

Estudio de un programa de lucha integrada contra las plagas en los archivos y bibliotecas

Programa General de Información y UNISIST

Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la Cultura

París, 1988

**ESTUDIO DE UN PROGRAMA DE LUCHA INTEGRADA
CONTRA LAS PLAGAS EN LOS ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS**

preparado por
Thomas A. Parker

Programa General de Información y UNISIST

Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la Cultura

El presente documento es reproducción fotográfica
del texto presentado por el autor

Asiento recomendado para la catalogación:

PARKER (Thomas A.). - Estudio de un programa de lucha integrada contra las plagas en los archivos y bibliotecas / preparado por Thomas A. Parker [para el] Programa General de Información y UNISIST. - París: Unesco, 1989.- 64 págs.; 30 cm. - (PGI-88/WS/20)

- I. Título
- II. Unesco. Programa General de Información y UNISIST
- III. Programa para la Gestión de Documentos y Archivos (RAMP)

c Unesco, 1989

PREFACIO

Con objeto de contribuir a satisfacer las necesidades de los Estados Miembros -en especial de los países en desarrollo- en los aspectos especializados de la administración de archivo y la gestión de documentos, la División del Programa General de Información ha elaborado un programa a largo plazo para la Gestión de Documentos y Archivos, denominado RAMP.

Los elementos esenciales del RAMP reflejan las misiones encomendadas al Programa General de Información y contribuyen a que se realicen. Así pues, el RAMP consta de proyectos, estudios y otras actividades encaminadas a:

- elaborar normas, reglas, métodos y otros instrumentos normativos para el tratamiento y la transmisión de informaciones de carácter especializado y la instauración de sistemas de información compatibles;
- sentar las condiciones necesarias para que los países en desarrollo implanten sus propias bases de datos y tengan acceso a las que ya existen en el mundo, a fin de aumentar el intercambio y el flujo de informaciones gracias a la aplicación de tecnologías modernas;
- fomentar la creación y mejora de redes regionales de información especializadas;
- ayudar a la evolución armoniosa de servicios y sistemas de información internacionales que sean compatibles;
- formular políticas y planes de desarrollo en este terreno;
- formar a especialistas y usuarios de la información y explotar las posibilidades de los países y regiones en lo tocante a la enseñanza y formación en ciencias de la información, biblioteconomía y administración de archivos.

El presente estudio, redactado para la Oficina del Programa Nacional de Conservación de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos de América, en aplicación de un contrato suscrito con la Federación Internacional de Asociaciones e Instituciones de Bibliotecarios (IFLA), por el Dr. Thomas A. Parker, de Pest Control Services Inc., aborda el estudio de las principales plagas (insectos, roedores y mohos) de bibliotecas y archivos, describiendo sus costumbres y ciclos vitales, los métodos apropiados para inventariar los daños que ocasionan y las maneras más adecuadas de combatirlas.

Parte de este estudio se refiere a la aplicación de un programa de lucha integrada contra los daños ocasionados por parásitos en los documentos de bibliotecas y archivos, a la supervisión de un programa de esas características y a los costos y beneficios que entraña -cuestión ésta que es objeto de unas observaciones finales.

Complementan el texto abundantes ilustraciones, cuya lista figura al final del volumen, juntamente con una considerable bibliografía.

Cualesquiera observaciones o sugerencias que se deseen formular pueden remitirse a la División del Programa General de Información, Unesco, 7, place de Fontenoy, 75700 París, Francia, donde serán bien acogidas. También se pueden solicitar en esas mismas señas los demás estudios del Programa RAMP ya aparecidos.

INDICE

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	
El alcance del presente estudio	1
Las perspectivas de la lucha contra las plagas en las bibliotecas y los archivos	1
Los peligros que presenta la aparición de plagas en bibliotecas y archivos	2
Las inquietudes en materia de salud que suscita el empleo de los plaguicidas en los edificios	2
La responsabilidad de la dirección en cuanto a la aplicación de un programa eficaz y sin riesgos	3
Las principales plagas de los archivos y bibliotecas: sus costumbres y ciclos vitales	4
El pececillo de plata y el insecto del fuego	5
Las polillas de los libros	8
El cascarudo cigarrero	8
La carcoma del pan	9
El escarabajo mexicano de los libros	10
El ptino de marcas blancas	11
Las cucarachas	12
La cucaracha americana	13
La cucaracha negra de las cocinas	13
La cucaracha australiana	14
La cucaracha germánica	15
Los psocópteros o piojos de los libros	16
Los antrenos	17
La polilla de los vestidos	19
La polilla de los crines y de la lana	19
La polilla de los vestidos fabricantes de alveolos	21
La polilla de las alfombras o de los tapices	21
La polilla parda del hogar	21
Los termites o comejenes	22
Los termites subterráneos	23
Los termites de la madera seca	23
Los ratones	24
Las ratas	25
Los mohos y las manchas de humedad	26
La detección de los daños causados por las plagas en las bibliotecas, los archivos y sus colecciones	27
El pececillo de plata	27
La polilla de los libros	29
Cucarachas	33
Los psocópteros o piojos de los libros	37
Los antrenos	37
Las polillas de los vestidos	37
Los termites o comejenes	38
Los ratones	40
Las ratas	41

