedad relativa

### *Temperatura*

La temperatura es un factor importante para la degradación de los materiales, aunque en sí misma, no causa daños directos y en la mayoría de los casos actúa de manera paralela con otros factores, lo que implica que para su manejo se contemplen otros elementos ambientales.

En el caso de que en la biblioteca existan temperaturas elevadas, los impresos estarán en riesgo ya que se aceleran las reacciones enzimáticas de los microorganismos que pudieran existir en los libros, mientras que las temperaturas bajas frenan esta actividad, lo que detiene el deterioro de los materiales. El daño a los documentos se produce por la exposición a temperaturas incorrectas, las que se clasifican en tres categorías:

- a) *Temperatura alta.* Acelera la oxidación de la celulosa y favorece la aparición de microorganismos, implica la descomposición de la celulosa y el debilitamiento del soporte (produce tasas aceleradas de deterioro en compuestos químicamente inestables).

- b) *Temperatura baja.* Produce la condensación del papel, éste se humedece y aparecen manchas de humedad y deformación en el soporte, lo que puede hacer que ciertos materiales se tornen quebradizos.
- c) *Temperatura que fluctúa.* Puede hacer que ciertos materiales se fracturen o se delaminen.

La temperatura puede ser un factor determinante en la extensión de la vida útil de los objetos inestables como películas fotográficas o papeles ácidos. Mientras más alta es la temperatura, más rápido es el deterioro de las colecciones, cuanto más baja la temperatura, más larga es la vida. Cada paso que se dé para mejorar el ambiente beneficiará, a la colección.

La temperatura recomendada para los documentos impresos en papel, papiro, pergamino y piel es de 16° C a 21° C. (Borrell, 2004, documento en línea).

#### *Humedad y temperatura*

Al combinarse de manera irregular estos factores se crean microclimas que favorecen el desarrollo de plagas de microorganismos y animales (las oscilaciones bruscas de humedad y calor afectan directamente los ritmos de su crecimiento). Cuanto menor sea la temperatura y la humedad relativa en los depósitos, mejor conservará el papel su resistencia física y su apariencia. Al reducir los niveles de temperatura y humedad relativa se frena también el desarrollo de plagas biológicas.

#### *Luz*

La luz es un factor externo que afecta a los documentos, por lo que sus niveles se deben mantener tan bajos como sea posible en salas de almacenamiento, lectura y exhibición.

La ley de reciprocidad dice que la luz, como radiación de energía, actúa de forma acumulativa, siendo la dosis total de exposición lo que importa (Quiroz, 2004, p. 12). Es

decir el número de horas de exposición a la luz por año de un material específico se debe controlar cuidadosamente, una exposición prolongada a bajos niveles puede ser tan nociva como una exposición corta a elevados niveles.

La luz, ya sea natural o artificial, representa un factor muy importante en la degradación de la celulosa del papel. La luz natural (el sol) y la artificial (incandescente o fluorescente), está compuesta por:

- Radiaciones infrarrojas (IR) (lámparas incandescentes o halógenas), generan calor que provoca la resequedad en el papel y la aceleración de las reacciones químicas; también afecta las colas, tintas, pergamino, cuero, etcétera.
- Rayos ultravioletas (UV) (lámparas fluorescentes), provocan reacciones de fotoxidación, lo que disminuye el grado de polimerización afectando las propiedades mecánicas de las fibras de la celulosa. Rompen las cadenas químicas de la celulosa del papel, por lo que lo vuelve débil y lo decolora. Este tipo de rayos también afecta las tintas, el cuero y el pergamino.

### *Contaminantes*

La contaminación ambiental y la polución atmosférica contienen una serie de elementos químicos tales como los carbonos, los nitratos, los sulfuros y partículas sólidas que producen efectos abrasivos y catalización química, entre otros problemas. La dificultad para combatirla es que se presenta en forma de gas o de partículas sólidas (polvos).

Los gases ácidos presentes en el aire y que representan los principales agentes degradantes de la contaminación son:

- *Dióxido de azufre*: es un contaminante de fácil absorción y si se combina con oxígeno y humedad se puede convertir en ácido sulfúrico.
- *Monóxido de carbono*: tiene propiedades reductoras muy fuertes y reacciona con los óxidos.

- *Ozono*: de alto poder de oxidación, afecta directamente las fibras celulósicas, rompiendo su cadena molecular y modificando su estructura.

Los gases afectan directamente la celulosa, ésta absorbe los ácidos ambientales y ellos favorecen el proceso de hidrolización de su polímero, teniendo como consecuencia la disminución de su peso y la pérdida de resistencia mecánica de sus fibras.

En cuanto a las partículas sólidas (polvos minerales y orgánicos), éstos son ácidos y catalizan las reacciones químicas, además de que entre ellos pueden existir esporas de mohos.

En el cuadro 4 se presenta un resumen de los factores fisicoquímicos de deterioro.

<b>Agentes fisicoquímicos de deterioro</b>	<b>Efectos en los libros</b>
Humedad y temperatura	Formación de colonias de microorganismos e insectos. Manchas y oxidación
Luz	Debilitamiento y decoloración del papel
Contaminantes	Aumento de acidez en el papel y en las tintas. Manchas y debilitamiento

Cuadro 4. Factores fisicoquímicos de deterioro.

### 1.3 Factores humanos

Un elemento crucial en la destrucción de los materiales es el ser humano, pues la mayor parte de los problemas de deterioro de los materiales es inducida por el hombre, algunas veces de manera consciente realiza el daño y otras veces lo hace por negligencia, descuido o ignorancia.

### *Uso y manejo de materiales.*

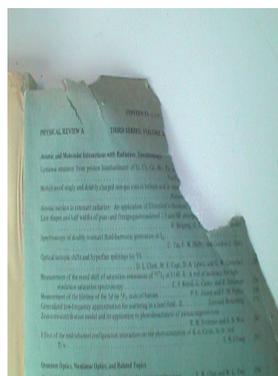
La manipulación de los documentos es uno de los principales factores de daño. El uso de los documentos, con ignorancia de su carácter vulnerable, es la causa que produce más deterioro que todos los otros factores juntos. Los documentos impresos son frágiles y una manipulación incorrecta favorece la aparición de deformaciones, tales como arrugas, desgarres o manchas.

Estadísticamente la mayoría de los materiales que requieren reparación son los usados constantemente con un manejo inadecuado. Los problemas más frecuentes son:

- a) *Dobleces y arrugas*: es la alteración o modificación de la superficie plana o regular del documento, que en algunos tipos de papeles deja marcas irreversibles. Éstas puede ser totales cuando suceden en todo el documento, o localizadas en una zona específica. Estos daños se ocasionan cuando de manera accidental los materiales se caen, se usa como apoyo o se hace un doblez de forma intencional para marcar una página en especial.
- b) *Rasgaduras*: son separaciones que se inician en los bordes del papel y que a veces llegan hasta fragmentar o separar en dos o más partes el soporte.
- c) *Roturas (no confundir con rasgaduras)*: se producen al interior de los formatos sin comprometer los bordes, causan rompimientos y con frecuencia se extienden hasta producir faltantes o pérdida del soporte. Se producen cuando se toman de los estantes (rotura de la parte superior del lomo), se abren para leer o para sacar fotocopias (desprendimientos de hojas) (figura 4).



Libro con doblez



Libro con roturas y rasgaduras



Figura 4. Libros dañados por dobleces, rasgaduras y roturas.

d) *Manchas, mugre*: las manchas aparecen al ser manipulados los libros con las manos sucias o pasar las hojas con dedos ensalivados; también al subrayar el texto con lápiz, pluma o marcatextos o por contacto con material metálico (óxido), adhesivos, entre otras causas. El daño no sólo es estético, sino que puede descomponer sus materiales constitutivos: los adhesivos se cristalizan y se integran al soporte, haciendo que éste tenga cambios dimensionales (encogimiento, deformaciones, etcétera) y en algunos casos llega a degradarlo. Hay sustancias como bebidas, desmanchadores, tintas, pinturas etcétera, que reaccionan químicamente con los materiales que componen los soportes y los afecta gravemente (figura 5).

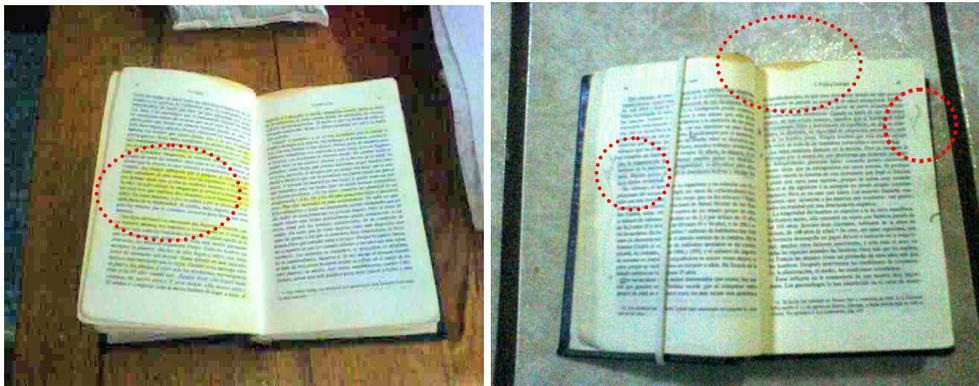


Figura 5. Libros dañados por usuarios.

### *Acomodo y almacenaje*

Comúnmente las bibliotecas se instalan en edificios o espacios rehabilitados, los cuales no siempre cumplen con los requisitos para el resguardo de los materiales, por lo que pueden existir problemas de falta de espacio, poca ventilación, humedad, filtraciones de agua o aire, instalaciones eléctricas obsoletas entre otros; estos elementos ponen en riesgo los acervos.

Las condiciones de descuido, desorganización y amontonamiento producen rápidamente daños evitables a las colecciones:

- Colecciones en uso: Si la manipulación normal causa daños inevitables: (hay tensiones al abrir y cerrar, se aflojan las costuras y los adhesivos, además de causar abrasión en los hilos, papeles y cueros que constituyen su cuerpo y sus tapas), la manipulación incorrecta por parte del usuario acelera los daños y éstos en la mayoría de los casos son serios e irreparables. El daño físico por uso se incrementa al tratarse de una colección escolar o universitaria pues es usado por muchas generaciones.

El crecimiento de las bibliotecas conlleva a la falta de espacio para los nuevos libros. Si al acomodarlos en las estanterías, entran forzados, se les comprime y esta acción genera deterioro en el documento. Cada vez que un usuario saque un material de un estante saturado, varios podrán sufrir deterioros: frecuentemente los libros son retirados del estante por el lomo, lo que provoca desprendimiento de la encuadernación.

El traslado es otro momento en el que se dañan los materiales: se cargan en pilas demasiado altas, situación que aumenta las posibilidades de que se caigan y se maltraten (figura 6).



Figura. 6. Libros en riesgo de deterioro por mal manejo y almacenaje inadecuado.

- Colecciones fuera de uso: En este caso el problema se agrava, pues los materiales sólo se apilan o en el mejor de los casos se guardan en cajas y en lugares poco adecuados. Generalmente en este tipo de colecciones se tienen poco mantenimiento

o control, por lo que pueden ser robados o pueden deteriorarse poco a poco por estar embodegados y olvidados.

