



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE LA MADERA

DOCUMENTO RECEPCIONAL TÉCNICO:

**“CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE DOCUMENTOS EN ARCHIVOS
HISTÓRICOS”**

QUE PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN TECNOLOGÍA DE LA MADERA

**PRESENTA:
ADRIEL HERNÁNDEZ VICENTE**

**DIRECTOR DEL TRABAJO:
DR. JOSÉ CRUZ DE LEÓN**

MORELIA, MICHOACÁN. FEBRERO 2009



INDICE	Página
Resumen	
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Antecedentes.	4
IV. Desarrollo del tema.	7
IV.1 Primera fase. Revisión bibliográfica y en páginas de internet.	7
IV.1.1. Identificación de los factores y agentes del deterioro en libros antiguos.	7
IV.1.2. Clases de deterioro presente en los libros.	25
IV.1.3. Almacenamiento, manipulación y limpieza de libros.	28
IV.1.4. Rescate y salvamento.	28
IV.1.5. Métodos de protección.	29
IV.2. Segunda Fase: Visita al Departamento de Conservación de Material Gráfico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).	30
IV.3. Tercera Fase: Análisis de libros en la Biblioteca Pública Universitaria de la (UMSNH).	37
IV.3.1. Agentes causantes del deterioro.	38
IV.3.2. Almacenamiento, manipulación y limpieza de libros.	40
IV.3.3. Rescate y salvamento.	41
IV.3.4. Métodos de protección.	41

IV.3.5. Restauración de los documentos.	42
V. Recomendaciones	49
VI. Literatura Citada.	52
VII. El libro y su estructura.	55
VIII. Glosario de términos.	56
IX. Anexo	60

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Termómetro auxiliar para temperaturas en bibliotecas.	9
Figura 2. Pececito de plata (<i>Thysanura sp</i>).	17
Figura 3. Termita de la madera seca (<i>Cryptotermes brevis sp</i>).	17
Figura 4. Cucaracha americana (<i>Periplaneta americana L</i>).	18
Figura 5. Piojo del libro (<i>Liposcelidae sp</i>).	19
Figura 6. Bacterias que afectan a los libros.	21
Figura 7. Hongos que afectan a los libros.	22
Figura 8. Formato de registro.	30
Figura 9. Solución acuosa “Photo Flo 200”.	31
Figura 10. Baño en solución de propilenglicol.	32
Figura 11. Guardas.	33
Figura 12. Medidor de humedad para papel.	33
Figura 13. Libro sometido a restauración.	34
Figura 14. Reintegración de faltantes.	35
Figura 15. Restauración de un libro.	35
Figura 16. Deterioro físico-mecánico.	36
Figura 17. Limpieza mecánica.	36
Figura 18. Proceso de laminación.	36
Figura 19. Zigentoma (<i>Thysanuro</i>).	39
Figura 20. Humedad de un libro de la Biblioteca Pública Universitaria (UMSNH).	39

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Insectos más comunes en el deterioro de libros.	20
Cuadro 2. Géneros o grupos de hongos más frecuentes en archivos y bibliotecas.	22
Cuadro 3. Análisis de libros antiguos, Biblioteca Pública Universitaria.	44
Cuadro 4. Análisis representativo de siete libros con deterioro de la Biblioteca Pública Universitaria (UMSNH).	48

Resumen

El presente trabajo es una reseña de documentos referentes a la conservación de libros históricos y documentos de archivos históricos.

Se realizó una investigación bibliográfica en páginas de Internet, con el objeto de conocer todo lo relacionado a la conservación y restauración de libros y documentos antiguos presentes en una biblioteca.

En esta investigación también se visitó al Departamento de Conservación de Material Gráfico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (**BUAP**) para el conocimiento de los agentes que causan el daño en los materiales de archivo.

Para poder aplicar estos conocimientos adquiridos durante esta visita, se ha tomado como caso de estudio a la Biblioteca Pública Universitaria, dependiente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (**UMSNH**), la cual cuenta con un volumen de 22,916 libros, mismos que pertenecen a los siglos XV, XVI, XVII, XVIII y XIX, en donde además se analizaron los diversos factores que ocasionan el deterioro.

I. INTRODUCCIÓN

Los libros contienen una amplia gama de materiales orgánicos (sustancias cuyo componente constante es el carbono) que incluyen al papel, pieles, pergamino, telas, adhesivos, etc. (Grau, *et al* s/f).

El deterioro o mal funcionamiento de los libros y acervos históricos, deben ser tratados desde tres puntos de vista: la primera, que consiste en sustituir o reponer el elemento que está deteriorado debido a su imposibilidad de recuperar el original.

La segunda, llamada preventiva, que es la actuación anticipada que es la más responsable, sensible y científica sobre el material en cuestión para prevenir, el deterioro del objeto o sistema procesado. Esta actuación preventiva suele hacerse a través de programas operativos, con alguna lógica estadística. La tercera manera de actuar sobre el deterioro de los libros, es la predictiva. Que es una vía moderna y aún poco desarrollada, (Vaillant y Doménech, 1996).

Por la naturaleza de la composición química de estos materiales, están compuestos de un número complejo de polímeros moleculares, estos envejecen y se deterioran hasta llegar a la ruptura de sus cadenas moleculares. **Este fenómeno se llama despolimerización y la velocidad del deterioro depende de la estabilidad inherente al material**, en combinación con ciertas influencias externas, tales como el ambiente y las condiciones de uso y de almacenaje (Grau, *et al* s/f).

Los factores ambientales que aceleran el deterioro incluyen: la temperatura, la humedad, la luz (natural y artificial), la contaminación y los agentes biológicos.

El polvo que inevitablemente tiende a acumularse sobre los libros, contiene agentes que aceleran su destrucción, **como son las esporas de hongos, microorganismos, partículas metálicas, grasas, etc.**

Si este polvo llega a penetrar entre las hojas, **producirá abrasión** en forma de manchas y a largo plazo su destrucción.

La preservación debe significar la protección de los objetos contra el deterioro físico químico y el ataque biológico. La velocidad de estos procesos varía ampliamente, en dependencia de la naturaleza, composición de los objetos y condiciones ambientales en los cuales se encuentran (Vaillant y Doménech, 1996).

Este trabajo constituye la fase inicial para conformar una línea de investigación, referente a la conservación de los documentos en los archivos históricos de México.

II. OBJETIVOS

II.1 GENERAL

- Proponer las medidas de control para la conservación del material bibliográfico antiguo y aquellos documentos que conforman una vez determinado el grado de deterioro.

II.2. ESPECÍFICOS

- Identificar y describir cuales son las causas y agentes del deterioro en documentos antiguos y recomendar las medidas de conservación y preservación que mas se adapten a las condiciones de los archivos y acervos históricos de la Biblioteca Pública Universitaria.
- Evaluar el grado de deterioro de una muestra representativa de los archivos de la Biblioteca Publica Universitaria.
- Iniciar una base de datos donde se indique el daño, el agente y las medidas de control de documentos de archivos históricos.

III. ANTECEDENTES

México tiene la necesidad de preservar, organizar, conservar y difundir uno de los patrimonios documentales y bibliográficos más ricos del continente, no sólo de manera constante sino imperativa. Es el país generador de uno de los patrimonios más antiguos y variados, integrado por códices prehispánicos y coloniales, notables impresos de la época colonial, admirables y meritorias publicaciones del siglo XIX, excelentes ediciones del siglo XX, además de los valiosos documentos musicales, fílmicos, fotográficos, sonoros, electrónicos, y los extraordinarios e innumerables documentos archivísticos, a lo que hay que sumar las colecciones de impresos europeos que empezaron a formar las bibliotecas mexicanas a partir del siglo XVI (Infolac 2008).

La riqueza bibliográfica y documental del país se encuentra tanto en las instituciones creadas ex-profesa para su resguardo, como son la Biblioteca Nacional de México y el Archivo General de la Nación, como en otras bibliotecas y archivos a lo largo y ancho del país (Infolac 2008).

En México si bien se cuenta con disposiciones legales para la preservación de las colecciones bibliográficas y documentales, éstas forman parte de una legislación general sobre el patrimonio cultural de la nación en la que el patrimonio monumental y artístico ocupa un lugar prioritario. Así pues, el campo del patrimonio cultural o histórico, en nuestro país ha estado dominado por antropólogos, arqueólogos y arquitectos especialmente, mismos que seguramente redactaron la ley vigente del 6 de mayo de 1972 (Infolac 2008).

Los libros contienen una amplia gama de materiales, orgánicos (cuya composición constante es el carbono) que incluyen al papel, las pieles, el pergamino, las telas, los adhesivos, etc. Dado la naturaleza de esta composición de los materiales, que se componen de un complejo de polímeros moleculares, los cuales envejecen y se deterioran hasta llegar a la ruptura de sus cadenas moleculares (Bibliofilia 2007).

Los factores ambientales que aceleran el deterioro incluyen: la temperatura, la humedad, la luz (natural y artificial), la contaminación y los agentes biológicos. Cada uno de estos factores, sino se controlan, podrían provocar daños específicos, pero cuando se logran combinar llegan a generar daños irreversibles (Vaillant y Doménech 1996).

Tacón (2004) menciona que una de las condiciones esenciales dentro del concepto de Biblioteca es la de conservar la información para su difusión, que previamente ha reunido y ordenado. En el caso del libro antiguo, no sólo la información, sino que el propio objeto al margen de esta información es testigo y registro de la evolución de las técnicas históricas de creación del libro y de su proceso bibliotecario. La conservación es un concepto tan antiguo como el hombre sedentario, la conservación del grano de las cosechas tiene mucho en común con la conservación de una colección de fondo antiguo, de hecho, algunas de las técnicas y herramientas aplicadas para la conservación del patrimonio bibliográfico –como el control de plagas- proceden de la industria alimentaria. (Tacón, 2004)

Morales también fue responsable de la recuperación de los libros del Fondo Antiguo de la Compañía de Jesús, que estaban dispersos por todo el país. Ese tesoro de más de 15 mil obras manuscritas e impresas producidas entre los siglos XV y XVIII, incluye clásicos latinos y griegos, libros de carácter científico, textos de devoción, de filosofía y humanidades, impresos en las más importantes tipografías europeas. Y, por la cantidad y calidad de los volúmenes que alberga, representa uno de los repertorios de material antiguo más importantes de América latina. Su origen se remonta a las Librerías Grandes de los Colegios de Buenos Aires, de Córdoba, de Santa Fe y a las bibliotecas de otras residencias de la antigua Provincia Jesuita del Paraguay (Clarín 2008).

El profesor de la Facultad de Biblioteconomía y Documentación de la Universidad de Extremadura, José Luis Herrera Morillas, realizó un trabajo centrado en más de 71 exposiciones virtuales de fondo antiguo, organizadas por distintos centros y redes bibliotecarias, proponiendo una interesante metodología de trabajo. Entre sus conclusiones señaladas destacan dos sobremanera. La primera, es la consideración de que el nombre más apropiado para referirse a las exposiciones virtuales sería el de “catálogos virtuales de exposiciones ya que, aunque aparecen bajo la denominación de exposiciones, no permiten algo que es esencial en una de tipo presencial: realizar una exploración a través del paseo por los objetos tridimensionales”. La segunda se refiere a la ventaja que suponen los catálogos virtuales al resolver los problemas de localización, disponibilidad y conservación que existen en los impresos. En la actualidad, una de las mejores fuentes para mantenerse al día sobre exposiciones virtuales dedicadas a fondo antiguo, son las (revistas) de la Sección de Libros Raros y Manuscritos de la IFLA, que cuenta con un apartado reservado a exhibiciones. En su último número recoge exposiciones de centros como el Getty Research Institute de Los Ángeles, la Biblioteca Nacional de España y la Bayerische Staatsbibliothek de Munich, entre otros. (Marsá, 2008).