	<u>Página</u>
LA LUCHA CONTRA LOS PARASITOS DE BIBLIOTECAS Y ARCHIVOS	
La función de los insecticidas en los programas de erradicación de los insectos de las bibliotecas	42
Programas de erradicación de roedores en el exterior e interior de los edificios	43
El empleo de los fumigantes para combatir las plagas	44
Otros métodos de lucha contra las plagas	
Los inhibidores de la evolución de los insectos	46
La modificación del hábitat	46
Las medidas físicas y mecánicas	47
LA APLICACION DE UN PROGRAMA DE LUCHA INTEGRADA CONTRA LAS PLAGAS DE LAS BIBLIOTECAS, LOS ARCHIVOS Y LAS COLECCIONES	
La vigilancia de la aparición de plagas en el edificio y las colecciones	48
El preplaneamiento	48
El material necesario	48
La inspección	48
La comunicación de las conclusiones de la inspección	49
Como iniciar un programa de lucha integrada contra las plagas	
El pececillo de plata	49
La polilla de los libros	50
Las cucarachas	52
Los psocópteros o piojos de los libros	53
Los antrenos y las polillas de los vestidos	53
Los termites subterráneos	54
Los termites de la madera seca	55
Los ratones	55
Las ratas	56
Los mohos y las manchas de humedad	56
Cajas fuertes y archivadores ignífugos	58
LA SUPERVISION DEL PROGRAMA	59
OBSERVACIONES FINALES SOBRE COSTOS Y BENEFICIOS	59
LISTA DE ILUSTRACIONES	60
BIBLIOGRAFIA	63

UN PROGRAMA DE LUCHA INTEGRADA CONTRA LAS PLAGAS EN LOS ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS

por el Dr. Thomas A. Parker
Pest Control Services, Inc.
14 E. Stratford Avenue
Landsdowne, PA, EE.UU. 19050

INTRODUCCION

EL ALCANCE DEL PRESENTE ESTUDIO

Este trabajo ha sido realizado para la Oficina del Programa Nacional de Conservación de la Biblioteca del Congreso, Washington, DC, mediante contrato suscrito con la Federación Internacional de Asociaciones e Instituciones de Bibliotecarios (IFLA, La Haya, Países Bajos) y con el patrocinio de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, París, Francia), a fin de responder a la necesidad de mejorar nuestros conocimientos de los problemas que plantea la aparición de plagas en los archivos y bibliotecas. Los temas tratados serán: las principales plagas de los archivos y bibliotecas, los daños que ocasionan a las colecciones y las técnicas adecuadas para evitar su aparición y combatirlas, más la concepción e iniciación de un programa de lucha integrada contra los parásitos en los locales en que se hallen depositados documentos de biblioteca y archivo.

LAS PERSPECTIVAS DE LA LUCHA CONTRA LAS PLAGAS EN LAS BIBLIOTECAS Y LOS ARCHIVOS

Son varios los motivos que hacen que a las personas dedicadas profesionalmente a las bibliotecas preocupe la aparición de insectos, moho y otras plagas que atacan a los documentos conservados en archivos y bibliotecas: ante todo, por su afán de conservar las colecciones en buen estado para que la humanidad pueda seguir utilizándolas en el futuro. Los insectos, los roedores y el moho pueden convertir la palabra impresa en excrementos; arrasar página tras página, decolorándolas y plagándolas de hongos y acabar con encuadernaciones, tapas y documentos valiosos.

En segundo lugar, les inquieta la pérdida económica que ocasionan. Los ataques de esas plagas pueden ser tan intensos que un servicio de encuadernación no pueda sostener el ritmo de los daños causados por las larvas de escarabajos que se alimentan de cola y demás elementos de las encuadernaciones. El moho puede dar lugar a pérdidas económicas considerables en las colecciones en poco tiempo, en particular si revientan las cañerías y se inundan las colecciones; si, a raíz de un incendio, el agua utilizada para extinguirlo produce graves daños; si una red de aire acondicionado averiada provoca una humedad elevada o si inundaciones de origen natural suscitan condiciones propicias a la proliferación del moho. Las pérdidas económicas no consisten sólo en los gastos que entraña reponer los libros y materiales, sino también en el costo de rescatar, conservar y restaurar los documentos dañados por la difusión del moho que las catástrofes de esa índole conllevan.

Una tercera consideración a tener en cuenta es la repulsión del personal y del público en general ante la presencia de este tipo de animales en un local: los ratones, las cucarachas y los insectos producen temor y asco a muchas personas y la gente se niega a trabajar en un local infestado, e incluso a visitarlo. En muchos lugares del mundo, los seres humanos consideran algo normal un entorno exento de animales nocivos.

Por último, debe tenerse presente la actividad normativa de diversos organismos de salud e higiene: algunos parásitos sólo constituyen una amenaza para las colecciones de las bibliotecas, pero otras pueden ser peligrosas para la salud pública. La aparición de roedores y cucarachas preocupa ante todo a esos organismos, por las posibilidades que presentan de transmitir enfermedades a los seres humanos.

LOS PELIGROS QUE PRESENTA LA APARICION DE PLAGAS EN BIBLIOTECAS Y ARCHIVOS

Las plagas no sólo ocasionan daños a las colecciones y a los edificios que las albergan, sino que además pueden constituir un peligro considerable para los seres humanos. Dondequiera que las personas estén expuestas a roedores, insectos o moho, hay la posibilidad de que sean mordidas, entren en contacto con heces y orina, sus alimentos queden contaminados, se vean expuestas a agentes infecciosos o padezcan reacciones alérgicas. Además, los ectoparásitos de los roedores pueden morder a los seres humanos y transmitirles enfermedades. La entomofobia -el temor a los insectos- puede resultar asimismo un grave problema entre el personal y el público.

Las heces y la orina de las ratas y ratones, si han sido depositadas en lugares en los que puedan entrar en contacto con las personas o contaminar los alimentos o el agua, pueden transmitir diversas clases de agentes infecciosos. Son varios los fungiorganismos que crecen en entornos contaminados por las heces de las palomas y los estorninos, y es sabido que todos los años varios centenares de personas son infectadas por esporas aerotransportadas (Fraser et al., 1979). La infestación de los seres humanos por moscas unida a la infestación de roedores; la de los edificios debida a las cucarachas y la de las colecciones por los piojos de los libros y las "moscas del papel" pueden ocasionar dolores, incomodidades, fobias y entrañar riesgo de enfermedades.

