



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

CURSOS INSTITUCIONALES

CONSERVACIÓN Y PRESERVACIÓN DE DOCUMENTOS

Del 04 al 15 de Junio de 2007

APUNTES GENERALES

CI-100

Instructora: Lic. Laura Inés Milan Barros
NACIONAL MONTE DE PIEDAD

Junio de 2007

OBJETIVOS

- Comprender, diferenciar y aplicar los conceptos de conservación y preservación.
- Identificar las causas de deterioro de los materiales bibliográficos.
- Realizar planes de conservación viables a su institución.
- Realizar guardas y envolturas de protección.

I. CONCEPTOS BASICOS

*Un archivo o biblioteca constituye un ente vivo, con un pasado resultado de muchos años de trabajo, un presente sujeto a múltiples influencias y un futuro que esta por llegar, con una dinámica social y tecnológica de enormes repercusiones. Sin embargo, la propia actividad del archivo o de la biblioteca, y los entornos con los que se relaciona, pueden poner en peligro su estabilidad y los servicios que presta.*¹

1.1 DE LA PRESERVACIÓN A LA CONSERVACIÓN

Las acciones de preservación y conservación se ejercen sobre bienes tales como objetos, colecciones e incluso edificaciones considerados significativos para la memoria social; se puede decir que el sentido básico de éstas practicas es construir vías de acceso concretas del presente en dirección del pasado.²

1.1.1 PRESERVACIÓN

La Real Academia de la Lengua Española define a la *preservación* como *la acción y efecto de preservar*, entendiendo en la acción de *preservar* el modo de *proteger, resguardar anticipadamente a una persona, animal o cosa de algún daño o peligro.*³

Por su parte, Martínez de Souza dice que la *preservación* es *conjunto de procedimientos y medidas destinados a asegurar la protección física de los conjuntos de documentos contra los agentes de deterioro así como el remedio de documentos dañados.*⁴

El término *preservación* al que se hace referencia en este manual es el sugerido por la American Library Association (ALA) y se refiere a las "*actividades asociadas con el mantenimiento de materiales de bibliotecas o archivos, para su uso en la forma física original o en algún otro formato*"; Esta definición incluye todos los procesos que se pueden realizar en torno a una colección, incluyendo los tratamientos de conservación.⁵

¹ Fundación Histórica Tavera, Manual de planificación y prevención de desastres en archivos y bibliotecas. Madrid, 2000, Pág. 9.

² ARANTES Augusto, Antonio. La preservación de Bienes Culturales como práctica social. Universidad Estadual de Campinas. Pág.112.

³ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española en línea. <http://www.rae.es> consultada el 5 de febrero de 2006.

⁴ MARTINEZ de Souza. Diccionario de Bibliología y Ciencias Afines. Fundación Germán Sánchez Ruipérez, Biblioteca del libro, 2da Edición, Madrid, 1993, pág. 704.

⁵ ALCTS Newsletter. Glossary of Selected Preservation Terms ALCTS Newsletter 1990: 1.2, págs 14 y 15.

1.1.1.1. ¿Qué es una política de preservación?

Una política de preservación es un proceso mediante el cual es posible determinar las necesidades generales y específicas de una colección ya que se establecen las prioridades y en consecuencia, identificar los recursos necesarios para implementar las medidas apropiadas.

Como resultado de este análisis pueden desarrollarse las políticas de conservación, cuyo propósito es definir las acciones que deben realizarse a corto, mediano y largo plazo para salvaguardar las colecciones. El resultado de esta planificación es un plan de preservación de alto alcance que proporcione el contexto adecuado para llevar a cabo metas y prioridades en tiempos fijos.

Los planes de preservación y la aplicación de los mismos enfocados a la conservación de las colecciones, deben ser acordes a la misión institucional y estar regidos por una política de manejo de colecciones.

1.1.1. 2. ¿Quién aplica las políticas de preservación en México?

Las políticas de preservación deberían estar a cargo de los administradores de las bibliotecas y los archivos junto con los profesionales de la conservación, quienes distribuyen los recursos para aplicar las medidas necesarias de conservación en colaboración con los responsables de cada área.

No obstante, todo el personal dentro de la Institución debe asumir el compromiso de aplicarlas; los especialistas en preservación y conservación pueden aconsejar y llevar a cabo actividades específicas pero las medidas de preservación deben estar apoyadas, incentivadas y respaldadas por todo el personal de la biblioteca, sin importar su nivel dentro de la misma.⁶

1.1.1.3. ¿Cuál es el impacto de los planes de preservación en la conservación?

El impacto radica en una enorme mejoría de las condiciones existentes de los materiales al disminuir el ritmo de deterioro de las colecciones, además de aumentar considerablemente la eficacia de los planes de conservación ya existentes en los aspectos económicos, materiales y de optimización de tiempo.

Los planes de preservación tienen una acción directa en la conservación de los acervos que conforman archivos y bibliotecas, ya que las medidas aplicadas apoyan el mantenimiento y aseguran la accesibilidad a las colecciones, ya sea por unos años o indefinidamente.

En términos económicos, el deterioro prematuro de los materiales obliga a su reemplazo, lo que representa un incremento en el costo-beneficio de las adquisiciones, además de que no siempre es posible conseguir el material degradado.⁷ La prevención no solo es mejor, sino que a menudo es menos costosa que las labores de restauración.

En cuanto al personal, la aplicación de un plan de preservación apoya la integración de los distintos departamentos, incrementando la funcionalidad de la Institución al conocer las actividades que se están realizando a favor de la conservación

⁶ ADCKOCK, Edward (Comp.) IFLA: Principios para el Cuidado y Manejo de Material en Bibliotecas. DIBAM, Centro Nacional de Conservación y Restauración, Santiago de Chile, 2000, pág. 12.

⁷ Ídem.

así como las necesidades específicas de todas las áreas, favoreciendo la distribución de recursos y optimizando la aplicación de los mismos.

1.1.2. CONSERVACIÓN

En cuanto a la definición de *conservación*, la Real Academia de la Lengua Española la refiere como *mantener algo o cuidar de su permanencia, continuando la práctica de sus costumbres y virtudes en cosas semejantes*.⁸ A su vez, Martínez de Souza hace mención del término como *guarda física de documentos de archivo que comporta la responsabilidad jurídica de su protección*, enunciando dentro de la conservación la *función fundamental de los archivos que consiste en asegurar el mantenimiento físico de los libros, códices, manuscritos y otros documentos*.⁹

La American Library Association considera a la *conservación* como *"el tratamiento de materiales de bibliotecas y archivos, obras de arte y objetos de museos para estabilizarlos físicamente, manteniendo su supervivencia durante el mayor tiempo posible en su forma original"*.¹⁰

La conservación tiene por objetivo principal prolongar la esperanza de vida de los bienes culturales al actuar sobre un objeto o sobre un conjunto de objetos (acción directa), o bien sobre el medio ambiente de un objeto o de una colección (acción indirecta). La intervención de conservación está originada por la existencia de un deterioro o por el riesgo de surgimiento del mismo, por lo que podemos dividirla en dos categorías: la preventiva y la correctiva.¹¹

Conservación preventiva: Actúa sobre las causas, tiene como objetivo principal retardar el deterioro de los materiales como un todo; se enfoca a colecciones completas más que a objetos individuales por lo que su aplicación puede llevarse a cabo en forma masiva. La conservación preventiva aborda las causas y no los efectos de la degradación por lo que incluye todas las acciones que permiten suprimir los riesgos colectivos de deterioro.

Debemos reconocer que la conservación preventiva es el método más efectivo en relación costo-beneficio para ampliar la longevidad, ya que previene el deterioro en la medida de lo posible; se trata de un método basado en casos concretos construidos sobre la necesidad sin tocar o poner en tela de juicio la integridad individual de los materiales que constituyen la colección.¹² Sin embargo, estas tareas deben realizarse con una nueva conciencia sobre el efecto de protegerlas a largo plazo, considerando a la conservación preventiva como parte integral de la operación cotidiana de la Institución.¹³

Un ejemplo de las medidas que pueden llevarse a cabo por parte de la institución es el cambio de formato de un documento o libro para rescatar la información, algunas

⁸ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española en línea. <http://www.rae.es> consultada el 5 de febrero de 2006

⁹ MARTINEZ de Souza. *Op cit.* Pág. 198.

¹⁰ ALCTS Newsletter. Glossary of Selected Preservation Terms ALCTS Newsletter 1990: 1.2, Págs. 14 y 15.

¹¹ GUILLEMARD, Dennis. Editorial en La conservation préventive, 3 Colloque de l'Association des Restaurateurs d'Art et d'Archéologie de Formation Universitaire; Paris, 8-10 octobre 1992, Pág. 13.

¹² *Idem.* Pág. 14

¹³ CONSERVAPLAN, *El manual de preservación de Bibliotecas y Archivos del Northeast Document Conservation Center*, Fascículo 1: Prioridades de Preservación, Documentos para Conservar 7:1998, Págs. 14-15.

alternativas para ello son la microfilmación o el fotocopiado en papeles libres de ácido o bien la digitalización; en todos los casos para éste cambio de formato se deben seguir las normas vigentes y llevarse a cabo por personal capacitado que se encargue también del almacenamiento en óptimas condiciones para asegurar la conservación de los nuevos soportes. Es importante señalar que actualmente se conoce muy poco sobre los costos reales de éstos procesos y la estabilidad del material en cuanto a la tecnología de la información digitalizada y la transferibilidad de los datos así como otros factores como para poder sugerirla como una opción viable de conservación preventiva.¹⁴

Conservación correctiva: Trata los efectos de la degradación, busca corregir el deterioro físico o químico por lo que se aplica a pequeños fragmentos de la colección y debe ser realizado por un especialista lo cual implica un mayor costo para la institución puesto que se enfoca en un objeto en particular de la colección.