IV. DESARROLLO DEL TEMA

El siguiente trabajo fue desarrollado en tres fases: En la primera se realizó una revisión bibliográfica y a través de Internet; la segunda fase, consistió en una visita al Departamento de Conservación de Material Gráfico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) y en la tercera se realizó un análisis de 16 libros de la Biblioteca Pública Universitaria de la UMSNH.

IV.1 PRIMERA FASE.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y EN PÁGINAS ELECTRÓNICAS DE INTERNET

La revisión realizada se basó en los siguientes aspectos que se consideraron de importancia para este trabajo de investigación:

IV.1.1. Identificación de los factores y agentes del deterioro en libros antiguos

IV.1.2. Clases del deterioro en los libros.

IV.1.3. Almacenamiento, manipulación y limpieza de libros.

IV.1.4. Rescate y salvamento.

IV.1.5. Métodos de protección.

IV.1.1. Identificación de los factores y agentes del deterioro en libros antiguos.

Estas son algunos de los aspectos a considerar para analizar y evitar el daño y deterioro en libros y documentos antiguos.

1. Condiciones climáticas.
2. Condiciones micro climáticas
3. Limpieza, extracción y remoción de polvo
4. Acomodo para libros y estantería adecuada.
5. Insectos más comunes que causan el deterioro en libros.
6. Microorganismos y bacterias que intervienen en la degradación de libros.

7. Hongos que aceleran la destrucción de libros.
8. Roedores y murciélagos
9. Fumigación de insectos presentes en una biblioteca.

1.- **Condiciones climáticas.**

Los factores que aceleran el deterioro en los libros y documentos históricos se catalogan en 3 grupos (Termodegradables, Fotodegradables y Biodegradables). A continuación se hace una breve descripción de cada uno de ellos.

Factores Termodegradables. Son aquellos factores en los que la temperatura tiene un factor importante en el deterioro del papel y acervos históricos. Por lo que la reacción del deterioro en el papel, se acelera con **el** incremento en la temperatura y a su vez se retarda cuando ésta disminuye. En otras palabras, los libros y acervos históricos tendrán una vida más corta en un ambiente cálido. **Ya que** se ha demostrado que la velocidad de los procesos químicos en el envejecimiento se acelera de dos a tres veces más con el incremento de la temperatura.

Se puede **decir** que un aumento en la temperatura, acelera las reacciones de degradación de las cadenas de celulosa, **por lo** que un cambio anormal de la temperatura puede ser peligroso, **debido** a que el calor provoca más daño que la radiación.

Un incremento de la temperatura, siempre lleva **acompañada la** disminución en las propiedades de resistencia de los materiales gráficos. Este tipo de fenómeno es más frecuente en países templados y tropicales, así como en lugares en los que el clima se ha caracterizado por grandes oscilaciones en los parámetros climatológicos.

La luz solar contiene rayos ultravioleta (UV) e infrarrojos (IR), por lo que produce los efectos característicos de ambos tipos de radiaciones y provoca el calentamiento de los materiales expuestos.

Como medida de control de la temperatura y para evitar el avance del deterioro en libros y documentos históricos, se recomienda la utilización de medidores de humedad y de termómetros (Figura 1).



Figura 1. Termómetro auxiliar para temperaturas en bibliotecas.

Por otra parte, el exceso de humedad combinado con **temperatura elevada** ha originado la proliferación de hongos. **Los cuáles** descomponen la celulosa en glucosa, de modo que el papel se debilita y adquiere un aspecto blando y algodonoso. **Además, los** productos metabólicos contienen elementos ácidos que fomentan la degradación del papel y causan cambios cromáticos, **debido a que** en las zonas deterioradas, el soporte está acidificado, teniendo un valor de **pH = 5.96** (UCM, 2008).

Factores fotodegradables. La luz es una forma de energía de gran importancia, ya que interviene en el deterioro de los objetos y colecciones de gran valor, y **por que** representa una seria amenaza para los documentos que se exhiben durante periodos prolongados.

Esta a su vez puede modificar los colores y descomponer los materiales, puede dañar lo que **esta** a su alcance, debido a la opacidad que algunos objetos presentan y su efecto principal es el deterioro de las superficies, como por ejemplo, algunas pinturas y dibujos.

Dicha forma de energía provoca la decoloración, cuyo efecto es similar a los causados por el calor, ocasionando también el debilitamiento de algunos tejidos y la destrucción de los aglutinantes.

La acción destructiva de la luz, ya sea artificial o natural, se debe a los efectos que esta puede producir, o dicho de otra forma, a las radiaciones electromagnéticas, las cuales provocan reacciones fotoquímicas en los materiales irradiados. Todo esto se debe a que los materiales orgánicos (y en general el papel) son fotosensibles, por lo que sufren alteraciones con la exposición a la luz.

Factores biodegradables. Los agentes biológicos o biodegradables, constituyen un serio problema en los museos, archivos y bibliotecas, **ya que son de importancia** en el deterioro de la mayoría de las colecciones. Su ámbito para poder desarrollarse, son lugares en donde **exista alta humedad relativa y temperatura**.

Entre los enemigos causantes del deterioro en libros y archivos están los siguientes roedores, murciélagos, insectos, microorganismos (hongos y bacterias). Estos provocan alteraciones químicas, mecánicas y cromáticas en las colecciones.

Los daños observados con mayor frecuencia en los libros y acervos históricos, son los provocados por roedores, insectos, **bacterias y hongos principalmente**. Acerca de estos agentes, se deben conocer **los grupos biológicos a los que pertenecen y sus características**, y por el tipo de ataque que ocasionan. Algunas especies han sido **registradas** como muy dañinas, **lo cual puede permitir que se tomen las precauciones** necesarias para su eliminación y control en un tiempo breve, en el momento que sean detectadas.

Los ambientes demasiado húmedos y con poca ventilación propician la proliferación de **estos agentes**. En climas tropicales en donde se encuentren bibliotecas o archivos **en donde** la temperatura (**T**) y la humedad relativa (**HR**) alcancen niveles de hasta 75% y 30 ° C **respectivamente** serán **condiciones propicias** para el desarrollo de agentes biodegradables.

2.- Condiciones micro climáticas en los edificios.

En función de la construcción en un edificio, estarán dadas las condiciones climáticas del lugar, como son la temperatura (T) y la humedad relativa (HR). Las mediciones **deberán hacerse** cercanas al acervo o biblioteca (en el lugar de interés) y no en lugares lejanos. Esto se puede lograr **a través de** evaluaciones **mediante** la utilización de la ventilación artificial o natural (Lozada Rodríguez., 2000).

Temperatura y humedad. La temperatura debe ser estable y de aproximadamente 20 °C. La humedad relativa debe situarse entre **el** 30 % (mínimo) y 50 % (máximo) **a** 20 ° C de temperatura **retarda** las reacciones químicas dañinas y es a la vez cómoda para trabajar. Respecto a la humedad, este intervalo permitirá que los libros no adquieran una rigidez perjudicial, sin llegar a acelerar las reacciones químicas degradantes. Si estos parámetros no se pueden cumplir **con precisión**, se debe intentar al menos, que los libros no experimenten variaciones bruscas de humedad y temperatura, ya que **las** continuas dilataciones, contracciones y condensaciones de humedad, lo dañarían irremediablemente (Edmarcopolo, 2007).

El papel es un material higroscópico, que puede sufrir modificaciones dimensionales cuando se ha sometido a variaciones de humedad y temperatura, en este caso, como se trata de un papel hecho a mano sin dirección de fibras, al estar sometido localmente a variaciones importantes de humedad y temperatura (fundamentalmente de humedad), **sufre alabeos** (UCM 2008).

Se ha observado que el calor es altamente nocivo para los materiales **bibliográficos**. **Mientras** más alta **sea** la temperatura, se **desencadenarán** reacciones químicas degradantes, como la oxidación con ruptura de enlaces químicos y la pérdida de las propiedades de los materiales.

Un aumento de 10 °C, duplicaría la rapidez con la que se producen gran parte de las reacciones químicas. Por ejemplo, la celulosa, el colágeno de los cueros, pergaminos, pegamentos, pierden su flexibilidad y se deterioran a causa de la hidrólisis, dado que el calor favorece la oxidación de los polímeros

de forma general. La temperatura causa también una influencia determinante en las alteraciones de la humedad del aire.

En ambientes demasiado húmedos, estos materiales absorben el agua, favoreciendo la combinación con los contaminantes atmosféricos, y que forman a su vez ácidos que promueven reacciones de hidrólisis la celulosa.

El desarrollo de agentes del deterioro biológico de dichos materiales se relaciona con las altas temperaturas y ambientes húmedos. (Lozada Rodríguez., 2000).

Un exceso de agua provoca la dilatación del papel, el reblandecimiento del material de apresto, propiciando así reacciones químicas de hidrólisis que causan la descomposición del soporte al romper las cadenas de celulosa. Además, favorece la absorción de contaminantes, que a su vez desencadenan procesos de oxidación de la celulosa, en los cuales se generan productos ácidos que también contribuyen a la degradación del papel. Al mismo tiempo, el agua arrastra la suciedad superficial del papel formándose manchas de marea, caracterizadas por el cerco que se forma cuando el papel se seca.

3.- Limpieza, extracción y remoción de polvo.

Un método eficiente y sencillo en la limpieza de acervos históricos (libros) es mediante la eliminación total del polvo y suciedades. Empezando por su estructura (cabeza, canto, pie y lomo de un libro), todo en conjunto y empleando para tal fin una aspiradora y para las hojas se deberán de emplear cepillos con cerdas suaves y franelas de algodón.

Aquellos cuerpos extraños más resistentes, pueden ser removidos utilizando una pequeña espátula sin filo. Durante la limpieza en libros o documentos históricos, se deben de quitar los objetos extraños de los documentos, como son: los clips y broches metálicos, las grapas, etiquetas y cintas adhesivas, papeles o separadores, haciendo la sustitución por otros más inofensivos (Lozada Rodríguez., 2000).

Los libros deben mantenerse limpios. Esto prolongará significativamente su vida útil. La limpieza debe hacerse regularmente, con una frecuencia determinada por la rapidez con que el polvo **se acumula** en los depósitos de libros.

Es importante señalar que la limpieza misma puede dañar **las** encuadernaciones friables, las cuales pueden ser incapaces de soportar la manipulación requerida para su limpieza. Se debe tener criterio para decidir cuándo limpiar los libros.

Las partículas de polvo que se depositan sobre los libros, contienen agentes que aceleran su destrucción, como **son** las esporas de hongos, bacterias, partículas metálicas, grasas, etc. Si este polvo llega a penetrar entre las hojas, producirá su abrasión en forma de manchas y a largo plazo, su destrucción.

Cuando esto ha sucedido se tiene que hacer una limpieza periódica del lugar, así como de las estanterías y de los propios libros. Debemos para ello seguir una secuencia lógica: techos, paredes, aberturas y pisos.

Después **de todo el proceso de limpieza**, se deberá pasar una aspiradora con un sistema de filtro que retenga hasta el polvo más fino para impedir que éste vuelva al ambiente. Después se limpia cada libro, uno a uno, con ayuda de una aspiradora (interponiendo algún tipo de malla plástica), o bien con un trapo seco de algodón, pero nunca con un trapo húmedo ni con productos de limpieza, **y volviendo a colocar los libros** en perfecto orden, a su lugar.

Aunque estos parámetros se pueden mantener estables por métodos artificiales (aire acondicionado, humidificadores, deshumidificadores, etc.), sería aconsejable recurrir, por medio de ventanas abiertas, a una moderada corriente de aire y a una moderada entrada de luz solar (Edmarcopolo, 2007).

Para reducir la cantidad de polvo que se acumula en los libros y estantes, los pisos de los depósitos de libros se deben mantener lo más limpios posible, aspirándose las partículas extrañas que resulten ser dañinas para los libros.

No es recomendable barrer, ya que esta práctica tiende a levantar y dispersar el polvo. Los pisos deben lavarse y las alfombras limpiarse cuando sea necesario. Es esencial que se tomen precauciones, para evitar que los libros de los estantes más bajos se salpiquen con los detergentes **y el agua**.