Se ha afirmado que los minúsculos pelos de algunas especies de antrenos, o escarabajo de las alfombras (Anthrenus scrophulariae), produce reacciones alérgicas en los seres humanos (Okumura, 1967). El Dr. Richard Brenner, del Laboratorio de investigaciones sobre los insectos que afectan a los seres humanos y a los animales, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, sito en Gainesville, Florida, ha escrito lo siguiente: "Sabemos que entre el 8 y el 25% de la población y el 70% de quienes padecen asma son alérgicos a las cucarachas ...".

LAS INQUIETUDES EN MATERIA DE SALUD QUE SUSCITA EL EMPLEO DE LOS PLAGUICIDAS EN LOS EDIFICIOS

A la aparición de los plaguicidas de síntesis, cuya finalidad original era combatir las plagas de los cultivos, se adaptaron muchos de ellos con entusiasmo a la lucha contra los parásitos de los edificios. El descubrimiento posterior de sus efectos nocivos en la salud aplacó al cabo de poco tiempo el entusiasmo inicial en basar únicamente en esos productos químicos toda estrategia de lucha contra las plagas. Las consecuencias que puede acarrear una exposición tanto permanente como incidental a esos productos, aunadas a la creciente resistencia de las plagas, despiertan grave preocupación en todo el mundo.

Desde los años sesenta, momento en que los plaguicidas organoclorados fueron sustituidos por insecticidas organofosforosos y a base de carbamato amónico, de acción más rápida pero también más tóxicos, la exposición excesiva ha originado un número indeterminado de envenenamientos sistemáticos (Davies, 1977). Los efectos de esos plaguicidas en los seres humanos se pueden advertir con toda claridad en las zonas del mundo en que las precauciones en materia de seguridad no han ido a la par de la tecnología química (Davies *et al.*, 1978). Se plantean problemas en el curso del manejo y mezcla de los concentrados químicos, así como durante su aplicación, con la consiguiente formación de depósitos superficiales originados por las concentraciones difundidas a través de la atmósfera.

Cuando se fumiga con un insecticida el interior de un local, los disolventes y pequeñas cantidades de insecticida se volatilizan en el espacio que ocupan las colecciones y los seres humanos, y esas concentraciones de productos químicos, aunque de niveles poco elevados, pueden volver a depositarse en superficies muy alejadas de aquellas en las que fueron aplicadas inicialmente. Además, los seres humanos pueden inhalar cantidades reducidas de productos químicos y sufrir reacciones negativas. Cuando más volátil sea un insecticida, más productos químicos quedarán libres en el aire, los cuales, según el tipo de aplicación, subsistirán al cabo de un periodo de horas o días, hasta que el propio insecticida se descomponga en elementos inocuos por la acción de la humedad del aire y de los rayos ultravioletas de la luz. La importancia médica de la exposición crónica e incidental a los productos químicos ha llegado a ser tan importante como la de la exposición grave (National Academy Press, 1980).

La preocupación por las consecuencias en la salud humana de la exposición a los plaguicidas se manifestó en primer lugar a propósito del empleo agrícola de esos productos, pero hoy en día se presume que también se producen casos de exposición considerable en la ciudad, donde la población en situación de riesgo no sólo es distinta sino mucho más amplia. Además, los productos químicos que utilizan los habitantes de las ciudades son a menudo distintos de los que se emplean en el campo y con frecuencia se utilizan incorrectamente. Desafortunadamente, la preocupación por los efectos en la salud del empleo de plaguicidas en la ciudad se basa en gran medida en las consecuencias observadas en el campo, y apenas se ha realizado algún estudio global de lo que sucede en las ciudades (National Academy Press, 1980).

Los contaminantes químicos de las bibliotecas y archivos constituyen un grave problema, en especial si se utilizan aparatos fumigadores de insecticida y fumigantes tóxicos para combatir los insectos y el moho. La tendencia a construir edificios que necesiten menos energía para funcionar, debida al aumento del precio de los combustibles, ha hecho que mucha gente tome conciencia de los peligros de los contaminantes químicos en el interior de los edificios.

LA RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION EN CUANTO A LA APLICACION DE UN PROGRAMA EFICAZ Y SIN RIESGOS

Quienes dirigen archivos o bibliotecas deben saber que no existen soluciones sencillas al problema de lograr evitar y combatir lo más posible las plagas de las colecciones de las instituciones con mínimo riesgo para los documentos, el personal y el público. Por lo general, es preciso conjugar diversas técnicas ni se quiere maximizar la eficacia de un programa de lucha contra las plagas y se ha ideado la expresión "Lucha integrada contra las plagas" para designar la noción conforme a la cual todo programa de lucha contra los parásitos debe basarse en varios enfoques que habrá que aunar para obtener el resultado apetecido. Si desea concebir un programa eficaz y sin riesgos para un recinto dado, su dirección debe aplicar ese concepto de lucha integrada contra las plagas.

Las bibliotecas y archivos, donde se guardan, estudian y exponen documentos impresos, manuscritos, grabados, fotografías y otros materiales varios, no se diferencian grandemente, en cuanto a su situación, de lo que sucede en el terreno de la agricultura, donde se almacenan durante largos periodos grandes cantidades de alimentos. Una biblioteca es, a este respecto, un lugar en el que se concentran materias alimenticias -entre otras, almidón, celulosa y proteínas- que son un verdadero banquete para insectos, roedores y moho. Este entorno ofrece además múltiples posibilidades de anidar a parásitos que no se nutren directamente de las colecciones, pues se encuentra al resguardo, protegido de climas extremados o duros. Las poblaciones de parásitos específicos de este microentorno pueden multiplicarse con facilidad y ocasionar graves daños si no se aplican a fondo técnicas de lucha integrada que lo impidan.

