

### Nota de las autoras:

Agradecemos el aporte de las distintas instituciones y docentes que a través de sus cursos, capacitaciones y cátedras suministraron gran parte de la información compilada en este teórico de apoyo a la capacitación organizada por el Centro Regional.

Entre ellos queremos destacar a la *SAI Sociedad Argentina de Información* quien organiza los Simposios de Conservación y Preservación, a la *Prof. Cristina Flexes*, docente titular de la Cátedra de Conservación de la Escuela de Archivología de la Universidad Nacional de Córdoba, a la *Biblioteca de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad Nacional de La Plata por la Campaña de concientización "Seamos amables con los libros"*, *Hugo Gietz* especialista en conservación de fotografías. *Mariela del Carmen García*, encuadernadora quien con enorme generosidad permitió compartir el texto del manual, por ella realizado, de reparación de libros, y a todos los colegas que comparten sus conocimientos y experiencias para desarrollar esta labor de concientización en la conservación preventiva.

## LA CONSERVACIÓN DE DOCUMENTOS SOBRE SOPORTE PAPEL AGENTES QUE PRODUCEN DETERIORO: BIOLÓGICOS-AMBIENTALES-HUMANOS

Por *Beatriz Susana Fuentes*

### Introducción

La conservación y la preservación de los fondos documentales es un tema que merece especial atención ya que son el soporte de valiosa información para la investigación, la cultura y el deleite.

Las condiciones ambientales y los métodos de almacenamiento ejercen una gran influencia en la preservación de documentos.

### Los deterioros

Las bibliotecas, museos y archivos se encuentran amenazados por un problema masivo de deterioro y pérdida de sus colecciones, muchas de ellas frágiles y algunas en peligro de perderse para siempre; como consecuencia de la inestabilidad química inherente a los componentes de los materiales, condiciones ambientales inapropiadas en las áreas donde se almacenan las colecciones, prácticas de almacenamiento y manipulación inadecuados, desastres naturales, hurto y vandalismo.

Para la mayoría de las unidades de información, el trata-

miento de conservación profesional como forma de rectificar el problema es siempre prohibitivamente costoso. Sin embargo el cuidado preventivo adecuado de las colecciones, no representa una meta inalcanzable.

Para lograr este cometido es necesaria la colaboración de todos los integrantes de la institución para alertar sobre los posibles acontecimientos intrínsecos y extrínsecos a la misma que puedan tornarse causa de desastre para las colecciones.

La contaminación por agentes biológicos y, particularmente, por los microorganismos es uno de los problemas más recurrentes en las áreas de depósito. Si bien el aire exterior a los edificios es una fuente no despreciable de contaminantes biológicos; las colecciones, las instalaciones, el equipamiento y las personas también son vectores de los microorganismos y la exposición de los documentos a estos contaminantes es un factor de riesgo importante.

Entre estos organismos se encuentran el **MOHO** (hongos microscópicos que se multiplican por esporas y conidios) y las **BACTERIAS** (microorganismos unicelulares que se presentan en grupo o en cadenas) que se desarrollan tanto a la luz como a la sombra, se adaptan a la temperatura y, si bien no necesitan acidez, ellos acidifican el papel. En general, con 62-70% de humedad proliferan por lo que se recomienda como humedad máxima en estos repositorios, 50 a 60%.

La filtración de aire para remover partículas, así como las adecuadas prácticas de limpieza y mantenimiento que eviten la acumulación de polvo pueden reducir la incidencia del crecimiento del hongo, pero no pueden eliminarlo por completo. Las esporas de hongos y el potencial de crecimiento están presentes en todos los ambientes. La disponibilidad de siste-

mas de manejo de aire que evitan su presencia en un ambiente no es factible para la mayoría de las instituciones que albergan colecciones. Esto se debe no sólo a que tales sistemas son costosos, sino al hecho de que la contaminación del aire ocurriría, como ya se expresó; con cada miembro del personal, investigador o visitante que entre al ambiente. Además, muchos materiales de los fondos documentales han sido contaminados con esporas durante su manufactura y solamente requieren de las condiciones ambientales propicias para que éstas germinen y crezcan. Por lo tanto, es imposible abordar el problema intentando excluir las esporas de hongos del entorno de las colecciones.