### *Mantenimiento del espacio físico y colecciones*

La falta de mantenimiento y limpieza en la estructura e instalaciones eléctricas e hidráulicas del inmueble donde se localiza la biblioteca, puede implicar diferentes tipos de problemas:

- Filtraciones de agua y con ello aumento de la HR, que daña la composición de los soportes de los documentos (figura 7).
- Ingreso a las colecciones de insectos, roedores y otros organismos que atentan contra la estructura física de los documentos.
- Corrientes de aire que transportan microorganismos (esporas) y polución (polvo abrasivo), que se deposita en las colecciones.
- Estantería insuficiente o en mal estado que incrementa el riesgo de deterioro de los materiales ahí colocados.

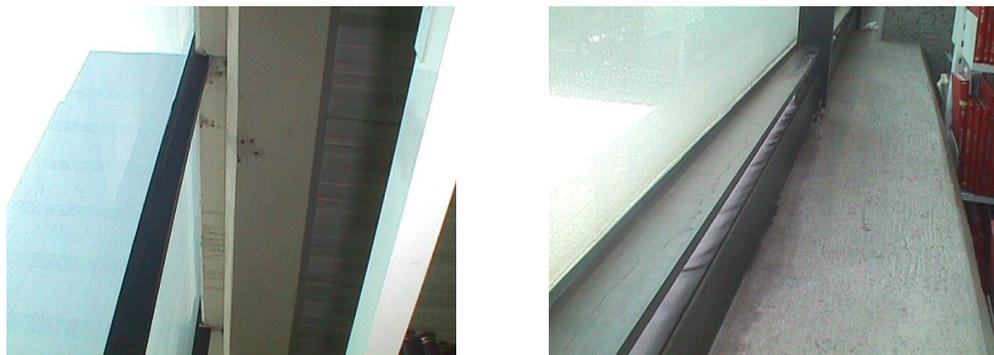
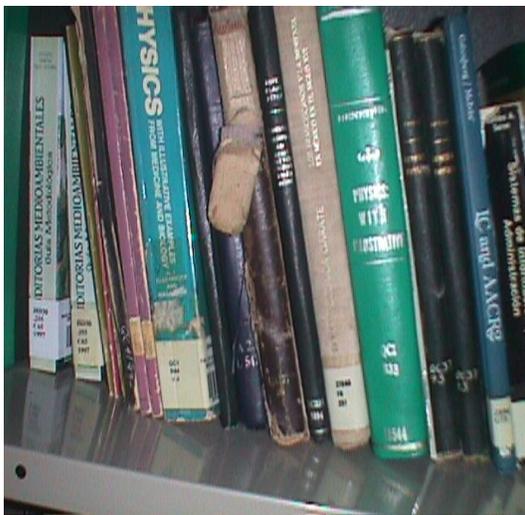


Figura. 7 Filtraciones en la biblioteca de la Facultad de Ciencias, UNAM.

### *Falta de un plan de conservación preventiva*

Si la biblioteca no cuenta con políticas para la conservación preventiva de los materiales documentales, éstos se encuentran en riesgo de ser afectados por causas naturales o provocadas. En esta última circunstancia, los problemas se pueden generar de dos formas:

- Por negligencia, indiferencia o inconciencia de los trabajadores de la biblioteca. Provoca el deterioro de las colecciones manteniendo en circulación material con daños físicos menores y de fácil reparación que por no ser atendidos a tiempo provocan su pérdida total. La falta de limpieza genera el ambiente idóneo para que los factores biológicos afecten nuestros acervos (figura 8).



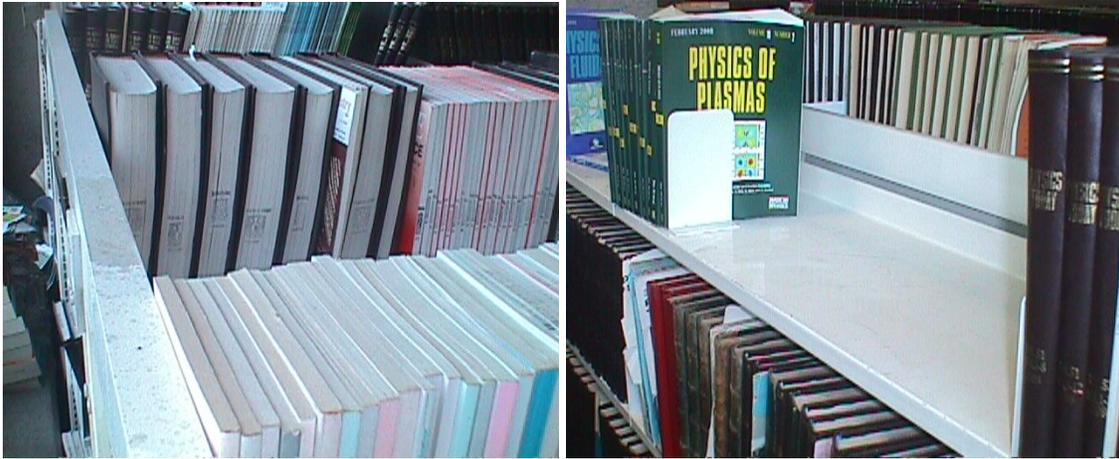


Figura. 8 Materiales dañados por falta de mantenimiento.

- Por falta de capacitación en los procesos de reparación de materiales: La falta de conocimiento adecuado para realizarlas, en lugar de retrasar los deterioros, terminan por afectarlos. Estas *intervenciones correctivas*, lo que hacen es generar aún más daño. Es común encontrar cintas adhesivas sobre rasgaduras que con el paso del tiempo producen manchas irreversibles sobre el soporte (hay reacción entre los componentes del adhesivo y el papel), tornándose en una tonalidad de color amarillento y donde a menudo quedan expuestas áreas de adhesivo pegajoso y esto expone al documento al peligro de ser rasgado si se adhiere a otra superficie (Guerrero Mateus, 2006, documento en línea) (figura 9).

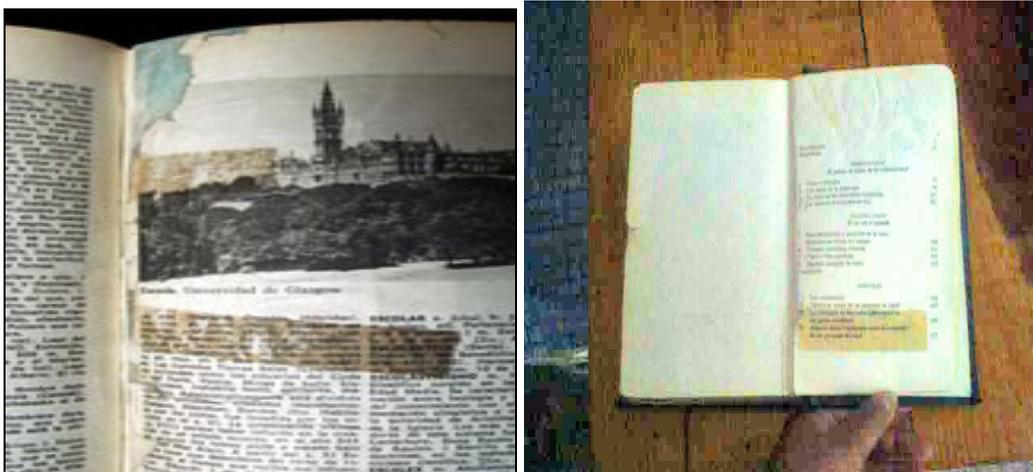


Figura. 9 Materiales dañados por negligencia y desconocimiento de procesos de restauración.

### *Siniestros*

El diccionario de la lengua española define los siniestros como “*Avería grave, destrucción fortuita o pérdida importante que sufren las personas o las cosas por causa de un accidente, catástrofe, etcétera*”. En otras palabras son fenómenos súbitos e imprevistos que si suceden en las bibliotecas implican graves daños al inmueble y mobiliario, pero principalmente a las colecciones documentales, las cuales pueden ser destruidas en su totalidad. Los principales siniestros que afectan gravemente las colecciones de la biblioteca son los incendios y las inundaciones.

Se puede controlar un conato de incendio con un extinguidor manual, o una fuga de agua con el mantenimiento adecuado, pero si el accidente es de gran magnitud es casi imposible controlarlo y las consecuencias pueden ser incalculables.

### *Fuego/incendios*

Una de las causas más perjudiciales para los materiales impresos y que aparentemente está fuera de nuestro alcance son los incendios. La presencia del fuego en una biblioteca puede ser por dos motivos: intencionada o premeditada y accidental: provocada por cortos circuitos o por fumar en áreas prohibidas. Cuando se inicia el fuego puede ser controlable, y entonces podremos rescatar los materiales, pero en el caso de incendios de mayores magnitudes, no sólo está el riesgo de la quema de materiales, sino la de la acción del agua que se utiliza para apagarlo (figura 10).



Figura. 10. La Holland House Library, London 1940, después del incendio ocasionado por el bombardeo alemán.

### *Inundaciones*

La presencia de grandes cantidades de agua en la biblioteca, ya sea por causas naturales u ocasionadas por el hombre (por falta de mantenimiento de las tuberías, aire acondicionado, para la extinción de fuego, etcétera) puede generar la pérdida total de los acervos impresos, si no se toman las medidas preventivas pertinentes. Los daños ocasionados por el agua provoca que el papel se hinche y arrugue y si no se usan las técnicas adecuadas para su secado, además se pueden convertir en el ambiente ideal para el desarrollo de microorganismos que atacan los elementos constitutivos del papel (figura 11).

Un ejemplo de este tipo de catástrofe es la inundación sufrida en Tabasco en el mes de noviembre de 2007:

El director de la Red Estatal de Bibliotecas... indicó que: en la planta baja de la biblioteca pública José María Pino Suárez ya no hay nada, ya que subieron todo, desde los cien mil libros que se encuentran en las estanterías hasta la hemeroteca...que sobrevivió a las aguas del Grijalva...ahora subimos todo al segundo piso y lo que no se pudo lo levantamos a dos metros de altura del suelo... recordando que en noviembre pasado se perdieron 14 mil libros. (Frias López, 2007, documento en línea).

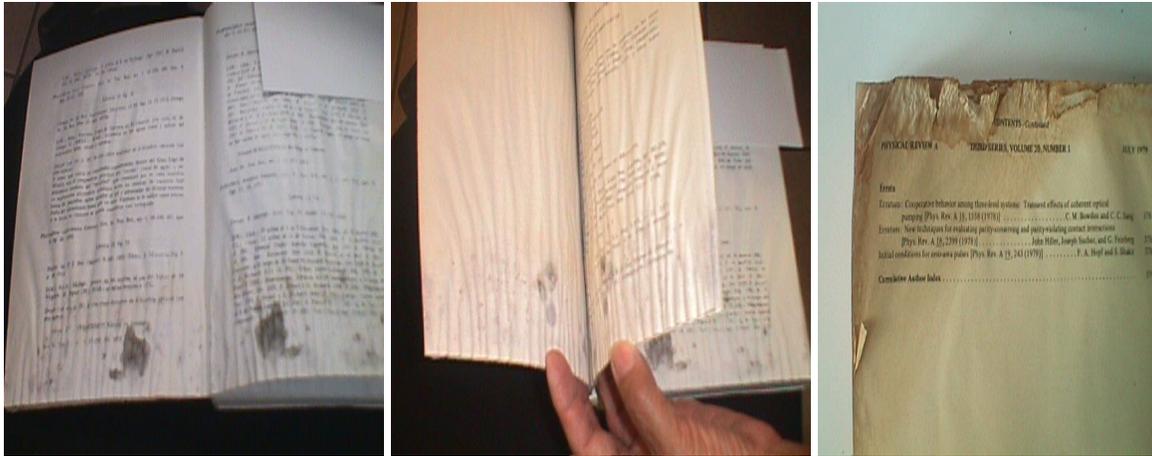


Figura. 11. Libros dañados por agua, con inicio de ataque biológico.