Los libros deben limpiarse manteniéndose firmemente cerrados y quitándoles el polvo con paños especiales. El paño limpiador magnético es preferible, porque no contiene químicos u otras sustancias que podrían quedarse en los libros. Si los libros están cubiertos con una capa gruesa de polvo, sería recomendable el aspirado. Se recomienda el uso de una brocha suave. Se debe colocar un pedazo de gasa o tamiz entre el extremo de la manguera de la aspiradora y la extensión con el cepillo, para evitar que fragmentos sueltos de encuadernaciones deterioradas sean succionados por la aspiradora.

Por este mismo motivo puede ser necesario reducir la fuerza de succión de la aspiradora. La aspiradora no debe usarse directamente sobre libros que poseen valor como objeto o valor referencial. En su lugar, se debe usar una brocha de cerdas suaves para barrer el polvo del libro hacia la boquilla de la aspiradora. Cuando se están limpiando los libros, es importante sujetarlos firmemente cerrados para evitar que el polvo se deslice entre las hojas.

Los libros deben sacudirse o cepillarse en dirección contraria al lomo de la encuadernación, para evitar empujar el polvo hacia el mismo. La parte superior del libro, que generalmente es el área más sucia debe limpiarse primero; luego se procederá a limpiar el resto del libro. Los paños para limpiar el polvo deben reemplazarse frecuentemente. Los paños usados para limpiar los estantes nunca deben usarse para limpiar los libros.

4.- Acomodo de los libros y estantería adecuada.

Los libros necesitan un ambiente de almacenaje moderado y estable, para que no experimenten extremos de calor ni de humedad. Un ambiente que tiene demasiado calor o es muy seco puede volver frágiles y amarillas a las hojas del libro. Demasiada humedad puede provocar la formación de moho, por lo que hay que permitir que el aire circule bien y alrededor de los libros; no deben ponerse directamente contra las paredes, especialmente en las paredes exteriores que puedan contener humedad. Si se usa un librero cerrado, deje algún espacio entre el librero y la pared.

Los libros (con excepción de los libros muy grandes) deben guardarse en posición vertical y no inclinada, procurando que no queden apretados en los estantes. Ocupe bloques para que los libros no se caigan. Ponga juntos los libros parecidos. Coloque los libros acostados si son demasiado grandes, aunque no se deben de amontonar a más de dos o tres.

Aquellos libros que son demasiado frágiles, se pueden colocar en cajas de almacenaje, y no se debe envolver un libro totalmente en papel, ni ocupar ligas para atar un libro; las ligas pueden cortar las hojas o deteriorarlas y mancharlas. Se deberá de hacer una consulta sobre los catálogos que mencionen el archivado para las diferentes opciones de almacenado, escoger cajas del mismo tamaño a los libros para que no se muevan. También es posible obtener cajas hechas a la medida por especialistas (Discovernikkei, 2007).

Por otra parte, a causa de una manipulación y almacenamiento inadecuado, también se pueden formar pliegues y arrugas en los documentos.

5.- Insectos más comunes que causan el deterioro en libros.

La clase de insectos que son dañinos para el papel son la de los *metazoarios*, invertebrados de seis patas (*hexápodos*). Su cuerpo se encuentra dividido en cabeza, tórax y abdomen, mismo que posee una envoltura *proteico quitinosa*. La cabeza esta provista de dos antenas, que son las responsables del tacto y el olfato, una membrana vibrátil (tímpano), que se encarga de percibir las sensaciones auditivas, las mandíbulas que están conformadas según su hábito alimenticio, y dos ojos sencillos o compuestos.

La acción destructiva de los insectos es más activa en aquellas regiones con clima tropical, en donde las condiciones de calor y humedad elevadas favorecen los ciclos de reproducción anual y un desarrollo embrionario más rápido.

La infestación de estas plagas **en** los documentos históricos se hace a través de las ventanas, hendiduras en pisos, o al ser introducidos por medio de la adquisición de acervos, madera u objetos que están infestados (**Lozada Rodríguez.**, 2000).

La mayoría de las especies de insectos que pueden infestar **las** colecciones de papel, son atraídos no por el papel en sí mismo, sino por los aprestos, adhesivos y engrudos vinculados al mismo, todos los cuales son más fácilmente digeridos que la celulosa con la que se elabora el papel. Algunos insectos también atacan la celulosa (el papel y cartón, por ejemplo) y las proteínas (el pergamino y el cuero, por ejemplo). El daño causado por los insectos no procede solamente del hábito de comerlos **sino que** las colecciones también son dañadas por sus actividades de perforación y formación de **nidos o galerías**, así como por su **secreción y excreción**.

Los insectos son artrópodos (**de** patas articuladas). **Los hexápodos son insectos, que están provistos de tres pares de patas, poseen mandíbulas, antenas y dos pares de alas, además de que su cuerpo esta dividido en cabeza, tórax y abdomen.** Constituyen el grupo más variado del reino animal.

En México se han catalogado cinco especies de insectos que se alimentan de libros, como la polilla del tejido, el piojo del libro, el pececito de plata, las termitas de madera seca, y las cucarachas. **En lo posible, se debe evitar** la presencia de venenos tóxicos en la biblioteca, ya que encierran graves peligros, tanto para el libro como para el lector.

Con un control razonable de higiene, humedad y temperatura, **se puede** evitar que estos huéspedes indeseables proliferen.

Pececito de plata. Insecto del género *Thysanura* de cuerpo suave y recubierto de minúsculas escamas de color ceniza y brillo plateado, que se desarrollan principalmente en ambientes húmedos y cálidos.

Se esconden en los papeles viejos enrollados, mapas o superficies de papeles encolados produciendo perforaciones en el papel. Se reconoce fácilmente por las tres "colas" que tiene y la ausencia de alas (Figura 2).

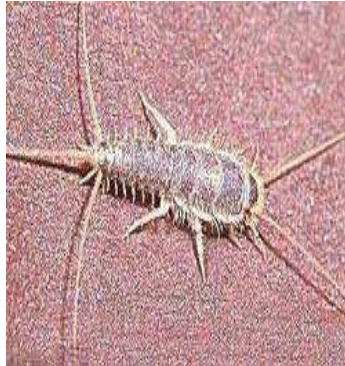


Figura 2. Pececito de plata (*Thysanura sp.*).

Termitas: Son insectos **isópteros**, que se organizan en colonias y se encuentran en los muebles, forros, puertas, estanterías y en general en todo tipo de madera. Atacan las encuadernaciones con tapas de madera y al papel con base de pasta de madera; perforan en forma casi **total** todo el libro.

Se alimentan de la celulosa, no obstante prefieren la madera, especialmente las maderas suaves. **Las especies** que producen los efectos más dañinos en archivos y bibliotecas son **los siguientes**:

Termitas (*Cryptotermes brevis*)



Figura 3. Termita de la madera seca (*Cryptotermes brevis sp.*)

Si es inevitable, se deberá recurrir a los venenos (tienen que ser asesorados por un experto), depositándolos en zócalos y aberturas y nunca directamente sobre los libros, tampoco, en ningún caso, se debe fumigar (Figura 3).

Cucarachas. Se **conocen** alrededor de 2,500 especies. Generalmente viven en climas cálidos y algunas especies han comenzado a ser cosmopolitas, llegando a extenderse a climas fríos. Son tigmotácticas, lo que significa que les gusta el contacto con una superficie en todos los lados del cuerpo; buscan grietas muy pequeñas, espacios entre objetos enmarcados y la pared, etc.

Estos ortópteros tienen una metamorfosis incompleta, pasando del huevo a ninfa, y después a la fase adulta. **Sus** especies desarrollan una gran resistencia y crean defensas contra los insecticidas y las condiciones adversas. Gustan de lugares húmedos y sombríos, se desarrollan rápidamente en almacenes y en depósitos donde son atraídas en busca de restos de comida. Donde invaden, provocan daños a los materiales almacenados, **como ocurre** en las superficies de los documentos y en las encuadernaciones, **una de las especies mas comunes es la periplaneta americana** (Figura 4).



Figura 4. Cucaracha americana (*Periplaneta americana* L.).

Tienen hábitos nocturnos y requieren de altos índices de humedad para sobrevivir, por lo que usualmente se les encuentra cerca de fregaderos, baños, sótanos y desagües. La duración del ciclo de vida varía de una especie a otra y se modifica dentro de cada especie, dependiendo del medio ambiente en el que se desarrolle, pero les gustan especialmente los materiales que contienen almidón y proteínas; se comen las páginas de los libros, las

encuadernaciones, los adhesivos, el cuero y el papel tapiz. Mastican y perforan el papel y las encuadernaciones, pero también pueden manchar gravemente los materiales con sus **excrementos y secreciones**.

Piojo del libro. Con este nombre se incluyen a cerca de 1000 especies. Son los enemigos más pequeños que pueden dañar a los materiales de archivos y bibliotecas, **aunque** pueden ser **observados** a simple vista.

El piojo del libro vive generalmente sobre materiales de origen vegetal y animal. A veces se le encuentra en documentos, páginas de libros, en encuadernaciones y en estructuras de madera que han sido dañadas por los hongos. Se alimentan de hongos y de restos de insectos muertos.

Causan daños significativos a los adhesivos del papel, herbarios y colecciones entomológicas, haciendo muchos huecos finos y superficiales de contornos irregulares. Los piojos del libro, son pequeños insectos de color amarillo rojizo. Su presencia altera la superficie de los papeles de forma similar a la de los pececillos de plata, pero en menor grado (Figura 5)



Figura 5. Piojo del libro (***Liposcelis sp.***).

A continuación se indican el orden, familia, nombre común y el tipo de daño que los insectos ocasionan en los archivos históricos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Insectos más comunes en el deterioro de archivos y bibliotecas.

Orden	Familias	Nombre común	Tipo de daño.
Blattoidea	Blattidae	Cucarachas	Erosión superficial con contornos irregulares.
Zigentoma (Thysanura)	Lepismatidae	Pececillo de plata, trazas	Erosión superficial con contornos irregulares, mucho menor que el producido por las cucarachas.
Corrodentia	Liposcelidae	Piojo del libro	Diminutas abrasiones de contornos irregulares.
Isóptera	Mastotermitidae Hodotermitidae Rhinotermitidae Termitidae Kalotermitidae	Termitas	Huecos profundos, galerías con trayectorias irregulares, erosiones que comienzan en la tapa y avanzan hacia el centro del libro. A veces todos los volúmenes son destruidos.
Coleóptera	Anobiidae Dermestidae Lyctidae Nicobidae	Polillas	Túneles circulares, espirales que se extienden de los márgenes al centro de los volúmenes. Orificios irregulares y a veces huecos profundos que contienen heces pulverizadas y excrementos.

6.- Microorganismos y bacterias que intervienen en la degradación de los libros.

Microorganismos: Son seres vivos que aparecieron hace más de 3,000 mil millones de años y como su nombre lo indica, son organismos bastante pequeños, de los cuales algunos son de dimensiones microscópicas. Difieren en cuanto a su forma, ciclo y modo de vida.

Los microorganismos, pueden ser unicelulares (de una sola célula) como las bacterias, levaduras, hongos actinomicetos y protozoarios o bien pluricelulares de más de una células, a estos últimos corresponden algunas algas y hongos.

Bacterias: Microorganismos conocidos en general como **Procariota** del **reino monera** porque **no tienen núcleo celular** y que pueden ser definidas como pequeños **organismos microscópicos** unicelulares, constituidas por una sola célula, no tienen membrana nuclear. Algunas especies poseen pared celular, en tanto que otras no. Pueden ser móviles, ya que tienen estructuras filamentosas a las que se les denomina flagelos.

Las Bacterias son otro tipo de microorganismos que **atacan principalmente el** papel, al degradarse aparecen manchas de diversa coloración, brillantes y el papel se vuelve transparente bajo su acción.

En el género *Bacillus* **se encuentran** las especies responsables del "cáncer del papel"; las especies de *Streptomyces* atacan tanto el papel como **al pegamento**, y el género *Pseudomonas aeruginosa*, da una característica coloración verde-azulada.