Dentro de la conservación correctiva pueden incluirse varias etapas de tratamiento antes de la intervención directa sobre los materiales del acervo, para esto es necesario llevar a cabo un análisis del estado de conservación de la colección, con ello se puede plantear un diagnóstico y a partir de los resultados obtenidos, diseñar una propuesta de restauración enfocada a frenar el mayor tiempo posible el deterioro de los materiales.

Es necesario incluir ambas categorías para poder llevar a cabo un plan de desarrollo integral dentro de la Institución, que resuelva las necesidades tanto generales como particulares enfocadas a la conservación de sus colecciones.

1.2.1 ¿Cuál es la acción conservativa?

Las acciones de conservación tratan un conjunto de parámetros de los cuales el objeto no es más que un elemento entre otros, por lo que no se actúa directamente sobre los materiales solamente; no por ello debemos reducir la conservación a simples funciones repetitivas de mantenimiento con lo que estaríamos cometiendo un grave error. Es necesario tomar decisiones, realizar las acciones, definir opciones y evaluar riesgos, basándose en plan de preservación acorde a la Institución.¹⁵

1.2.2 ¿Quién ejerce la conservación?

Al igual que las políticas de preservación, el ejercicio de la conservación debe llevarse a cabo en todos los niveles dentro de una Institución encabezada por el área directiva, ya que ahí es donde se gestionan los planes de preservación y se pueden asignar partidas presupuestales para la aplicación de los mismos hacia la conservación.

Es imprescindible que toda Institución cuente con un departamento de conservación con personal profesional que pueda realizar diagnósticos de las colecciones, detectar los deterioros y establecer prioridades de intervención, así como implementar las medidas necesarias para prevenir el detrimento de los bienes que conforman las colecciones. Si bien todo el personal que labora en los distintos departamentos es responsable de ejercer las labores de conservación directas sobre los acervos, es imprescindible que sean dirigidos por un profesional que establezca las

¹⁴ Idem, Pág. 16

¹⁵ GUILLEMARD, *Op cit.* Pág. 17.

pautas de intervención con el material y el equipo apropiados, así como el nivel de alcance para cada una de las medidas a implementar.

También es substancial crear conciencia en el público usuario de que ellos son parte importante de la conservación de los materiales a los que tienen acceso, ya que forma parte del patrimonio documental de la nación y que medidas tan simples como la utilización de lápices en lugar de bolígrafos puede ayudar al mantenimiento de las colecciones de consulta.

1.2.3 ¿Qué repercusiones tienen las acciones de conservación?

Las acciones de conservación repercuten directamente en los materiales que conforman los acervos ya que al estar estables se asegura su permanencia.

Al analizar los riesgos y las causas de deterioro presentes en las colecciones, se pueden tomar las medidas necesarias para detenerlos e incluso erradicarlos, asegurando su mantenimiento a largo plazo.

Para la Institución, llevar a cabo labores de conservación son de utilidad para conocer el estado de sus colecciones, así como tener un amplio conocimiento del contenido de sus acervos. El personal que labora de forma directa con el material puede llegar a crear una conciencia en el cuidado de los objetos con los que labora, apoyando la conservación de los mismos a través de una manipulación adecuada. En el caso de los usuarios, el beneficio es directo ya que el material siempre estaría disponible para su consulta.

1.2. La Restauración

La Real Academia Española de la Lengua define al término *restauración* como la *acción y efecto de restaurar*, a su vez *restaura* es definido como *recuperar o recobrar o reparar, renovar o volver a poner algo en el estado o estimación que antes tenía* y en una tercera versión como *reparar una pintura, escultura, edificio, etc., del deterioro que ha sufrido*.

En este caso, la definición que consideramos adecuada es la dictada por Cesare Brandi, el cual enuncia el término *restauración* como *cualquier intervención dirigida a devolver la eficacia a un producto de la actividad humana; cualquier otra intervención que fuera de la esfera biológica o en la física no se incluye en la noción común de restauración...*

Cabe señalar que la restauración es la última medida de la conservación y se incluye dentro del ramo de la conservación correctiva ya que se realiza en forma directa sobre el material.

Se debe considerar que cada pieza susceptible de ser restaurada debe contar con un diagnóstico previo y las medidas tomadas durante su intervención son realizadas según el caso y en forma individual ya que a pesar de formar parte de una misma colección su sintomatología es específica en cada caso y consecuentemente su tratamiento.

La intervención de restauración la debe llevar a cabo únicamente por especialistas siguiendo las normas de reversibilidad y retratabilidad acordes al tipo de material que se este tratando.

Sí las medidas de conservación preventiva son llevadas a cabo por completo, no es necesario llevar a cabo acciones de restauración.

II. LOS ARCHIVOS

Podemos definir al término *archivo* como el *conjunto orgánico de documentos producidos y/ o recibidos en el ejercicio de sus funciones por las personas físicas o jurídicas, públicas y privadas. También asociamos el concepto con la institución cultural donde se reúnen, conservan, ordenan y difunden los conjuntos orgánicos de documentos para la gestión administrativa, la información, la investigación y la cultura. En el mismo sentido, el archivo también es el local donde se conservan y consultan los conjuntos orgánicos de documentos.*¹⁶

La materia prima de los archivos son los documentos, entendiendo como documento al objeto producto de la actividad humana que sirve de fuente de información y que puede sustentar, probar o demostrar algo, o bien, podemos considerar al documento como el *testimonio de la actividad del hombre fijado en un soporte perdurable que contiene información.*¹⁷

Partiendo del concepto anterior podemos derivar varias ramas más específicas y restringidas. En un sentido contamos con documentos cuyo carácter podríamos considerar como fuentes artísticas, informativas, narrativas y científicas, producto de la creación, la investigación y la imaginación de una sociedad; ésta rama constituye el material de bibliotecas, museos y centros de documentación. En otro sentido, nos referimos a las fuentes documentales como el resultado del reflejo de una sociedad, esto es, las relaciones y actividades del hombre dentro de un grupo determinado, englobando testimonios que dan fe de un hecho y que prueba o justifica la certeza o verdad de una cosa. A este último grupo es al que consideramos "archivo", generalmente relacionados con los documentos administrativos, aunque se refieran únicamente a la vida de una sola persona como su acta de nacimiento o su credencial para votar.¹⁸

La relación del documento de archivo es *esencial su relación con la entidad productora*, así como las demás circunstancias que condicionan sus caracteres externos e internos, su finalidad y el medio por el cual ha llegado al archivo. Solo el conjunto de documentos interrelacionados llegan a tener un sentido científico archivístico; un documento único, aislado, del cual se desconoce su procedencia, carece de sentido.¹⁹

2.1. Naturaleza de las colecciones

*El documento de archivo es único e irrepetible, y de ahí el peligro gravísimo de su pérdida. Es un original producido de forma natural a través del trabajo habitual de la vida administrativa, pública o privada, y se emite en folios o en piezas sueltas, generalmente en grafía manuscrita, aunque en raras ocasiones suele también realizarse por medios impresos, en originales múltiples.*²⁰

¹⁶ FUSTER Ruiz, Francisco. Archivística, Archivo, Documento de Archivo... Necesidad de Clarificar conceptos. Facultad de Ciencias de la Comunicación. Universidad de Murcia, España, 2001, pág. 9.

¹⁷ NUÑEZ Contreras Luis, Concepto de Documento, Archivística, Estudios básicos, Sevilla, Diputación Provincial; 1983, pág.31.

¹⁸ FUSTER Ruiz, Francisco pág. 3.

¹⁹ *Idem*.

²⁰ *Op cit*. Pág. 6

Dentro de un archivo podemos encontrar materiales diversos, pero la mayoría de ellos coincide en que su soporte es de papel, esto es, de origen orgánico, lo que los vuelve susceptibles al deterioro. Para entender el deterioro de los materiales bibliográficos es necesario conocer las características y propiedades de las sustancias con las que han sido elaborados.

2.1.1 PAPEL

El papel es actualmente el material más importante y voluminoso, por calidad y cantidad, en la mayoría de los fondos y colecciones de las bibliotecas y archivos del mundo. La vida del papel, en cualquiera de sus variantes, se puede comparar en cierta forma con la vida de los seres vivos ya que nace, respira, reacciona a las condiciones de su entorno, tiene una duración de vida relativamente larga y luego, inevitablemente, muere.²¹

Tradicionalmente se atribuye su invención a Ts'ai-Lun en China hacia el año 105 a.C. aunque la pista del origen se ha investigado a lo largo del siglo II a.C.; el invento llegó a Japón en el año 610 y en el año 793 el arte de hacer papel llega a Bagdad, donde mandan traer artesanos japoneses para iniciar la producción. El secreto llega a Egipto en el año 906 y de aquí pasa a Marruecos donde aparece en el año 1100. Los árabes son los encargados de introducir el papel a España y fundan el primer molino papelería hacia el año 1151, la técnica se extiende rápidamente a toda Europa: Fabriano, Italia en 1276, Troyes, Francia en el 1338, Núremberg, Alemania en el 1390, a Holanda en 1405 y a Inglaterra en el 1494.²²

El papel es una membrana delgada y flexible, hecha de diversas sustancias, sobre la cual se imprime o se escribe. Los papeles pueden ser a base de trapos o a base de pasta de madera; para la elaboración contemporánea son utilizadas la pasta mecánica y la pasta química. La pasta mecánica contiene lignina y hemicelulosa además de sus cortas fibras,

Se fabricaba principalmente con fibras de plantas tales como el algodón, el lino y la morera, pero también se empleaban madera y paja. Al elaborarlo manualmente en occidente, la mayoría de las fibras provenía de trapos viejos de algodón y lino, con un alto contenido de celulosa que es la parte fundamental de las paredes de las células vegetales. Las distintas cadenas se van uniendo lateralmente para formar la fibra. El resultado de utilizar estos materiales es un papel de gran resistencia a los factores de deterioro ya que presenta una gran estabilidad química.