En el cuadro 5 se presenta un resumen de los factores humanos de deterioro.

Agentes humanos de deterioro		Efectos en los libros
Uso y manejo de los materiales		Suciedad, manchas rayones, dobleces, roturas y desencuadernamiento.
Almacenaje y acomodo		Roturas, mantenimiento precario
Falta de un plan de conservación preventiva		Mantenimiento precario y pérdida (robos)
Siniestro	Fuego/incendios	Quemaduras parciales o totales
	Inundaciones	Humedad en los libros

Cuadro 5. Factores humanos de deterioro.

#### 1.4 Factores internos

Un proceso de deterioro que no se puede prever totalmente, pero que no se puede ignorar y debe atenderse con celeridad, es el ocasionado por las causas internas de los materiales

impresos. El libro está conformado físicamente por tres elementos: papel, tintas y encuadernación; la mala calidad de estos elementos propician el deterioro de los materiales:

- Si el papel se fabricó con fibras de poco contenido de celulosa, será poco resistente a los dobleces y rasgados. El ph del agua usada influye en su deterioro: si es alcalina, el papel que se fabrique será de buena calidad (Bello Urgelles, 2002, p. 27). Para determinar si el papel es ácido se debe observar el color y su fragilidad: un papel ácido es amarillento y quebradizo.  
La acidez del papel se mide con la escala del 1 al 14, siendo el 7 el punto neutral. Del 7 al 1 va creciendo la acidez, lo que nos traerá problemas en un futuro y del 7 al 14 se mide la alcalinidad.
- Si las tintas con que se imprimieron los textos son muy ácidas, se oxidarán y mancharan el papel. La acidez está ligada a sus componentes básicos, que contienen un agente fijador, constituido normalmente por sustancias ácidas que al reaccionar con el oxígeno del aire y otros componentes, inician el proceso de oxidación de las tintas. Las tintas sintéticas (derivadas del petróleo) son muy sensibles a la luz (Ipert, 1989, p. 19).
- Si el libro fue encuadernado a la rústica, el uso hará que se desencuaderne y se deshoje (cuadro 6).

Agentes internos de deterioro	Efectos en los libros
Papel de mala calidad	Poca duración
Acidez en el papel	Amarillamiento del papel
Acidez en tintas	Manchas en el papel
Malas encuadernaciones	Deshojamiento del libro

Cuadro 6. Factores internos de deterioro.

En el cuadro 7 se presenta un resumen de los factores de deterioro en los libros.

<b>Factores de deterioro en los libros</b>			
<b>Causas</b>	<b>Agente de deterioro</b>	<b>Efecto en los libros</b>	
Internas	Mala calidad en el papel	Poca duración	
	Acidez en el papel	Amarillamiento del papel	
	Acidez en las tintas	Manchas en el papel	
	Malas encuadernaciones	Deshojamiento del libro	
Externas	Biológicos	Microorganismos	Manchas y degradación del papel
		Insectos	Orificios en hojas y pastas
		Roedores	Destrozo parcial o total del libro
	Fisicoquímicas	Luz	Debilitamiento y decoloración del papel
		Humedad y Temperatura	Formación de colonias de microorganismos e insectos. Manchas y oxidación
		Contaminantes	Aumento de la acidez en el papel y en las tintas. Manchas y debilitamiento
	Humanas	Uso y manejo	Mugre, manchas, roturas
		Almacenaje	Robos, mantenimiento precario
		Fuego	Quemaduras parciales o totales
		Inundaciones	Humedad en los libros

Cuadro 7. Factores de deterioro de los materiales impresos (SEP, DGB, 1988, p. 16).

## 2 Medidas preventivas para la conservación de los materiales impresos

En sus orígenes la conservación de los materiales documentales, era una labor artesanal y de buenas intenciones; en la actualidad es un trabajo de colaboración entre el científico y el técnico con base en un proceso definido que garantice la durabilidad en buen estado de la pieza restaurada.

En el ámbito de los archivos y bibliotecas, el término hace referencia a todas las medidas destinadas a proteger de manera adecuada los documentos y con el fin de prolongar su utilización en condiciones óptimas durante el mayor tiempo posible.

Como en la mayoría de las disciplinas, en la teoría de la conservación existen al menos dos corrientes (Carpallo Bautista, 2000, documento en línea):

1. La corriente anglosajona la divide en dos disciplinas, la denominada *preservación*, que fija las medidas preventivas de permanencia y durabilidad de los documentos, y la *conservación*, que determina las medidas a tomar para la restauración de los documentos deteriorados.
2. Por su parte, la corriente latina, contempla una única disciplina llamada *conservación*, formada por la *preservación* y la *restauración*. La primera, también denominada *conservación preventiva*, se ocupa de la prevención del deterioro de los documentos y la segunda de la reparación y recuperación funcional de los documentos dañados.

En ambas corrientes, existen las medidas preventivas, que se emplean para salvaguardar los materiales, y las medidas de conservación, mediante las cuales se pretende devolver al documento su estado original.

Dentro de esta disciplina de la conservación, existen algunos términos que son usados como sinónimos, aunque su ámbito de atención sea distinto, estos términos son: *preservación*, *conservación*, *reparación* y *restauración* (véase el glosario para una definición de estos y otros términos relacionados con la temática).

En el cuadro 8 se presentan las diferencias entre cada uno de estos términos.

<b>Términos</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Actividades</b>	<b>Objetos de aplicación</b>
Preservación	Prevenir el deterioro de los libros	Control de: Clima Contaminación Higiene Siniestros Uso y manejo	Libros Local de la biblioteca Estantería
Conservación	Frenar el deterioro de los libros	Eliminar agentes de deterioro: Mugre Humedad Elevadas Temperaturas Robos y accidentes	Biblioteca y libros
Reparación	Ejecutar medidas sencillas de primeros auxilios	Limpieza Reencuadernación Restitución de pastas Restitución de hojas	Libros de colección general
Restauración	Devolver la unidad estructural y estética a los libros y al material gráfico	Desacidificación Lavado Consolidación Reintegración de hojas Encuadernación	Libros de colecciones especiales

Cuadro 8. Diferenciación de términos más usuales (SEP, DGB, 1988, p. 19).

De acuerdo con este orden, a continuación se presentan las medidas preventivas mínimas para asegurar el buen estado de los materiales documentales.

## *Preservación*

Hablar de preservación hace referencia no sólo a las medidas que se toman con antelación para asegurar el mantenimiento de los materiales existentes, sino a todas las actividades económicas y administrativas que incluyen el depósito y la instalación de los materiales; la formación del personal, los planes de acción, los métodos y técnicas de preservación de los materiales y la información contenida en ellos, etcétera. Es decir, es la organización y programación de todos los aspectos y actividades relacionadas con la conservación de las colecciones en el sentido más amplio; todos estos elementos se pueden plasmar en el *Plan de conservación de materiales documentales*.

### *Plan de conservación de materiales documentales*

Es un documento en el que se plasman: las políticas de mantenimiento periódico de espacios, las condiciones ambientales (control de humedad relativa y temperatura); la limpieza, el almacenamiento, el mobiliario adecuado (estanterías, planeras, etcétera), el uso y la manipulación de los materiales tanto por el personal de la biblioteca como por los usuarios; las medidas de protección; así como los procesos de reencuadernación y aplicación de reparaciones menores para la rápida vuelta al servicio de los documentos.

Para concretar este plan, es necesario primero realizar un análisis sobre la biblioteca y de esta forma determinar sus necesidades. Los elementos a analizar, para detectar los posibles riesgos a los que están expuestas las colecciones son:

- Ubicación del inmueble (subsuelo, edificios vecinos, etcétera).
- Inmuebles/edificio (instalaciones, mobiliario, etcétera).
- Colecciones (número de fondos con que se cuentan, características físicas, condiciones en que se encuentran, etcétera).
- Recursos con los que se cuenta:
  - humanos (cantidad, perfil, etcétera).

- Financieros (presupuestos para adquisición y restauración).
- Materiales.

Con los resultados de este estudio, se podrá estructurar el plan de conservación, el cual deberá de contener 4 apartados cómo mínimo:

1. Acciones preventivas generales: son las actividades que deben realizarse en cualquier tipo de biblioteca, independientemente de los problemas que ésta presenta.
2. Acciones correctivas a problemas detectados: se valora y cuantifican los problemas existentes y se presentan soluciones.
3. Normas a seguir en caso de una situación de emergencia.
4. Programa de capacitación para el personal de la biblioteca.

Cabe señalar que en los dos primeros apartados no hay límite de tiempo para realizar los trabajos de conservación, mientras que en el tercero, el tiempo apremia y es el factor más importante para asegurar la integridad de nuestras colecciones.

#### *Acciones preventivas generales (preservación y conservación)*

Algunas de las acciones preventivas genéricas que deben de ser integradas al plan de conservación preventiva son:

#### *Factores ambientales: humedad y temperatura*

Las condiciones climáticas del lugar donde está ubicada serán determinantes para poder establecer parámetros de control ambiental del local; sin embargo, se recomiendan los siguientes valores generales de humedad del aire y temperatura:

- 50% de humedad relativa y de
- 18-20° centígrados de temperatura.

Los instrumentos usados para estas mediciones en la biblioteca son:

- Termómetros: proporcionan información precisa sobre la temperatura.
- Higrómetros: proporcionan información precisa sobre la humedad.
- Sicrometros de mano o giratorios: Miden la humedad del aire.
- Higrometro electrónico: instrumento manual que utiliza un sensor calibrado para medir la HR a una temperatura conocida.
- Medidores de precisión con memoria: combinan sensores de temperatura y de HR con un chip de computadora en cuya memoria se guardan los valores mínimos y máximos hasta que el sistema se lleve manualmente a los valores iniciales.
- Higrotermógrafo: es la opción estándar para registrar la temperatura y la HR. Los higrotermógrafos de registro se consiguen con gráficos de 24 horas, 7 días y 1 o 2 meses.
- Registradores de datos (dataloggers): usan sensores electrónicos y un chip de computadora para registrar temperatura y HR a intervalos determinados por el usuario, quien programa el chip con la ayuda de una computadora.

Una vez que en la biblioteca se cuente con alguno de estos instrumentos, será obligado realizar mediciones periódicas de la humedad relativa y temperatura, para lograr un control más estricto y asegurar las mejores condiciones para el resguardo de los materiales.

Para obtener buenas mediciones, el aparato debe colocarse:

- Cerca de las colecciones que se van a estudiar.
- De manera accesible para la toma de lecturas.
- Lejos del público.
- Lejos de cualquier microclima indeseable (entrada de aire por ejemplo).
- En una zona climática típica.
- A resguardo de contaminantes y polvo.