La solución consistente en combatir las plagas utilizando productos químicos debe ser el último recurso y, de aplicarse, la dirección debe atenerse a las leyes y reglamentos en la materia y tener presentes las responsabilidades legales y las consecuencias que pudieren derivarse. La exposición por breve o largo tiempo de los seres humanos a los plaguicidas puede recaer en la dirección en forma de querellas criminales por haberse producido enfermedades, tanto si ha sucedido realmente como si las presuntas víctimas consideran que ha ocurrido.

Es, así pues, tarea de la dirección el concebir un programa de esas características, que podría constar de las cinco actividades esenciales siguientes (Baur, 1984):

1. Establecer un programa o régimen de inspección o vigilancia de los locales que detecte de inmediato la aparición de cualquier problema;
2. Determinar la amplitud e índole del posible problema, es decir, la especie parásita de que se trate, su densidad y ubicación;
3. Elaborar un plan de lucha integrada contra la plaga a fin de evitar, combatir o solucionar el problema.
4. Supervisar la ejecución del plan y estar dispuestos a modificarlo si es preciso.
5. Supervisar los resultados del plan.

LAS PRINCIPALES PLAGAS DE LOS ARCHIVOS Y BIBLIOTECAS: SUS COSTUMBRES Y CICLOS VITALES

A lo largo de los siglos, muchas personas han señalado la existencia de insectos dañinos para los libros y los documentos de las bibliotecas, habiendo escrito sobre ese fenómeno. Aristóteles, hace 2.200 años, escribió lo siguiente: "También se encuentran animalillos en los libros, algunos de los cuales se parecen a los gusanos que se encuentran en las prendas de vestir, mientras que otros se asemejan a escorpiones sin cola, pero pequeñísimos". Su "escorpión sin cola" era probablemente el escorpión de los libros, Chelifer cancroides y se ha calculado que, hasta 1922, en más de 800 ocasiones -33 de ellas en poemas- se había hecho referencia al tema en distintas obras literarias (Reinicke, 1922).

En 1936, Weiss y Carruther enumeraron 439 referencias en su bibliografía de trabajos relativos a los insectos más nocivos para los libros. Desde entonces, han aparecido centenares de artículos sobre cuestiones que van desde el empleo de productos anticebadores (Zaitseva, 1987) a programas de protección

de las colecciones de libros (Dvoriashana, 1987). Evidentemente, el interés mayor lo despiertan cómo evitar y combatir la biodegradación de los documentos depositados en las bibliotecas.

Los roedores, los insectos y el moho deterioran directamente los materiales de archivo, en tanto que el anidamiento de vertebrados y aves puede presionar indirectamente en las colecciones, y el daño que a esos materiales ocasionan los insectos se produce cuando lo utilizan para nutrirse. Tanto en sus fases inmaduras como en estado adulto, las cucarachas, el pececillo de plata, los diversos escarabajos, los termites, las plagas de los edificios y el piojo de los libros pueden entroppear los documentos conservados en las bibliotecas comiéndoselos.

En el caso de los escarabajos, este tipo de deterioro es achacable fundamentalmente a los individuos en fase larval. Las larvas se abren camino a través de un libro, masticándolo, en el interior de las tapas y el lomo y dejan una galería obturada por excrementos en polvo (un tapón de polvillo). Una vez finalizada su evolución, las larvas se transforman en crisálidas y aparecen los escarabajos adultos, que se abren camino a dentelladas, dejando unos pequeños agujeros redondos en el libro.

En la presente sección nos ocuparemos de las plagas más importantes de los materiales de archivo y biblioteca. Los insectos pueden diferir por su especie, según la zona del mundo de que se trate, pero sus costumbres, ciclos vitales y daños que ocasionan pueden ser reconocidos y resumidos, dejando de lado diferencias de poca importancia conforme a cada especie.

EL PECECILLO DE PLATA Y EL INSECTO DEL FUEGO

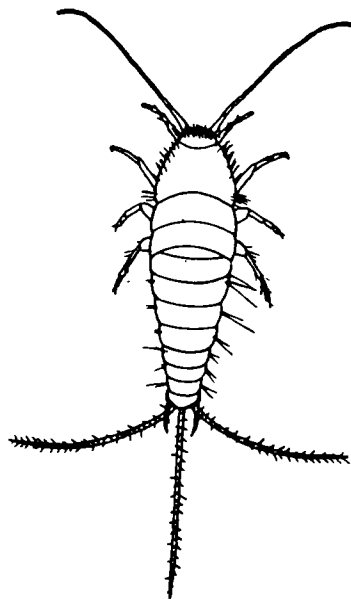


Figura 1 - Un pececillo de plata, Lepisma saccharina (L.). Esta especie es uno de los insectos parásitos de los materiales de bibliotecas y archivos que con más frecuencia aparece en el interior de los edificios. (Kingsolver Pest Control in Museums).

El pececillo de plata (Figura 1) es una de las plagas más comunes de las bibliotecas y edificios en general. Tiende a alimentarse de productos con un tenor elevado de hidratos de carbono (almidón) y proteínas: papel, aprestos de papel, grabados, cola y pasta, papel pintado y tabiques prefabricados. Se ha observado asimismo que se alimentan de tejidos fabricados con fibras vegetales como el lino, el rayón, hilo de Escocia y algodón, especialmente lino o algodón almidonados. En ocasiones, infestan la harina y otros productos cereales.

