

BIODETERIORO Y CONTROL DE PLAGAS EN ARCHIVOS Y ACERVOS DOCUMENTALES*

Sandra Joyce Ramírez Muñoz**

Resumen

La conservación de los documentos de archivo requiere tomar medidas preventivas contra el biodeterioro de los materiales, así como del conocimiento y aplicación de técnicas para el mejor tratamiento y control de las plagas. En este artículo se denuncian algunos de los agentes u organismos que causan el deterioro documental e incluso dañan la salud humana; se subraya como principal recomendación la higiene del lugar, del mobiliario y de las personas que manejan los acervos documentales.

Palabras clave: biodeterioro, conservación, tratamiento.

Abstract

The preservation of documents in archives requires taking preventive measures to eliminate the biodeterioration of the material, as well as to increase knowledge and application of techniques for optimum treatment and pest control. This article explains some of the agents or organisms that cause documentary damage and even cause harm to human health; its principal recommendation is the maintenance of cleanliness in the archive, in furniture, equipment and amongst the employees who work with documentary material.

* Una versión de este texto se presentó en la Reunión de Archivos del Gobierno del Distrito Federal celebrada en el Museo Tecnológico de la CFE en diciembre de 2011

** Laboratorio de Biodeterioro Centro Nacional de Conservación y Registro del Patrimonio Artístico Mueble-Instituto Nacional de Bellas Artes.

Introducción

Los archivos y acervos documentales están soportados en una gran diversidad de materiales sobre todo papel. Debido a esta situación son susceptibles al desarrollo de diversos organismos y pueden funcionar como refugio para algunos otros que pueden traer complicaciones al hombre, es por esto que el título de este artículo tiene dos vertientes: el biodeterioro y el control de plagas, este último es más común en diversos ámbitos inclusive en la casa.

El biodeterioro se puede definir como cualquier cambio indeseable en las propiedades de un material causado por las actividades vitales de los organismos vivos (Kumar y Kumar, 1999). Las actividades vitales integran tanto las acciones del organismo como la presencia de una gran diversidad de agentes biológicos que son los actores directos de este biodeterioro.

Esto implica una afectación directa sobre los materiales del archivo que deterioran los valores del objeto. Al mencionar cambio indeseable también se señala el daño hacia el valor del documento y no a su materialidad, esto puede explicarse con la presencia de una mancha originada por un hongo, que no deteriora el papel sino sólo cambia su color, pero al cambiar el color no permite leer el contenido del documento, por lo tanto lo está deteriorando.

Cuando nos referimos a una plaga, consideramos un organismo vivo (patógeno) que ocasiona alteraciones fisiológicas en otro, normalmente con síntomas visibles o daños económicos.

Esa definición implica una connotación antropocéntrica, o sea, que el daño está directamente relacionado con el hombre o con un bien del hombre. En este caso el organismo daña algo que para el humano es valioso en ese momento o algo que afecte la funcionalidad de su vida. Un ejemplo para entender esto son las arañas, la mayoría de éstas no se involucran directamente en un daño visible o síntoma para el hombre; sin embargo, se les considera una plaga y son tratadas como peste por el simple hecho de que a los humanos no les gusta su aspecto estético, o piensan que les van a picar, sin averiguar en realidad los hábitos del arácnido.

Esta situación marca la diferencia entre el biodeterioro y las plagas, ya que a éstas se les determina por una afectación al hombre y al biodeterioro por

afectar el documento o el archivo. Por esto cuando hablamos de un archivo o acervos documentales tenemos que referirnos en estos dos ámbitos, ya que vamos a tener agentes biológicos que deteriorar los documentos y otros que pueden afectar al usuario.

Componentes de conservación

A partir de esto podemos observar componentes importantes para la conservación de los archivos y acervos documentales; estos componentes implican el almacenamiento, el uso y el lugar geográfico del que se está hablando, esto es que no es lo mismo contemplar un lugar cálido que uno templado, o un inmueble histórico que uno moderno, Sin embargo, estas cuestiones van a favorecer la conservación o pueden deteriorar el estado de los documentos así como la salud de los usuarios.

El primer caso que debemos tratar es el inmueble. Muchas de las plagas como las termitas se encuentran en edificios con ventanas o puertas de madera, se introducen en los acervos y pueden ocasionar muchos daños; otro ejemplo son las filtraciones de agua que pueden ocasionar el desarrollo de microorganismos.