En general construyen galerías, ó bien, realizan una erosión superficial **que forma** surcos. Producen daños creando huecos y depresiones por las mordeduras **dejan** gran cantidad de **excreciones** en todos los orificios. (Figura 6).



Figura 6. Bacterias **más comunes que atacan a** los libros: *Bacillus*, *Streptomyces*, *Pseudomona*.

7.- Hongos que aceleran la destrucción en libros.

Pertenecen al subreino de los Eucariota y muchos de los que causan el deterioro en libros y documentos antiguos, pertenecen a la clase Ascomicetes (Ascomicetos) y Deuteromycetes (Deuteromicetos).

Los hongos tienen formas y tamaños muy variados y pueden ser unicelulares o pluricelulares, con especies microscópicas y macroscópicas (Figura 7).



Figura 7. Hongos que afectan a los libros: Aspergillus, Penicillium, Chaetomium (Bibliofilia, 2007).

A continuación se indican la clase, el género, grupo y las características distintivas de los hongos más frecuentes en los documentos de archivos históricos.

Cuadro 2. Géneros o grupos de hongos más frecuentes en archivos y bibliotecas.

Clase	Género Grupo	Características distintivas
Ficomicetos	Rhizopus * Mucor * Hongos acuáticos	Micelio no tabicado Esporas asexuales endógenas en sacos Esporas sexuales estructuralmente variables
Ascomicetos	Aspergillus * Penicillium * Hongos verdaderos * Neurospora	Micelio tabicado Esporas sexuales exógenas Esporas sexuales en el interior de ascas
Basidiomicetos	Hongos superiores *	Micelio septado, esporas asexuales exógenas. Esporas sexuales en la superficie de los basidios (basidiosporas)
Deuteromicetos (Hongos imperfectos)	La mayor parte de los Biodeteriorantes	Micelio tabicado, esporas asexuales exógenas Esporas sexuales ausentes.

Los hongos están compuestos por dos partes diferentes: una vegetativa, que se compone de hifas que son las responsables de la fijación y absorción de alimentos y la reproductiva, en donde se encuentra una célula que produce varias esporas; la reproducción de algunas especies se hace a través de la esporulación. Las esporas son células ovales muy resistentes a los ambientes desfavorables. Por lo tanto, la esporulación además de que es una forma de reproducción, es también una forma de resistencia.

El alimento principal de los hongos es la glucosa, que se obtiene mediante la alteración de una molécula de celulosa (Lozada Rodríguez., 2000).

8.- Roedores y murciélagos.

Roedores: Son mamíferos del orden **Rodentia**, donde se incluyen a las ratas y ratones los cuales habitan en ambientes cálidos, húmedos y sombríos, por lo que un clima tropical es propicio para ellos. **Invaden** los depósitos, a través de puertas, ventanas, techos, pisos y túneles que ellos mismos excavan y **utilizan** el papel, el tejido y otros materiales para construir sus nidos.

Además del daño que ocasionan a los libros, constituyen un peligro epidemiológico, ya que pueden transmitir enfermedades letales para el hombre. El daño que generan, está relacionado con la destrucción que provocan en los materiales gráficos. En el caso de **los** pequeños roedores, se deben clausurar todas las entradas y orificios por medio de mallas plásticas y cazarlos por medio de trampas mecánicas.

Murciélagos: Mamíferos del orden Quirópteros, **están** dotados de membranas en sus extremidades anteriores, mismas que les sirven para volar. **La mayoría** son insectívoros y frugívoros siendo de hábitos nocturnos. Logran entrar a los edificios a través de pequeñas aberturas, generalmente cercanas a la parte posterior de los edificios, buscando lugares oscuros y tranquilos en las partes altas.

La mayoría se alimentan de insectos y de frutos pero en los ambientes en donde viven pueden ser peligrosos por los hongos que ahí se desarrollan ya

que pueden ocasionar enfermedades para el hombre, y las deposiciones generan daños químicos y cromáticos en las paredes de los inmuebles donde habitan, así como en las obras artísticas, como los tapices y pinturas. Su control resulta difícil, ya que su erradicación está prohibida, por lo que se recomienda buscar procedimientos que solamente los aleje, o impida la entrada en los inmuebles.

9.- Fumigación de insectos presentes en las bibliotecas.

Las alternativas de fumigación química en los materiales de biblioteca son diversas, seguras y efectivas. Estas incluyen el uso de una atmósfera de dióxido de carbono; el control de la humedad relativa a través de la circulación efectiva del aire; y el tratamiento por congelamiento en condiciones al vacío.

La circulación del aire, con su doble efecto de controlar la humedad y el movimiento e intercambio del aire, es fundamental para contrarrestar la proliferación de hongos en los materiales de bibliotecas.

El congelamiento es totalmente efectivo, para acabar con infestaciones de insectos dentro de los materiales. En todos los casos, sin embargo, la base ecológica del problema, se relaciona con la construcción del edificio y el clima local.

Algunos de los productos químicos utilizados anteriormente parecen hoy en día ridículos y en ocasiones son tóxicos. A continuación, se presentan algunos de los productos utilizados para la fumigación de insectos presentes en las bibliotecas o para aplicaciones superficiales en los libros. Como son: El arsénico, alumbre, bórax, sulfato de cobre, entre otros. (Undesdoc 2009)

IV.1.2. Clases de deterioro presente en los libros

Los tipos del deterioro en libros y documentos antiguos, son los siguientes:

1. Deterioro físico-mecánico.
2. Deterioro químico.
3. Deterioro biológico.

1. Deterioro físico-mecánico.

Uso y manipulación. El uso continuo y la mala manipulación de los acervos constituye un factor importante en el deterioro de los mismos. Ambos se relacionan con las propiedades físico mecánicas. Esto a su vez provoca la aparición de roturas, dobleces, problemas estructurales y otros daños, los cuales afectan la resistencia de los libros.

Los materiales empleados en la encuadernación y restauración deberán ser permanentes y durables, para evitar los fenómenos de **migración** y las deformaciones.

La encuadernación es otro procedimiento muy utilizado, el cual constituye una medida drástica, con la cual se destruyen **medidas evidenciales** bibliográficas, puesto que se alteran la historia de la tecnología del libro y la procedencia. Otro elemento importante es que muchas veces se utilizan para ello, materiales de inferior calidad que los originales, con lo que se altera la integridad y función protectora de los mismos.

Por otra parte, un libro impreso en papel hecho a mano, se hace más frágil por **el exceso de peso** o por el deterioro y es reencuadernado sin un lavado previo del papel, las páginas se tornarán aun más sensibles y a la vez presentarán problemas estructurales.

Aunque los procesos de desacidificación y lavado resultan ser costosas, se hacen imprescindibles en estos casos.

Todo tipo de luz provoca destrucción de los documentos, por lo que la luz artificial es menos dañina que la luz natural. Se tienen normas de iluminación para **cierto** tipo de instituciones que prohíben las lámparas de luz fría, ya que estas emanan radiaciones UV. Y a su vez, queda restringido el empleo de focos incandescentes por la cantidad de calor que generan.

La temperatura **también en este caso, desempeña** un papel importante en la preservación de libros, manuscritos y materiales similares.

Se sabe que el enfriamiento retarda las reacciones del deterioro de los materiales orgánicos. Se **ha demostrado** que la velocidad de los procesos químicos del envejecimiento se acelera 2-3 veces por el incremento de la temperatura en 10° C.

Dentro del factor uso, debe considerarse el manejo por el personal y por los usuarios. El sudor y la grasa actúan como elementos nocivos. Las tensiones a las cuales se encuentran sometidos los libros y al moverlos de los anaqueles, se provocan los desgastes y las afectaciones estructurales.

Cuando los libros son colocados con el lomo hacia arriba o diagonalmente en los estantes, o bien, cuando el formato es muy voluminoso y es colocado horizontalmente, se producen las deformaciones y daños estructurales.

Las formas inadecuadas de almacenamiento, propician fenómenos de migración, abrasión, suciedad, rasgado, así como el doblado de libros y documentos.

La encuadernación constituye una forma de protección efectiva y recomendable, pero al igual que en el caso de las envolturas, se deben utilizar materiales libres de ácido y elementos nocivos.

2. Deterioro químico.

La humedad del aire se considera como un factor de “deterioro químico”, porque juega un papel importante en el envejecimiento y **constituye** una fase en la que se pueden dar muchas reacciones químicas.

Un nivel inadecuado de humedad, acelera el deterioro químico, físico y biológico de los documentos.

La humedad del aire se expresa en valores relativos, de ahí su denominación de humedad relativa del aire. Se entiende por HR y se expresa en %. Es la relación entre la humedad absoluta del aire y su higroscopicidad a una temperatura dada.

La mayoría de los materiales orgánicos, incluyendo aquellos que componen a los libros son higroscópicos, es decir, que al tener un aumento en la humedad del ambiente la absorben y cuando se disminuye, la pierden.

El porcentaje en peso de agua que un material es capaz de absorber es una propiedad característica de ese material y está relacionada con su peso. Se denomina contenido de humedad en equilibrio y varía en relación con la humedad relativa del ambiente. Por ejemplo, el contenido de humedad en equilibrio del papel, oscila entre un 5-10%.

El contenido de humedad elevada provoca la aparición de un tipo de mancha denominada moteado, que es causada por reacciones de oxidación catalizadas por metales como el hierro y el cobre.

3. Deterioro biológico.

El deterioro biológico está **relacionado con los** altos índices de humedad relativa, ya que si la humedad en el ambiente es muy alta, se tiene la proliferación de hongos, bacterias, microorganismos e insectos, los cuales, si no son controlados a tiempo, pueden generar daños irreparables a los archivos. Para evitar estas situaciones, existen programas de fumigación que ayudan a la erradicación de plagas (cucarachas, polillas, termitas) y así se reduce en gran medida el deterioro de los materiales antiguos de archivo.

IV.1. 3. Almacenamiento, manipulación y limpieza de libros.

Se encontró en la información analizada por Lozada Rodríguez, (2000) que las condiciones básicas para el almacenamiento y la protección de los archivos y documentos históricos **en** los edificios, deberán de ubicarse dentro de zonas sólidas y seguras, tomando en cuenta que cada metro cuadrado de estantes pesa un máximo de 100 kg. Por lo que en promedio, 10 estantes significaría una carga de 1,000 Kg. /m² la ventilación **natural** debe mantenerse constante. La ventilación natural podría ser una buena opción, siempre y cuando las condiciones climáticas así lo permitan. **De lo contrario se recomienda recurrir a la ventilación artificial.**

Siempre manejar los libros con las manos limpias. Para poder llevar a cabo esto se deberá de usar unos guantes de algodón sin pelusa si no dificultan ni el manejo ni la habilidad de voltear las páginas (Discovernikkei 2007).

IV.1.4. Rescate y salvamento:

La respuesta al daño producido por causas **de la humedad** debe ser rápida. Las demoras dificultan un salvamento efectivo. Las primeras horas después de un siniestro por agua, son especialmente críticas. Dicho lapso constituye la única oportunidad que se tendrá para detener la distorsión, la hinchazón o la consolidación entre sí, de las hojas de papeles recubiertos.

IV.1.5 Métodos de protección.

Los envoltorios y soportes que protegen a los libros y materiales bibliotecarios, sin modificar sus formas, **deben ser** sencillos de usar, especialmente si van a ser manipulados por los usuarios. Además, **las envolturas** y soportes tienen que ser económicos, si se quiere garantizar una **protección** satisfactoria. Los modelos para envoltorios y soportes, incluyen las carpetas para mapas y manuscritos, los protectores de cartón, las cubiertas para folletos, cajas, estuches, zapatos o soportes abiertos para libros y las cunas o atriles para sostener volúmenes en vitrinas de exhibición. Las carpetas para mapas, deben ser de tamaño adecuado a las gavetas o **planeras** y de diseño apropiado para la organización en los depósitos de los mapas de diferentes formatos.