Los pececillos de plata figuran entre los insectos de características más primitivas y a lo largo de su evolución no experimentan una metamorfosis muy marcada. Tienen una forma similar a la de las zanahorias, alargada y fina, que se ensancha en su parte delantera y se va estrechando en la posterior. Superficialmente, tienen un aspecto similar al de los peces, y de ahí su nombre. Las patas son cortas, las antenas largas y llevan unos apéndices en forma de cola al final del cuerpo, por lo que en ocasiones se les denomina lepismas, esto es, dotados de "colas con cerdas". Carecen de alas y por lo general están recubiertos de escamas. Algunos son de color plateado y otros moteados con manchas oscuras y claras. Las crías son como los adultos, diferenciándose únicamente por su tamaño. Se trata de insectos de larga vida, en ocasiones varios años. A diferencia de la mayoría de los insectos, el pececillo de plata sigue mudando de piel y aumentando de tamaño una vez alcanzada la fase adulta. Por lo general, se ocultan en zonas oscuras y evitan el contacto directo con la luz solar, por lo que en los recintos habitados suelen tener hábitos nocturnos.

El pececillo de plata se dedica a rondar en busca de comida, pero una vez que ha localizado una fuente de alimentos, permanece en sus proximidades. Es una plaga del papel, especialmente del papel glaseado, y aprecia sobre todo el apresto del papel, que puede estar formado por almidón, dextrina, caseína, goma y cola (Mallis, 1982). Los papeles pintados y la pasta de papel pintado son alimento suyo habitual y cuando los ataca los afloja y aparecen señales de agujeros. A menudo, la pasta, el apresto y los tintes son los ingredientes del papel que lo atraen y algunos pececillos de plata prefieren el papel cebolla y el celofán y no atacan al papel de diarios, a los cartones -tanto impresos como vírgenes- ni al papel de estraza de envolver. Es más probable que ataquen a los papeles de pulpa química pura que a los consistentes en pulpa mecánica y con frecuencia atacan a los papeles químicos muy refinados.

Hay en el mundo múltiples especies de pececillos de plata, trece de las cuales proceden de los Estados Unidos de América. Algunas prefieren entornos fríos y húmedos y otras calientes e igualmente húmedos. Ponen un huevo o varios, en grupos de dos o tres y la puesta dura varios días o incluso semanas. Los huevos de la variedad que prefiere los entornos fríos y húmedos tienen un periodo de incubación de unos 45 días antes de hacer eclosión. Las crías alcanzan la fase de reproducción al cabo de 3 a 4 meses. Una temperatura en torno a los 22°C (72°F) y superior favorece su eclosión, en tanto que por encima de los 37°C (98°F) los individuos en fase de ninfa mueren. Las condiciones óptimas para la vida de estas variedades de pececillos de plata en todas sus fases son una temperatura comprendida entre 22° y 27°C (72° a 80°F) y una humedad relativa de 75% a 97%, en cuyo caso algunos pueden vivir hasta tres años y medio.



Figura 2 - El insecto del fuego se parece al pececillo de plata, pero se encuentra, en el interior de los edificios, en lugares calientes y húmedos. (Illinois Natural History Survey)

El insecto del fuego (*Thermobia domestica*, Figura 2) necesita temperaturas mucho más elevadas -entre 32° y 40°C (90°C a 106°F). Se le ha dado ese nombre -y popularmente el de "pececillo del horno" o "pececillo de las tahonas"- porque aparece habitualmente en y en torno a las estufas, las tahonas, las salas de las calderas de los barcos y otros lugares donde hay temperaturas muy elevadas. Los insectos del fuego y otros miembros de este grupo buscan la oscuridad y echan a correr si se prende la luz. Al igual que el pececillo de plata, durante el día se refugian en rendijas y grietas.

Los insectos del fuego maduran rápidamente y alcanzan la fase adulta al cabo de un mes y medio a cuatro meses y medio. Ponen rimeros de huevos en grietas y rendijas, siendo el periodo de incubación, en las condiciones óptimas antes descritas, de 12 a 13 días. El insecto del fuego puede atravesar de 45 a 60 instares (fases) a lo largo de su vida (Sweetman, 1938). Si sufre alguna lesión en los apéndices, se le regeneran. Resulta difícil determinar la diferencia entre un insecto del fuego maduro y uno que aún no lo sea. Las temperaturas próximas al punto de congelación matan con rapidez a las ninfas.

En los climas templados, el pececillo de plata suele emigrar verticalmente, según la estación del año: en los meses cálidos de verano, se desplazará hacia abajo, hacia las partes más refrigeradas y húmedas del edificio, mientras que en otoño e invierno pasará a los áticos y pisos superiores. El secado de los espacios habitados en un edificio aplicando calor durante el invierno contribuye a disminuir las poblaciones de pececillos de plata.

El calor también elimina el moho microscópico que crece en los tabiques de yeso y en los tabiques prefabricados, que constituyen una fuente de alimentos para el pececillo de plata. En los sótanos frescos y húmedos, y habitualmente en edificios de hormigón colado, el pececillo de plata es un problema permanente.

Es imposible acabar totalmente con la introducción de los pececillos de plata en las bibliotecas, y estos parásitos son una plaga muy habitual de los locales en que se fabrican cajas de cartón y tabiques prefabricados. Ponen los huevos en las ondulaciones de las cajas de cartón, uno de sus lugares preferidos para hacerlo. Aunque el pececillo de plata adulto no se alimenta directamente de cartón, muy a menudo lo hace de la cola que sujeta las diversas partes de la caja de cartón. A cada nueva caja de cartón que llega a una biblioteca, llegará probablemente un nuevo cargamento de pececillos de plata y huevos. Estos, una vez eclosionados, según las condiciones de almacenamiento de la caja, se dispersarán hasta encontrar una fuente conveniente de alimentos.

