

Métodos de control y erradicación de agentes causantes de biodeterioro en micropelículas

Amelia Gómez Fernández *

INTRODUCCIÓN

Para todas las personas encargadas de conservar micropelículas, evitar el daño de origen biológico a sus colecciones se presenta como un problema esencial; ya que de producirse éste, es prácticamente irreversible.

Los microorganismos son capaces de biodegradar los componentes de las películas. Las bacterias pueden atacar la gelatina componente de la fotoemulsión; pero esto ocurre cuando la humedad es tan alta que se considera que está casi mojada. Sin embargo los mohos se desarrollan a humedades no tan altas por lo general; por lo que son más peligrosos.

Existen cinco factores críticos para el desarrollo del moho en las colecciones:

- * la presencia de esporas del moho
- * una fuente de nutrientes
- * adecuada temperatura y humedad para su desarrollo y
- * limitada circulación del aire.

Las esporas de los mohos se encuentran en el ambiente y viajan arrastrados por las corrientes de aire, depositándose sobre los materiales, en espera de que las condiciones les sean propicias.

* Instituto de Historia de Cuba.

Las micropelículas son proveedoras de una rica fuente de nutrientes, ya que la gelatina, proteína de origen animal, es una sustancia altamente biodegradable por los microorganismos. Es precisamente por esta capa por donde siempre empieza la contaminación sólo en caso de una enorme infestación se extiende a la cara del poliéster.

Aunque los materiales sintéticos como el poliéster son más resistentes al ataque biológico que los materiales orgánicos de origen animal o vegetal, éstos también pueden ser atacado por los mohos.

Es evidente que los dos primeros factores críticos expuestos están fuera de nuestro control; sin embargo los otros pueden ser regulados.

Para el control y erradicación de los agentes causantes de biodeterioro en materiales derivados de la fotografía, existen métodos indirectos y directos. Los primeros se refieren al control de los factores ambientales y vienen determinados por las limitaciones ecológicas que presentan los seres vivos. Con respecto a los segundos o directos, tenemos los métodos mecánicos, físicos y químicos, que comprenden las limpiezas, el uso de radiaciones y la aplicación de productos desinfectantes y biocidas.

El objetivo de este trabajo es exponer y discutir algunas de las normas, técnicas y productos utilizados para el control y erradicación de los agentes causantes del

Tabla 1. Temperaturas y humedades relativas para películas de seguridad

Norma	Temperatura Máxima (°C)	Humedad Relativa Máxima (%)
ISO 5466-1996	21	50
JIS 7641-1994	21	50
UNE 1067-1956	25	60
NC 39-17-4-1985	25	60

biodeterioro en las películas a través del tiempo.

DESARROLLO

Los métodos de control son indirectos, ya que consisten en regular las condiciones del ambiente donde se almacenan las micropelículas; específicamente la humedad relativa, la temperatura y la circulación del aire.

En los países de clima cálido y húmedo, características de la región tropical, para alcanzar los rangos óptimos para la preservación, es necesaria la instalación de equipos de climatización que aseguren niveles bajos de humedad relativa y de la temperatura del aire.

Según la Norma ISO 5466-1996, el punto hasta el que puede permitirse que la humedad y la temperatura o las variaciones de ambas sobrepasen los límites posibles sin consecuencias adversas, dependerá de la duración de la exposición a condiciones biológicas que conducen al crecimiento de hongos y del grado de acceso de las superficies de la película a esta atmósfera.

En la tabla 1 se muestran los valores de humedad y temperatura que recomiendan algunas de las normas referidas a las películas de almacenamiento prolongado (extended-term-storage), que presentan una larga expectativa de vida (LE).

En la misma se aprecia cómo las diferentes normas,

que presentan una larga expectativa de vida (LE).

aunque tienen rangos de variación distintos, siempre los valores máximos de temperatura y humedad, se encuentran por debajo o en el límite de aquellos valores por encima de los que hay riesgo de desarrollo biológico y que se encuentran en temperaturas superiores a los 25°C y humedades del 60%. En niveles de 65-70% de humedad, combinados con temperaturas de 25°C o mayores, es posible el crecimiento del moho. Todo aumento, por pequeño que sea, por encima de estos valores es más destructivo que el anterior.

Es importante además proteger las películas de los cambios bruscos de temperatura y humedad donde puede ocurrir condensación. Éstos deben ser evitados buscando la forma de aclimatarlos de manera paulatina. El tiempo dependerá de las diferencias entre los parámetros y la cantidad de materiales a adaptar.

La protección que las películas tengan del polvo del ambiente y las condiciones higiénicas del depósito, son también factores importantes a considerar. Existen experiencias de conservación de películas en microaisladores que garantizan que el aire en contacto con el material sea estéril, tratando de evitar el primer factor crítico al que hicimos referencia, la presencia de esporas del moho. Estos sistemas están restringidos en su uso por su costo y porque no es práctico para grandes volúmenes.

