

Moho y enmohecimiento: Prevención del crecimiento de microorganismos en las colecciones de los museos

En *Conserve o Gram*
Número 3/4. National Park Service
Julio 1993

Moho es el término que se utiliza comúnmente para describir una sustancia de aspecto aterciopelado, originada por hongos, que crece en los materiales orgánicos, especialmente en presencia de humedad y de descomposición de los mismos. Los hongos son parte de una variedad de microorganismos parasitarios que se alimentan de organismos vivos o de materias orgánicas muertas.

El término *Moho* también se utiliza de forma genérica para describir una variedad de microorganismos, además de los hongos, tales como las algas, óxido, levadura y bacterias, que provocan deterioros en los objetos de museo. Estos microorganismos producen manchas irregulares que pueden dañar un objeto permanentemente. Las personas que tienen a su cargo las colecciones deben ser capaces de reconocer la presencia del problema y de estar preparadas para tomar las acciones preventivas necesarias.

Los microorganismos

Los hongos son organismos monocelulares que no necesitan de la energía proveniente de la luz para crecer. Los hongos producen grandes cantidades de esporas microscópicas que están siempre presentes en el ambiente y que se esparcen mediante corrientes de aire. A menudo repelen el agua y son resistentes a la desecación. El frío y/o el calor extremos pueden destruirlos.

La esporas germinan cuando encuentran un ambiente favorable. Lo que constituye un ambiente favorable varía para cada especie. Después de alojarse en el material receptor, las esporas deben contar con la humedad suficiente para germinar y alimentarse. De no haber humedad, las esporas permanecerán inactivas hasta que se presenten las condiciones favorables para su desarrollo. Por esta razón es importante controlar las condiciones medioambientales existentes en los depósitos en los que los museos almacenan sus colecciones o donde las exhiben al público. El Manual de Museos del Servicio Nacional de Parques (National Park Service Museum Handbook, Part I (Rev.9/90) Chapter 4 –(Manual de Museos, Parte I, Rev. 9/90, Capítulo 4, del

Servicio Nacional de Parques)— recomienda que la temperatura no debe exceder de 24°C (75°F) y la humedad relativa no debe ser superior al 65%. Estos son los niveles máximos, y sólo reducen las posibilidades de desarrollo de los microorganismos sin eliminar la amenaza de su presencia. Algunos microorganismos pueden desarrollarse en temperaturas mucho más bajas y a un menor grado de humedad relativa. Algunos materiales deben ser almacenados con unos niveles bajos de humedad relativa para prevenir la presencia de microorganismos. Ver el Manual de Museos NPS, Part I (Rev. 9/90) cuadro 4.3, que muestra los niveles de humedad relativa ideales para diversos materiales y objetos que mantienen en sus colecciones.

Nota: Algunas especies de microorganismos pueden provocar problemas de salud en forma de irritación crónica de los pulmones. Los materiales infectados deben manejarse con extremo cuidado, usando mascarillas-filtros con respiradores especiales y guantes desechables. (Ver igualmente *Conserve o Gram* 16/1)

Materiales susceptibles al ataque de moho

Los microorganismos necesitan materiales orgánicos para alimentarse y, por lo tanto, los objetos que contienen materiales orgánicos están potencialmente amenazados. Los materiales de naturaleza celulósica tales como el algodón, el lino, el papel y la madera, así como los materiales proteínicos como las pieles y las telas de crin, son especialmente susceptibles de ser atacados directamente por microorganismos.

Los materiales que se consideran inhóspitos, tales como los plásticos, no son inmunes al crecimiento de hongos aunque los biólogos no han podido precisar en qué modo permiten su desarrollo. Ciertos ácaros se alimentan de hongos y pueden introducir las esporas en materiales normalmente resistentes. A medida que los ácaros mueren se convierten, a su vez, en alimento de una nueva colonia de hongos. Esta habilidad de sobrevivir en casi cualquier material caracteriza a los microorganismos como agentes primarios de deterioro.

Daños

Los microorganismos pueden dañar de forma permanente los materiales que los albergan, manchando los

textiles y debilitando las fibras de los tejidos. Las manchas conocidas como "foxing" (moteado) sobre impresos o dibujos son, así mismo, resultado de su presencia. Las pieles son particularmente susceptibles a la acción de los microorganismos, que las manchan y debilitan. Los hongos pueden, igualmente, producir ácidos que corroen y manchan los materiales inorgánicos.

Detección

Con frecuencia, la primera indicación de que existen problemas originados por microorganismos es la presencia de un olor a humedad característico. Un examen visual curioso, por lo general, localizará manchas de pigmentación claramente visibles sobre la superficie del objeto.