El mobiliario puede propiciar el desarrollo de múltiples agentes biológicos, por sus materiales constitutivos; la madera es un material más propicio para algunos organismos que el metal; en otros casos el biodeterioro ocurre por la forma del almacenaje en el mobiliario. En muchos lugares del país no se cuenta con el mobiliario suficiente y esto hace que el que se tiene se sature. Este “amontonamiento” del material es propicio para los organismos, ya que las condiciones micro climáticas son distintas a la generalidad del cuarto y tienen mayor alimento para reproducirse. Este tipo de almacenamiento lo podemos comparar con un hotel de cinco estrellas para los organismos, ¿quién no está a gusto con tantas comodidades? Por tal motivo es más difícil el control y conservación en estos lugares.

Son muy importantes las guardas de los documentos, como las cajas que deben estar diseñadas por el tipo de documento, su tamaño, material, forma y estado de conservación, ya que en algunas colecciones podemos tener libros, papeles, carpetas, partituras e incluso fotografías.

El espacio es algo fundamental para los archivos. Por la falta de espacio,

se apilan cajas, se saturan estantes e inclusive se impide el acceso a los lugares por el amontonamiento, esto ocasiona una falta de limpieza y acumulación de polvo, el cual contiene muchas partículas donde se desarrollan los organismos. Es por esto que un archivo ordenado con espacio entre las diversas formas de almacenaje y acceso a todas las áreas es más fácil de conservar.

Lo anterior se refiere al espacio físico que generan y ocupan los documentos; sin embargo, existen otros elementos que permiten que los agentes biológicos se instauren en los acervos; es decir, cuando un organismo tiene las condiciones de crecimiento y desarrollo sobre el bien cultural.

Así, el principal factor para que un agente se instaure en un documento es el material constitutivo de éste, que principalmente es la celulosa, pero no es sólo ésta sino que existe la pulpa de madera (lignina), hemicelulosa, aglutinantes, agua, tintas y soportes proteínicos que permiten la alimentación. Otras características propician la presencia de seres vivos como la humedad relativa, la temperatura, la aireación o la circulación del aire en el lugar, la presencia e incidencia de luz, el mobiliario y el estado del inmueble mencionado anteriormente.

Agentes biológicos

Con agente biológico nos referimos a un ser vivo que puede desarrollarse en el patrimonio cultural, puede estar asociado al refugio, alimentación o reproducción en este objeto, ocasionando alteraciones y deterioros por su presencia.

Estos agentes son de diversos tipos y en los archivos podemos encontrar microorganismos y artrópodos directamente en los documentos. Dentro de los microorganismos encontramos a las bacterias y hongos, principalmente.

Las bacterias forman el reino monera, son organismos procariotas unicelulares, esto es, que no presentan un núcleo definido en la célula sino que el ADN está disperso en la célula. Algunas presentan cilios o flagelos, que son elementos necesarios para su movilidad, en algunos casos pueden formar un tipo de espora, que les permite resistir a los cambios del ambiente, no tienen diferenciación sexual, se reproducen por división binaria o conjugación; en condiciones favorables pueden desarrollarse en

20 o 25 minutos; existen bacterias autótrofas y heterótrofas, fotosintéticas y quimio sintéticas, y otras clasificaciones, que producen su alimento, de la luz, de la materia orgánica ya creada o de algún otro tipo de energía. La disciplina que estudia las bacterias es la bacteriología.

Los hongos eran considerado dentro de las plantas, pero realmente tienen procesos degradativos y no fotosintéticos por lo que se clasifican en su propio reino, el fungi; presentan quitina en su pared, no contienen cloroplastos, su alimentación es de tipo heterótrofo, que se produce en general por la expulsión hacia el exterior de diversas enzimas que descomponen la materia orgánica del sustrato. Los productos obtenidos como resultado de la digestión externa son absorbidos por el hongo posteriormente. Es por esta razón que son de los más biodeteriorantes por las secreciones y exudados que depositan en el papel, por lo que a veces su daño es irreparable. Se pueden dividir en hongos imperfectos, como el moho del pan, o perfectos, como los champiñones. Presentan reproducción sexual y asexual, por lo que su reproducción se da en muy diversos ambientes; la disciplina que los estudia es la micología.