LAS "POLILLAS DE LOS LIBROS"

En las obras consagradas a este tema, el término de "polilla de los libros" se ha empleado para designar a toda suerte de parásitos, desde el pececillo de plata y las cucarachas a las larvas o gusanos de coleópteros. A principios el siglo I a.C., Filipo de Macedonia realizó una comparación satírica entre los gramáticos de la época y las polillas del libro, articulando de ese modo por vez primera una comparación que luego se ha repetido en tantas ocasiones que ahora pensamos instintivamente en las personas muy eruditas como "ratones de biblioteca". En el presente trabajo, "polilla de los libros" será una denominación que reservaremos para las larvas de determinadas especies de coleópteros (escarabajos) que atacan a los libros. Los gusanos o larvas de determinados coleópteros comen únicamente la pasta y la cola del lomo y las tapas de las encuadernaciones. Otras, en cambio, hacen túneles en las páginas y se alimentan pasando de un libro al que está al lado en la estantería.

El cascarudo cigarrero

Este insecto cosmopolita se alimenta de medicamentos, cuero, especias, materias vegetales secas, colecciones de herbarios, muñecas de hojas de maíz, chocolate, restos de almuerzos, libros y manuscritos preciosos. El coleóptero adulto es de color canela, recubierto con una pubescencia dorada y lleva la cabeza metida hacia abajo formando un ángulo recto con el eje del cuerpo (Figura 3). La larva es un gusano pequeño, blanco y peludo con fuertes mandíbulas (Figura 4).

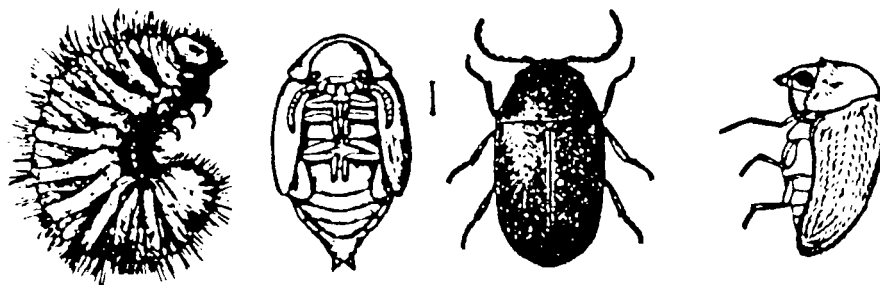


Figura 3 - El cascarudo cigarrero, Lasioderma serricorne (F.) tiene la testa inclinada hacia abajo, formando un ángulo recto con el eje del cuerpo. (Kurtz y Harris)

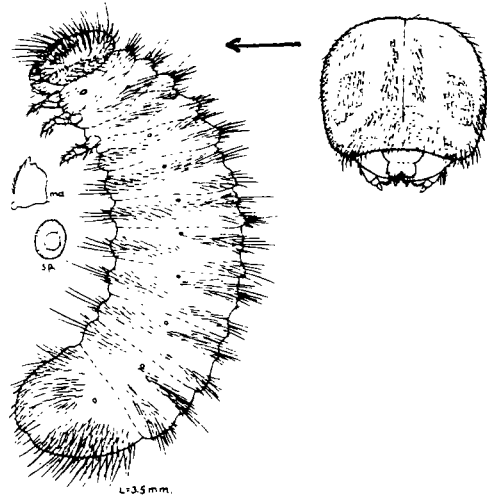


Figura 4 - La larva o gusano del cascarudo cigarrero excava túneles o galerías, que rellena de excrementos en polvo conforme se transforma en individuo adulto. (Peterson)

Deposita los huevos cerca de la superficie de la encuadernación o en los bordes de las hojas y éstos hacen eclosión al cabo de 5 ó 6 días. Los gusanos jóvenes se introducen en el libro y excavan una galería hasta el lomo o la parte interna de la tapa. Después de haber alcanzado la madurez y antes de convertirse en crisálidas, se abren camino hasta un lugar próximo a la superficie exterior. Entonces, excavan una cámara en la que el gusano se transforma en crisálida. El coleóptero adulto sale de la cámara haciendo con las mandíbulas un agujerito hacia el exterior de la encuadernación. Hacen falta aproximadamente dos meses para completar el ciclo vital desde la fase de huevo a la de individuo adulto. No es raro que en el transcurso de un año se produzcan cuatro o más generaciones, especialmente en los trópicos.

La carcoma del pan

Este parásito infesta los libros y manuscritos y constituye una variante de la polilla de los libros (Figura 5).

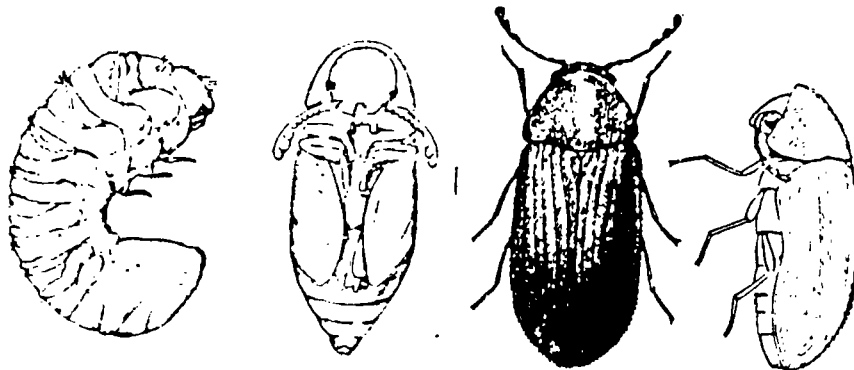


Figura 5 - La carcoma del pan, Stegobium paniceum (L.), es otro ejemplo de "polilla de los libros" cuyas larvas e individuos adultos deterioran los libros. (Kurtz y Harris)

En tanto que las larvas del cascarudo cigarrero suelen limitar su actividad nutricia al lomo y la cola de los libros, las de la carcoma del pan a menudo penetran a través de las páginas y llegan a atravesar la tapa y el lomo. Este tipo de infestación se puede encontrar en los depósitos húmedos de las bibliotecas. Las infestaciones activas son una amenaza para los libros y se deben tratar cuanto antes; el tratamiento sólo se debe aplicar a los libros en que aparezcan unos pequeños agujeros redondos de salida, por los que asome polvillo que se expande a los otros libros y a los estantes; no es necesario, en cambio, tratar los agujeritos redondos y oscuros de libros antiguos -en especial, los anteriores al siglo XIX- en los que no aparezca polvillo, pues no son indicio de una infestación activa.