La calidad del papel ha ido disminuyendo con los procesos de industrialización que dan como resultado un papel de baja calidad debido a la cantidad de aditivos que se agregan durante su formación y no son eliminados totalmente, dejando un remanente que unido a los factores externos, aceleran el deterioro. A mediados del siglo XIX se comienza a utilizar la madera para la fabricación de papel, empleando el tronco completo del árbol para obtener la fibra de celulosa, el problema es que componentes naturales de la madera como la lignina no son eliminados, los cuales no contribuyen a la estabilidad del papel.

²¹ McCLEARY Jhon. El cuidado de los libros y documentos. Editorial Clan, Madrid, 2001. pág.16

²² *Idem*, pág. 18.

2.1.2 TINTAS

Una tinta es un material líquido que se utiliza para escribir o para teñir, las tintas están compuestas por varios ingredientes con una función específica entre ellos encontramos:

- **Materia colorante:** es la parte que da la coloración, puede estar constituida por sales metálicas, colorantes naturales o de origen vegetal, animal, o colorantes sintéticos
- **Aglutinante:** su función es mantener la tinta en suspensión, puede estar constituida por gomas vegetales, dextrinas, almidones, azúcares, colas, albúmina, goma-laca, aceites, resinas, glicerinas o ceras.
- **Vehículo:** es la parte que disuelve y hace fluir la tinta, puede ser agua, aceite, alcoholes, etc.
- **Antiséptico:** evita la descomposición rápida de la tinta, por ejemplo se han utilizado esencias vegetales, bicloruro de mercurio, etc.

Un problema en la conservación de objetos históricos de archivo y bibliotecas está dado por los efectos destructivos de pigmentos y tintas cuyo proceso destructivo está dado por varios factores, entre los que encontramos el envejecimiento natural del papel, la composición de tintas y pigmentos que reaccionan químicamente entre el aglutinante o el medio, las condiciones ambientales de almacenamiento juegan un papel importante especialmente la humedad relativa y la temperatura.

2.2. FACTORES DE DETERIORO

Existen varios factores deterioran las colecciones, estos los podemos dividir por sus causas en intrínsecas y extrínsecas. Esto no significa que el deterioro se de en un solo sentido, ya que es la combinación de ambos factores los que dañan potencialmente los materiales.

2.2.1. Causas intrínsecas

Están determinadas por la naturaleza misma de los materiales, en el caso del papel encontramos factores tales como la acidez.

- **Acidez:** provoca la pérdida de fuerza en el papel por un proceso llamado hidrólisis²³. Se trata de un producto remanente de los materiales empleados en el proceso de blanqueado y encolado de las fibras, los cuales reaccionan con la humedad ambiental creando ácido al interior de las fibras. En el mismo sentido, las tintas empleadas también pueden ser una fuente de acidez cuando no se encuentran bien emulsionadas.

Es difícil cambiar el carácter intrínseco de los materiales, pero se puede trabajar firmemente para controlar los factores externos que aceleran la degradación y retardar el envejecimiento.

²³ Entendiendo a la hidrólisis como la descomposición de una sustancia por la acción del agua. En el caso del papel, las moléculas de celulosa se rompen, el papel se debilita y se vuelve frágil y quebradizo.

2.2.2. Causas extrínsecas

Se refieren a las causas de deterioro ajenas al material, pero que influyen de manera determinante en la conservación de las colecciones.

Los factores ambientales que apresuran el deterioro incluyen la temperatura, la luz (tanto natural como artificial), la contaminación y los agentes biológicos.

2.2.2.1 Medio Ambiente

Humedad Relativa

La humedad relativa (HR) puede expresarse como la relación (en porcentaje) entre la presión de vapor en una muestra de aire húmedo y la saturación de presión de vapor a la misma temperatura. La HR depende de la temperatura. Si no se agrega más humedad al aire, a medida que la temperatura aumenta, la HR disminuye.

Temperatura

Esta en constante relación con la humedad relativa. El calor acelera el deterioro al aumentar las reacciones químicas hasta duplicarse, si la temperatura sube 10°C a la inversa, si la temperatura disminuye, las reacciones químicas se reducen drásticamente. En el mismo sentido, la temperatura elevada deshidrata el papel volviéndolo frágil y susceptible de roturas y pérdidas.

La humedad relativa y la temperatura están íntimamente relacionadas, la combinación de ambas en condiciones adecuadas y controladas pueden proporcionar una estabilidad ideal para los materiales de archivo, por el contrario las fluctuaciones de ambos factores pueden desencadenar ataques biológicos por citar un ejemplo.²⁴

Luz

Es una forma de energía electromecánica llamada radiación y se transmite en forma de ondas. La energía de la luz es absorbida por las moléculas que componen un objeto cualquiera; esta absorción de energía lumínica puede iniciar muchas secuencias posibles de reacciones químicas las cuales dañan el papel. A este deterioro se le llama *fotoquímico*. Cada molécula de un objeto dado requiere una mínima cantidad de energía para dar inicio a una reacción química con otras moléculas, a esto se le denomina *energía de activación*. Si la energía lumínica proporcionada por la radiación natural o artificial es igual o excede la energía de activación de una molécula particular, la molécula se "excita" y se vuelve disponible para reaccionar químicamente. La energía en exceso puede manifestarse como calor o luz y puede romper enlaces dentro de la molécula, creando moléculas más pequeñas y en consecuencia más débiles.

Todas las longitudes de onda del espectro de luz, ya sea natural o artificial, dañan el material de archivos y bibliotecas de forma irreversible. Los efectos de la luz son acumulativos. Se producirá la misma cantidad de daño con una exposición a una luz fuerte por un período corto, que a una luz débil por un período largo.

²⁴ IFLA. Principios para el manejo de materiales en archivos y bibliotecas. DIBAM, Santiago de Chile, 2000, págs. 33-35.

Tipos de iluminación

- **Lámparas incandescentes** son el tipo de fuente de luz eléctrica más común. La luz es producida al pasar una corriente eléctrica a través de un fino filamento de alambre de tungsteno. Las lámparas incandescentes generalmente producen una radiación UV menor que la iluminación fluorescente, pero generan más calor a través de la radiación infrarroja. Por otro lado, la luz incandescente de tungsteno es menos eficiente y debe ser reemplazada más a menudo que las luces fluorescentes.
- **Lámparas halógenas-tungsteno** (también conocidas como halógenas de cuarzo o simplemente lámparas halógenas) también producen luz al pasar corriente eléctrica a través de un fino filamento de alambre de tungsteno, pero además contienen un gas halógeno en la bombilla, lo que permite que el filamento funcione a temperaturas más altas produciendo una fuente de luz "más blanca" y más eficiente. Las lámparas halógenas tienen de tres a cinco veces más vida y producción de UV que las lámparas incandescentes de tungsteno.
- **Lámparas fluorescentes** son lámparas de descarga de mercurio a baja presión que producen radiaciones UV, lo que a su vez estimula un revestimiento de fósforo que emite luz visible. El uso de diferentes recubrimientos fosfóricos es el responsable de los diversos colores característicos de estas lámparas. Aunque la luz fluorescente tiene un alto contenido de ultravioleta, generalmente se instala en las bibliotecas porque genera menos calor y su funcionamiento es económico.²⁵

Contaminación atmosférica y en partículas

La contaminación está asociada a las grandes ciudades donde la emisión de gases está presente de forma constante, esta polución del aire varía en su naturaleza, desde gases hasta partículas de grasa, suciedad y polvo.

- **Contaminantes gaseosos:** La contaminación gaseosa es provocada principalmente por la quema de combustibles. Contaminantes como el dióxido de azufre, el sulfuro de hidrógeno y el dióxido de nitrógeno se combinan con la humedad del aire y forman ácidos que atacan y dañan el material de bibliotecas y archivos. El ozono es un poderoso oxidante que daña severamente todos los materiales orgánicos. Es el producto de la combinación de la luz solar con el dióxido de nitrógeno de los escapes de los automóviles; pero también puede ser producido por los sistemas de filtración electrostáticos utilizados en algunos sistemas de aire acondicionado, así como en las máquinas fotocopadoras electrostáticas.
- **Contaminantes en partículas:** Los contaminantes en partículas como el hollín, la tierra y el polvo, desgastan, manchan y deforman los materiales. El polvo y la tierra que han absorbido contaminantes gaseosos del aire llevan a cabo reacciones químicas dañinas cuando se depositan en el material de biblioteca. La contaminación en partículas también puede ayudar al desarrollo de hongos. El material de bibliotecas moderno, tal como los medios magnéticos y ópticos es muy sensible al polvo y la tierra.
- **El polvo:** Es una mezcla de restos de piel humana, partículas diminutas de material mineral, plantas, fibras textiles, humo industrial, y otros elementos orgánicos e

²⁵ IFLA. *Op cit*, pág. 38

inorgánicos. En esta mezcla química se encuentran un sin fin de microorganismos (insectos y hongos) que viven en la materia orgánica presente en el polvo. También debemos recordar que el polvo es higroscópico, por lo que atrae humedad apoyando aun más el crecimiento de microorganismos.

Causas Biológicas

Dentro de las causas biológicas que dañan el patrimonio de archivos y bibliotecas encontramos seres minúsculos como los hongos e insectos hasta animales de mayor tamaño como los roedores. Su identificación en etapas tempranas es la mejor medida de conservación para detener la propagación de la plaga.