Las carpetas para manuscritos **deben de ser de** tamaños **proporcional** a las cajas de almacenamiento, deben poseer un diseño que brinde protección durante la manipulación, sin dificultades para la consulta. Los protectores de cartón deben ofrecer soporte y consolidación en la estantería para libros y folletos frágiles y fragmentados. Las cubiertas para folletos aseguran la supervivencia de impresos de poca paginación, sin encuadernaciones.

Las cajas y los estuches para libros pueden tener diseños muy variados, pero cada uno debe desempeñarse como un envoltorio apropiado. Debe **tener** no sólo la capacidad de consolidar materiales fragmentados, sino la de protegerlos de las condiciones ambientales a las que son sensibles, o que pudieran resultar dañinas. Los zapatos ofrecen soporte a los libros que no deben ser encerrados ni permanecer en una caja o estuche. Las cunas o atriles para vitrinas de exhibición, aseguran la protección de las estructuras durante su exposición, además de ayudar a resaltar y engrandecer las obras.

El salvamento de material infestado **por insectos y otros animales** significa que antes del tratamiento se debe utilizar la aspiradora para retirar todos los residuos y hongos muertos. Se utiliza una boquilla tipo brocha para limpiar todas las superficies, como también las bisagras internas de las tapas de los libros. El trabajador debe utilizar mascarilla de protección contra partículas finas. Las cubiertas manchadas con hongos pueden ser limpiadas con alcohol, utilizando precauciones para evitar un incendio en el sitio de trabajo.

IV.2. SEGUNDA FASE: VISITA AL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN DE MATERIAL GRÁFICO DE LA BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA (BUAP).

La persona que nos atendió fue el I.Q. Samuel Lozada Rodríguez, quien es uno de los especialistas más reconocidos a nivel nacional.

En este capítulo se describe el proceso de restauración y conservación de libros y documentos antiguos que se **observaron** durante esta visita.

Al inicio del proceso de restauración, se utiliza un formato en el que se anexan las causas por las que un libro será sometido al proceso de restauración, **y las cuales pueden** incluir: N° de inventario y N° de adquisición, fecha de entrada y salida, el N° de relación, de la descripción y de la encuadernación (Figura 8).

No. INV. _____		No. ADQUISICIÓN _____	
ENTRADA _____		SALIDA _____	
RELACIÓN No. _____			
DESCRIPCIÓN DE LA ENCUADERNACIÓN ORIGINAL:			
AUTOR: _____			
TÍTULO: _____			
AÑO DE IMPRESIÓN: _____		No. DE PAGINAS: _____	
IMPRESOR (O CASA IMPRESORA): _____		PRECIO (Si lo presento): _____	
TOMO No. _____			
COLECCIÓN: _____			
PROVENIENCIA: _____			
PAGINAS FALTANTES: _____			
TIPO DE ENCUADERNACIÓN A REALIZAR:			
1. COSTURA: _____			
2. COLUMENAS: _____			
3. CUBIERTA: _____			
4. RESQUE: _____			
5. LIGADO: _____			
6. PLUMAS: _____			
INDICACIONES ESPECIALES: _____			
FOTOCOPIAS: _____			
OBSERVACIONES: _____			
ENCUADERNACIÓN POR: _____		No. No. MATERIAL: _____	
		No. No. CONSERVACIÓN: _____	

Figura 8.Formato de registro.

Además, **deberá de incluirse lo siguiente**: nombre del autor y título, fecha de impresión, el número de páginas y tomo, la editorial, el tipo de colección, su procedencia, y sin olvidar, las páginas que le puedan faltar. Además tiene que **indicarse** el tipo de encuadernación que se ha de realizar en toda su estructura (costuras, guardas, cabezada, registro, lomo, etc.) y por último las indicaciones especiales, o en su caso, si tiene fotografías.

Es muy importante **que se cumpla con lo indicado en** este formato, ya que es un requisito para la biblioteca de donde proviene, porque después pasarán a la etapa de restauración.

Tratamiento de restauración: El objetivo principal del tratamiento de restauración, es devolver al soporte la consistencia perdida debido a los **diversos** problemas causados por el ambiente físico o biológico **y reintegrar así** la materia perdida. De esta manera, el documento podrá ser manipulado sin riesgo para su integridad física (Figura 9).



Figura 9. Solución acuosa Photo Flo 200

Tratamiento a las hojas deterioradas a partir de una solución a base de “Photo flo”.

Photo Flo: Es un artículo indispensable para cualquier cuarto oscuro asociado con un laboratorio de fotografía, porque reduce la tensión superficial del agua minimizando de esta manera, de hecho generalmente eliminando, las rayas que deja el secado y las marcas del agua en todas las película y placas.

Este tratamiento nos ayudará a remover todas aquellas partículas de polvo y de grasa que se encuentran incrustadas en la porosidad del papel. Seguido después de esto, se tienden ponen a secarse y en donde serán colocadas en una malla, y que ahí permanecerán hasta que las hojas estén parcialmente secas. (Químicos KODAK 2009).

Se procede **luego** a lavar las hojas con una solución de Photo Flo, para que **se eliminen** las partículas de polvo que están incrustadas en el papel. Si las hojas se encuentran en un estado de deterioro avanzado, se proseguirá con las siguientes técnicas de restauración, mismas que **se indican** a continuación:

En la Figura 10 se muestra una pieza de pergamino sometida a un baño en una solución de propilenglicol, cuya finalidad es devolverle su manejabilidad; esto se realiza por periodos de 20 a 30 minutos, **debido a** que el pergamino es susceptible de sufrir desgaste por agentes biológicos, químicos y físicos. Una vez que el pergamino fue **retirado** de la solución de propilenglicol, si por alguna razón se encontraran faltantes, se han de colocar trozos pequeños de papel japonés **que se adhieren** mediante una solución a base de Tilosa y después se pasa a la etapa de re-encuadernación.

Tilosa. La tilosa es un derivado de celulosa que presenta propiedades de espesante al contacto con el agua. Los usos de la tilosa tiene varias funciones, entre ellas: regular la consistencia (viscosidad) en vinilos y pastas, reduciendo las salpicaduras; regular la capacidad de retención del agua, por lo que se mejora el proceso de secado y formación de película; reducir la sedimentación de cargas y pigmentos, evitando la separación de fases; reforzar el poder adhesivo y ligante entre cargas así como PVA's, (acetato de polivinilo) que aumenta su grado de adhesión (RecolItda. 2008).



Figura 10. Baño en una solución de propilenglicol.

En la Figura 11 se muestra una estantería la cual contiene un número variable de pliegos, llamados guardas o contraportadas, que se colocan en la parte anterior y posterior de un libro, cuya finalidad es la de brindarle mayor resistencia a la tensión y al rasgado; también le confiere al libro una mejor vista.



Figura 11. Guardas.

Este dispositivo es un medidor del contenido de humedad, ya que la humedad es un factor importante en el deterioro de las hojas y en especial de los libros, puesto que los hongos se desarrollan en ambientes muy húmedos, ya que la humedad relativa del aire constituye uno de los factores externos más importantes en el deterioro y envejecimiento de todos los materiales orgánicos, en una fase en la que se realizan las reacciones del deterioro. Un nivel inadecuado de humedad, acelera el deterioro químico, físico y biológico de los acervos y documentos históricos (Figura 12).



Figura 12. Medidor de humedad para papel.

Los materiales sensibles a la humedad, como son **la** madera, papel, textiles, y pergaminos **que** cambian sus dimensiones y “contenido acuoso” en la medida que los índices de la humedad relativa **van** en aumento. El control de la humedad relativa se puede hacer mediante barómetros, deshumidificadores, o bien, con **psicrómetros**, no sin antes tener un registro adecuado de los cambios de temperatura y así establecer las medidas que sean de utilidad para su control.

La **Figura 13** muestra la restauración total de un libro, **y se puede apreciar** que sufrió un deterioro biológico, **donde** también tuvo que ver la humedad relativa, ya que si esta es alta y no se controla, provoca un ataque masivo de hongos, que si bien no se atiende a tiempo, puede generar daños irreversibles al papel. Afortunadamente, **en este caso**, se hizo una rápida intervención y se logró rescatar al libro en casi su totalidad, colocando piezas de papel japonés en todos los bordes de **las** hojas **para** su restauración total.



Figura 13. Libro sometido a la restauración.

Para los libros en los que **el** deterioro ha sido muy poco o que el daño **se presentó** en el “pie” y en la “cabeza del libro”, o que sólo se presenta en el borde de sus hojas, lo que se hace es verificar si hay faltantes o si tiene alguna de sus páginas incompletas y se **procederá** a hacer la aplicación de papel japonés con una solución de tilosa, para cubrir la hoja que presenta el deterioro (Figura 14).



Figura 14. Reintegración de faltantes en un libro.

En este caso, el libro se sometió al proceso de restauración desde su vista frontal tanto de sus hojas como de su pasta y costuras. Algo sobresaliente de esta imagen, es la estructura (conocida como “cabezal”), ya que lleva cocida piel de borrego, y en la parte que se conoce como “lomo”, están entretejidos cordeles de algodón (Figura 15)



Figura 15. Restauración de un libro

En la Figura 16 se muestra un libro que está afectado ya sea por factores físico-mecánicos, en ocasiones y en la mayoría de las veces, el mal manejo de los libros nos genera que estos sufran el desprendimiento de sus hojas o la ruptura de las costuras, para remediar esta situación se forman cuadernillos y después, se colocan en una prensa de sujeción para aserrarlos y cocerlos nuevamente, una vez terminado con esto, a las hojas que presentan daño en sus bordes se les agrega pedazos pequeños de papel japonés, para ayudar a recubrir los agujeros que se encuentren en las hojas que han sufrido deterioro. (Figura 16).

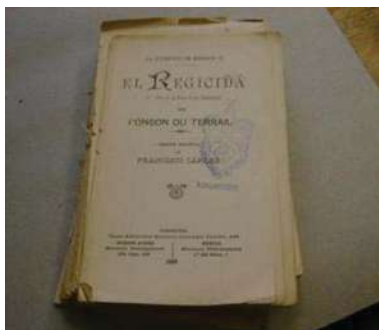


Figura 16. Deterioro físico-mecánico.

Limpieza mecánica: La cual es necesaria para eliminar la suciedad superficial y las posibles esporas de los hongos que han atacado al papel en esta zona. De esta manera se prepara el soporte para los tratamientos posteriores.

Debido a la debilidad del papel se ha utilizado un pincel de pelo suave que no provocara abrasión en el soporte, junto con un sistema de aspiración (Figura 17)



Figura 17. Limpieza mecánica.

Laminación: Para reforzar esta parte del soporte se ha optado por realizar una laminación que le aporte la consistencia mínima necesaria (Figura 18).



Figura 18. Proceso de laminación.

Reintegración del soporte: Con este tratamiento se restituyen las zonas perdidas del soporte, devolviéndole así su integridad física.

Para la reintegración se ha utilizado un papel japonés de fibras largas y con unas características de grosor y color similares a las del original. Se ha empleado el mismo adhesivo que para la laminación: Tilosa MH 300. (UCM 2008).

IV.3 TERCERA FASE: ANÁLISIS DE LIBROS EN LA BIBLIOTECA PÚBLICA UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Para aplicar los conceptos y conocimientos adquiridos con la revisión bibliográfica y de Internet y la visita a las instalaciones del Departamento de conservación de Material Gráfico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, se solicitó permiso para realizar un diagnóstico del estado de deterioro y los posibles agentes causantes del mismo, en los libros antiguos de la Biblioteca Publica Universitaria de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

La encargada de esta biblioteca es la Lic. María Abigail González Ojeda, quien nos proporcionó los 16 libros antiguos representativos del deterioro presente en dicha biblioteca.

A continuación se presentan los tipos de deterioros, los posibles agentes causantes de los mismos y algunas recomendaciones sobre las medidas de higiene, las medidas de almacenamiento, manipulación y limpieza de libros, así como el rescate y salvamento, los posibles métodos de protección y el proceso de restauración de los libros de la Biblioteca Publica Universitaria de la UMSNH.