Otra manera de descubrir daños es mediante el uso de luz ultravioleta (UV). Bajo esta luz una colonia de microorganismos tiene un aspecto luminiscente.

Prevención

La mejor manera de prevenir o de controlar la propagación de microorganismos es negándole a las esporas la humedad necesaria para su germinación. Por lo tanto, regular el ambiente, especialmente la humedad relativa, es esencial para prevenir el deterioro de la colección de un museo por acción de microorganismos.

Los niveles de humedad relativa deben ser revisados rutinariamente. Es menos probable que tenga lugar la germinación de esporas si la humedad relativa se mantiene entre el 45% y el 55% y, en todo momento, debe mantenerse por debajo del 65%. Cuando los niveles de humedad relativa sobrepasan el 65% se hace necesario el uso de humidificadores portátiles a fin de reducir el contenido de humedad en el aire. Una temperatura de entre 18°C y 20°C (64°F y 68°F) es la temperatura que debe tratar de lograrse. Estos niveles de humedad y temperatura únicamente disminuyen las posibilidades de germinación y de desarrollo, no las eliminan y, por lo tanto, deben tenerse en cuenta otros factores tales como una adecuada ventilación. Los ventiladores ayudan a mejorar esta última.

Se deben corregir los problemas que puedan contribuir a crear altos niveles de humedad. Reparar las tuberías que gotean, las cañerías y las bajantes del agua de las canales del techo dañadas, las ventanas rotas, las goteras en los techos, la mampostería o las paredes agrietadas, etc.

Es importante que las zonas donde se almacenan las colecciones de los museos se mantengan limpias y sin polvo ni desperdicios orgánicos que puedan alimentar las esporas.

El gel de sílice y otros agentes tampón (que sirven para mantener un nivel de humedad relativa específica) ayudan a regular las condiciones de humedad relativa en espacios cerrados tales como una sala o una vitrina de

exhibición, ya que absorben o liberan humedad de la atmósfera. La cantidad de agentes tampón a utilizar en un espacio determinado debe adecuarse a cada caso, debiendo consultarse a un restaurador/conservador para determinar las necesidades específicas. El asegurarse de que estos agentes están cumpliendo su cometido requiere tiempo, experiencia y cuidadosos controles. (Ver *Manual de Museos*, Part I (Rev 9/90), Apéndice I, para más información sobre el uso del gel de sílice).

Tratamiento

Las colecciones deben ser inspeccionadas periódicamente a fin de detectar la presencia de microorganismos. Si un objeto da muestras de estar infectado, la pieza debe ser metida en una bolsa de polietileno y sellarla o envolverla en este mismo material a fin de prevenir la diseminación de las esporas sobre otros objetos, y trasladarla a un espacio aislado en el que el nivel de humedad relativa pueda reducirse con un humidificador.

Debe consultarse a un conservador sobre la mejor forma de manipular el material infectado. En todo caso, como procedimiento general, el uso de una aspiradora es apropiado para la mayoría de las situaciones. Se deberá sacar el objeto de entre la bolsa de polietileno desechando la bolsa o la lámina de plástico en la que ha estado envuelto. Seguidamente se limpiará el objeto con una aspiradora del tipo que no permite la expulsión de las esporas a la habitación. Las aspiradoras con filtro HEPA (High Efficiency Particulate Absorption- Alta eficiencia de absorción de partículas), son las más aconsejables. También puede utilizarse el tipo de aspiradora con filtro de agua (tipo Rain-bow®), o con doble o triple filtro de seguridad. Se deben tener las siguientes precauciones al aspirar: utilizar el menor grado de succión posible y colocar un malla fina de nylon (tipo malla para ventana) para proteger el material. (Ver Apéndice K del Manual de Museos de NPS) sobre procesos de limpieza por aspiración). Se deben usar guantes desechables cuando se maneja un objeto contaminado. Al terminar, coloque la bolsa de la aspiradora, los guantes y cualquier otro material contaminado en una bolsa de plástico, séllela y échela en un depósito de basura en el exterior del edificio. Deshágase, igualmente, de los materiales en los cuales estaba almacenado el objeto, por ejemplo, la caja de cartón libre de ácido o el papel tisú.

La erradicación por medios químicos de una infestación por microorganismos con un agente biocida capaz de matarlos sólo se puede considerar mediante una consulta con el Servicio de Salud regional y con el conservador jefe. Además, debería pedirse la opinión de un conservador especializado en el manejo de los materiales a tratar, a fin de evaluar los efectos potenciales de cualquier producto químico sobre el objeto.

Información

Preservation Directorate
Library of Congress
LMG 21
101 Independence Ave - S. E.
Washington, D. C. 20540-4500