Hongos

Son un enorme grupo de microorganismos que incluye mas de 100,000 tipos conocidos; ninguno de ellos produce su propio alimento por lo que dependen de otro organismo para sobrevivir. Para ello secretan enzimas que les permiten digerir los materiales orgánicos, alterando y debilitando los sustratos; muchos de ellos contienen sustancias colorantes que manchan el papel.

Las esporas de los hongos el potencial de crecimiento están presentes en todos los ambientes, muchas veces son importados del interior por usuarios, investigadores o trabajadores del archivo; la limpieza de los espacios pueden evitar la acumulación del polvo que sirve como sustrato para su crecimiento pero la realidad es que es imposible eliminado por completo por lo que la presencia de las esporas es constante de forma latente.

Los hongos cumplen una función vital por naturaleza, como parte del ciclo de reutilización del material orgánico y la liberación de dióxido de carbono. Este ciclo depende de la temperatura y la humedad por lo que el control ambiental es la mejor herramienta para evitar el crecimiento y proliferación de los hongos. El daño causado a la celulosa generalmente se observa después de un prolongado periodo de crecimiento.

Algunos tipos de hongos se alimentan en forma directa de la celulosa, mientras que otros se alimentan de los aprestos y revestimientos añadidos al papel durante su manufactura, otros se alimentan de las tintas, específicamente del aglutinante ocasionando la desestabilización de las mismas.

Las especies de hongos que atacan frecuentemente los materiales de archivos y bibliotecas crecen cuando la humedad relativa alcanza o sobrepasa un nivel de 70% al 75 % y se mantiene este nivel durante varios días. Las temperaturas altas, la falta de circulación de aire, la escasez de luz y el polvo acumulado ayudan y aceleran el crecimiento de los hongos una vez germinados, pero solamente una humedad relativa alta y la humedad del sustrato permiten iniciar y sostener el crecimiento del hongo. Si la humedad relativa baja del 70% y los materiales pierden el alto contenido de humedad, el hongo deja de crecer o se torna inactivo o latente, sin embargo, las esporas quedan viables sobre el sustrato y son susceptible de reactivarse si se eleva el porcentaje de humedad relativa.

La primera evidencia de un ataque de hongos es la presencia de una masa grisácea y de aspecto aterciopelado sobre la superficie; en este punto el microorganismo ha extendido entre las fibras del papel unos filamentos a través de los cuales se alimenta. Mientras el organismo metaboliza las sustancias que requiere para vivir, segrega otras sustancias, generalmente de carácter ácido que dañan al material que les sirve de alimento, al mismo tiempo, el hongo descarga sustancias de desecho apreciables en forma de pigmentos de color verde, azul, marrón, negro, rojo, amarillo o morado

(dependiendo de la especie que este presente), que manchan el documento. Estas manchas pueden borrar un manuscrito o el texto de un libro y son casi imposibles de eliminar sin dañar de alguna forma la estructura física del documento.

El deterioro físico del papel atacado por hongos se refleja en la pérdida del encolante que proporciona fuerza al papel, además de la ruptura de las uniones de la celulosa, por lo que el documento se vuelve blando y frágil por lo que se puede romper con suma facilidad.

El daño causado por hongos no se limita únicamente al material resguardado en las colecciones, también puede afectar la salud de las personas que laboran al interior del acervo, sobre todo cuando hay altas concentraciones de los microorganismos, causando alergias o irritaciones de las vías respiratorias; sin embargo muy pocas especies identificadas como dañinas para el patrimonio dañan también al ser humano. Para evitar el riesgo de contagio se recomienda el uso de guantes de latex desechables, utilización de mascarillas y batas y en la medida de lo posible manipular el material contaminado bajo una cámara de extracción con filtro de agua.²⁶

Insectos

La infestación de insectos en archivos y bibliotecas es un problema común, sobre todo en las grandes ciudades con altos índices de contaminación. Nos percatamos del ataque cuando los insectos son visibles y la primera reacción que se tiene es contratar un equipo de fumigación.

Es común tener confianza en el control químico empleado en altas concentraciones si se llega a detectar la presencia de insectos dentro del depósito, sin embargo, las consecuencias de intoxicación se transforma en un riesgo latente para el personal que labora en el área. Los productos químicos (insecticidas, pesticidas y fungicidas) eliminan el problema temporalmente, pero no debemos dejar de lado que muy pocos tienen un efecto residual por lo que el riesgo de una nueva infestación permanece latente.

A la mayoría de los insectos no les atrae el papel propiamente dicho, su atracción reside en los encolantes, algunos almidones y adhesivos empleados en su fabricación, algunos otros atacan el papel por su contenido de celulosa y otros más atacan todos los materiales en búsqueda de alimento; durante esta "exploración" destruyen los documentos, volviéndolo evidente en forma de túneles o galerías en los libros o documentos, también es frecuente la aparición de restos de sus nidos o de sus excrementos.

Los insectos que atacan generalmente al material bibliográfico son²⁷:

- **Cucarachas:** tienen hábitos nocturnos, necesitan de ambientes húmedos para sobrevivir, son omnívoros, comen desechos animales pero también se comen las proteínas, el papel, las encuadernaciones y los adhesivos. Las cucarachas producen desperfectos superficiales e irregulares en las tapas de los libros y dejan agujeros en el papel.
- **Pececillos de Plata:** Tienen un tamaño que puede llegar hasta los 12mm. Prefieren los sitios húmedos y tienen hábitos nocturnos. Se alimentan de materiales que contienen almidón, de los encolados del papel y de las encuadernaciones. Los

²⁶ CONSERVAPLAN. *El manual de preservación de Bibliotecas y Archivos del Northeast Document Conservation Center, Fascículo 2 Hongos*. Documentos para conservar N°14: 1998.

²⁷ Mc CLEARY, Jhon, *Op cit*,

desperfectos que producen en la superficie de los materiales son similares a los de las cucarachas pero de menor tamaño.

- Piojos del libro: Se alimentan de hongos microscópicos que se encuentran en el papel. Son mas pequeños que los pececillos de plata, miden alrededor de 2 mm. No producen agujeros en el papel.
- Escarabajos y carcomas: Los adultos son pequeños, miden entre 2.2mm y 3.7 mm, llegando a medir su larva hasta 4 mm. Ponen sus huevos en pequeños huecos de libros y documentos, en poco tiempo las larvas que emergen empiezan a cavar galerías en el bloque de papel y se comen parte de la celulosa formando los característicos túneles, mientras que va digiriéndola y excretándola. Cuando las larvas se han desarrollado se transforman en pupas y finalmente en adultos. Excavan galerías hasta llegar a la superficie de los libros poniendo allí huevos y reiniciando el ciclo de vida.
- Termitas: También conocidas como hormigas blancas, se dividen en subterráneas y de madera seca; sus tamaños varían entre 4 mm y 8 mm. Las primeras construyen sus nidos en la tierra y en la madera en contacto con ella. Las segundas suelen construir sus nidos en madera seca o madera previamente erosionada. Ambas atacan cualquier cosa que tenga celulosa: libros, documentos, muebles y vigas de madera. Debido a su aversión a la luz, se cobijan en bloques de madera o en materiales compactos en donde sus daños no pueden ser observados desde el exterior.

Mamíferos

Los mamíferos también atacan el patrimonio bibliográfico, en este apartado encontramos principalmente a los roedores.

- Ratones: Se encuentran con mayor frecuencia en los archivos y bibliotecas siempre y cuando tengan en su entorno las condiciones ideales para vivir dentro del edificio, esto es, necesitan clima cálido, alimento y agua. Los daños que causan en los libros y documentos se deben a la necesidad de obtener materiales para construir sus nidos. Las señales de su paso suelen ser el olor de su orina, los excrementos y las marcas de sus dientes puntiagudos. Suelen alimentarse de los desechos y de productos elaborados por los seres humanos y los insectos muertos que se encuentran en los edificios.

III. PLANES DE CONSERVACION

Todas las referencias bibliográficas coinciden en que un plan de conservación ideal involucra no solo medidas precautorias en el manejo del material, sino también, todas aquellas políticas encausadas a la preservación de los objetos y el entorno que los resguarda; para diseñarlo es necesario realizar en primera instancia un estudio que evalúe las necesidades del acervo, que incluya dentro de éste las políticas, prácticas y condiciones de conservación que la institución aplica a sus colecciones; posteriormente corresponde abordar el estado general de todo el acervo, considerando las acciones que se pueden llevar a cabo para mejorar y conservar sus colecciones a largo plazo, identificando las necesidades específicas de cada uno de los materiales, además de las prioridades de conservación según sea el caso.

3.1 EL EDIFICIO

Para proteger las colecciones a largo plazo, resulta de vital importancia contar con un edificio adecuadamente diseñado y construido para ser una biblioteca. Los proyectos de construcción son complejos, aún más cuando se trata de edificios destinados a albergar colecciones culturales, donde se exigen estrictas condiciones ambientales. Por lo tanto, el conocimiento y la tecnología relativos a la preservación constituyen asuntos esenciales durante la construcción o remodelación, y los arquitectos e ingenieros que participan en el proceso ignoran muchos de ellos.²⁸

Cuando es posible involucrarse en el diseño de un nuevo espacio que resguardara bienes culturales, se debe tener conocimiento de los objetos a almacenar en las distintas áreas; realizando un trabajo interdisciplinario entre conservadores y arquitectos para tomar las medidas necesarias para asegurar al máximo la estabilidad de las colecciones, se deben considerar también a los bibliotecarios quienes pueden describir cuales son sus necesidades para facilitar el uso de las zonas de resguardo y consulta de los acervos, incluso se puede realizar un estudio entre los usuarios para conocer sus expectativas sobre el uso y función del nuevo espacio.