En la naturaleza, los hongos cumplen una función necesaria como parte del ciclo a través del cual la materia orgánica es reutilizada. En las colecciones de archivos, museos y bibliotecas se intenta detener el ciclo por el cual la materia orgánica se descompone para liberar dióxido de carbono. Este ciclo depende de la temperatura y la humedad, por lo que el control ambiental es una herramienta esencial para evitar la germinación y el crecimiento.

Es interesante destacar que los hongos tienen dos estructuras básicas: vegetativa y reproductiva.

La porción vegetativa está caracterizada por un ramillete de filamentos parecidos a hilos llamados hifas (*hyphae*), que se esparcen desde una sola espora germinadora.

Estas hifas, colectivamente denominadas micelios (*mycelia*), se ramifican en la superficie y dentro del papel y otros sustratos, y pueden o no ser percibidos a simple vista. Equivalen al sistema de raíz para la planta: extraen nutrientes y humedad del huésped.

Una vez que los micelios están maduros, las hifas produ-

cen pedículos conocidos como conidióforos (conidiophores) que constituyen la primera fase del sistema reproductivo. En esta fase de desarrollo, el talo (thallus), cuerpo del hongo, tiene una apariencia suave, vellosa, generalmente verde o amarillo, y puede verse sin lentes de aumento.

En situaciones diferentes a las de laboratorio, el crecimiento vegetativo, visible generalmente, aparece después de que la humedad permanece lo suficientemente alta por un período de tiempo como para que las esporas germinen, y si las condiciones de humedad se han mantenido por lo menos dos o tres días.

El color de una colonia madura proporciona sólo una guía general para la identificación del organismo, y puede variar ampliamente en manchas micológicamente idénticas, lo que depende de su fase de desarrollo, los nutrientes en el substrato, la presencia de otros organismos, edad, pH y otros factores ambientales. Por ejemplo, el *Aspergillus* maduro puede variar en color, de amarillo a negro.

La identificación de las especies por el tamaño distintivo, la forma y el color de las esporas escapa a la capacidad de la mayoría de los centros de conservación. Las esporas, aunque únicas y muy distintivas, son tan diminutas que es imposible identificarlas con los niveles de aumento disponibles en la mayoría de los laboratorios de conservación.

El factor más importante para la germinación y crecimiento de los micelios de hongo es la humedad.

Todos los hongos requieren humedad para crecer, para producir enzimas y así obtener nutrientes del substrato en el que están creciendo, y para reproducirse. Los materiales orgánicos, tales como el papel, la lana y las telas son higroscópicos y absorben humedad de sus medios circundantes

El manejo de las acumulaciones de humedad en focos de aire estancado (micro-ambientes) en áreas de almacenamiento de colecciones es vital para el control de la producción de hongos. La simple colocación de ventiladores en áreas claves en períodos de alta humedad o de lluvia prolongada a menudo puede prevenir el florecimiento de hongos.

La mayoría de los hongos que crece en los materiales de base papel de una biblioteca se tornan activos sólo cuando la humedad relativa (HR) alcanza el 70-75% y permanece en ese nivel por pocos días. La HR y la temperatura alta incrementan la probabilidad de infestación y la tasa de crecimiento.

La temperatura por debajo de la cual no se da el crecimiento no es sinónimo de la temperatura en la que el potencial de crecimiento se destruye. Los hongos y las esporas fungosas pueden sobrevivir largos períodos en temperaturas bajo cero.

Para luchar contra estos microorganismos hay diferentes procedimientos, pero ninguno es capaz de tratar a la vez al documento, a la superficie y a la atmósfera; cada elemento debe tratarse por separado.