IV.3.1. Agentes causantes del deterioro

Los agentes de deterioro observados fueron de tipo físico-mecánico, biológico, climático y químico.

Tipo Físico-mecánico

Se observó que en los 16 libros analizados en la Biblioteca Pública Universitaria (UMSNH), la mayoría de ellos presentaban deterioro físico-mecánico, esto se debe en ocasiones a las condiciones inadecuadas de depósito (Lozada R., 2000), un mal almacenamiento al momento del acomodo, en ocasiones esto se puede dar por el exceso de cargas hacia los libros, o también se puede decir que se debe al “amontonamiento de libros unos encima de otros.

Tipo biológico

Hongos. Se encontraron hongos muy similares a los del género *Aspergillus*. Este hongo se localizó en el libro sin clasificación con el título “*Le correspondant. Recveil Périodique.*,” Cuyo autor no estaba identificado. Otro libro que también presento rastros de hongos fue en el que tenía por título: Justo Sierra Juárez, Su obra y su tiempo, el cuál también se encontraba afectado por la humedad, provocando el avance del deterioro en sus hojas. Son diversos los factores por las que se presenta el deterioro en un libro (físico-mecánico, químico o biológico), el deterioro del tipo biológico de estos 16 libros analizados en la Biblioteca Pública Universitaria, se encontraron rastros de manchas de coloración violeta, que pudieran ser hongos posiblemente.

Insectos: Según las galerías encontradas en los libros analizados, es posible que estas galerías hayan sido causadas por algunos insectos tales como las termitas o polillas. Aunque no hubo rastro de otro tipo de insectos, como las cucarachas, es probable que éstas se puedan desarrollar cuando se tengan las condiciones propicias para su crecimiento (Figura 19).



Figura 19. Zigantoma (trazas)

Los 16 libros que fueron analizados presentaban un daño por insectos que probablemente son del orden Isóptera, Coleóptero y Zigantoma (Thysanura). Como no se encontraron ejemplares de insectos vivos o muertos, es difícil determinar de acuerdo al daño presente (galerías y perforaciones) a cual de los tres ordenes de insectos pertenece o si es una mezcla de los tres tipos de insectos (Figura 20).



Figura 20. Humedad encontrada en un libro de la biblioteca de la UMSNH

Tipo climático

Las condiciones climáticas de temperatura y humedad relativa de la Biblioteca Pública Universitaria, eran adecuadas. La temperatura osciló entre 24 a 28° C y la humedad relativa estuvo entre 60 y 70%.

Según Lozada R. (2000), la temperatura ideal debe oscilar entre 20 y 24 y la HR entre 50 y 60 %.

Tanto la temperatura (T) como la humedad relativa (HR) están por encima de estos últimos valores, por lo que se recomienda disminuir la temperatura a través de mayor ventilación artificial o natural y colocación de dehumidificadores.

Tipo químico

De los 16 libros que fueron analizados, solo cuatro presentaban un daño muy avanzado, dado a que estos presentaban deterioro químico en sus hojas, las cuales presentaban una coloración amarillenta que es ocasionada por la oxidación de la lignina y de las cadenas de celulosa.

IV.3.2. Almacenamiento, manipulación y limpieza de libros

Almacenamiento

Los estantes en donde están los libros de la Biblioteca Pública Universitaria son de madera y se encuentran separados a 80 centímetros del muro. Esta separación es la adecuada porque permite la circulación del aire entre los estantes y los libros, alejándolos de la invasión de partículas de polvo.

La manipulación de libros se hace utilizando guantes de látex y mascarillas. Esto es recomendable porque así se evitaría la contaminación del sudor de las personas hacia las hojas, ayudando a reducir los posibles problemas de degradación por los efectos del sudor, y el uso de las mascarillas es lo más conveniente, ya que ayuda a proteger de la aspiración de esporas que puedan ser nocivas para las personas.

La limpieza de los libros se debe de hacer con una franela de algodón seca empezando por la cabeza, el canto y el pie, las hojas podrían limpiarse con un sistema de aspiración con filtro, para reducir los posibles problemas del desgarramiento de hojas. Tanto como el almacenamiento adecuado, la manipulación y la limpieza de los libros antiguos es lo correcto porque así se prolongaría la vida útil de los documentos y acervos antiguos, pero para que todo esto sea posible, se deben de seguir en completo orden todas estas recomendaciones ya descritas.

IV.3.3. Rescate y salvamento

El rescate y salvamento de los libros antiguos que están resguardados en la Biblioteca Pública Universitaria, es aplicable durante los procesos de limpieza. El salvamento del material que se encuentra infestado por diversas causas (libros enfermos, con un avanzado estado de deterioro por humedad, por insectos, por factores químicos, climáticos o fotodegradables), para lograr evadir todas estas causas del deterioro se hace por medio de la utilización adecuada de la ventilación del lugar, ya que la entrada de aire al interior de la biblioteca es de gran ayuda, porque así se reduce el crecimiento y población de hongos y bacterias. Una limpieza periódica del lugar aumentaría la vida útil de los acervos antiguos de dicho lugar, no obstante es también aconsejable mantener un nivel bajo de iluminación (lámparas fluorescentes) además todo aquel trabajador que este a cargo del rescate y salvamento deberá de usar el equipo o material necesario para su protección.

IV.3.4. Métodos de protección.

Los métodos de protección que nos ayudarían a lograr un resguardo eficiente de los libros de la Biblioteca Pública Universitaria van desde la estantería recubierta con vidrios, esto con el objeto de mantener a todos aquellos documentos a salvo de partículas de polvo, pero siempre tratando de que sea la ideal para llevar a cabo dicha finalidad, en caso de que no sea posible se podrían emplear estuches hechos a base de cartón, el montaje de protección se puede hacer para evitar el desgaste o el maltrato de aquellos libros que ya han sido restaurados, dado que estos no llevan encuadernación, es conveniente dotarle de un embalaje de protección directa frente a las alteraciones físico-mecánicas. En este caso se puede considerar que la mejor opción podría ser una caja de cartón que proteja a la obra (al libro en este caso) frente a los daños mecánicos (golpes, deformaciones, roces, etc.) y también frente a los cambios de humedad y temperatura relativa a los que pueda estar sometido.

Hay que procurar que la caja no se encuentre sellada herméticamente, ya que resultaría muy peligroso que no exista la entrada de aire, pues pueden surgir problemas de condensación de humedad o de microorganismos (UCM 2008).

IV.3.5. Restauración de los documentos.

La restauración de los libros que pertenecen a la Biblioteca Pública Universitaria se podría llevar a cabo mediante con el seguimiento del proceso de conservación y restauración de documentos y libros antiguos que se observó durante la visita a las instalaciones del departamento de conservación de material gráfico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), procediéndose de esta forma:

Empezando por el registro de cada libro, que estará anotado en un formato de registro mismo que llevará las características del libro a restaurar (título, autor, fecha de impresión, tipo de encuadernación, etc.). Después de haber hecho estas anotaciones se procederá a la etapa de restauración, la cual consiste en el lavado previo del papel, mediante la utilización de una barra de jabón, que nos ayuda a la remoción algunos restos de suciedad que existan en las hojas, una vez concluido con esta parte, las hojas se someterán a un lavado en una solución que se llama “Photo Flo 200” que servirá como desengrasante, eliminando también aquellas partículas de polvo que puedan estar incrustadas en la porosidad del papel, una vez que estas etapas hayan concluido el papel se enviará a un proceso de secado manual.

Ya que esta parte del proceso de restauración se haya finalizado, y que las hojas ya estén secas, a cada una se le colocarán pequeñas pedazos de papel japonés, esta parte de dicho proceso se le conoce como “laminación” y se hace por medio del empleo de una sustancia líquida y viscosa llamada “Tilosa MH-300” que es un derivado de la celulosa nativa, y que al contacto con el agua empieza a formar una película de consistencia viscosa, esto nos ayudará a la adhesión de las pequeñas piezas del papel japonés con el papel que ha sufrido deterioro, ya que se ha concluido con esta parte, las hojas a las que se les colocó Tilosa y papel japonés, serán sometidas a otro secado para devolverle cuerpo y manejabilidad a las hojas.

Seguido de este proceso, se procede a la reencuadernación del libro que ha sido restaurado, y esto se hace por medio reparaciones manuales, las cuales abarcan desde el entretejido de las costuras en las cabezadas, el forrado de la portada (que puede ser moderna, a base de tela sintética o keratol, o bien puede ser antigua, hecha con pergamino o piel de borrego), el pegado de las hojas para formar los cuadernillos es hecho con resistol blanco, por último y una vez concluido con esto, se pasará con la formación del libro en sí. Es de gran importancia que el proceso de restauración se lleve a cabo, ya que así se lograría la conservación del material antiguo.

Análisis de los 16 libros

A continuación se presenta el cuadro 4, que contiene los datos de los 16 libros que fueron analizados.

Cuadro 3. Análisis en libros antiguos, Biblioteca Pública (UMSNH).

Nº de libro	Título del libro	daño	Observaciones
10986	Annales Ecclesiástico Avtor: Caesare Baronio Lugar: Venetiis. Año: MDCCV Idioma: Latín	Galería causada por termitas. Perforación debido a polillas. Humedad presente en hojas. Hay debilidad en pergamino y portada.	Rastros de excremento por termitas. Presenta manchas por óxido de hierro.
45	Partis Primae Celebriorvm Rum-in-primvm Avtor: Fr. Alphonso Brizeño. Matriti. Ex Typographia regia. Anno: MDCXXXIX Idioma: Latín	Amarillamiento en hojas, por posible exposición a luz artificial o natural. Perforación debido a polillas. Galerías causadas por termitas, hubo rastros de excremento. Humedad presente en pergamino principal y portada. Posible presencia de hongos.	El daño esta presente en la totalidad del libro, hubo rastros de excremento de mosca común.
11025	Vrbani VIII Pontificis optimi Maximi. Decreta Seruanda in canonizatione & beatificatione sanctorum. Lugar: Romae Ex Typographia Reu. Cam apoft Anno:MDCXLII Idioma: Italiano-latín	Hongos presentes en pergamino principal. Había bastante humedad en las hojas del libro, el ataque de polillas y termitas no es muy avanzado.	El daño esta presente en la totalidad del libro, hubo rastros de excremento de mosca común.
12771	Decreta: Authentica Congregations Sacrorum Rituum. Lugar: Romae Editorial: Ex Typographia Polyglotta Anno: MDCCCC Vol. III Idioma: Latín	Presencia de hongos en las primeras páginas, falsas guardas y en la parte trasera del libro hacia las últimas hojas.	No se encontró mucho daño, el libro presentaba un olor a guardado.

Cuadro 3. Análisis en libros antiguos, Biblioteca Pública (UMSNH). Continuación.

Nº de libro	Título del libro	Daño	Observaciones
9140	Rhetórica de Don Gregorio Mayànis I Siscàr Tomo I. Lugar: Valencia, España. Año: MDCCLVII Idioma: español antiguo	Humedad presente en el pergamino y en hojas posteriores. Galerías hechas por termitas. Se encontraron perforaciones causadas por polillas. Manchas que posiblemente sean de óxido.	Presenta cordeles de algodón en la portada delantera, el deterioro es muy avanzado en este libro. 50% Grado de deterioro: Alto
13419	Opere Varie Italiane e Francesi. Autor: Ennio Quirino Visconti Raccolte e Publicate per Cura: Del Dottor Giovanni Lannus. Vol II. Impresso per: Antonio Fortunato e Figli. Lugar: Milano, Italia Anno: MDCCCXXIX Idioma: Italiano.	Presenta perforaciones en el lomo debido a las polillas. Las guardas están dañadas por las termitas. Hay daño generado por polillas y termitas, se encontró también excrementos. Se encontraron rastros de humedad.	De la página 280 a la 281 se encontraron dos manchas de forma circular que pudieran ser hongos. El daño en este libro abarca un 70% de su totalidad. Grado de deterioro: Alto
18717	La educación moderna y el dibujo. Autor: Tipografía de Aguilar e Hijos. Lugar 1ª de Santo Domingo # 5 esquina con Santa Catalina y Encarnación. Ciudad de México. Año: 1883. Clasificado: 1936. Idioma: Español moderno	Presentó deterioro físico-mecánico. Hubo rasgaduras en el lomo. Perforación causada por polillas. Manchas u hongos de tonalidad violácea. Pequeñas manchas que pudieran ser de hongos. Debilitamiento por la presencia de humedad.	Se observaron manchas de un color naranja. El daño encontrado en este libro no es muy avanzado.