IDEAL:

Para que un espacio dentro de un inmueble cumpla con las funciones de depósito debe tener en primera instancia una buena comunicación con las distintas dependencias o acervos de la Institución, ser de fácil acceso tanto con las salas de consulta así como con los departamentos de conservación y restauración.

Los accesos deben estar planeados para facilitar el ingreso y el tránsito adecuado, evitando maniobras difíciles que pongan en riesgo los materiales al momento de ingresarlos al repositorio. Especial atención merece el tipo de suelo instalado ya que puede producir vibraciones cuando las obras se trasladen en artilugios con ruedas, además de poner en riesgo al personal que labora dentro del depósito.

En cuanto a las dimensiones, éstas deben ser acordes al tipo y cantidad de material resguardado, sin olvidar el potencial de crecimiento de las colecciones, así mismo es necesario prever el espacio para el libre tránsito dentro del acervo.

De forma general ha de ser térmicamente estable y carecer de humedades producto de la filtración que alteren las condiciones climáticas en su interior, procurando que la humedad relativa y la temperatura se mantengan constantes, de ser necesario se debe considerar la instalación de equipo especializado para mantener el ambiente adecuado para el resguardo de las colecciones según el tipo de material.

La seguridad es otro factor a considerar, se debe tener un control de los accesos tanto de personal como de material que ingresa o sale del edificio. Es recomendable contar con personas que lleven de un registro minucioso de quienes tienen acceso tanto al interior de los acervos como de las salas de consulta además pueden utilizarse arcos de seguridad sensibles a las cintas magnéticas colocadas en los libros. También es aconsejable contar con un equipo de circuito cerrado que funcione las 24 horas tanto al interior como al exterior del edificio así como un sistema de alarma conectado a la central de policía en caso de una emergencia.

²⁸ BROWN E. Karen. La preservación y el diseño de edificios, en Planificación de planes de Preservación, Manuel depág.29

3.2 EL DEPÓSITO

El depósito o repositorio no puede ser solo un lugar dentro de la biblioteca en el que solo se guarden los objetos que la conforman, por el contrario, debe tratarse de un espacio que facilite la conservación de los materiales en él depositados.

Existen algunos riesgos que siempre se encuentran latentes y que tienen un gran poder de destrucción como el robo, el vandalismo, incendios, terremotos y el abandono por mencionar algunos, que junto con otros más específicos como la mala manipulación, una disposición inadecuada de los bienes dentro de la estantería, el deterioro intrínseco de los materiales mismos, las condiciones microclimáticas aleatorias y hasta el efecto de la iluminación artificial que incide sobre los objetos.

El análisis de los riesgos anteriormente mencionados, junto con un diagnóstico puntual de los materiales que resguarda un acervo, ayudan no solo a tener presente las características y los deterioros de cada colección, si no que también son una referencia útil para tomar las medidas precautorias dentro de los depósitos al momento de diseñar los medios adecuados para permitir un seguimiento y control del depósito mismo y la colección que en él se resguarda.

3.2.1 EL MEDIO AMBIENTE

Los objetos cuyo soporte estructural está conformado por papel, como los libros y las fotografías son muy vulnerables al daño provocado por el ambiente.

Una temperatura elevada, unida a la humedad y en conjunto con la exposición a la luz y los contaminantes del aire producen reacciones químicas altamente destructivas, en tanto que el calor y la humedad fomentan ataques biológicos por parte de insectos y microorganismos como los hongos.

A pesar de que algunos de los materiales utilizados en la elaboración de libros, documentos y otros objetos sobre papel, tales como el papel de trapos, han comprobado su durabilidad, muchos otros como el papel elaborado a partir de pasta mecánica y las tintas ácidas, se deterioran con mayor rapidez en condiciones adversas.²⁹

Si bien es cierto que es imposible eliminar todas las causas de deterioro dentro de una biblioteca sin negar el servicio y acceso a los usuarios e investigadores a las colecciones, es permisible retardar en gran medida el deterioro regulando el medio ambiente.

Algunos de los factores son más sencillos de controlar a bajo costo como la luz, en cambio otros como la humedad relativa y la temperatura requieren muchas más acciones para poder tener un control sobre ellos.

Al no llevar a cabo un control microclimático tiene repercusiones directas sobre la longevidad de los materiales resguardados dentro de un acervo.

3.2.1.1 TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA

Resulta esencial llevar a cabo un monitoreo constante de estos factores para poder manejar satisfactoriamente el medio ambiente en el que se resguardan las colecciones. Dicho monitoreo tiene varios propósitos:³⁰

- Documentar las condiciones presentes como antecedente para realizar modificaciones en los equipos con los que se cuenta,

²⁹ LINDBLOM Patkus, Beth. *El medio ambiente: registro de la temperatura y humedad relativa*

³⁰ *idem*

- Proporcionar datos que indiquen las condiciones microclimáticas y cuales son las posibles soluciones para los problemas localizados, así como las medidas necesarias para invertir en éste rubro,
- Evaluar el efecto de los cambios realizados en los equipos de control microclimático,
- Tomar las precauciones necesarias ante cualquier eventualidad ambiental extrema.

El efecto de las fluctuaciones de humedad y temperatura es muy grave, ya que está demostrado que el deterioro del papel se acelera si se expone a variaciones de temperatura que si se almacena a una temperatura constante.

Además debemos de considerar que el papel es un material higroscópico, por lo que absorbe y libera humedad al medio ambiente, esto implica que a medida que la temperatura aumenta y la humedad relativa baja, la humedad migra del objeto al aire en un intento de mantener el equilibrio ambiental; cuando la temperatura desciende y la HR se eleva otra vez, la humedad retorna al objeto. Este ciclo produce tensión física, ya que los bienes se hinchan con la absorción y se encojen con la liberación de humedad, como resultado se observan deformaciones, arrugas e incluso roturas.³¹

Por otra parte, una HR baja también tiene consecuencias de consideración en materiales con soporte de papel ya que la falta de humedad ambiental puede fragilizarlo por deshidratación; en el caso de los pergaminos y los materiales fotográficos una HR baja proveen una estabilidad química.

La literatura señala que para asegurar la conservación de los materiales la temperatura debe ser de 21°C y una humedad relativa del 30 al 50%, considerando las fluctuaciones de $\pm 1^\circ\text{C}$ para la temperatura y para la HR, la variación no debe ser mayor a $\pm 3\%$ en un periodo de 24 horas.

Los rangos permisibles ideales a los que deben almacenarse las colecciones, se encuentran resumidos en la siguiente tabla:³²

Documentos	Ambiente	
	Temperatura	HR
Documentos sobre papel	18° C	45- 55 %
Películas de gelatina-plata en blanco y negro	$\leq 21^\circ\text{C}$	25 – 35%
Películas de gelatina-plata colores	$\leq 21^\circ\text{C}$	25- 35 %

La única forma de mantener un control de humedad y temperatura es la utilización de equipos adecuados que garanticen un ambiente estable. En ningún caso los controladores del clima deben de apagarse, ya que el riesgo por desestabilización del ambiente puede causar daños muy graves por condensación o deshidratación de los materiales que conforman las colecciones.

³¹ LINDBLOM, Op cit.

³² LE BITOUZÉ, Corinne y Roger-Vincent Séveno, *Preservación de documentos iconográficos en El Manual de Preservación de Bibliotecas y Archivos del Northeast Document Center*, DIBAM, CNCR, Santiago de Chile, 2000, pág. 89

3.2.1.2 LUZ

La luz proviene de dos fuentes: la natural y la artificial. La primera de ellas debe evitarse ya que posee un alto porcentaje de radiación ultravioleta, es más brillante e intensa y provoca mayores daños que la artificial.

IDEAL

Lo ideal sería mantener las colecciones protegidas de toda luz, por lo que se deben conservar las zonas de almacenamiento que no sean utilizadas por empleados o usuarios con las luces apagadas y encenderlas solo cuando sea necesario.

Se puede recurrir al uso de sensores o "timers" que apaguen las luces cuando no se registre movimiento en la zona.

3.2.2 SEGURIDAD

Las primeras medidas de seguridad en archivos y bibliotecas están enfocadas a las instalaciones y su adecuada distribución (agua, electricidad, calefacción, alcantarillado, etc.), sin dejar de considerar las medidas preventivas contra el robo, vandalismo, incendio, inundaciones y otros desastres naturales.

3.2.2.1 INSTALACIONES

IDEAL

En el caso de las instalaciones, es necesario integrar un plan de mantenimiento de las mismas dentro del plan integral de preservación. Su revisión periódica es importante para evitar cortos circuitos e inundaciones. El personal debe conocer la distribución de las instalaciones al interior del acervo para detectar anomalías y así poderlas reportar al departamento de mantenimiento.

Se debe contar con sensores de humo, calor y presencia de agua, incluso con bombas de extracción cuando el depósito se encuentra en el subsuelo o con riesgos de inundación.

3.2.2.2 ROBO

IDEAL

Es necesario que los depósitos estén permanentemente vigilados por un sistema de circuito cerrado y contar con un sistema de alarmas o detectores electrónicos de movimiento cuando el acervo permanezca desocupado.

Los accesos deben restringirse a personal autorizado (de acuerdo a sus funciones y actividades) y ser controlado por medio de tarjetas electrónicas. Es preciso utilizar cerraduras de extrema seguridad y devolver las llaves al equipo de vigilancia al terminar la jornada laboral para evitar pérdidas.