La carcoma del pan pone los huevos, uno por uno, en los libros mismos, y el periodo larval dura de 4 a 5 meses (Figura 6).

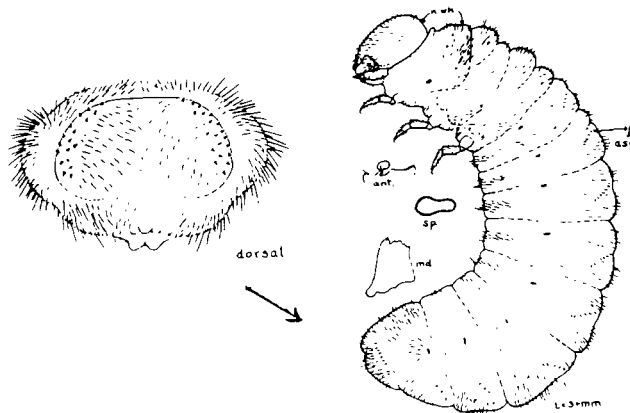


Figura 6 - La larva de la carcoma del pan es un gusano que excava galerías en encuadernaciones, cubiertas de libros y volúmenes. (Peterson)

Habitualmente, hacen falta siete meses para completar el ciclo vital en clima templado. En ambientes más calientes, es posible que haya cuatro puestas al año.

El escarabajo mexicano de los libros

Este coleóptero, robusto y de color pardo oscuro, está recubierto por finas cerdas sedosas. El gusano tiene aproximadamente igual longitud que el individuo adulto y es de color cremoso con una cabeza brillante y mandíbulas oscuras. Habitualmente, se le encuentra aovillado en forma de C en las galerías que excava y que están colmadas de excrementos. Esta especie estropea los libros y el cuero, particularmente en las regiones tropicales, y ocasiona graves daños a los volúmenes antiguos fabricados con papel hecho a mano, en tanto que el deterioro de las obras más recientes -de papel cargado de productos químicos y relleno de arcilla- por lo general se limita a la encuadernación. En algunos casos, las larvas son caníbales, lo que quizás explique el que en los libros se encuentre un número de individuos que no parece guardar relación con los daños ocasionados. Las infestaciones se inician normalmente cuando individuos adultos depositan huevos en torno a los bordes de la encuadernación y las larvas empiezan por devorar la pasta de la encuadernación y posteriormente el resto de ésta.

El ptino de marcas blancas

En 1776, ya Linneo señaló que esta especie causa grandes estragos en las bibliotecas. En 1934, se encontró junto a carcomas del pan en una gran biblioteca del Este de los Estados Unidos. Se trata de una especie cosmopolita, que habita en almacenes, bodegas caseras, museos, y se alimenta de sustancias vegetales y animales, entre otras harina, semillas de algodón, lana, pieles, prendas de vestir, raíces y plantas secas (Weiss y Carruthers, 1936). El individuo adulto (Figura 7) es de color pardo rojizo y posee cerdas de color chocolate. La parte superior de las alas de la hembra llevan dos especies de lunares de cerdas blancas. La larva se asemeja a la de la carcoma del pan, siendo asimismo similares su ciclo vital, actividades y daños que ocasiona. El ptino pardo (Figura 8) ha sido encontrado en tres continentes y se dice que prefiere los libros encuadernados en cuero y piel de cordero. Habitualmente, excava túneles en el cuero del lomo.

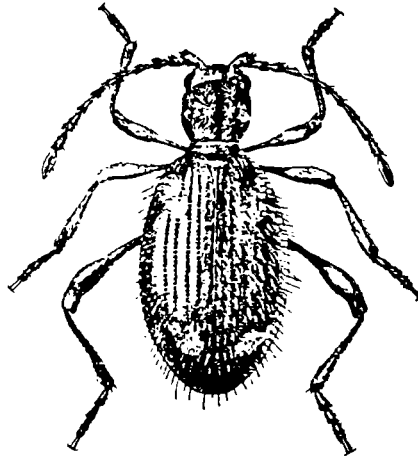


Figura 7 - El ptino de marcas blancas, Ptinus fur (L.), es otra "polilla de los libros" cuyas larvas excavan galerías al masticar los libros. (Departamento de Agricultura de los EE. UU.)

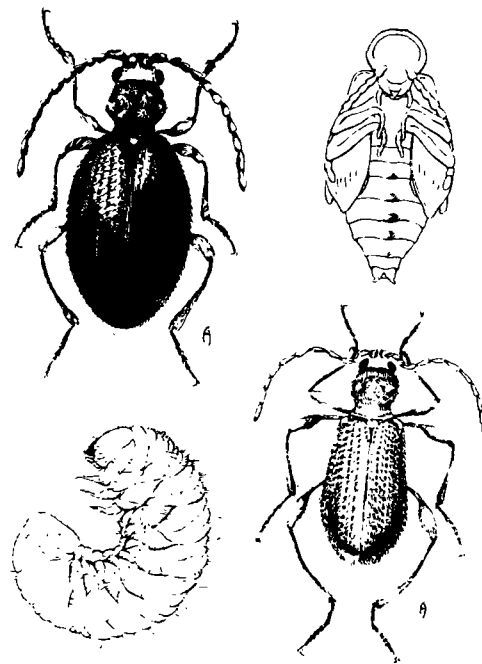


Figura 8 - El ptino pardo, Ptinus clavipes (L.), es otra "polilla de los libros" cuyas larvas pueden causar daños en los libros. (Mallis)