Sólo cuando los métodos de control de carácter preventivo han sido deficientes, se acude a métodos directos de erradicación que pueden ser mecánicos, físicos y químicos y se aplican una vez que hay evidencia del daño.

Todo tipo de intervención, teniendo en cuenta la naturaleza del material

fotográfico, tiene que ser aplicado por una persona experimentada y se recomienda la mínima manipulación.

Entre los métodos mecánicos se encuentran las limpiezas en seco para eliminar las estratificaciones presentes, con un pincel soplador o un pincel de punta fina. Esta limpieza se realiza por las dos caras, en una mesa de luz y limpiando la superficie de cristal de apoyo cada vez que se limpie cada nueva película.

La delicada superficie de la emulsión de los materiales fotográficos hace que la tarea sea muy difícil, incrementándose el riesgo al daño a la imagen durante el proceso de limpieza; por lo que si esto ocurre, debe interrumpirse la operación, manteniendo entonces la película en condiciones de baja humedad y suficiente aireación.

Las limpiezas húmedas deben evitarse y nunca usar soluciones acuosas, ya que si el moho ha reblandecido la emulsión esta se removerá con el lavado.

En la cara del poliéster puede hacerse una limpieza por medio de un hisopo de algodón humedecido en alcohol etanol, teniendo cuidado de no tocar la emulsión. Además puede ser usado algún limpiador de películas de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Las cajas o envolturas pueden ser limpiadas con aspiradora, pero si el crecimiento es intenso éstas deben reemplazarse.

Entre los métodos físicos, el más conocido ha sido el de las radiaciones gamma de cobalto 60. La poca información existente sobre el tema en cuestión, que en algunos casos es contradictoria, hace que la aplicación

de la técnica nuclear mencionada con objeto de la desinfección de materiales fílmicos, abra una incógnita en relación a los efectos que puede provocar la interacción de las radiaciones sobre los materiales irradiados.

Esta contradicción en la literatura se expresa por ejemplo, en que al mismo tiempo que se sabe que las radiaciones pueden activar e inducir reacciones y provocar cambios físicos si existe absorción de dichas radiaciones en ellos, Padrón E. y Marín, B. (1989) llegaron a la conclusión de que los materiales fílmicos sometidos a dosis de 100 KGY de radiación gamma de cobalto 60 no presentan afectación en las propiedades físico-químicas de los componentes de la fotoemulsión; así como tampoco en el material soporte. Para este estudio realizaron pruebas de detección de radioactividad inducida, difracción por rayos X, microscopía electrónica y densitometría.

Entre los métodos químicos, se han aplicado desinfecciones gaseosas o por inmersión con soluciones con el producto desinfectante. Hendriks, B. (1984) refirió que los materiales fotográficos pueden exponerse a los fumigantes corrientes sin sufrir cambios en la densidad de la imagen o la estabilidad de la gelatina. Tales fumigantes incluían el óxido de etileno, el metilbromuro, el timol y el paradiclorobenceno. Sin embargo, a la luz de los conocimientos actuales, muchos de los productos son cuestionados no sólo por su posible daño a los materiales, sino por su carácter tóxico.

Mc. Giffin, R. (1985), Green, L. (1987), y Brokerhof, A. (1989) coinciden en que el óxido de etileno es cancerígeno ocupacional potencial; produce toxicidad aguda y crónica en las

personas, con un máximo de exposición permisible de 1 ppm. Además refieren que, dado el carácter reactivo del mismo, puede producir la alkylation en las proteínas y cambios, en la fortaleza a la tensión de algunos polímeros sintéticos. Estos materiales a su vez tienen la tendencia a retener considerables cantidades de óxido.

El timol (metil isopropyl fenol), que hasta hace algunos años era considerado no tóxico, es cuestionado en su uso por su toxicidad y porque es considerado un posible carcinógeno. Además puede provocar reblandecimiento de los barnices, entre los que se encuentran las lacas protectoras de las micropelículas actuales (Welheiser, J.G., 1992).

En la década de los ochenta, el Centro de Investigaciones de la Documentación Técnica de la antigua URSS, recomendaba para tratamientos antifúngicos diluciones acuosas de sustancias de la clase de guanidinas, los que se usaban parejamente a la fijación y lavado de la película, planteando que no influían en sus propiedades físico mecánicas ni de representación. El investigador Zhaneta, en ocasión de su visita a Cuba en 1986, comunicó la utilización del polidecametilenguadin al 0.5%.

Agfa Gevaert, firma alemana, comercializaba el producto *Bakterizid*, que se utilizaba en solución, en baño por inmersión, una vez que la película era procesada.

Martínez, J. Y. Cols, (1982) recomendaba el uso de diluciones acuosas de formalina de la forma antes señalada con el objetivo de prever posibles contaminaciones durante el proceso fotográfico y su manipulación. Aunque no conocemos estudios referentes al daño específico en las

micropelículas, es conocido que la formalina no puede utilizarse para materiales de origen proteico, como las encuadernaciones en piel y el pergamino, ya que sufren daños físicos evidentes al ser expuestos. De esta forma podemos cuestionar su uso, si sabemos que la gelatina no es más que una proteína.