3.2.2.3 PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Los incendios en las bibliotecas son un problema común y representa un gran riesgo para las colecciones. Anteriormente se creía que el daño causado a las colecciones por los sistemas de protección contra incendios, como el uso de agua directa, dañaban más a las colecciones que el fuego mismo; actualmente existen en el mercado métodos para apagar el fuego que no contienen agua o que mezclan el líquido con aire para minimizar el mojado del material. Además, los avances en el plano de conservación de libros han

permitido la creación de métodos de salvamento cuando el material está completamente mojado, más no existe método alguno que rescate material quemado.

Existen en el mercado varios medios para detener un incendio, la mayoría de ellos se basan en un sistema de rociadores de agua para apagar el fuego, pero también se pueden localizar otros que arrojan una espuma expansiva, gases inertes e incluso polvos químicos que detienen el fuego.

IDEAL

El plan ideal contra incendios comienza por la formación de un comité de seguridad integrado por el personal de la biblioteca en permanente contacto con las unidades de protección civil y el cuerpo de bomberos.

Dentro del plan de preservación de la biblioteca se debe contar con un apartado que considere las medidas de seguridad para prevenir incendios premeditados, esto es, se deben restringir los accesos, evitando que personas desconocidas puedan ingresar al interior del acervo e iniciar un incendio. También se debe considerar la posibilidad de aislar los depósitos para evitar la propagación del fuego, del humo y del agua en caso de utilizar rociadores de techo.

El depósito debe contar con un sistema de detección (de humo, calor y combustión), así mismo es conveniente que se cuente con un método de extinción ya sea un sistema instalado o por lo menos un extintor de incendios portátil de polvo químico seco tipo ABC, y que todo el personal tenga conocimiento de la forma de funcionamiento del mismo.³³

La elección del mobiliario es de vital importancia ya que debe tratarse de materiales resistentes al fuego, cuyos acabados no ayuden a la propagación del mismo y que al mismo tiempo no dañen los objetos que resguardan.

Dentro de los métodos de supresión de fuego, no se recomienda el uso de sistemas cuya base es el dióxido de carbono (CO₂) ya que puede intoxicar al personal que labora dentro del acervo, sin embargo este tipo de extintores son los más adecuados cerca de los controladores eléctricos pues sofocan el fuego inmediatamente; el sistema ideal es aquel que utiliza agua pulverizada, por lo general la instalación debe ser capaz de rociar seis litros de agua cada 150 m².

Todos los sistemas de extinción de incendios deben ser inspeccionados de forma regular y recibir el mantenimiento adecuado.

3.2.2.4 MOBILIARIO

La elección del mobiliario para el almacenamiento de los materiales de archivos y bibliotecas requiere de una cuidadosa investigación ya que algunas opciones de muebles contienen materiales que producen derivados, que a su vez contribuyen al deterioro de las colecciones que soportan y resguardan.

El mobiliario debe ser el adecuado al material que se quiere almacenar, y se debe considerar siempre la capacidad del mismo, tanto en el espacio como en el peso de los objetos a soportar. Si cuenta con cajones y/o puertas, éstos deben abrirse y cerrarse con facilidad, además de contar con sistemas de sujeción de los objetos protegidos. En el mismo sentido, deben ser estables químicamente para minimizar los riesgos de contaminación por emanación de vapores.

³³ CONSERVAPLAN; Documentos para conservar, N° 7, 1998, Fascículo 3: Manejo de Emergencias.

Existen en el mercado varios tipos de mobiliario diseñados exclusivamente para conservar en óptimas condiciones las colecciones bibliográficas y documentales. Podemos clasificarlos de acuerdo al material constitutivo del soporte y sus recubrimientos:

a) *Esmalte al horno*: Son muebles de metal cuyo recubrimiento fue fundido a altas temperaturas para asegurar la formación de una capa homogénea, sin embargo las sustancias químicas utilizadas para formar el revestimiento pueden emitir formaldehído y otras sustancias volátiles cuando el proceso de horneado no fue adecuado, lo que repercute directamente en los materiales sobre todo cuando el espacio donde se almacenan no cuenta con un sistema de ventilación constante o bien, cuando se emplea en mobiliario cerrado como gavetas, planeros y/o archiveros, sin embargo, este problema puede solucionarse algunas veces aplicando un barniz sintético. Por otra parte, los muebles con esmalte horneado se consiguen con facilidad, son duraderos y su precio es accesible.

b) *Aluminio anodizado*: Es otra opción de material para el mobiliario, a pesar de que el aluminio es de bajo peso y no cuenta con un revestimiento la resistencia a la carga es muy alta. El aluminio no es activo por lo que los problemas de oxidación y emisión de gases están eliminados. El costo es elevado.

c) *Estanterías de acero cromado*: Se trata de una estantería abierta, formada con alambre de acero cromado y constituye la mejor opción para el almacenamiento de material en cajas ya que, al tratarse de una rejilla, permite una buena circulación del aire. Sin embargo, los alambres pueden crear marcas en los objetos si éstos no están protegidos adecuadamente, aunque siempre existe la posibilidad de forrar los estantes con un material aislante.

IDEAL

Los especialistas recomiendan la utilización de mobiliario hecho con materiales inertes como el metal ya que los de naturaleza orgánica pueden ser susceptibles al ataque de insectos y microorganismos además de que contienen subproductos que pueden migrar a los materiales y degradarlos; aunado a ello, el costo de mantenimiento es elevado.

El mobiliario facturado con aluminio anodizado es el ideal, especialmente para materiales sensibles como las fotografías ya que se elimina la contaminación por vapores tóxicos emitidos por el mobiliario mismo.

La limpieza del mobiliario debe realizarse periódicamente, sin utilizar medios húmedos en el proceso, además de que deben incluirse en el plan de mantenimiento del repositorio con la finalidad de detectar daños estructurales.

3.3. LA COLECCIÓN

Las colecciones de archivos y bibliotecas están conformadas por materiales diversos, relacionados con sus acervos. A continuación se mencionarán los más comunes.

3.3.1 Material fotográfico: se incluyen las fotografías a color y blanco y negro, los negativos y positivos, las diapositivas así como las tarjetas postales fotográficas.

IDEAL

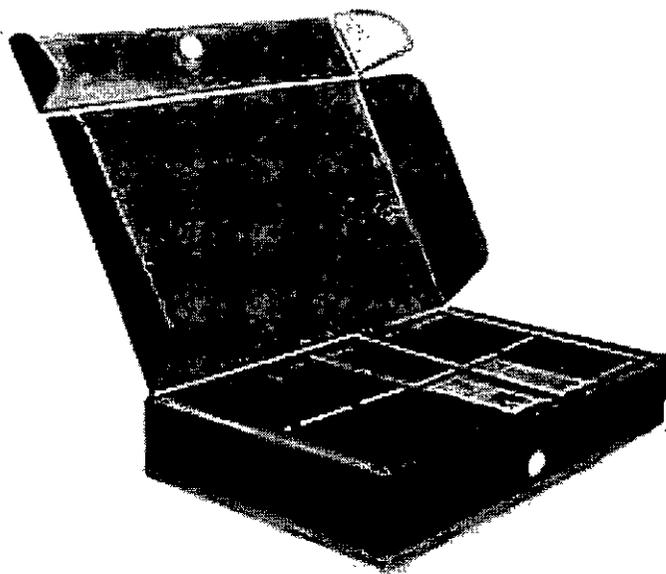
Existen numerosas consideraciones relacionadas con la conservación de material fotográfico, las medidas mínimas a aplicar son las siguientes:

- El pH de los materiales fotográficos debe estar entre 6.0 y 8.0,

- La humedad y la temperatura juegan un papel principal en la conservación del material fotográfico, los rangos ideales son:³⁴

Material	Temperatura	Humedad Relativa
Película a color acetato de celulosa	2° C	20 – 30 %
Película B&N acetato de celulosa	21 ° C	20 – 30 %
Placas fotográficas procesadas	15 – 25 ° C	20 – 50 %
Fotografías blanco y negro en papel	15 – 25 °C	30 – 50 %

- Para contribuir a la estabilidad del material fotográfico es importante proveerlos de guardas de protección de primero, segundo y tercer nivel con materiales inertes y de buena calidad. La guarda que protege los materiales fotográficos ya sea sobre, contenedor o caja, crea en su interior condiciones microclimáticas de equilibrio, teniendo así un papel fundamental de intermediario entre el objeto y el medio ambiente.³⁵



Guarda de tercer nivel para almacenar diapositivas

- Todos los papeles y cartulinas empleados en su conservación deben ser libres de ácido y lignina, y no contener amortiguadores de pH, hierro y sus compuestos,
- Los plásticos deben estar libres de compuestos halogenados, por ejemplo PVC (cloruro de polivinilo) y de plastificantes o superficies revestidas con sustancias que pueden migrar al material fotográfico,

³⁴ Rangos recomendados por la American National Standard for Imaging Media-Processed Safety Photographic Film- Storage, ANSI/NAPM IT9.11-1994

³⁵ DIAZ González, Cecilia La estabilización de material fotográfico, Laboratorio Mexicano de la Imagen. www.lmi.com.mx

- El diseño de las guardas y el acabado de los materiales utilizados para su elaboración, no deben rayar ni erosionar la emulsión de negativos, diapositivas e impresiones, durante su manipulación y almacenamiento. Para lograr esto, el diseño debe permitir retirar y guardar los materiales fotográficos fácilmente,
- Los materiales de las guardas no deben ser higroscópicos y sí deben ser inertes químicamente, es decir, que no contribuyan o aceleren el deterioro de la imagen o del resto de los materiales constitutivos del objeto fotográfico que se quiere conservar, deben poseer resistencia física suficiente para conservarse en buen estado a través de los años de almacenamiento y ser de la misma o aún de mejor calidad que la de los materiales fotográficos que resguardan,
- Se recomienda evitar, en la medida de lo posible, utilizar materiales que generen cargas electrostáticas, ya que estos favorecen la deposición de partículas y polvo que pueden rayar y erosionar la superficie de los materiales fotográficos almacenados,
- Es recomendable almacenar los negativos fotográficos con soporte de acetato de celulosa y con soporte de nitrato de celulosa en guardas de papel libre de ácido, debido a que su naturaleza presupone la degradación físico-química. El papel, al ser poroso, permite de alguna manera la circulación del aire a diferencia del Mylar D®; con este material los vapores emanados por dichos soportes permanecerían encapsulados y la degradación incrementaría. Bajo condiciones ambientales no controladas, con un porcentaje alto de humedad relativa es factible un proceso autocatalítico que propiciaría la acidez del material.³⁶
- Para las impresiones fotográficas utilizadas para consulta, se recomienda elaborar una guarda de primer nivel con Mylar D®, éste permite visualizar la imagen sin necesidad de extraerla de una funda de papel. Se recomienda que se coloque un soporte rígido de cartulina libre de ácido para proveer rigidez y evitar deterioros físicos. Para facilitar el acceso, es necesario que las impresiones provistas de este tipo de guardas se coloquen en forma vertical en un cajón o archivero metálico.