A los hongos es muy común encontrarlos como biodeteriorantes en soportes de papel o de origen celulósico, realizando alteraciones como acidólisis, alcalinización, reducciones enzimáticas, formación de pigmentos u oxidación, que son los mecanismos de deterioro en el papel, que necesitan muchas veces tratamiento especializado por restauradores.

Los microorganismos no se pueden ver a simple vista y en muchos casos lo que se observa en el documento son restos de ataques pasados como manchas rosas, moradas pero sin texturas y sin rastros de humedad; es por eso que para determinar si el documento tiene un ataque activo o latente de microorganismos es necesario un proceso de determinación en laboratorio. En el Laboratorio de Biodeterioro del Cencropam-INBA, este proceso se realiza tomando una muestra con un hisopo estéril con un pequeño frotis del área o mancha, posteriormente, la muestra se inocula en diversos medios enriquecidos obteniendo, después de un periodo de incubación, el crecimiento de microorganismos; este crecimiento va a determinar la actividad, ya que de no crecer significa que el microorganismo ya no está activo sobre el sustrato.

En caso de que exista crecimiento se procede a realizar laminillas para

la observación a través del microscopio. Con estas laminillas se puede determinar diversos géneros de hongos, así como bacterias Gram positivas y negativas.

En algunos casos es evidente la actividad y el daño del documento, sobre todo cuando los documentos estuvieron expuestos a grados de humedad altos, escurrimientos, inundaciones o almacenajes inadecuados, en este caso el grado de humedad, el olor, las texturas y la materia orgánica adherida es característica de una infestación activa.

Dentro de los artrópodos, los más comunes que encontramos son los insectos, que reciben ese nombre porque forman la clase insecta; sus características principales son: tienen exoesqueleto, tres regiones corporales: cabeza, tórax y abdomen, tres pares de patas, un par de antenas, un conjunto de piezas bucales que difieren según los órdenes y sus hábitos alimenticios, un par de ojos compuestos, en la mayoría de los casos cuentan con dos pares de alas, y los insectos son los únicos invertebrados capaces de volar.

Los insectos a diferencia de los microorganismos realizan alteraciones de origen físico-mecánico en lugar de físico-químico, pero la gravedad del daño puede ser igual o mayor, ya que dentro de éstos se contempla una pérdida de material que en documentos a veces es irremplazable, estas alteraciones son: abrasión, fractura, perforaciones, debilitamiento, entre otras.

Dentro de los insectos más comunes en documentos están:

Orden	Nombre común	Material	Características
Psocoptera	Piojo de libro	Materia orgánica en descomposición o celulosa	Tamaño promedio: 2 mm, algunos sin alas
Thysanura	Pescadito de plata	Aglutinante de la celulosa y celulosa	Tamaño variable de 6 mm a 1.5 cm, sin alas, la especie más común es lepisma

Orden	Nombre común	Material	Características
Coleoptera: Dermestidae	Escarabajo alfombrero	Soportes proteínicos y otros animales muertos	Tamaño promedio: 6 mm, escarabajo con vellosidades en los élitros, mudas de larvas, diversas especies encontradas: attagenus, dermestes, trogoderma.
Coleoptera: Anobiidae	Carcoma	Madera y elementos con celulosa	De 4 a 8 mm de tamaño, no es visible su cabeza, sólo ventralmente
Isoptera	Termitas	Madera y todo el material que se les atraviese para llegar a su comida	Diversas castas, los reproductores son alados, las obreras de cuerpo blando.
Dictyoptera	Cucarachas	Todo tipo de material orgánico	Diversos tamaños forman ootecas, cucarachas.

Existen otros agentes biológicos que podemos encontrar asociados, como las plagas o deteriorantes de los documentos: roedores, murciélagos, arácnidos entre los que se encuentran arañas y alacranes, principalmente; así como los ácaros, éstos son muy importantes, ya que son los causantes muchas veces de picor en las manos y reacciones alérgicas en personas, usualmente son microscópicos, se encuentran en el polvo y algunos son vectores de enfermedades. Sin embargo, muchas veces el picor y las molestias en un archivo son de origen psicossomático; hay que inspeccionar bien el archivo para reconocer si es por ácaros o por no querer trabajar.