Cuadro 3. Análisis en libros antiguos, Biblioteca Pública (UMSNH). Continuación.

Nº de libro	Título del libro	Daño	Observaciones
4210	Animadversiones in regulas et usum critices. Autor: P. honoratus as. Maria carmelita discalceato. Lugar: Venetiis Tomus: primus Anno: MDCCLXVIII	Debilitamiento en portada (región pergamino), humedad en falsas guardas y contra portada. Hay indicios de humedad y de hongos detectados en toda la estructura del libro. (Hojas).	El daño ocasionado por las termitas y polillas no es apreciable.
14876	Comentaría Moralia in Evangelicam Historiam. Avthore: Patre Didaco di Baeza Tomvs: Secvndvvs. Lugar: Vallisoleti In Collegio diui Ambrofij Societatis Iefu Per: Hyeronymvm Morillo Typographum: Alma Vniverfitatis. Anno: MDCXXV. Idioma: Latín.	Debilitamiento en el pergamino principal a causa de la humedad. Hongos de coloración café al iniciar las primeras páginas. Perforación en el papel debido a polillas. Hay rastros de excremento de termitas. Humedad presente en las hojas centrales del libro.	El deterioro abarca solamente un 60% en la extensión del libro. Aun conserva en buen estado su marca de fuego. Grado de deterioro: Alto
Sin clasificar	Le correspondant. Recveil Périodique. Librairie de V-A Waille. Lugar: París, Fr., Av. Boureau. Fecha edición. 1843-1883 Tomo: 30 Abril-septiembre 1852 Idioma: Francés.	Deterioro biológico que esta ocasionado por un hongo, hay debilidad en toda su estructura (hojas) a causa de un mal manejo: (Deterioro físico-mecánico).	No se registró ataque de termitas ni polillas, se encontró un hongo en actividad.
1144	Jo. Baptistae De Luca Venusini. S. R. E. Presbytery Cardinalis. Lugar: Venetiis Anno: MDCCXXXIV. Idioma: Latín.	Debilidad del pergamino por humedad y ruptura, en las primeras hojas el daño está presente por efecto de las polillas y las termitas. Exceso de humedad. Presencia de galería y perforación hecha por polillas.	Hay una humedad avanzada. El daño es en un 80% a la totalidad del libro. Grado de deterioro: Alto

Cuadro 3. Análisis en libros antiguos, Biblioteca Pública (UMSNH). Continuación

Nº de libro	Título del libro	Daño	Observaciones
5879	A) D. Antonii Gomezii In Academia Salmanticensi Variae Resolutiones Juris Civilis. Tomvs Tribus Distinctae. Lugar: Venetiis Ex Typographia Balleoniana Anno: MDCCXLVII Págs. 1-415. B) D. Joannis De Aylon Laynez J. C. Utrariensis Illustrationes, sive Additiones Eruditissimae ad Varias Resolutiones Págs. 1-271 Idioma: Latín.	Amarillamiento en las primeras hojas, presenta ataque de termitas y galerías tanto en la portada como en contraportada. Se presentó humedad y acidez en el papel.	Es un solo libro, que esta dividido en dos temas diferentes.
Sin clasificación	Justo Sierra Juárez. Su obra y su tiempo. Lugar: México Año: 1905-1906. Editorial: México. J. Ballezá y Cia. Idioma: Español moderno	Daño muy notable en forro, anteportada y falsas guardas, esto fue ocasionado por polillas hongos y humedad. Deterioro mecánico en las primeras hojas. Perforación causada por polillas. Humedad presente en: cabeza, canto y pie de libro, una posible presencia de hongos.	Este libro se donó a la biblioteca pública central.
1182	Theologia Dogmatico Moralis, Secundum Ordinem Catechismi Concilli Tridentinii. Editio Omnium Accuratissima Auctore: R. P. F. Natali Alexandro Lugar: Venetiis Anno: MDCCLXIX Idioma: Latín.	Daño importante en portada (pergamino) y en las guardas. Manchas de coloración café, posiblemente hongos. Hay presencia de humedad. Galerías presentes en las primeras hojas que fueron ocasionadas por termitas	El daño es solo en un 25% en todo el libro. Grado de deterioro: Medio

Cuadro 3. Análisis en libros antiguos, Biblioteca Pública (UMSNH). Continuación.

Nº de libro	Título del libro	Daño	Observaciones
22437	Sermones Tam de Tempore quam de Sanctis inscripti thesaurus Autor: No definido. Lugar: París, Francia Anno: MDCXLI Idioma: Latín.	Daño en pergamino, hay debilidad en las primeras y últimas hojas, así como presencia de galerías al extremo final del libro.	Su daño no es muy avanzado, se podría decir que está en un 15% Grado de deterioro: Bajo
13559	Oficio de la semana santa Lugar: España (<i>Amberes</i>) Impreso en: Imprenta Platiniana de Balthasar Moreno. Año: MDCLXXXIX Idioma: Español antiguo	Este libro no presentó un daño muy considerable en falsas guardas (anteportada), se encontró humedad en el canto y pie del libro. Presencia de galerías, ocasionadas por termitas, y perforación por polillas.	El daño existencial en este libro analizado fue de un 10%. Grado de deterioro: Bajo

De los 16 libros que fueron analizados por parte de la Biblioteca Pública Universitaria, solo siete presentaban un deterioro considerable, razón por la cual se tuvieron que clasificar de acuerdo al grado de deterioro que presentaban. Del 1 al 15% (bajo), del 15 al 45% (medio), del 50 al 100% (alto).

Cuadro 4. Análisis representativo de siete libros con deterioro de la Biblioteca Pública Universitaria (UMSNH).

Libro Nº	Daño en (%)
1144	Alto (80)
13419	Alto (70)
14876	Alto (60)
5879	Alto (50)
11832	Medio (25)
22437	Bajo (15)
13559	Bajo (10)

V. RECOMENDACIONES

- Una iluminación adecuada, tratando de que esta no incida directamente sobre los documentos o libros antiguos, para lograr esto, se puede hacer mediante la utilización de lámparas fluorescentes.
- Es imprescindible el control de los rangos de iluminación, haciendo las mediciones con la ayuda de un luxímetro (midiendo cantidades de luz UV y artificial).
- El rango ideal de iluminación en iluminación es de 50 lux en archivos y bibliotecas.
- Los documentos y archivos históricos no deben de permanecer en lugares oscuros, ya que esto originaría la proliferación de insectos, hongos y microorganismos.

Altos índices de temperatura y humedad relativa (HR)

- Los rangos de temperatura y de humedad relativa deberán de encontrarse en los 25° C en adelante y más de 60% de HR. El Rango óptimo o ideal es de 18 ° a 22° C y 45 a 55% de HR. Hay que elegir un sitio fresco y seco para la biblioteca. Y se tiene que climatizar un espacio para controlar las escalas de temperatura y humedad relativa. Evitar ante todo la colocación de estantes contra muros húmedos expuestos al exterior.

Ataque de hongos e insectos bibliófagos.

- Hay que mantener la humedad relativa por debajo del 55% utilizando un equipo deshumidificador o algún deshumidificante modular si su estantería es cerrada, mantenga el recinto bien ventilado. Solicite una fumigación profesional.

Radiación UV proveniente del sol y de la iluminación fluorescente.

- Evitar la luz directa del sol, dotar a los tubos fluorescentes de un filtro UV, colocar filtros UV en ventanas y vitrinas de exhibición. Tanto la luz solar como la artificial resultarían dañinas si incidieran directamente sobre los libros antiguos, es recomendable la iluminación no directa.

Polvo, partículas pesadas y gases oxidantes presentes en atmósferas.

- Instalar filtros especiales y purificadores de aire que sean de ayuda para eliminar todas aquellas partículas de polvo y partículas pesadas que se pueda encontrar en el ambiente de una biblioteca.

Daños físicos en lomo y pastas.

- Almacene verticalmente sus libros usados soportes para los últimos ejemplares de la fila. Para tomar el libro deslice hacia el fondo los ejemplares contiguos, evite jalarlo de la parte superior del lomo. Evite el fotocopiado en equipos de cama plana que exigen al libro abrir a un ángulo de 180°.

Daños químicos, oxidación y amarillamiento del papel.

- Evitar la estantería de madera sin recubrir o aquella metálica que despidan algún olor, por sus emanaciones ácidas y de agentes oxidantes. Procurar acabados a base de uretano en maderas y recubrimientos epóxicos o esmaltes horneados en los muebles metálicos.

Daños por reparaciones caseras.

- Evitar el reparar hojas, pastas y lomo usando cintas adhesivas de celofán, masking tape, cinta gris o canela (sus adhesivos perjudicarán al papel y a la encuadernación). Hay que utilizar cintas especiales para reparación de documentos en reparaciones menores, para trabajos mayores acuda con un profesional. Reencuadernar un libro puede restar originalidad al mismo. Se puede considerar la opción de restaurar la encuadernación, atendiendo a la época, valor y originalidad de cada obra.

Manipulación descuidada.

- Tome el libro con ambas manos abriéndolo solo lo necesario, si lo requiere utilice un atril de lectura. Evite; doblar la esquina de la hoja, mojar los dedos con saliva para darle vuelta, subrayar con pluma o plumón resaltador, comer, beber o fumar mientras trabaja con un libro. Si hace anotaciones utilice un lápiz suave.

Limpieza inadecuada.

- Para lograr una excelente limpieza se puede emplear una brocha y aspirado suave para remover el polvo, remueva manchas con un cojín limpiador a base de goma de borrar en polvo, libre de agentes abrasivos, evite la goma de borrar directamente aplicada a la hoja. Limpie, humecte, nutra y flexibilice la piel de sus encuadernaciones utilizando una fórmula especial. Los jabones de calabaza o glicerina, deben ser aplicados con un lienzo de algodón sin agua.

VI. LITERATURA CITADA

1. Clarín S/F. Restauran un tesoro de libros antiguos con técnicas nuevas. [Internet] Argentina. Cultura: El flamante laboratorio de conservación de la compañía de Jesús. Disponible en: [Http://www.clarin.com/diario/2006/02/25/sociedad/s-005701.htm]. Consulta [04 de diciembre 2008].
2. Discover Nikkei (Japanesse National American Museum) Los documentos y otros materiales de archivo. [Internet] EE. UU. Conservación de libros. Disponible en [Http://www.discovernikkei.org/es/history/preservation/#Books]. Consulta [24 de abril 2007].
3. Editorial Marco Polo. S/F. Alta tecnología en preservación. Consejos básicos para el archivo y conservación de libros [Internet] México DF. Disponible en [Http://www.edmarcopolo.com/consejos/libros.pdf]. [Consulta 16 de marzo 2007].
4. Ezcurra G., M. S/F. Estudio de los organismos que atacan al papel. [Internet] Bilbao, España. Organismos que atacan al papel. Disponible en [Http://www.gabinetelettera.com/Asp/IstBusqueda.asp]. Consulta [19 de enero 2008].
5. Fernández Z., Rosa María. S/F. Memoria de América Latina y el Caribe. [Internet]. México DF. Situación del patrimonio bibliográfico y documental en México. Disponible en [http://www.infolac.ucol.mx/boletín/14_1/memoria1.html]. Consulta [26 de noviembre 2008].