Los posibles tratamientos aplicables son: descontaminación, desinfección, esterilización.

### **Temperatura**

Entre los factores externos que afectan frecuentemente a los documentos se encuentran:

la temperatura que es la medida de una propiedad física que, en sí misma, no puede causar daños directos a los materiales. El daño se produce por la exposición a temperaturas incorrectas, que pueden clasificarse en tres categorías diferentes:

- a) Temperatura demasiado alta: produce tasas aceleradas de deterioro en compuestos químicamente inestables.
- b) Temperatura baja: puede hacer que ciertos materiales se tornen quebradizos.
- c) Temperatura que fluctúa: puede hacer que ciertos materiales se fracturen o se delaminen.

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

Las temperaturas que se recomienda son:

- Para los documentos impresos en papel, papiro, pergamino y piel: entre 16° C y 21° C.
- Para los documentos en formato electrónico (disquetes, CD-ROM, casetes de video, etc.): entre 18° C y 20° C.
- Para los microportadores de información (microfichas): no exceder los 21° C, los negativos maestros se deben almacenar a una temperatura máxima de 18° C.

### Humedad

La humedad se clasifica:

**humedad absoluta:** es la cantidad de agua sostenida como vapor en el aire. Se expresa como el peso de agua en un volumen determinado de aire.

**humedad relativa (HR):** se define como la cantidad de

humedad que el aire sostiene a una temperatura determinada, en comparación con la que podría sostener.

A su vez, puede dividirse en cuatro subcategorías:

**humedad excesiva (superior al 75%):** Puede provocar crecimiento de moho, humedad superior o inferior a un valor crítico: Ciertos minerales o metales contaminados se deterioran en ambientes por encima o por debajo de un valor de HR crítico, por encima de 0%: la velocidad a la que se suceden algunas reacciones químicas se reduce en la medida en que la HR se reduce y se detiene cuando la HR llega a 0%.

**fluctuaciones en HR:** Producen hinchazón o dilatación y contracción de los compuestos orgánicos, ello produce rupturas, aplastamiento o delaminación.

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

La humedad permisible:

para los documentos impresos en papel: 45% a 55%; para el papiro, pergamino y piel: entre el 50% y el 60%.

para los documentos en formato electrónico (disquetes, CD-ROM, casetes de video, etc.): de un 30% a un 40%.

para los microportadores de información (microfichas): por debajo de 50%. No obstante, para las películas de gelatina de plata, el máximo conveniente es de 40%.

Se ha comprobado científicamente que cuanto menor sea la temperatura y la humedad relativa de los depósitos, mejor conservará el papel su resistencia física y su apariencia.

### Luz

La luz es otro factor externo que afecta a los documentos, por lo que sus niveles se deben mantener tan bajos como sea

posible en salas de almacenamiento, lectura y exhibición. El efecto de la luz es acumulativo. Por esta razón, el número de horas de exposición a la luz por año de un material específico se debe controlar cuidadosamente. Una exposición prolongada a bajos niveles puede ser tan nociva como una exposición corta a elevados niveles.

La exposición a la luz natural se debe evitar, debido a su intensidad y al alto contenido de rayos ultravioletas (UV). Las ventanas se deben cubrir con filtros UV y se tomarán previsiones para aplicar persianas o cortinas que reduzcan niveles de luz y calor.

#### **Polvo**

Los documentos deben mantenerse limpios. Así se prolonga significativamente su vida útil. La limpieza debe hacerse regularmente, con una frecuencia determinada, según la rapidez con que el polvo y la suciedad se acumulen en los depósitos de los documentos. El aparentemente inofensivo polvo que se acumula sobre las encuadernaciones, es un enemigo formidable para los libros y los lectores, contiene esporas de hongos, microorganismos, residuos de productos químicos, partículas metálicas y grasas. Todos estos elementos son agentes potenciales de destrucción acelerada para el papel. El polvo es difícil de erradicar cuando se instala entre las hojas de un libro. Además de abrasión, causará manchas al papel de origen biológico o químico. Para evitar sus efectos, es necesario realizar una limpieza periódica de las habitaciones, de las estanterías y de los propios libros.