De los métodos de erradicación, estimamos que muchos de ellos se encuentran ampliamente estudiados y contraindicados en su uso; sin embargo algunos métodos y productos que aún se usan no han sido suficientemente investigados.

Gómez, A. y Sánchez, A.I., (1993) plantean que el control biológico en las micropelículas, comienza desde el mismo proceso de microfilmación y termina en su almacenamiento. Medidas tan simples y poco costosas, como mantener una adecuada limpieza del tanque de lavado y los rodillos; no dejar las películas vírgenes más tiempo del necesario en el cargador de la máquina procesadora; efectuar una mínima manipulación, siempre con guantes blancos de algodón limpios, son algunas de ellas. Por último y aunque con un mayor costo, depositar los materiales en almacenes con protección del polvo ambiental y rangos de temperatura y humedad por debajo del límite permisible desde el punto de vista biológico. Éstos y no otros, son los aspectos que tenemos que contemplar para garantizar la protección biológica de esas colecciones.

Es necesario, que todas aquellas personas que adopten el sistema de microfilmación estén conscientes que si el proceso de producción de la película es costoso en sí, más costosa aún, es su conservación. Es un compromiso para el responsable y

conservador de esos fondos garantizar no sólo la óptima calidad para su posible reproducción, sino la preservación de su integridad ante los posibles daños de origen biológico.

CONCLUSIONES

Para evitar el biodeterioro en las micropelículas, es necesaria la correcta aplicación de los métodos de control indirectos, a través de la regulación de las condiciones del ambiente donde éstas se almacenan, tales como mantener una adecuada circulación del aire, con temperaturas y humedades relativas por debajo de 25 °C y 60% respectivamente; además de una buena protección del polvo ambiental y una adecuada limpieza de los depósitos.

Los métodos de erradicación son sólo necesarios cuando no existe una buena política de control. Por su característica de métodos directos, con intervenciones en las propias micropelículas de una forma mecánica, física o química, pueden causar daño a la integridad de las mismas y en algunos casos a la salud de la persona que los aplica.

BIBLIOGRAFÍA

- Brokerhof, A. W. *Control of fungi and insects in objects and collections of cultural value*. CL. Central Research Laboratory for Objects of Art and Science, 1989, p. 10-39
- Gómez Fernández, A. Sánchez Moya, A. I. "Estudio de la contaminación microbiana en micropelículas durante el proceso de microfilmación y estudio de la contaminación microbiana de micropelículas almacenadas en el Instituto de Historia de Cuba" en *Revista Ciencia de la Información*. Vol. 24, No. 2, Junio 1993

Green, L. and Daniels, V. *Investigation of the residues formed in the fumigation of museum objects using ethylene oxide*. University of London, 1987, p 307-313

Hendris, K. B. *Preservación y restauración de materiales fotográficos en archivos y bibliotecas un estudio del RAMP con directrices*. (Preparado por K. Hendriks para el Programa General y UNISIST). Unesco, París, 1984, 87 p.

Martínez, J. *Efectividad del tratamiento desinfectante en microfichas reveladas con solución de formaldehído al 2.5%*. Informe de investigación. Facultad de Biología, Universidad de la Habana, Cuba, 1991, 12 p.

MC. Giffin, R. *A current status report on fumigation in museums and historical agencies*. The American Association for State and Local History, Technical Report 4, 1985

Mijailov, O. A. "Los archivos audiovisuales en la URSS." en *Revista Ruciba* No. 2, abril-junio 1982, p. 107-112.

Padrón Soler, E. y Marín Zambrana, B. *Estudios sobre los posibles efectos secundarios inducidos por las radiaciones gamma en el proceso de descontaminación de archivos fotográficos contaminados con hongos y bacterias*. SEAN, C. Habana, Cuba, 1989, 65 p.

Roper, M. *Instrucciones para la preservación de microfilmes*. Consejo Internacional de Archivos. Sistema Nacional de Archivos, Archivo General de la Nación, Colombia, 1996, 38 p.

Welheiser, J. G. *Nonchemical Treatment processes for desinfestation of insect and fungi in Library Collections*. V. G. Saur, RFA, 1992, 118 p.

Wood Lee, M. *Prevention and Treatment of mold in library collections with an emphasis on tropical climates*. A. RAMP Study. General Information Programme and UNISIST, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, París, 1988, 81 p.

Normas:

International Organization for Standardization, ISO 5455-1996. *Photography - Processed safety photographic films. Storage practices*.

Asociación Española de Normalización y Certificación, UNE 1067: 1956. *Microfilmes: Conservación, archivo y manejo*.

Japanese Industrial Standards Committee, JIS K 7641 - 1994. *Photography. Processed safety photographic films. Storage practices*.

Sistema Nacional de Información Científica y Técnica de Cuba NC 39-17-4 (1985) *Microformas; microfilmes y microfichas. Manipulación, almacenamiento y conservación*.