6. Grau, P. S/F. El mundo del libro antiguo. [Internet] Alcoy, España. Conservación de libros antiguos. Disponible en [[Http://www.bibliofilia.com/html/cursos/conservacion.htm](http://www.bibliofilia.com/html/cursos/conservacion.htm)] Consulta [16 de marzo 2007].
7. Guridi Gómez, L. I. 2006. Apuntes Seminario de Tesis (Recopilación Bibliográfica). Facultad de Ingeniería en Tecnología de la madera. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán.
8. Landa L., María Guadalupe. S/F. Los libros, un asunto de cuidado [Internet] México DF. Agentes causantes del deterioro en libros. Disponible en [[Http://www.hojaporhoja.com.mx/articulo3.php?identificador=5229&numero=89&reportaje=1](http://www.hojaporhoja.com.mx/articulo3.php?identificador=5229&numero=89&reportaje=1)] Consulta [16 de enero 2007].
9. Lozada R., Samuel. S/F. Centro de conservación y restauración de material gráfico de la BUAP [Internet] Puebla, México. Restauración de material gráfico. Disponible en [[Http://www.comunicacion.buap.mx/reportajes_especiales/reportaje_especial_libros.html](http://www.comunicacion.buap.mx/reportajes_especiales/reportaje_especial_libros.html)]. Consulta [22 de marzo 2007].
10. Marsá María. 2008. El libro antiguo. "Difusión y Conservación." Exposiciones virtuales de fondo antiguo o catálogos virtuales de exposiciones [Internet]. Madrid, España. Exposición de originales. Disponible en [[Http://www.e-archivo.uc3m.es/dspace/bitstream/10016/3047/1/Difusion%20y%20conservacion%20del%20libro%20antiguo%20exposicion%20de%20originales.pdf](http://www.e-archivo.uc3m.es/dspace/bitstream/10016/3047/1/Difusion%20y%20conservacion%20del%20libro%20antiguo%20exposicion%20de%20originales.pdf)]. Consulta [08 de diciembre 2008].
11. Químicos KODAK. S/f. (Productos KODAK) Químicos KODAK para cuarto oscuro. Artículos para fotografía. ¿Qué es la solución acuosa Photo Flo? [Internet]. México. Solución KODAK Photo flo 200. Disponible en [<http://www.2spi.com.mx/catalog/photo/kdk.shtml>]. Consulta [30 de enero 2009].

12. Recolltda. S/f. (Pinturas y revestimientos) Usos y aplicaciones de la tilosa [Internet] Bogotá, Colombia. Tilosa. Disponible en [Http://www.recolltda.com/htm_esp/faq_tilosa.htm]. Consulta [24 de octubre 2008].

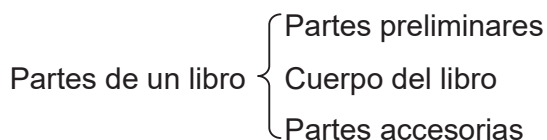
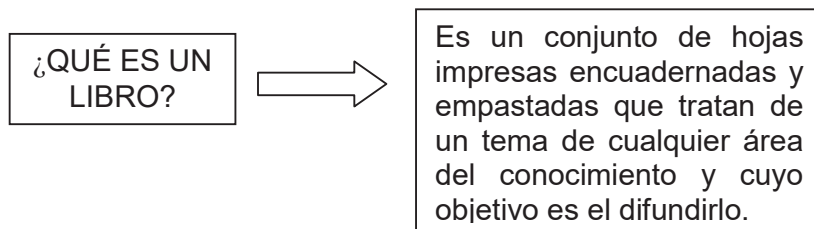
13. Tacón C. Javier. S/f. La conservación del libro antiguo. Documentos de trabajo UCM. Biblioteca Histórica [Internet] Madrid, España. Disponible en [http://www.eprints.ucm.es/5694/1/2004-2.pdf]. Consulta [04 diciembre 2008].

14. La lucha contra la fumigación contra los parásitos de bibliotecas y archivos. Control de fumigación de insectos en bibliotecas y archivos. [Internet]. Página mundial. UNESCO. Disponible en [http://www.unesdoc.unesco.org/images/0008/000821/082141/so.pdf]. Consulta [3 de febrero 2009].

15. Vaillant N, Doménech Ma. 1996. Una mirada hacia la conservación preventiva del patrimonio cultural. Universidad Politécnica de Valencia, España. Ministerio de Educación y Cultura.

VII. EL LIBRO Y SU ESTRUCTURA

El libro. Definición, su estructura y el objetivo que cumple.



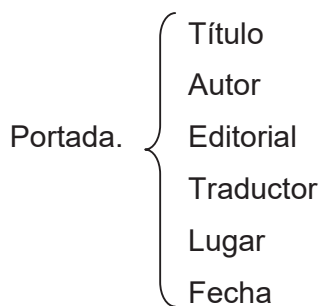
Cubierta o forro: Frecuentemente se encuentra ilustrado, en las solapas en ocasiones vienen los datos del autor.

Cuerpo del libro. Son las partes que componen la estructura física de un libro, y estas son: cabeza del libro, canto, pie del libro, lomo, portada, etc.

Guardas. Son dos hojas en blanco que protegen al resto de las demás hojas del libro.

Ficha catalográfica. Son los datos de catalogación que vienen de la biblioteca.

Las partes principales de un libro son las siguientes:



VIII. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Alabeos: Los alabeos se producen normalmente por un mal proceso de secado con su correspondiente cambio de humedad.

Apresto: Acción de *aprestar*. Prevención, disposición, preparación para algo. Es la acción y efecto de aprestar las telas. **Quím.** Almidón, cola, añil u otros ingredientes que sirven para aprestar las telas.

Conservación de los documentos antiguos. Hace referencia a la conservación de las colecciones tradicionales de Biblioteca que están constituidas por un amplio espectro de materiales orgánicos como son: el papel, la tela, pieles de animales y adhesivos, entre otros.

Ex libris: **Ex libris** es una locución latina que significa literalmente, *de entre los libros de*, es decir, libro procedente de entre los libros de _____. (Inglés: Bookplate; Alemán: Bücherzeichen)

Un **ex libris** es una marca de propiedad que normalmente consiste en una estampa, etiqueta o sello que suele colocarse en el reverso de la cubierta o tapa de un libro, y que contiene el nombre del dueño del ejemplar o de la biblioteca propietaria. El nombre del poseedor va precedido usualmente de la expresión latina *ex libris* (o también frecuentemente *ex bibliotheca*, o *e-libris*), aunque podemos encontrar variantes (p. ej. "Soy de..." o similares).

Filigranas: Son unas marcas que se ven a trasluz en distintos tipos de papel. Durante la época de la elaboración tradicional del papel, estas marcas representadas por símbolos, iconos, escudos o logotipos, distinguía entre sí a los fabricantes. Suponen una información importante en la datación y procedencia de un libro.

Hidrólisis: La hidrólisis es una reacción química que generalmente sucede cuando una sustancia se pone al contacto con el agua.

IFLA. Es una fundación que fue creada en el año de 1927, la Federación Internacional de Asociaciones e Instituciones Bibliotecarias (**International Federation of library Associations and Institutions**), el IFLA, fue una de las primeras organizaciones no gubernamentales, sin fines lucrativos, a promover la causa de los bibliotecarios.

Insecto metazoario. Pertenece al subreino de animales multicelulares con cuerpos formados por células especializadas que se agrupan para formar tejidos y que poseen un sistema nervioso coordinador. Este subreino incluye todos los animales excepto los protozoos y los parazoos (esponjas).

Isóptero: Los **isópteros** (**Isóptera** del griego *isos*, "igual" y *pteron*, "ala"; "alas iguales") son un orden de insectos neópteros, conocidos vulgarmente como **termitas**, **termes**, o **comejenes** y también como **hormigas blancas**, aunque no tienen parentesco con las hormigas (*Hymenoptera: Formicidae*). Su nombre científico se refiere al hecho que las termitas adultas presentan dos pares de alas de igual tamaño.

Keratol: Mejor conocido como "tela sintética" de varios colores ampliamente utilizada para la encuadernación de archivos, libros y tesis.

Luxímetro: (Luxómetro). El luxómetro es un aparato que realiza medidas de los niveles de iluminación ambiental. Contiene de una célula fotoeléctrica, que convierte la luz que recibe, en electricidad. Crea una corriente la cual se puede leer y representar en una escala de lux de un display. Su unidad de medida es el lux. (Símbolo: **lx** = 1 lux equivale a un lumen /m².)

Organza: Es un entramado de hilos finos de seda que forman una delicada textura. Resulta casi transparente. Hay lisa opaca, también brillante y cristal, porque tiene un brillo muy especial. Se le pueden bordar figuras, principalmente flores. Algunas tienen calado. Esta tela se puede utilizar para talle y mangas, ya sea de manga corta o larga. La organza satinada es de seda espesa, muy tupida. También hay organza en mikado y rica organza bordada.

Paraloid B-72: Es un líquido de consistencia viscosa que se utiliza como una película protectora de tintas impresas en papel.

Planeras: Son cajas fabricadas generalmente de cartón que se utilizan para almacenar, guardar o proteger cualquier libro, documento o archivo

Quitinoso (a): *Quím.* La quitina es uno de los componentes principales de las paredes celulares de los hongos, del resistente exoesqueleto de los artrópodos (arácnidos, crustáceos, insectos) y algunos otros animales.

Ralentizar. Ralentizar quiere decir hacer muy lento o retardar algún proceso o una reacción.

Restauración y conservación de libros. La conservación y restauración de documentos y libros antiguos es la necesidad de preservar, organizar, conservar y difundir uno de los patrimonios documentales y bibliográficos más ricos del continente.

Solución Photo Flo. La solución conocida como Photo Flo es un artículo indispensable para cualquier cuarto oscuro asociado con un laboratorio para fotografía, y que ayuda a eliminar las partículas de polvo que están incrustadas en el papel.

Tetra-amino-borano: Es un compuesto formulado a base de boro, cuyo compuesto principal es la ter-butilamina, que sirve para eliminar la acidez del papel.

Tigmotáctidas: Se refiere al grupo de insectos que gustan del contacto con superficies en todos los lados del cuerpo, como por ejemplo las cucarachas.

Tintas ferrogálicas: Son tintas en las que durante su elaboración se produce la reacción entre un tanino y las sales de hierro. Comenzaron a utilizarse a partir del siglo VIII al incorporar a la formulación la nuez de agallas. Se denominan también como tintas de galotanato de hierro o ferrogálicas o ferrogalótanicas producidas desde principios del siglo XIX.

Tisanuro: (del gr. "thysánouros") Adj. y n. m. Zool. Se aplica a los insectos de tamaño pequeño y mediano, cuyo cuerpo es alargado, delgado y cubierto de escamas que al final del abdomen presentan dos o tres prolongaciones. Viven en lugares húmedos y oscuros. m. pl. Zool. Orden que lo conforman.

IX. ANEXO

Formato de registro para someter a los libros antiguos al proceso de restauración y conservación del Departamento de Conservación de Material Gráfico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

No. INV. _____	No. ADQUISICION _____	
ENTRADA _____	SALIDA _____	RELACION No. _____

DESCRIPCION DE LA ENCUADERNACION ORIGINAL: _____

AUTOR: _____
 TITULO: _____
 AÑO DE IMPRESION: _____ No. DE PAGINAS: _____
 IMPRESOR O CASA IMPRESORA: _____ PRECIO (Si lo préstamo): _____
 TOMO No. _____
 COLECCION: _____
 PROCEDENCIA: _____
 PAGINAS FALTANTES: _____

TIPO DE ENCUADERNACION A REALIZAR: _____
 1 COSTURA: _____
 2 GUARDAS: _____
 3 CABEZADA: _____
 4 REGISTRO: _____
 5 LOMO: _____
 6 PLANOS: _____
 INDICACIONES ESPECIALES: _____
 FOTOGRAFIAS: _____

OBSERVACIONES: _____

ENCUBIERNADO POR _____	Vº Bº. MAESTRO _____	Vº Bº. COORDINACION _____
------------------------	----------------------	---------------------------