3.3.2 Material Bibliográfico: Libros

IDEAL

Las estanterías deben proporcionar un apoyo firme, seguro, limpio y conveniente, cuidando que no existan protuberancias o bordes afilados, construida preferentemente de metal con pintura epóxica horneada o aluminio anodizado. También se recomienda que la estantería tenga un "dosel" en la parte superior para proteger a los libros del agua, del polvo y de la luz directa.

Los volúmenes deben almacenarse por lo menos a 10 cm. del piso con la finalidad de reducir los riesgos de daño causados por inundaciones o por la circulación del personal; en el mismo sentido, la separación de los muros debe ser de por lo menos 5 cm. en el caso de la estantería y de 5 cm. de los libros al fondo del mobiliario, esto con la finalidad de impedir la migración de humedad del muro a los volúmenes, evitar la acumulación de polvo y en consecuencia la creación un microclima ideal para la proliferación de microorganismos

Se debe garantizar una buena circulación del aire en la estantería y entre el mobiliario, incluso cuando los libros se guardan en gavetas de metal donde las perforaciones deben realizarse en los costados del mueble y no en la parte superior para evitar que se acumule polvo sobre los libros.

³⁶ DIAZ González, Cecilia *Op cit.*

En cuanto al almacenaje se deben considerar los siguientes puntos:

- Los libros deben guardarse de tal manera que sea fácil removerlos de la estantería y volverlos a colocar en la misma. No es recomendable guardarlos apretados ya que el daño se incrementa cada vez que se sacan y se vuelven a guardar.
- Cuando la estantería no está llena es necesario utilizar sujetadores; éstos deben tener una superficie suave y bordes amplios para evitar que los recubrimientos se desgasten con el roce y las hojas puedan llegar a doblarse.
- De ser posible, los libros deben de almacenarse por tamaños evitando colocar aquellos de gran formato junto con formatos pequeños, igualmente se debe procurar no guardar libros que sobresalgan de las estanterías ya que pueden ser dañados por la circulación del personal.
- Las encuadernaciones se deben separar según su naturaleza, de ésta forma se almacenaran los libros en tela y en papel por una parte y los de piel por otra con la finalidad de evitar que la acidez de la piel migre a los otros volúmenes.
- Los libros pequeños se deben almacenar verticalmente y aquellos de gran formato y gran peso de manera horizontal para proteger la estructura de la encuadernación.
- Cuando los libros tienen daño estructural es necesario hacer una guarda que soporte la carga y disminuya los daños a la estructura, además de asegurar que no se extravíen los fragmentos del libro.
- Las guardas empleadas deben ser facturadas con papel libre de ácido y lignina y con una alta carga de celulosa y reserva alcalina. Dichas guardas incluyen cajas, sobres y carpetas de apoyo.
- Lo ideal es utilizar cajas rígidas, hechas con cartón y tela libres de ácido y con materiales especiales para la encuadernación,
- Se deben evitar las cajas tipo deslizantes por que gastan las superficies de las encuadernaciones y dañan el cuerpo del texto cuando el libro se desliza para ser retirado de la caja, salvo los casos de los volúmenes que cuentan con camisa.
- Hay que considerar el espacio que ocupan los libros con sus guardas en la estantería.

8.3.3 Material Hemerográfico: Periódicos, publicaciones periódicas y panfletos.

El material hemerográfico representa un reto para la conservación por la naturaleza ácida y con alto contenido de lignina del papel con el que está facturado, además de que la mayoría de ellos cuenta con un gran formato.

IDEAL

Se recomienda almacenarlos en cajas comerciales de polipropileno o de cartón con calidad archivo, aunque idealmente su conservación a largo plazo estará dada por la microfilmación para evitar la manipulación de la obra.

En el caso de los recortes de periódico, es necesario cambiar los soportes por papeles libres de ácido, si no es posible realizar ésta medida se recomienda fotocopiarlos a un papel con una alta reserva alcalina. Igualmente es posible conservarlos en cajas,

carpetas o sobres con calidad archivo, separándolos por guardas de primer nivel y colocándolos posteriormente en cajas de polipropileno de acuerdo a su tamaño.



Caja de polipropileno para almacenar material hemerográfico

3.3.4 Material Gráfico: carteles de cine, carteles tipo poster, tarjetas postales impresas, dibujos, grabados, litografías y caricaturas

IDEAL

Los papeles sueltos, deben almacenarse según su tamaño y categoría ya que las diferencias de tamaño y peso pueden ser potencialmente dañinas si se llegan a resguardar junto con libros o revistas.

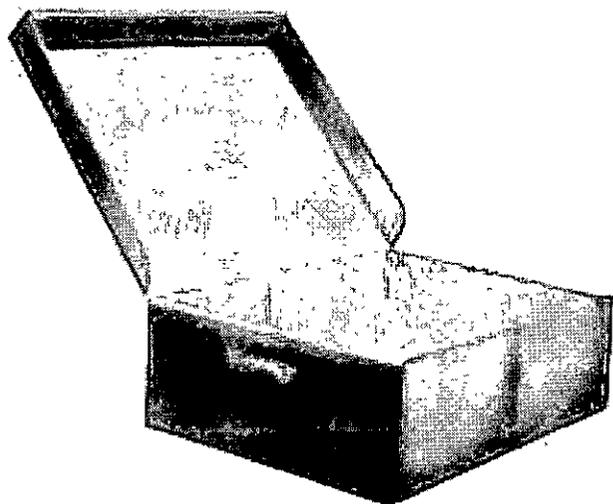
Es importante separarlos según su naturaleza, los papeles de inferior calidad o de manufactura mecánica tienden a ser ácidos por su alto contenido de lignina, encolantes ácidos y otros agentes de deterioro que migran a cualquier otro papel que se encuentre en contacto directo; por lo anterior es necesario aislarlos para evitar que dañen a documentos que tengan un papel de mejor calidad provocando oxidación y laxitud.

Aquellos documentos y manuscritos que se presentan doblados o enrollados deben desdoblarse o desenrollarse para que recuperen el plano, identificando cual de ellos necesita tratamiento³⁷ para lograrlo y facilitar su almacenamiento, siempre y cuando esta operación no produzca rasgaduras o roturas que deterioren el documento durante el proceso.

Los papeles sueltos y demás documentos deben colocarse en carpetas, idealmente no se deben resguardar más de diez a quince hojas en cada contenedor. Dichas carpetas deben ser del mismo tamaño y ubicarse posteriormente en cajas ya sea de polipropileno o papel especiales para almacenar documentos, cuidando de no sobrepasar la capacidad de la caja ya que se es posible provocar daños al sacar, revisar o volver a colocar los documentos en ella. Las cajas de resguardo pueden ser almacenadas horizontalmente, de esta forma se brinda a los documentos un apoyo total, evitando que los bordes se rasguen o sufran cualquier otro daño mecánico al cual podrían estar sometidos si el almacenamiento es vertical; sin embargo, la consecuencia del almacenamiento horizontal es que los documentos que se encuentran en el fondo de la caja reciben todo el peso del material guardado por lo que se recomienda que solo se apilen un máximo de dos cajas

³⁷ Los procedimientos para recuperar el plano pueden ir desde la utilización de un vidrio que cubra por completo el documento y la colocación de peso, hasta el uso de medios húmedos, en ambos casos el proceso debe ser llevado a cabo bajo la supervisión de un especialista en conservación.

de manera simultánea. Con ésta medida también se facilita la tarea de remover o volver a colocar las cajas en la estantería.³⁸



Caja de polipropileno para tarjetas
postales

8.3.5 Material Efímero: Calendarios, invitaciones, boletos de entrada, folletos, programas, separadores de libros, menús

El material efímero contiene una diversidad de componentes y elementos adosados (superficies en relieve, decoraciones tridimensionales o partes móviles) además de tratarse de obras únicas, frágiles y tener un valor asociado importante; por lo anterior, nunca debe almacenarse mezclado con otras categorías de material bibliográfico como libros, revistas, periódicos o documentos sueltos ya que pueden producir deterioros a raíz de la diversidad de tamaños, formas, peso y naturaleza de los materiales.