Otros organismos que hemos encontrado en archivos pueden ser las chinches (hemíptera: cimicidae); sin embargo, éstas no están ahí por los documentos sino por los usuarios, ya que se alimentan de sangre, y no pueden sobrevivir sin ésta. Lo anterior es muy importante porque no sólo es lo que hay en un archivo sino lo que podemos llevar al archivo. En este caso un usuario lleva la chinche y el archivo puede servir de refugio ayudándole a conseguir otros huéspedes, por lo que hay que tener cuidado

en separar la ropa de calle y la del trabajo. Toma relevancia tanto la higiene del lugar como la de las personas que laboran ahí.

Control y tratamiento

Esta situación tiene como resultado que, para controlar las plagas y conservar los acervos, es necesario contemplar acciones que vayan un poco más allá de aplicar un insecticida; es decir, considerar un manejo integral de plagas.

Este manejo comienza con una revisión y monitoreo del lugar, que permitirán un diagnóstico de los daños e identificar a los agentes biológicos, la conjunción de esto nos demandará proponer una solución, que puede ser de una aplicación o intervención directa o de medidas preventivas, en muchos casos será necesario la aplicación de ambas, ya que si no se modifica el medio del desarrollo de los organismos, las técnicas de erradicación son menos eficaces. Por último, se deben revisar y monitorear los procesos para saber si funcionaron o el problema persiste.

En las propuestas de solución tenemos las aplicaciones y medidas preventivas que en conjunto son el tratamiento. A éste lo podemos definir como los métodos para aminorar o “erradicar” la población de plagas; sin embargo, coloco entre comillas el erradicar, ya que es muy difícil hacerlo, más bien se busca que el desarrollo se controle o se bloquee. Todo tratamiento trata de romper alguno o varios de los puntos que permiten la instauración del organismo, esto es 1.- refugio, 2.- alimentación, 3.- reproducción. En nuestro caso, el refugio y la reproducción son los puntos más viables por modificar, ya que si la alimentación es el papel, será imposible deshacernos de él, ya que es lo que pretendemos conservar.

Podemos clasificar estos tratamientos como especializados, comerciales y preventivos. Los especializados son aquellos que se aplican directamente al documento, mantienen condiciones controladas, son realizados por personal calificado, requieren de productos altamente tóxicos o con medidas estrictas de seguridad, y de periodos de tiempo prolongados.

Los tratamientos comerciales son realizados por empresas de fumigación o usuarios domésticos con productos urbanos y comerciales, son usualmente aplicados en áreas donde puede haber especies rastreras y

voladoras comunes u ocasionales. Y los tratamientos preventivos involucran la reparación de estructuras, limpieza, monitoreo, guardas y mobiliario correctos, medidas paliativas de amortiguamiento, donde podemos tener la limpieza, cambio de temperatura, aireación y aplicación local de insecticida.

Uno de los tratamientos más eficaces, con baja toxicidad y sin daños colaterales es la anoxia de desinfección, que se está realizando en el laboratorio de Cencropam, consiste en determinar los microorganismos que afectan los documentos, posteriormente se realiza una cámara especial con barrera al oxígeno, donde se aplica gas argón humedecido con desinfectante, el cual es introducido en la cámara para desplazar al oxígeno, en un tiempo mayor a 15 días, el documento queda desinfectado.

Sin embargo lo más utilizado en la actualidad y en la historia de la conservación-restauración, son los métodos químicos, entre éstos tenemos a los pesticidas, los cuales pueden ser clasificados por su naturaleza química (organofosforados, organoclorados, carbamatos, piretroides, etc.), por especificidad del organismo (hormiguicida, alguicida, fungicida, insecticida, rodenticida, bactericida, etc.), por su acción (por contacto, por inhalación, por ingesta, fumigantes) o por su formulación o uso (polvos humectables, concentrado emulsionable, flow, granulado, cebos, gel, fumígenos, micro encapsulados).

En México y en otras partes del mundo los pesticidas se clasifican de acuerdo a la clase toxicológica de la Organización Mundial de la Salud (OMS), esta clase está determinada por la dosis letal realizada en ratas; sin embargo, una medida sencilla implementada es el uso de bandas de color que los pesticidas deben portar, y que indican su nivel de toxicidad. El que lleva color rojo es extremadamente tóxico, lo que implica que si se tiene una exposición al producto es muy probable la muerte, el de color amarillo es altamente tóxico, pero hay posibilidades de sobrevivir en el hospital; el de color azul es moderadamente tóxico y en ocasiones también se requiere de hospitalización; el de color verde es ligeramente tóxico y provoca síntomas como dolor de cabeza, y probablemente no sea necesaria la hospitalización.