La Unesco en el documento publicado en el año 2000: *Safeguarding our documentary heritage* (versión en cd-rom), presenta una carta psicrométrica donde se proponen diferentes soluciones de control de la temperatura/humedad (figura 12):

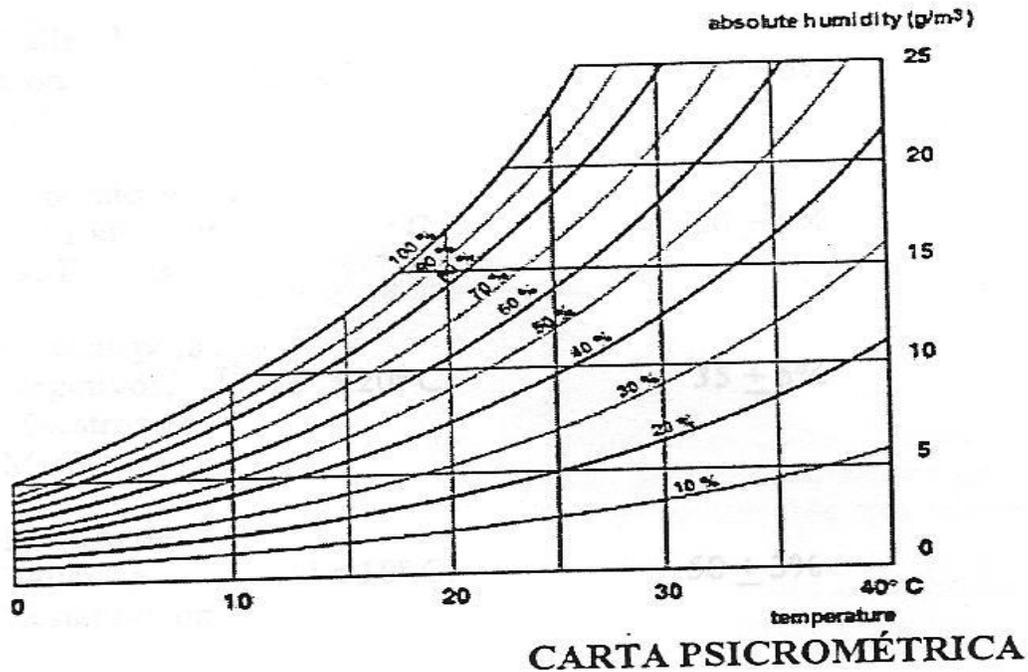


Figura 12. Carta psicrométrica.

Representación simplificada. En el diagrama de humedad-aire se puede ver que hay seis posibilidades:

- absoluta constante, la temperatura debe ser reducida (= enfriando el aire, sistema de enfriamiento).
- Para reducir la humedad relativa, mientras se mantiene la humedad absoluta constante, la temperatura debe ser incrementada (= calentando el aire)
- Para reducir la humedad relativa mientras se mantienen la temperatura constante, la humedad absoluta deberá ser reducida (= deshumidificar el aire).

- d) Para incrementar la humedad relativa mientras se mantiene la temperatura constante, la humedad absoluta debe ser incrementada (= humidificar el aire)
- e) Para mantener la humedad relativa estable, si la temperatura sube, la humedad absoluta debe ser incrementada (= humidificar el aire) (cuadro 9).

Área	Temperatura Grados Centígrados	% de Humedad relativa	Filtración de aire requerida
Colecciones generales	18° a 20° C	45 +-3%	Deseable
Áreas públicas y de personal	20° a 24° C	45 +- 5%	Deseable
Taller de conservación y restauración	18° a 20° C	50 +- 5%	Sí
Laboratorio de reproducción de documentos	18° a 20° C	50 +- 5%	Sí
Bóveda para negativos, microfilme, etcétera	16° a 18° C	35 +- 5%	Sí
Bóveda de taller de la reprogramación	16° a 18° C	50 +- 3%	Sí
Películas (películas de nitrato)	16° a 18° C	35 +- 5%	Deseable
Películas (películas de triacetato)	16° a 18° C	35 +- 5%	Deseable
Salas de cómputo	21° a 24° C	50 +- 5%	Sí

Cuadro 9. Representación de los rangos requeridos de humedad/temperatura en las diferentes áreas de la biblioteca (Quiroz, 2004, p. 11).

## *Ventilación*

Otro factor que se debe considerar y que ayuda a mantener bajo control la humedad relativa y la temperatura es la ventilación. Se debe contar con un sistema de ventilación para asegurar la constante circulación del aire en el local donde se encuentren los materiales, ya sea mediante el uso de aire acondicionado o ventiladores de rehilete.

En la medida de lo posible es necesaria la provisión de un sistema de tratamiento de aire que permita la ventilación del local de almacenamiento con aire limpio, para evitar la presencia de los contaminantes habituales del entorno urbano.

Una adecuada ventilación es muy importante para la conservación a largo plazo.

## *Luz*

La luz es un factor que causa un daño importante a los documentos y que debe ser controlado, manteniendo sus niveles tan bajos como sea posible en salas de almacenamiento, lectura y exhibición; el número de horas de exposición a la luz por año de un material específico se debe controlar cuidadosamente. Las recomendaciones generales para su control son:

- Luz natural: evitar la acción directa de la luz en los documentos. Las ventanas se deben cubrir con filtros UV y de preferencia se deben usar persianas o cortinas que reduzcan niveles de luz y calor.
- Luz artificial: hay que evitar luz que emita rayos infrarrojos, usar luz fría con filtros de rayos UV, procurando que la radiación lumínica no supere los 50 lux (5 bujías pies). Para obras menos sensibles, se permite un máximo de 165 lux (15 bujías pies). El total del daño es una función tanto de la duración como de la exposición de los documentos a la luz (natural o artificial).

Los instrumentos que se utilizan para medir la luz son:

- **Luxómetro:** mide el nivel de luz visible. El medidor debe colocarse en el punto donde se desea realizar la medición (cerca de la superficie de un objeto en exhibición, por ejemplo). El medidor debe encarar la fuente de luz en la misma perspectiva en que lo hace el objeto, con la finalidad de obtener una lectura precisa.
- **Cámara reflex de 35 mm de una sola lente, con luxómetro incorporado.** Permite medir el nivel aproximado de luz.

Los instrumentos referidos sólo miden la luminosidad; se deberá usar un medidor para medir la fracción del componente UV de la luz.

#### *Mantenimiento del local:*

Las recomendaciones generales de mantenimiento del local son:

- *Los pisos, muros y techos:* mantenerlos en buenas condiciones, procurando que no existan grietas o humedad, y así evitar la entrada y formación de colonias de microorganismos e insectos.
- *Instalaciones eléctricas:* Asegurar que contactos y lámparas estén en buenas condiciones, para evitar sobrecargas y cortos circuitos.
- *Instalaciones hidráulicas:* Mantener estas instalaciones en perfecto estado para evitar filtraciones o en casos extremos inundaciones.
- *Medidas de seguridad:* Revisar periódicamente: el buen funcionamiento y caducidad de extintores, las chapas y seguros de las puertas de acceso a los acervos, así como mantener visibles los señalamientos de salidas de emergencia, extintores y áreas de seguridad
- *La limpieza del depósito:* La limpieza de cada sala se tiene que realizar con la secuencia lógica: techos, paredes, aberturas, pisos (en este orden: de arriba hacia abajo, porque siempre caerá el polvo):

- Techos: antes de su limpieza, proteger las estanterías cubriéndolas con plásticos, cartulina, cartón, etcétera.
- Paredes: de preferencia se limpian con aspiradora. También puede utilizarse un paño húmedo y uno seco.
- Ventanas se deben limpiar con paño húmedo seguido de otro seco.
- Pisos: Evitar barrer o usar sustancias volátiles tales como aserrín, creolina, luz brillante, etcétera (despiden gases que afectan los documentos), se recomienda limpiar con aspiradora de filtro o con frazada humedecida y rápidamente secar.
- *Limpieza de estanterías y libros:* esta limpieza debe ser constante para evitar la acumulación de polvo.
  - *Estantes:* Retirar todos los libros y comenzar a limpiar por el entrepaño más alto (el más cercano al techo) y se sigue hacia abajo hasta el último. Si se usan paños húmedos, asegurar de que los estantes están completamente secos antes de colocar los libros. Los paños utilizados para limpiar estantes, nunca se deben usar para los documentos.
  - *Libros:* Los documentos deben limpiarse con brocha de cerdas suaves, en el sentido del lomo hacia afuera y primero la parte superior del documento (habitualmente es la parte más sucia). Si se usan paños para la limpieza, éstos se deben cambiar frecuentemente. Si se detectan documentos deteriorados, se retiran del estante y se incorporan a los documentos a reparar.
- *Estantería:* Es muy importante cuidar la ubicación y el mantenimiento de la estantería, pues en ella es donde se resguardan los libros:
  - Separarla del suelo de 15 a 20 centímetros, por lo menos.
  - Evitar que los libreros o estantes estén pegados a los muros pues son fuentes de humedad. Deben estar separados por lo menos 7,5 cm., lo que ayuda el flujo de aire a su alrededor y evita que se produzcan bolsas de aire húmedo.
  - Revisar que la estantería este bien fija y limpia, sin oxidaciones (si es metálica); y si es de madera aplicar pentaclorofenol, para evitar los ataques

de insectos que destruyen la madera (se debe evaporar totalmente antes de reacomodar los materiales).

- Ubicar los estantes lejos de las ventanas para evitar que la acción de los rayos del sol sobre el papel (debilitación del papel y decoloraciones en los materiales).
- Ubicar la estantería para que el personal de la biblioteca tenga máxima visibilidad de las áreas.
- Los pasillos entre los estantes deben guardar la amplitud suficiente para que se pueda transitar cómodamente.
- Preservar una cuarta parte de cada entrepaño para prever el aumento del acervo y facilitar los movimientos de entrada y salida de los materiales. Si estos llenan una charola, se deben recorrer para evitar el deterioro.
- Los libros se colocan en posición vertical, otra posición (inclinados o con el canto frontal hacia abajo) induce la deformación de las encuadernaciones.
- Todos los estantes deben tener su charola cubrepolvo en la parte superior
- *Almacenamiento*: Evitar formar grandes pilas de materiales que se preparan para encuadernación o que están fuera de uso.

### *Uso y manejo*

- Personal de la biblioteca:
  - Debe conocer el manejo correcto de los materiales, así como su preservación (vulnerabilidad del material, el porqué de los deterioros y cuáles son sus manifestaciones). Si la información no está disponible para quienes están a cargo de la administración, difícilmente se podrán tomar decisiones oportunas (Steeimers, 2008, documento en línea).
  - Colocar los libros en un espacio adecuado y justo, evitar los vacíos y los espacios pequeños que oprimen a los libros

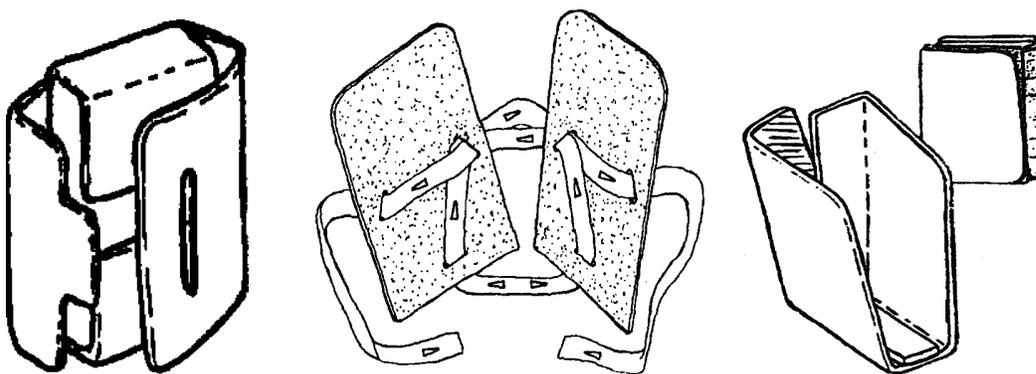
- Usar soportes o escuadras (de superficies lisas y bordes anchos), para detener los materiales y evitar la deformación del papel, la pasta o encuadernación así como sus posibles roturas.
- Cuidar que los documentos no sobresalgan de los bordes de los estantes hacia los pasillos para evitar que se golpeen o sufran algún otro daño.
- Colocar los materiales documentales de todo tipo de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha en los estantes, maperos, etcétera, correspondientes
- Usuarios:
  - Evitar rayar, anotar, tachar, señalar, marcar, colocar clips, grapas y otros elementos dañinos o voluminosos a los materiales; doblar las esquinas o colocar los libros, revistas, documentos, folletos boca abajo, así como recargar los codos, dedos sucios o ensalivados sobre ellos.
  - Evitar sacar los materiales tirando de su cabeza; se deben de empujar los libros contiguos a fin de tener espacio para sujetar adecuadamente el texto

Se recomienda que en la biblioteca, aparte de los manuales de procesos, se tenga un reglamento interno para el personal y para los usuarios, que norme el uso de los materiales documentales.