La limpieza del depósito la puede realizar personal no especializado, pero con indicación precisa de no tocar los materiales bibliográficos o las estanterías. La persona encar-

gada de la limpieza del depósito conocerá que no debe utilizar sustancias volátiles, porque ellas despiden gases que afectan los documentos (aserrín, creolina, luz brillante, etc.). No usará plumeros porque sólo mueven el polvo de lugar, no es recomendable barrer, ya que el polvo se levanta y se esparce, por lo que se recomienda limpiar con aspiradora (provista de filtro) o con trapo húmedo y rápidamente secar. Es esencial que se tomen precauciones para evitar que los libros de los estantes más bajos se salpiquen.

#### **Daño por agua**

Puede surgir por averías en las cañerías principales de conducción del agua, en los conductos del aire acondicionado, por filtración en las paredes, desagües atascados, cristales de las ventanas, etcétera.

Para evitarlos se debe:

- Inspeccionar los desagües con regularidad, reparar o reemplazar cuando sea necesario.
- Limpiar con frecuencia tejados y drenajes.
- No ubicar colecciones bajo tuberías de agua, lavamanos, equipos de aire acondicionado.
- Evitar el almacenamiento en áreas donde el peligro de inundación sea importante.

Cuando los materiales bibliográficos fueran dañados por agua, el bibliotecario debe, en primer lugar, detener el daño y cuando sea posible repararlo.

#### **Daño por fuego**

El fuego es un gran peligro y muchas colecciones valiosas se han visto gravemente dañadas o fueron totalmente destruidas en el pasado por esta causa. Los daños causados por

el fuego pueden ser más serios que los causados por el agua. Una protección adecuada contra el mismo, se inicia con el diseño arquitectónico y con la construcción de la biblioteca.

Para ello, hay que considerar:

- a) señalar que en los lugares en que se almacenan documentos gráficos no se debe fumar.
- b) El depósito y la sala de lectura deben tener extintores de incendio portátiles A, B y C.
  - Madera, papel, combustible (tipo A)
  - Gasolina y otros líquidos inflamables (tipo B)
  - Electricidad (tipo C)
  - Todo tipo de incendio común (tipo ABC)
- c) Inspeccionar de forma regular el sistema de extinción de incendios (en caso de que exista).
- d) Realizar el mantenimiento adecuado de los extintores.
- e) Evitar que las salidas de emergencia para el personal de la biblioteca y los usuarios faciliten el acceso no autorizado o el acceso a las colecciones.
- f) No utilizar materiales inflamables o que expidan vapores tóxicos o humo en la construcción o en las instalaciones de las bibliotecas, porque ellos puedan perjudicar a los lectores y dañar las colecciones bibliográficas.
- g) Instalar sistemas de detección y alarmas, que se deberán mantener y comprobar con regularidad.
- h) Eliminar posibles causas de incendio en el interior de la biblioteca; las existentes se deben relacionar y examinar de forma regular -por ejemplo, cables eléctricos, conexiones de luz, productos químicos en talleres e instalaciones de laborato-

rio, maquinaria de reprografía y fotografía, zonas de cocinas para el personal o para el público, etcétera.

## LA CONSERVACIÓN DE DOCUMENTOS

Para concluir se debe enfatizar que la responsabilidad de analizar la vulnerabilidad de las colecciones ante cada una de las amenazas identificadas requiere de la participación activa de todo el equipo, donde custodios y conservadores adquieren un rol central. Si la institución no cuenta con un conservador, debe localizar cuanto antes a aquella organización, pública o privada, capacitada para dar apoyo especializado. Así, las revisiones se harán entre el personal de planta y los especialistas.