IDEAL

Estos materiales deben protegerse individualmente para evitar daños mecánicos y migraciones de acidez entre los distintos papeles, para ello se puede recurrir a la utilización de guardas de primer nivel hechas con papel libre de ácido, evitando el contacto entre ellos; también se debe garantizar que tengan un apoyo estructural, en éste caso la guarda de primer nivel cumpliría con la función de ser un soporte auxiliar.³⁹

Dentro del planteamiento de una propuesta de conservación acorde a las colecciones resguardadas se debe tomar en cuenta el riesgo de degradación física provocado por golpes, vibraciones o abrasiones provocadas por una inadecuada disposición y manipulación de los objetos durante el almacenaje.⁴⁰

3.3.6 SEGURIDAD

La seguridad en cuanto a la colección está enfocada principalmente al control de consulta y préstamo del material al interior de las salas para evitar robo y/o vandalismo de los bienes.

³⁸ ADCOCK, Edward (comp.) IFLA: Principios para el cuidado y manejo de material de bibliotecas. DIBAM, Centro Nacional de Conservación y Restauración; Santiago de Chile, 2000: Pág.60

³⁹ ADCOCK, Edward, *Op cit*, p 59.

⁴⁰ BUCES, José Antonio, El almacén de los bienes culturales, Museos, Arquitectura, Arte, los conocimientos técnicos. Ed. Juan Carlos Rico, Madrid, Sílex, 1999. pág. 409.

IDEAL

Es imprescindible contar con un control estricto de ingreso y egreso de bienes, ya sea por un sistema manual de papeletas o un medio computarizado, sobre todo al realizar préstamos. Dicho control debe mantenerse actualizado y facilitar la localización de los bienes si estos se encuentran en otros departamentos como el de digitalización y/o restauración.

Todos los bienes que conforman la colección deben contar con sensores magnéticos y ex –libris de la Institución con la finalidad de prevenir el robo de los mismos.

3.3.7 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

IDEAL

Se deben mantener las condiciones de higiene y eliminar desechos como material de descarte.

El mobiliario no debe encontrarse cerca de las instalaciones eléctricas para evitar la propagación del fuego en caso de corto circuito.

Se debe contar con un sistema de extintores manuales y capacitar al personal en el uso de los mismos.

IV. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Realizar un plan de conservación y ponerlo en marcha es la primer medida preventiva para la conservación del material en archivos y bibliotecas; sin embargo existen algunas medidas que podemos llevar a cabo de forma directa sobre el material, entre las que encontramos la realización de guardas o envolturas protectoras para los libros y documentos.

Como ya se ha mencionado en el apartado de *planes de conservación*, es indispensable que el material empleado en la manufactura de guardas o envolturas de protección sea de buena calidad, esto es, que no contenga trazas de azufre o lignina y debe contar con una reserva alcalina y un alto contenido de celulosa (arriba del 87%).

En México encontramos cajas de cartón libre de ácido, además de contenedores realizados en material inerte como el polipropileno, algunas de ellas con un costo elevado por tratarse de productos importados; no obstante también es posible realizar contenedores similares dentro de la institución, con la ventaja de que éstos serán acordes al tamaño de los documentos que se quieran resguardar, para ello se recomienda la utilización de papeles tales como el Fabriano®, la cartulina Fabria®, además del polipropileno. Se debe considerar que la vida útil de una guarda de protección es de 15 a 20 años máximo.

La utilización de guardas es de vital importancia para la conservación preventiva del material, ya que proporciona ventajas tales como:

- Protección contra la manipulación excesiva,
- Protección del material durante los traslados dentro de las distintas áreas del acervo,
- Protección contra incendios, humo e inundaciones,
- Asilamiento de la luz y del polvo,
- Dotan al material de una "barrera" contra las fluctuaciones de humedad y temperatura, así como los contaminantes ambientales,

- Proporcionan un soporte estructural a los documentos,

Antes de realizar una guarda se debe examinar el material para corroborar su estado de conservación y determinar el tipo de contenedor que requiere.

V. CAMBIOS DE FORMATO

Otra solución de conservación preventiva es el *cambio de formato* de los bienes que conforman la colección; la colocación en otro formato más durable es factible y puede satisfacer los requerimientos de la institución.

De esta forma se puede conservar su contenido intelectual, la reducción del deterioro es considerable al evitar el desgaste y la destrucción de los originales, se ahorra espacio, ya que el material quebradizo y seriamente dañado puede desecharse, siempre que su valor radique en el contenido intelectual y no en el objeto mismo, se mejora el acceso a la información permitiendo la consulta del material a varios usuarios al mismo tiempo.

Actualmente existen tres procesos principales para cambiar de formato: el fotocopiado, la microfilmación y la digitalización.⁴¹

Fotocopiado

No es una herramienta completa de conservación ya que casi nunca se realiza una "copia maestra" de la cual se puedan sacar mas copias, sin embargo es útil para reemplazar paginas o textos perdidos. Es esencial que las fotocopias sean de óptima calidad, se utilice papel permanente y un toner negro de carbón. Las ventajas de este proceso es que solo se requiere de una fotocopidora y no de otra máquina para la lectura del documento, además de que se puede mantener el soporte y el formato original, el costo de fotocopiar es barato. Es una solución viable cuando se tienen documentos en blanco y negro ya que las fotocopias a color no son estables a largo plazo.

Microfilmación

Este método se utiliza en las bibliotecas y archivos desde la década de los años 30. Se debe realizar una selección del material que será microfilmado, además de verificar su estado de conservación: el material debe estar completo, limpio, de ser posible restaurado. El proceso de microfilmación debe ser llevado a cabo por una empresa especializada lo que implica un costo extra para la institución.

Entre las desventajas están las limitaciones que implica el uso de una maquina especial a la que manualmente hay que cargar la película y recorrer una por una las imágenes hasta localizar la deseada; las películas pueden rayarse durante la manipulación; al realizar duplicados de la cinta, estas pierden resolución además de que la calidad de la imagen solo se puede determinar una vez concluida la filmación.

Se requiere de cámaras de almacenamiento especiales con condiciones controladas de humedad y temperatura para evitar el deterioro de las cintas y la contaminación de sales y ácidos producto del revelado de las mismas.

Digitalización

Es una forma de capturar y almacenar imágenes utilizando la tecnología computacional. Se emplean cámaras digitales o escaners que sacan una fotografía electrónica la cual puede ser vista en una computadora o impresa en papel. Los datos son almacenados en

⁴¹ IFLA. *Opcit.* Págs. 81-89.

un medio magnético y óptico, siempre en forma de imagen que no puede ser transformada en texto.

Este sistema ofrece acceso a múltiples usuarios, las imágenes pueden mejorarse o rehacerse electrónicamente, las copias obtenidas son de alta calidad, proporcionando una imagen que puede ser reproducida muchas veces sin perder la calidad además que las imágenes digitales no se deterioran con el uso.

Las desventajas de la digitalización radican en la gran inversión de equipo que se requiere para llevarla a cabo, los costos de mantenimiento del mismo y la evolución de los programas computacionales que no aseguran la permanencia de la tecnología por lo que se necesita estar cambiando de formato de acuerdo al avance tecnológico.

No existen medidas de conservación establecidas para el material digitalizado.

Se debe hacer énfasis en el cuidado del material original cuando se decide llevar a cabo un cambio de formato. El personal debe estar capacitado para manipular el material correctamente, procurar que tanto el almacenamiento temporal del material que espera ser reformateado como las condiciones ambientales de los lugares de reproducción sean adecuados.

BIBLIOGRAFIA

ALCTS Newsletter. Glossary of Selected Preservation Terms ALCTS Newsletter 1990: 1,2.

ARANTES Augusto, Antonio. La preservación de Bienes Culturales como práctica social. Universidad Estadual de Campinas.

BUCES, José Antonio, El almacén de los bienes culturales, *Museos, Arquitectura, Arte, los conocimientos técnicos*. Ed. Juan Carlos Rico, Madrid, Silex, 1999.

CONSERVAPLAN, *El manual de preservación de Bibliotecas y Archivos del Northeast Document Conservation Center*, Fascículo 1: Prioridades de Preservación, Documentos para Conservar 7:1998

CONSERVAPLAN. *El manual de preservación de Bibliotecas y Archivos del Northeast Document Conservation Center*, Fascículo 2 Hongos. Documentos para conservar N°14: 1998.

CONSERVAPLAN. *El manual de preservación de Bibliotecas y Archivos del Northeast Document Conservation Center*, Fascículo 3 Manejo de emergencias. Documentos para conservar N°7: 1998.

DIAZ González, Cecilia La estabilización de material fotográfico, Laboratorio Mexicano de la Imagen. www.lmi.com.mx

Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española en línea. <http://www.rae.es> consultada el 5 de febrero de 2006.

Fundación Histórica Tavera, Manual de planificación y prevención de desastres en archivos y bibliotecas. Madrid, 2000, Pág. 9.

FUSTER Ruiz, Francisco. Archivística, Archivo, Documento de Archivo...Necesidad de Clarificar conceptos. Facultad de Ciencias de la Comunicación. Universidad de Murcia, España, 2001

GUILLEMARD, Dennis. Editorial en La conservation préventive, 3 Colloque de l'Association des Restaurateurs d'Art et d'Archéologie de Formation Universitaire; Paris, 8-10 octobre 1992,

IFLA. Principios para el manejo de material en archivos y bibliotecas. Centro Nacional de Conservación y Restauración DIBAM, Santiago de Chile, 2000.

McCLEARY Jhon. El cuidado de los libros y documentos. Editorial Clan, Madrid, 2001

MARTINEZ de Souza. Diccionario de Bibliología y Ciencias Afines, Fundación Germán Sánchez Ruipérez, Biblioteca del libro, 2da Edición, Madrid, 1993.

NUÑEZ Contreras Luis, Concepto de Documento, Archivística, Estudios básicos, Sevilla, Diputación Provincial; 1983