- Métodos de Protección: Siempre deben contemplarse acciones que ayuden a proteger físicamente los materiales. Frost en su documento *Métodos de conservación de libros en la Biblioteca Nacional de Venezuela* (Frost, 1995), explica los procesos y materiales de elaboración de empaques protectores para los diversos tipos de documentos.
  - Envoltorios y soportes protectores: ayudan a que los libros y materiales de bibliotecas mantengan su forma sin modificación. Deben de ser de diseño sencillo, que brinden protección durante la manipulación, ofrecer soporte y consolidación en la estantería para materiales frágiles y fragmentados. Los soportes que se usen deberán ser de tamaño adecuado a los estantes, gavetas o planeras (cuadro 10 y figura 13).

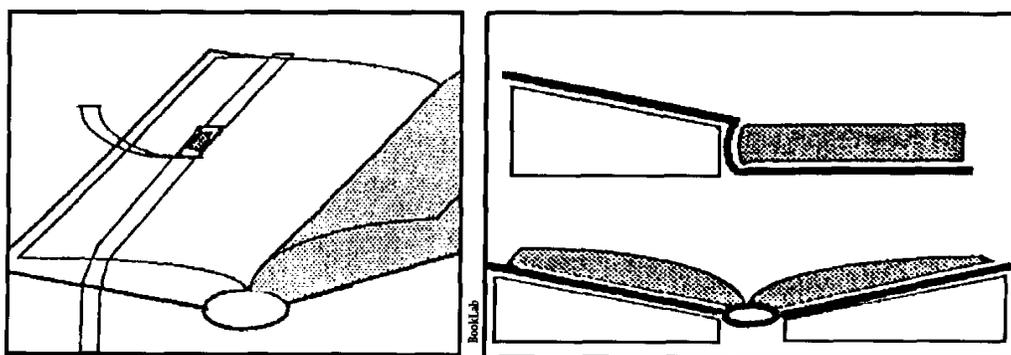
Tipo de envoltorio o soporte protector	Documentos
Carpetas	Mapas
	Manuscritos
Protectores de cartón y cubiertas	Folletos
Cajas, estuches, zapatos o soportes	Libros
Cunas o atriles de exhibición.	

Cuadro 10. Principales tipos de envoltorios o soportes de protección.



Estuche y embalaje individual para libro

Zapato para libro o revistas



Atriles o cunas para exhibición de libros

Figura 13. Estuches de protección y atriles para exposición.

- Reproducción documental: Estos métodos son usados para mantener las funciones de preservación y la difusión de la información, mientras se disminuye el uso de los documentos originales. Para usar cualquiera de estos procesos es necesario tomar en cuenta los derechos de autor. Las técnicas usadas, más comunes son:
  - Fotografía
  - Fotocopiado
  - Microfilmación
  - Digitalización

Las técnicas de reproducción sólo aseguran la conservación de la información, más no del documento, por lo que es necesario de manera paralela llevar a cabo acciones de conservación de los documentos (cuadro 11).

Medida	Mecanismo	Evita
Mantenimiento del local de la biblioteca	Limpieza en pisos, muros y techos	Polvo Humedad Telarañas Nidos de Insectos
	Seguridad: Instalaciones eléctricas e hidráulicas	Corto circuitos Sobrecargas Inundaciones
	Clima: 40 a 55% de humedad, 18 a 22° C de temperatura	Colonias de hongos Nidos de insectos
Limpieza de los libros y estanterías	Limpieza diaria	Deterioro constante por mugre y polvo
	Limpieza general o profunda cada 3 meses	Deterioro futuro
en uso y manejo de los materiales	Vigilancia continúa en las salas. Trato adecuado de los libros Estuches protectores Reproducción	Deterioros prematuros Roturas Desencuadernaciones Rayones Mutilaciones Robos Maltratos

Cuadro 11. Principales medidas preventivas (Quiroz, 2004, p. 14).

*Acciones correctivas a problemas existentes: (reparación y restauración)*

Resulta indispensable conocer el estado del material que conforman las colecciones: identificar cuáles están en buen estado, cuáles en mal estado y cuáles corren el riesgo de perderse, así como aquellos que son prioritarios para salvaguardar. Para facilitar este análisis, el responsable debe llenar una historia clínica por documento, la cual proporciona datos organizados y que dan clara cuenta del estado en que se encuentra el material

documental. Rosario Quiroz (2004) propone los siguientes datos mínimos que deben de registrarse sobre un libro que se va a restaurar:

- Identificación y datos generales: título, autor, clasificación, tipo de documento (libro, hojas, folleto, mapa), etcétera.
- Estado de conservación: descripción general del libro a primera vista.
- Encuadernación: tipo de encuadernación, condición de las tapas, si hay hojas sueltas, rasgadas o mutiladas, etcétera.
- Intervenciones anteriores: descripción del tipo de restauración o reparación (en el caso de que ya hubiera sido tratado con anterioridad).
- Propuesta de tratamiento: es el diagnóstico de requerimientos: reencuadernación, reparación menor, reparación mayor, fumigación, etcétera.
- Análisis de laboratorio: esto se realiza para ver si el deterioro del papel se debe a su manufactura o a agentes biológicos.
- Documentación fotográfica
- Seguimiento de documentación
- Recomendaciones de conservación

Llevar este registro de los documentos en buen estado o deteriorados, aparte de ser el registro histórico nos puede ayudar a tener un control más efectivo de preservación y con el paso del tiempo nos permitirá evaluar la efectividad de los procesos seguidos, así como de los métodos, técnicas, materiales y sustancias empleadas. Todo lo anterior apoyará una toma de decisiones más efectiva en relación con el cuidado de las colecciones.

Para apoyar el llenado de la historia clínica, se pueden considerar los niveles de accesibilidad, así como los de deterioro de los libros, que a continuación se presentan (cuadro 12):

Nivel	Nivel es de accesibilidad	Deterioro	
		Niveles	Categoría
Primer	El material esta en buenas condiciones para la consulta	Escaso deterioro: Uso normal no causará más deterioro	Encuadernado Químico Mecánico Causado por la humedad Causado por insectos y roedores
Segundo	El material está en condiciones razonables. Puede ser consultado, pero su uso puede acortar su durabilidad	Deterioro moderado: Uso moderado no causará mayor deterioro.	
Tercer	El material está en malas condiciones. Su consulta acortará su durabilidad. Su preservación está en peligro	Deterioro moderado: El uso descuidado lo dañará y resultará en pérdida de información	
Cuarto	El material está en muy malas condiciones. Su consulta no es posible sin poner en peligro su preservación y la pérdida de información	Gran deterioro: el uso causará más deterioro y éste resultará en pérdida de información	

Cuadro 12. Niveles de accesibilidad y deterioro.

Laura Guerrero Mateus (2006, documento en línea), en su artículo *Deterioros más comunes en material de archivo*, menciona los siguientes parámetros de revisión para determinar el nivel de deterioro de los materiales (independiente al factor que lo dañó): folios dañados, cobertura e intensidad:

- *Número de folios dañados*: ayuda a determinar el número de folios o páginas de forma aproximada, que se encuentran afectados por cada deterioro, teniendo en cuenta la cantidad de folios que componen la unidad (figura 14).

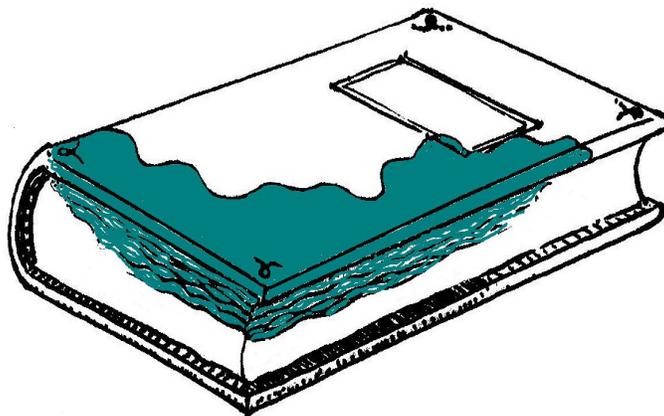


Fig. 14 Ejemplo de número de folios dañados.

La parte delimitada representa la alteración del deterioro por manchas de humedad (aproximadamente 150 páginas de un total de 300).

- *Cobertura*: expresa la porción o área del documento que presenta daño por el deterioro y se registra como una fracción, para lo cual se divide imaginariamente la unidad documental en dieciseisavos. El número de cuadrantes que tengan el deterioro es el que se consigna en la evaluación. Este tipo de medida se toma usualmente sólo para el deterioro biológico (figura 15).

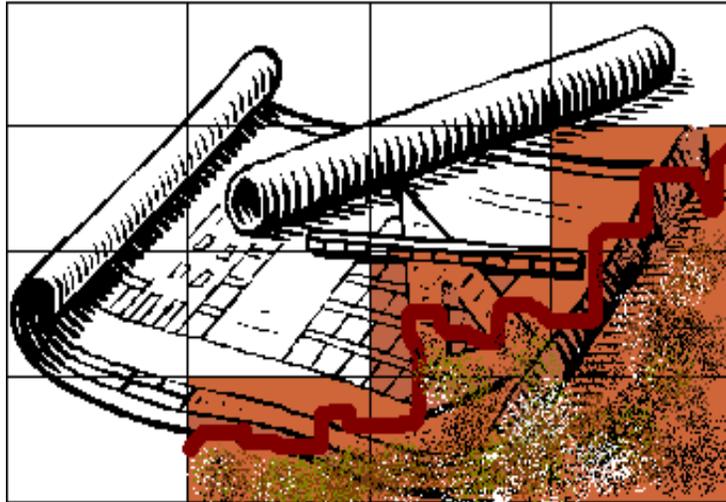


Fig. 15 Ejemplo de cobertura de afectación. De acuerdo con esta imagen, la cobertura representa 6/16 del total (parte sombreada).

- *Intensidad*: se refiere a la magnitud del deterioro presente y se mide de acuerdo con su gravedad, en:
  - Bajo: el deterioro se presenta con poca intensidad, pero sin llegar a ser la mínima probable.
  - Medio: implica una intensidad de deterioro media.
  - Alto: el deterioro se manifiesta de modo absoluto y comprende un nivel máximo de alteración.

De esta identificación y caracterización del deterioro de los documentos, se obtienen datos concretos y da a conocer las dimensiones reales del problema, lo que permite una mejor selección de aquellos materiales que deben ser reparados o restaurados.