Tanto los pesticidas que utilizan las empresas de fumigación como los aerosoles o polvos que se compran en el mercado deben tener estas bandas, que no advierten sobre la toxicidad al agente sino al ser humano, por lo que es mejor escoger siempre uno de menor toxicidad.

Existen algunos otros químicos que no están clasificados como pesticidas pero han sido usados como fungicidas y bactericidas como el agua oxigenada, hipoclorito de sodio, amonio, tributil estaño, fenol, timol, salicilanilidas. Actualmente en el laboratorio se está utilizando en los bienes culturales el citrik con resultados satisfactorios. Es importante, al seleccionar un método, checar cuatro aspectos: su eficacia contra el agente que queremos controlar, la ausencia de interferencia en materiales, esto es que no haga más daño que el agente mismo, la baja toxicidad a la salud humana, medido con la banda indicadora y la baja contaminación ambiental. Muchas veces son muy eficaces algunos métodos, pero son altamente contaminantes al ambiente, suelo y agua, por lo que nuestra responsabilidad implica verificar estos aspectos al seleccionar un producto químico.

Dentro de la eficacia y la interferencia con los materiales de un producto debemos saber que están determinadas en cierta medida por las técnicas de aplicación, las cuales son muy diversas, como la aspersion, atomización, espolvoreación, fumigación, nebulización y trampas. Esto es debido a que cada una trabaja con partículas de distinto tamaño, así que la técnica debe ser seleccionada dependiendo del material o área a tratar.

Recomendaciones

En general, si en un archivo se realizan diversas medidas preventivas, podemos evitar la instauración del agente en la obra y tener un ambiente de trabajo libre de plagas, por lo que se recomienda como principio la limpieza del lugar, del material y de la persona.

La limpieza del lugar es recomendable que se realice aspirando, protegiendo los documentos; también el uso del trapo seco es importante, ya que si se emplea trapo húmedo y se limpian con él muchas superficies, se generan microclimas que potencializan el crecimiento de microorganismos. Algo importante es la limpieza frecuente de la mesa de trabajo. Usualmente, el espacio donde se trabaja el archivo debe ser limpiado cada vez que cambiamos de expediente o de cajas, así como cuando se termina la jornada o se comienza.

La limpieza del material comprende al documento mismo y al material con que lo limpiamos, esto se puede realizar con brocha y/o esponja, y es

primordial tener una buena aireación de los materiales. El uso de guantes y mascarilla es obligado cuando lo realizamos.

La limpieza de la persona implica lavarse las manos y la cara al término de cada jornada y entre descansos. Nunca se comer ni beber con la ropa de trabajo puesta ni en el área de trabajo; se debe cambiar diariamente el cubre bocas y manipularlo correctamente, lavar los guantes y cambiarlos en caso de deterioro, o usar desechables.

En conclusión los organismos cumplen funciones ecológicas en los diversos ámbitos; sin embargo, es necesario controlarlos, ya que desde la perspectiva de la conservación de archivos su presencia puede ser dañina, aunque su naturaleza sea bella.

Referencias bibliográficas

- CURTIS, H. y N. S. Barnes, *Biología*, 6ª ed., Médica Panamericana, 2000.
- KUMAR, R. y Kumar A. V., *Biodeterioration of stone in tropical environments*, Los Ángeles, GETTY Institute, 1999.
- NIEVES, Valentín, “Biodeterioro de los bienes culturales. Materiales orgánicos”, en: *La Ciencia y el Arte. Ciencias experimentales y conservación del patrimonio histórico*, Madrid, Instituto del Patrimonio Histórico Español, Ministerio de Cultura, 2008.
- OMS, *Programa Internacional de Seguridad de Sustancias Químicas. Seguridad química; principios básicos de toxicología aplicada. La naturaleza de los peligros químicos*, 2ª ed., Lima, CEPIS; 1997.
- PINNIGER, D., *Pest Management in Museums, Archives and Historic Houses*, Londres, Archetype Publications, 2004.
- RAMÍREZ M., S. J., “Coleópteros e isópteros que afectan la madera en bienes culturales en los museos de la ciudad de México: Las intervenciones, El Carmen y Franz Mayer”, Licenciatura en Biología, UAM - Xochimilco, México, 2007.
- VALGANÓN Violeta, *Biología aplicada a la conservación y restauración*, Madrid, Editorial Síntesis, 2008.