La decisión de no tocar y proteger el documento se tomará principalmente en los documentos originales de importancia histórica, artística y de investigación por su condición de uso, contenido o fecha de elaboración. Es decir, documentos para los cuales se establece que tanto el medio (soporte: papel, película, etcétera), como la información que contiene y el formato o estructura original deben ser preservados a largo plazo.

John Mc Cleary (2001, p. 15) afirma que los criterios básicos de intervención sobre las obras, deben responder a los siguientes principios: respeto a la integridad del objeto (incluida la encuadernación); estabilidad de los materiales utilizados; diferenciación de los eventuales elementos nuevos añadidos. La documentación exhaustiva del proceso y la decisión del tratamiento a realizar debe efectuarse considerando: la naturaleza de la obra (sobre todo su valor intrínseco), el estado que presenta y los resultados de los análisis previos y pruebas preliminares. Todo lo anterior lo resume en 3 normas vitales que se deben considerar cuando se decide intervenir el documento:

- **Compatibilidad entre el problema y la solución:** Es decir una parte faltante de un de documento no debe restaurarse con un material distinto al original. Los materiales afines se comportan de modo similar, mientras que materiales de naturaleza distinta usados en la restauración implica riesgos a corto plazo: el perjudicado será el material de naturaleza más frágil.
- **Restauraciones perceptibles:** Las restauraciones se harán para asegurar que la integridad y autenticidad no se ponga en duda.
- **Reversibilidad:** Cuidar que el tratamiento utilizado en los materiales sea reversible, es decir que los materiales usados para restaurar el documento puedan ser retirados con seguridad, después de un tiempo, si fuera necesario por su desgaste u otro motivo.

Cuando se detecta la presencia de agentes biológicos dañinos, la primera acción que se debe de realizar es aislar las piezas afectadas de la colección; las acciones subsecuentes se tomarán dependiendo del problema concreto. Arellys Borrell (2004, documento en línea) da cuatro acciones posibles:

1. **Infestación por hongos:** Limpiar con aspiradora para retirar todos los residuos y hongos muertos y después, si es necesario, las cubiertas manchadas con hongos pueden ser limpiadas con alcohol.
2. **Infestación de roedores:** colocar trampas pero se aconseja contactar el servicio de un exterminador profesional, por razones de seguridad para el personal.

3. Infestación por insectos: identificar el insecto, porque ello ayuda a determinar la fuente de la infestación y las medidas para su exterminio, ya sea a través de la fumigación química o el congelamiento. Algunas de las recetas caseras para la prevención de plagas son: el ajo es buen repelente contra alacranes, la cáscara de pepino ahuyenta a las hormigas y el clavo ayuda a repeler la polilla.
4. Infección por microorganismos: se requerirán los servicios de un microbiólogo para identificar los organismos, los factores que dieron lugar al brote y para aconsejar las medidas necesarias para combatir y detener el daño.

Después de la identificación del agente biológico y del daño que éste causó a los materiales, es necesario determinar la reparación o restauración que se hará:

1. Si el daño afectó la estructura del papel, las posibles técnicas que se pueden usar son: reintegración automática de pulpa de papel o la consolidación de soporte extremadamente débil.
2. En el caso de que los materiales estén dañados por el mal uso, se determinará el tipo de reparación física que requiera. Los documentos que estén maltratados, con hojas desprendidas, engrapados, sujetos con clip o broches, con el lomo o cubiertas en mal estado, o si su encuadernación esté muy deteriorada deben ser reencuadernados con algunas de estas técnicas: encuadernación rústica, en cartóné (pasta dura), en piel, en espiral plástico y metálico, alzado, con taladro. Para elegir la encuadernación más adecuada se puede tomar en consideración la cantidad de páginas de los materiales, por ejemplo: Libros con más de 50 páginas deben ser encuadernados en pasta dura; los materiales con menos de 49 páginas se pueden encuadernar térmicamente (rústica) a menos que no sea tamaño carta. Los mapas, planos y hojas sueltas deben ser ribeteados por los cuatro lados cuidando de no cubrir información importante, y si sus dimensiones son mayores a las estándar cortarlos lo más posible para evitar su maltrato en los maperos o contenedores, al momento de guardarlos.

### *Plan de emergencia en caso de que se produzca una catástrofe*

Como ya se había comentado al inicio del capítulo, el plan de conservación de materiales documentales debe contemplar no sólo la parte preventiva y de conservación, sino también las directrices a seguir en caso de que se produzca una situación de emergencia. Los puntos que se deben abordar en este apartado son: el tiempo de acción después del desastre, las acciones y técnicas de rescate.

El tiempo de acción después del desastre dependiendo del tipo de desastre que afecte nuestra biblioteca será el tiempo que dispongamos para actuar:

- Daños provocados por terremotos, bombas, o un incendio que se autoconsume. En estos casos el daño que se infringe a los documentos son únicamente de carácter físico y no existe un límite de tiempo para la recuperación de los acervos.
- Daños provocados por huracanes, inundaciones, incendios incontrolables, etcétera. En estos casos los materiales no sólo se dañan en lo físico, sino hay implicaciones químicas y biológicas, debido a la presencia del agua y ésta en combinación con las condiciones ambientales (temperatura y humedad) determinará el tiempo que se tenga para el rescate de los materiales, pero por lo regular es poco el tiempo del que se dispone.

Cuando se genere el plan de emergencia, se debe tener como principal elemento dañino al agua, ya que hay pocos desastres en los que no este presente, y además puede causar más perjuicio que cualquier otro elemento.

La respuesta al daño producido por agua debe ser rápida, la demora dificulta un salvamento efectivo. Las primeras horas después de un siniestro por agua son especialmente críticas, este lapso puede ser la única oportunidad que se tendrá para detener la distorsión, la hinchazón o que las hojas se peguen entre sí, entre otros aspectos.

Una vez que ha pasado la contingencia y si la situación parece estable y de bajo riesgo es importante proceder a una revisión de los daños:

- Identificar y proteger las estanterías que estén amenazadas por goteras.
- Revisar los daños para identificar los materiales descartables o los que puedan ser sustituidos fácilmente.
- Para los documentos que fueron mojados, determine la técnica más adecuada para su secado (Borrell, 2004, documento en línea)
  - Secado al aire: adecuado para grupos pequeños de libros y documentos húmedos o ligeramente mojados.
  - Deshumidificación: Mediante la colocación de grandes deshumidificadores comerciales en el edificio, con todas las colecciones, los equipos y los muebles en su lugar.
  - Secado por congelación: Los materiales se colocan en el congelador a una temperatura no superior a los 23° C.
  - Secado Thermalina o criogénico: Ideal para secar grandes cantidades de libros raros, encuadernados en cuero o pergamino; nunca distorsiona los materiales. Se emplean congeladores de aire a temperaturas muy bajas.
  - Secado por congelación al vacío: Se colocan los libros y documentos congelados en una cámara al vacío. Se extrae el aire, se introduce una fuente térmica y las colecciones, secadas a temperatura inferior a 0° C, permanecen congeladas.
  - Secado térmico al vacío. Se extrae el aire, se introduce una fuente térmica y los materiales se secan justo por sobre los 0° C.

Los materiales impresos dañados por el agua pueden a menudo salvarse con una pérdida de menos del 1%; la mayoría pueden ser devueltos a condiciones que permitan su reubicación en las estanterías y además puede mejorarse su apariencia y forma

La urgencia del secado de los libros y estabilizar la humedad es para evitar brotes de microorganismos, ya que algunas especies de hongos pueden causar enfermedades graves o aun ser letales para las personas.

Se debe incluir, en el plan de conservación de materiales documentales, las medidas necesarias que a cumplir para asegurar el bienestar del personal y de los libros, tales como:

- 1) Protección del personal:
  - a) Uso de máscara protectora.
  - b) Uso de guantes desechables de plástico.
  - c) Uso de anteojos o lentes protectores.
  - d) Uso de bata de laboratorio.
  - e) Designación de un lugar de operaciones, en el que se pueda quitar el equipo protector contaminado.
  - f) Desinfección del equipo en forma periódica y programada. Lavar las batas de laboratorio y otras prendas de uso con lejía y agua caliente.
- 2) Protección de las colecciones:
  - a) Secar o congelar las colecciones.
  - b) Secar y limpiar minuciosamente la sala o salas para evitar que ocurra un brote de hongos (Los estantes y pisos se deben limpiar con una aspiradora de líquidos/polvo que contenga una solución fungicida).
  - c) Devolver los materiales al área afectada, después de haber limpiado cuidadosamente la zona e identificado y tratado, en caso necesario, la causa del brote de hongos.
  - d) Tomar las medidas necesarias para evitar un nuevo crecimiento de hongos. Registrar diariamente la temperatura y la humedad relativa.
  - e) Se deben revisar frecuentemente las zonas propensas, asegurándose de que no se produzca un nuevo crecimiento de hongos. Mantenga lo más limpias posible las áreas donde se almacenan y usan las colecciones.
  - f) Las ventanas deben mantenerse cerradas para impedir que entren las esporas activas, así como evitar las plantas vivas en las zonas de almacenamiento o de uso de las colecciones, ya que también son fuentes de esporas.
  - g) Someter a las nuevas adquisiciones a cuarentena por algunos días, y verificar que no presenten signos de contaminación por hongos.

### *Programa de capacitación al personal de la biblioteca*

La capacitación sobre conservación documental, dirigida al personal que labora en la biblioteca deberá de ser una actividad obligatoria, ya que al mantener un perfil idóneo del personal encargado de los procesos de conservación de los materiales documentales, aseguramos la vida útil y en buenas condiciones de los documentos que conforman nuestros acervos.

La finalidad de que el personal de la biblioteca se capacite sobre los temas de conservación y preservación es para que adquiera los conocimientos sobre las medidas preventivas, así como para tomar las decisiones más adecuadas al momento de tener que resolver los problemas de preservación que se presenten en la biblioteca, además de que conozca y utilice las técnicas y métodos de conservación, reparación etcétera, según el caso, y se le despierte la conciencia sobre la importancia de preservar los documentos.

Es por esto que se recomienda que exista un programa anual de capacitación y actualización del personal, el cual no sólo contemple los cursos básicos de preservación, en la que se presentan las técnicas más sencillas y fáciles, sino también cursos especializados sobre técnicas de encuadernación y de restauración del papel, entre otros temas de gran importancia.

## Conclusiones

El trabajo presentado no pretende ser exhaustivo sobre las medidas de conservación y de preservación, sino mostrar el panorama general de los factores que atentan en contra de los materiales documentales y las acciones que debemos cumplir como responsables de los mismos.

De la revisión de los capítulos se puede generar la falsa idea de que las nuevas condiciones de conservación permiten un periodo de descanso al personal encargado de la conservación de las colecciones en la biblioteca, sólo suspendido para llevar a cabo la revisión periódica que asegure que las condiciones siguen siendo las adecuadas. Es todo lo contrario: el proceso de preservación de los materiales documentales, implica un trabajo cada vez más arduo y continuo, así como contar con un personal altamente capacitado para llevar a cabo estas tareas, lo que involucra todo un reto en nuestras bibliotecas, ya que el tiempo y los recursos humanos y económicos necesarios para estas operaciones no son suficientes ni están disponibles siempre. Pocas bibliotecas en México poseen recursos exclusivos para estas tareas. Esta es una realidad que no podemos ignorar y que más bien debería ser una situación de máxima prioridad para quienes son responsables de la toma de decisiones.

Para tratar de solventar esta situación es necesario crear conciencia sobre la importancia de la conservación documental, tanto desde el punto de vista de su integridad física como de su integridad funcional. Esta labor debe recaer en el personal de la biblioteca, pues somos nosotros los que estamos no sólo en contacto con los usuarios y sus necesidades, sino que también administramos el uso de los materiales y esta cercanía nos permite que veamos el avance del deterioro de los acervos, por lo que tenemos el poder de decidir las acciones más convenientes, sin olvidar la premisa de que no todo puede ni debe ser reparado o restaurado. El bibliotecólogo es quien debe decidir que se va a preservar y por qué.

En este momento de gran flujo de información, no es conveniente realizar los tratamientos de conservación de piezas individuales y mucho menos debemos pretender

que todos los ejemplares reciban el mismo tratamiento o que todo puede ser preservado a la perfección. Anteriormente el proceso de conservación se realizaba en forma de pirámide: siendo la base de ésta la preservación y el vértice la restauración (en este método el tratamiento se aplica a las piezas individuales, lo que consume más tiempo, y es la parte más cara de la conservación). Actualmente para poder establecer una política de conservación efectiva implica mirar el problema en su totalidad, invirtiendo la pirámide y transformándola en un embudo en el que hay que considerar que la línea superior es la preservación, y por ella se debería comenzar .

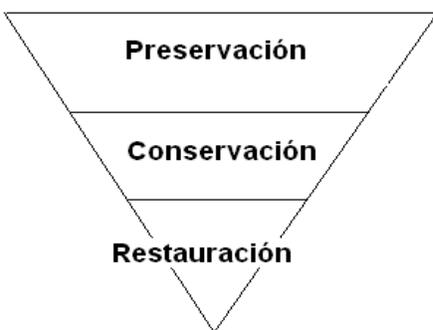


Figura 16. Modelo de preservación, conservación y restauración de materiales impresos

Todas las medidas que se tomen en esta área beneficiarán a la totalidad de la colección; en este sentido, si trabajamos desde afuera hacia adentro del embudo llegaremos en último término a la pieza individual.

Todas las acciones en conjunto que se han enumerado en este trabajo nos dan la posibilidad en primer lugar de devolver la unidad estructural y estética a los libros dañados y en segundo lugar, asegurar la preservación de la herencia cultural de la humanidad, además de cumplir con el propósito de difundir la información.

## Referencias

Bello Urgelles, C. y Borrell Crehuet, A. (2002). El patrimonio bibliográfico y documental: claves para su conservación preventiva. Gijón: Trea.

Borrell Saburit, A., Cueto González A. E., Castillo Navarrete, D., Mazorra Fernández, Y. (2004). *Acimed*, 12 (5). Documento en línea. Recuperado el 24 de junio, 2008 de: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12\\_5\\_04/aci12504.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_5_04/aci12504.htm).

Carpallo Bautista, A. (2000). El papel de la “conservación documental” como disciplina al servicio de los profesionales de la documentación. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 10. Documento en línea. Recuperado el 24 de junio, 2008 de: <http://www.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/num10/paginas/pdfs/acarpallo.pdf>.

Frías López, A. (2007). Autoridades de la biblioteca Pino Suárez y CEIBA ya levantaron lo que pudo ser salvado de la inundación pasada. *Tabasco Hoy*, 17 de diciembre de 2007. Documento en línea. Recuperado el 14 de mayo, 2008 de: [http://www.tabascohoy.com/nota.php?id\\_notas=146579&h=biblioteca%20pino%20suarez%20inundacion](http://www.tabascohoy.com/nota.php?id_notas=146579&h=biblioteca%20pino%20suarez%20inundacion).

Frost, G. y Briceño, A. (1995). *Métodos de conservación de libros en la Biblioteca Nacional de Venezuela: un manual de procedimientos del Centro Nacional de Conservación Documental*. Caracas: Biblioteca Nacional de Venezuela.

Guerrero Mateus, L. (2006). Deterioros más comunes en material de archivo. Documento en línea. Recuperado el 27 de junio, 2008 de: <http://200.75.50.44/archivo/sic/DeteriorosMaterialArchivo.pdf>.

Ipert, S. (1989). *Restauración de libros*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.

Mc Cleary, J. y Crespo, L. (2001). *El cuidado de libros y documentos: manual práctico de conservación y restauración*. Madrid: Clan.

México. Secretaria de Educación Pública. Dirección General de Bibliotecas (1988). *El cuidado y la reparación de los libros*. México: SEP, DGB. (Manuales de la Red Nacional de Bibliotecas Públicas, 6).

Quiroz Flores, M. del R. (2004). *Curso sobre preservación, conservación y restauración de materiales bibliográficos*. México: UNAM, DGB.

Stemmers, T. (2008). *Política de preservación en archivos*. Documento en línea. Recuperado el 4 abril, 2008 de: [http://www.universidad.edu.uy/ag/politica\\_preservacion\\_ted.htm](http://www.universidad.edu.uy/ag/politica_preservacion_ted.htm).

## **Anexo 1. Reglas para el uso de los libros**

- No lo tengas por esclavo, pues es libre. Por lo tanto no lo señales con ninguna marca.
- No lo hieras ni de corte ni de punta. No es un enemigo.
- Abstente de trazar rayas a cualquier dirección. Ni por dentro ni por fuera.
- No pliegues ni dobles las hojas. Ni dejes que se arruguen.
- Guárdate de garabatear en las márgenes.
- Retira la tinta a más de una milla. Prefiere morir a mancharse.
- No intercales sino hojas de limpio papiro.
- No se lo prestes a otros ni oculta ni manifiestamente.
- Aleja de el los ratones, la polilla, las moscas y los ladronzuelos.
- Apártalo del agua, del aceite, del fuego, del moho y de toda suciedad.
- Usa, no abuses de el.
- Te es lícito leerlo y hacer los extractos que quieras.
- Una vez leído no lo retengas indefinidamente.
- Devuélvelo como lo recibiste, sin maltrato ni menoscabo alguno.
- Quien obrare así, aunque sea desconocido, estará en el álbum de amigos. Quien obrare de otra manera, será borrado.

## **Anexo 2. Glosario de deterioros y términos más usuales en la preservación de los materiales documentales**

### A

*Abrasión, erosión:* Rozadura o desgaste producido por fricción en el soporte, aglutinante o imagen final.

*Acervo:* Es una colección o conjunto de colecciones de un individuo o institución, o un fondo o un grupo de registros o un conjunto de ellos que forman un archivo. Las instituciones con acervos son las bibliotecas, archivos, instituciones educativas, históricas, religiosas, museos, órganos de gobierno y centros culturales

*Acidez del papel:* se aplica a los papeles que tienen un grado de pH inferior a 7, cuyas características es un aspecto amarillento y de consistencia rompediza y frágil. Es la ruptura de las cadenas de celulosa por hidrólisis ácida. (Hidrólisis: ruptura de un polímero). La acidez puede ser producto de la degradación natural de la celulosa (grupos alcohol pasan a ser ácidos), puede estar inducida por elementos del papel (alumbre de aprestos, presencia de elementos metálicos que reaccionan con SO<sub>2</sub> y humedad ambiental, tintas) o puede estar inducida por contacto con otros materiales. La acidez del papel supone: cambio del color original, disminución del grado medio de polimerización y pérdida de resistencia mecánica.

*Adhesión de elementos extraños:* La presencia, más o menos permanente, de elementos ajenos a la obra en cualquiera de sus partes, puede ser origen de alteraciones: adhesivos de baja calidad que producen oxidaciones localizadas, elementos que producen desgarros al ser desprendidos incorrectamente.

*Agujeros:* Orificio de diversos contornos y periferias que vacía parte de la obra y altera la integridad del soporte y un consistencia rompediza y frágil.

*Amarilleo:* el papel adquiere color amarillo a causa, generalmente por la acción de la luz o por estar en contacto con otros papeles con un pH ácido.

*Arruga:* Desigualdad superficial, corregible que altera la superficie lisa del soporte por causas mecánicas de poca intensidad.

*Ataque biológico:* Alteraciones producidas por hongos, bacterias, insectos y/o pequeños mamíferos al alimentarse de nutrientes presentes en la obra, o al segregar durante su ciclo vital, sustancias que la afectan. Producen alteraciones físicas (pérdidas materiales, debilitamiento y manchas) cuando los nutrientes son parte de la obra y químicas (manchas e inicio de reacciones químicas) cuando segregan sustancias que quedan en ella. Los más comunes: Hongos y bacterias, referidos como microorganismos, insectos: bibliófagos y ratas y ratones.

*Aureola:* contorno o periferia que desdibújalos trazos o formas concretas, ocasionada por la disolución de los elementos que componen los documentos.

## C

*Cambio de tonalidad del soporte:* alteración de efectos cromáticos que puede ocasionarse por reacciones químicas, iniciadas bien por elementos de la propia obra (por componentes de lignina o de acidez), bien por elementos ajenos a ella (estar al contacto con material con pH ácido, a los efectos de la polución o a los efectos de la luz especialmente)

*Celulosa:* Sustancia orgánica que se halla formando la pared de todas las células vegetales. Se obtiene industrialmente, sobre todo de la madera, el algodón y otras fibras. Es la materia prima para fabricar papel.

*Cola:* puede producir diferentes efectos según los tipos de materiales que las constituyen.

*Conservación:* Se refiere a las medidas y mecanismos destinados a frenar el deterioro de los libros. Dichos procesos se realizan en los materiales bibliográficos y en la infraestructura, para de esta forma eliminar los agentes de deterioro.

*Corrosión de tintas:* efecto producido por las tintas ferrogálicas o colores ácidos que ocasionan la oxidación del soporte y pueden provocar su perforación.

*Costuras sueltas:* descosido o desprendimiento de los hilos que estructuran el cuerpo del libro o legajo.

## D

*Delaminación del papel:* Separación de una, alguna o todas las capas de del papel que esta compuesto por varias láminas o capas. Por ejemplo, un cartón prensado no puede perder una de sus capas, dado que no tiene capas diferenciadas; sin embargo, si puede delaminarse un cartón laminado, puesto que éste, está formado por la adhesión de varias capas de papel. No debe confundirse este término con Exfoliación.

*Degradación del papel:* Entendiéndose como las alteraciones que se presentan en la celulosa del papel, lo que disminuye su polimerización y que afectan las propiedades mecánicas del papel, su viscosidad, produciendo decoloraciones y en último fase a una condición muy quebradiza.

*Depósitos:* Deposición de elementos extraños que quedan fijados en la superficie del objeto o que pasan a formar parte del mismo al quedar embebidos en el soporte, aglutinante o imagen final, o al formar nuevos compuestos por reacción con los elementos del original. No confundir con el término Mancha.

*Descolorido-desvaído:* Es cuando el papel pierde su color original y se vuelve más pálido. Generalmente por la acción de la luz, exceso de humedad o el envejecimiento de los colorantes.

*Desgarro total de la encuadernación o empaste:* se refiere a los casos en que la documentación se encuentra encuadernada o empastada. Se expresa por la separación o desprendimiento de los folios de la encuadernación.

*Desgarro del lomo:* es el desprendimiento total o parcial del lomo de las encuadernaciones, generado en su mayoría por una incorrecta manipulación de las unidades al ser extraídas de la estantería.

*Desgarro de cubiertas:* es el desprendimiento total o parcial de las cubiertas que componen la encuadernación, por la zona del cajo o unión de las tapas y el lomo, producidos por la incorrecta manipulación.

*Deterioro del papel:* Son los daños sufridos por los documentos, ligados principalmente a dos factores: los internos que tienen que ver con la composición de los materiales que conforman los documentos y segundo, los externos, dentro de los que se encierran causas ambientales (humedad y temperatura, luz y agentes contaminantes), y aquellos factores que suceden alrededor de los documentos (almacenamiento, manipulación, acciones intencionales como el robo y el vandalismo; y acciones involuntarias durante la consulta o tránsito de los documentos por parte de empleados o usuarios).

*Deterioro por intervenciones anteriores:* Acciones en las que se ha añadido al documento algún material ajeno a su naturaleza, ya sean, cintas adhesivas, papeles, material metálico o telas, entre otros, que no corresponden a su condición original y que no pertenecen al documento desde el momento de su elaboración. Estas intervenciones que en ocasiones se relacionan con reparaciones o acciones imprudentes realizadas sobre el documento, aparentemente para corregir deterioros y evitar que se acrecentaran, lo que hacen es generar aún mas daño

*Difusión-dispersión:* la tinta o los elementos sustentados se esparcen y sobrepasan los límites marcados por el trazo o el área que le corresponde, por causa de disolución acuosa, desprendimiento o pérdida de adhesión.

*Documento:* Se utiliza genéricamente para designar todas las formas de libros, manuscritos, registros y otras clases de materiales que contienen información, u otro material con contenido intelectual, sin importar el medio o formato empleado.

## E

*Encuadernación:* a la acción de coser o pegar varios pliegos o cuadernos de texto y ponerles cubiertas. Las técnicas más comunes son:

- *Encuadernación alzado:* Estilo de encuadernación para terminar el pliego de un libro o una revista. Su característica es que en el cuadernillo todas sus páginas están montadas unas sobre otras, formando así el orden en el que se quiere formar la revista o el pliego o cuadernillo que sería parte de un libro. Los cuadernillos van cosidos con alambre, algunas personas dicen aborchados
- *Encuadernación cartoné (pasta dura):* el libro, cosido o encolado, está forrado simplemente con una cubierta de cartón, pegada al lomo. Los planos de las tapas son de papel y el lomo de tela o también papel.
- *Encuadernación en espiral plástico y metálico:* es un método económico de encuadernación que consiste en colocar las hojas formando bloques, hacer una fila de agujeros en el lado del lomo y pasar un espiral de alambre por estos orificios. Se usa para cuadernos y manuales de uso intenso pero breve.
- *Encuadernación en piel:* la cubierta se hacía con la piel de vacuno. Y tiene su auge en el siglo XIII
- *Encuadernación rústica:* el libro, cosido o encolado, está forrado simplemente con una cubierta de papel o cartón generalmente fuerte, y pegada al lomo.

- *Encuadernación con taladro*: los libros actuales, se imprimen en hojas sueltas y no en folios doblados como antes. Este tipo de impresión embloca las hojas verticalmente con gomas especiales frías o al calor. Su lomo es perforado con brocas delgadas verticalmente siguiendo una secuencia uniforme para su posterior cosido vertical. Su durabilidad depende del hilo usado, nylon preferiblemente. Esta forma evita el deshojado o quebrado al abrir excesivamente el libro

*Enmohecimiento*: desarrollo de moho provocado por microorganismos.

*Estado algodonoso*: Pérdida de consistencia de los soportes de papel o cartón producida por microorganismos. El término resulta realmente gráfico, ya que un ataque muy fuerte de microorganismos (que suele ir asociado a la presencia de agua) puede dejar el papel o cartón con un tacto similar al del algodón.

*Exfoliación.*: Exfoliar: dividir una cosa en láminas o escamas". Se refiere a todas aquellas alteraciones que producen la pérdida parcial y por niveles de un soporte secundario o primario de papel, cartón, vidrio,

*Exfoliación de tapas*: Separación parcial de las capas de fibra laminar del material interno de las tapas, por lo general ubicado en las esquinas.

F

*Falta / pérdida*: Desaparición total o parcial de alguno de los elementos originales del objeto o de su montaje. No deben confundirse con ruptura o con corte, ya que las primeras implican la desaparición de un elemento y las segundas, sólo su deterioro.

*Faltantes de cubiertas o lomo*: son las pérdidas parciales del material interno de las encuadernaciones o empaste.

*Foto oxidación:* Oxidación producida por efecto de la luz. La luz es la que proporciona la energía necesaria para que se produzca intercambio de electrones entre las moléculas. Conviene tener en cuenta que la luz no es la única fuente de oxidación. El término foto-oxidación se refiere a los deterioros oxidativos iniciados por la luz. Cuando no está claro cuál es el origen, es más correcto hablar exclusivamente de oxidación. En soportes de papel supone: cambio de color y debilitamiento, especialmente de las áreas expuestas a la luz.

*Foxing:* Término inglés referido a las punteaduras o "manchas de herrumbre" que aparecen en cartones y papeles antiguos. Su origen no está del todo definido, la propuesta más habitual es que se trata de una alteración biológica que se desarrolla en presencia de elementos metálicos, aunque hay quien le atribuye un origen exclusivamente biológico y quien le atribuye un origen exclusivamente químico. Es más frecuente su aparición en papeles y cartones de baja calidad.

*Fragilidad:* hace referencia al material vulnerable a las alteraciones exteriores y de fácil deterioro, es decir que necesita una protección y manipulación cuidadosa.

*Friabilidad:* Pérdida extrema de las propiedades de flexibilidad del papel y el cartón producida por un alto grado de ruptura de las cadenas de celulosa debido a la acidez. Un objeto está friable cuando al intentarlo manejar, se rompe en grandes lascas y con líneas de fractura muy definidas.

## G

*Galería:* pasillos formados por la suma de agujeros continuos que presentan diferentes trayectos y ocasionan pérdida de parte del material del soporte. A provocan la penetración y recorrido de los insectos, principalmente el carcoma. El mayor daño se ocasiona cuando el insecto se encuentra en fase larval, al alimentarse de la celulosa del papel.

## H

*Hinchazón:* expansión que sufren todos los componentes en un volumen (papel, cartón, hilos, colas, pieles) al ser afectados por la humedad.

*Huellas dactilares:* Grasa, procedente de los dedos, depositada en la superficie de las obras. Puede o no ser vehículo de transporte de otros elementos (tintas, polvo, etcétera).

*Humedad:* penetración y absorción de algún líquido. Las manchas más frecuentes son las acompañadas de aureolas debido al arrastre de la suciedad de la superficie del documento.

## I

*Imperfección industrial:* Alteraciones de origen producidas por deficiencias en la manufactura. Pueden o no afectar a la estabilidad físico-química del objeto. Se trata en cualquier caso de efectos no buscados.

*Impurezas en la pasta papelera (manchas):* Señales producidas por presencia de lignina, elementos metálicos o cualquier elemento extraño en general, embebido en la pasta papelera durante el proceso de fabricación. Las impurezas de la pasta papelera se consideran alteración sólo si la producen. La presencia de elementos extraños (hilos sin desfibrar, por ejemplo) que no han originado una reacción química, se considera parte de la técnica de fabricación.

*Incisión:* Hendidura que se hacen algunos cuerpos con un instrumento cortante.

*Infeción:* Invasión o ataque biológico que sufre un documento. Puede extenderse y contaminar otros documentos que estén en contacto. Modifica sus características físico-químicas y lo deteriora, lo descompone y puede llegar a destruirlo.

## M

*Manchas:* Vestigio o señal que un elemento concreto deja en un objeto al reaccionar con alguno de los elementos que lo componen, ensuciándolo. También las señales producidas por la alteración de los elementos compositivos del original. Término muy amplio que suele concretarse especificando el origen de la alteración (i.e.: manchas de humedad, etcétera). El término se utiliza cuando el deterioro está producido desde el interior de la obra y se manifiesta en el exterior. O cuando elementos del exterior hacen que se desarrolle desde el interior un deterioro que va “de dentro a fuera. No confundir con el término Depósito.

*Manchas de humedad:* Señales que un líquido produce en la obra, bien al arrastrar la suciedad de la superficie hasta el borde de la zona que este líquido llega a afectar, bien al depositar la suciedad que el mismo líquido lleva. Estas manchas, se conocen también como "manchas de marea".

*Manchas por contacto:* Decoloraciones puntuales producidas por el contacto de la obra y otro elemento (adhesivos, tintas...)

*Manchas producidas por soporte primario:* La presencia de impurezas en los soportes, como lignina o elementos metálicos, puede ser responsable del inicio de reacciones químicas localizadas que produzcan manchas.

*Manchas producidas por soportes secundarios y/o montajes:* Los soportes secundarios y montajes realizados con materiales de baja calidad, pueden producir deterioros y señales permanentes en las obras: lignina, adhesivos, etcétera, pueden ser los responsables de decoloraciones localizadas, cambios de color, cambios de pH.

## O

*Orín:* mancha de color marrón rojizo producida por la oxidación de pequeñas partículas metálicas del papel o bien por haber estado en contacto con elementos metálicos que se oxidan (grapas, clips, etcétera).

*Oxidación (del papel):* Pérdida de electrones en la molécula de celulosa, favorecida por agentes oxidantes del entorno o del propio papel, se puede identificar por el color marrón rojizo que adquiere el papel que se fabrica con aguas ferrosas y que, en contacto con la humedad ambiental y el oxígeno del aire, sufre una reacción química. Este cambio en la estructura molecular, se traduce en debilitamiento y/o cambio de color en el papel o cartón. Mediante análisis exclusivamente visual, este daño es fácil de confundir con el producido por la acidez. Oxidación y acidez son dos procesos químicos que suelen darse juntos, pero no están necesariamente asociados.

## P

*Pérdida de adhesión:* falta de unión entre el sustentado y el soporte debido a la pérdida o al envejecimiento del aglutinante, a un exceso de humedad.

*Pérdida de soporte:* daño o proceso de disminución que comporta perjuicio de la forma inicial del documento.

*Polvo:* masa de partículas de diversa procedencia, depositada en la superficie del documento, que constituye el medio ideal para el crecimiento de microorganismos: en combinación con la humedad aumenta los efectos de la contaminación atmosférica.

*Preservación:* Todas aquellas actividades asociadas con el mantenimiento de materiales existentes en bibliotecas, archivos o museos, para su uso, en la forma física original o en algún otro formato.

## R

*Reblandecimiento:* estado de debilidad de un material cuando pierde su consistencia original y se vuelve delicado; adquiere una apariencia floja y flácida y puede ser causada por hidrólisis (excesiva humedad) o por ataque de microorganismos.

*Reparación:* Procesos sencillos que se realizan con urgencia sobre el material impreso, para que puedan en corto tiempo estar en circulación en la biblioteca. Se aplican a los materiales deteriorados por el uso o por mala encuadernación. (Arreglos sin metodología preestablecida).

*Restauración:* Engloba todos los procesos que se realizan en los materiales impresos, con el fin de devolver su unidad estructural y estética, para que cumpla con su función social.

## S

*Suciedad:* Acumulación de polvo y manchas de diversa procedencia encima de la obra y que confiere a ésta un aspecto sucio y descuidado.

## T

*Tintas / grafito (aportaciones apócrifas en general):* La presencia de estos elementos puede tener más consecuencias que las meramente estéticas o documentales: las tintas pueden ser origen de acidez, de manchas, etcétera. Elementos aparentemente inertes, como el grafito, pueden también suponer una alteración, al producir auténticas incisiones en los soportes. La presencia de anotaciones, sellos etcétera, se señala siempre, aunque no sean origen aparente de ninguna alteración.