LAS CUCARACHAS

Diversas especies de cucarachas de buenas dimensiones causan graves daños a los documentos conservados en las bibliotecas. La deposición de materias fecales, el raspado y el destrozo, para comérselos, de los documentos pueden tener lugar "de la noche a la mañana". Estos problemas se dan más frecuentemente en las regiones subtropicales y tropicales, pero también ocurren en las templadas. Las cucarachas son omnívoras y en algunos países no se pueden utilizar pergaminos para escribir documentos con valor legal, por su gran afición a esa materia (Mallis, 1982). Algunas especies robustas regurgitan un fluido de color oscuro (se le suele denominar aceite o esencia) mientras se alimentan y en torno a sus sendas y a los lugares en que se ocultan.

Además de los daños que causan directamente a los documentos de bibliotecas y archivos, las cucarachas pueden transmitir enfermedades -existe una vasta bibliografía sobre organismos transmisores de enfermedades hallados en ellas o en sus excrementos- y varios estudios han demostrado recientemente que hay personas alérgicas a las cucarachas, especialmente a la cucaracha pequeña de las casas o cucaracha germánica y a la cucaracha americana.

Las cucarachas tienen una metamorfosis gradual: los huevos se forman en una hilera doble en el interior de una cápsula que la hembra expulsa por la parte posterior del abdomen. La cápsula cae y puede eclosionar transcurridos de un día a dos meses, según la especie de que se trate. Las ninfas carecen de alas a la eclosión y reptan en busca de una fuente de alimentos. Después de desarrollarse pasando por una serie de fases (instares), la cucaracha se convierte en individuo adulto capaz de reproducirse.

La cucaracha americana

Esta cucaracha (Figura 9) suele ocultarse en las cajas oscuras de los ascensores, los sótanos y los falsos techos por el día, y sale de noche, invadiendo la biblioteca y devorando los documentos. Esta especie, de unos 3,8 cm de longitud, es la de mayores dimensiones de las cucarachas que infestan los edificios y posee alas de color pardo rojizo y manchas claras en el tórax. Por lo general, aparece en sitios calientes y húmedos, como las salas de calderas,

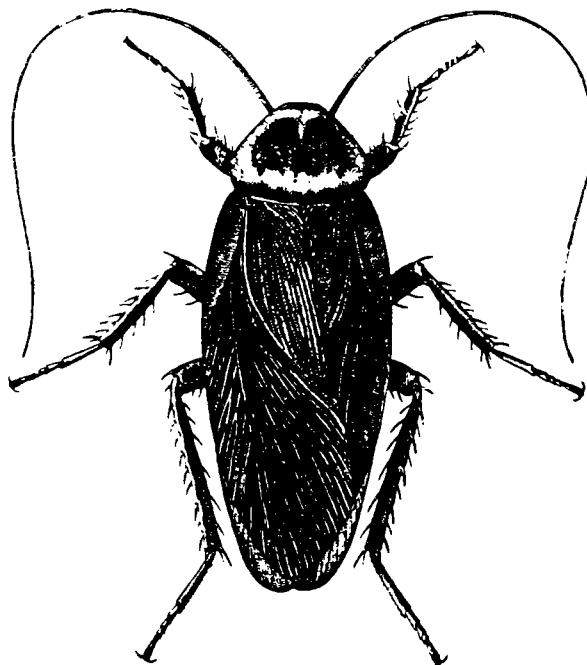


Figura 9 - La cucaracha americana, Periplaneta americana es muy dañina para los libros y documentos en papel, particularmente en las áreas cálidas del mundo. (Mallis)

los túneles de la calefacción a vapor, los buques y las redes de alcantarillado. Esta especie se encuentra habitualmente al aire libre en las regiones subtropicales y tropicales y en ocasiones en las templadas. Se han encontrado cucarachas americanas en perfecto estado de salud bajo varios centímetros de nieve en desechos incinerados, en un basurero al aire libre, en Waltham, Massachussets, pese a que la temperatura ambiental era inferior a 0° C (Mallis, 1982).

La hembra de esta especie forma una cápsula ovular que o bien deja caer o bien adhiere a una superficie. A su debido tiempo, las ninfas salen de la cápsula y experimentan una serie de mudas hasta alcanzar la fase adulta, proceso de desarrollo que dura algo más de un año. La vida de esta especie de cucarachas desde el huevo hasta la muerte dura algo más de dos años. La costumbre de la hembra de adherir las cápsulas ovulares a superficies cuidadosamente escogidas aumenta las posibilidades de que las bibliotecas importen estos parásitos con la entrega de paquetes y objetos en sus locales. En la región meridional de los Estados Unidos, las cucarachas americanas suelen volar en torno a las farolas de las calles. En el norte, suelen describir vuelos más amplios.

La cucaracha negra de las cocinas

Esta cucaracha, también denominada cucaracha oriental (Figura 10) es de color pardo oscuro a negro. Las alas del macho no van más allá de la extremidad del abdomen, mientras que la hembra carece de alas. Los daños que

ocasiona a los documentos de las bibliotecas son similares a los de las cucarachas americanas, con la diferencia de que la cucaracha negra de las cocinas no produce excrementos granulados. Prefiere vivir en lugares fríos y húmedos, como alcantarillas, sótanos, sistemas de aire acondicionado y zonas en las que haya cañerías y desagües de pisos. En tanto que se puede encontrar a la cucaracha americana vagando por muchos pisos de un edificio, la cucaracha negra de las cocinas aparecerá por lo general en los pisos inferiores y superficiales horizontales, porque carece de almohadillas pegajosas en las patas y no puede trepar por superficies lisas y verticales, aunque al estar dotada -como todas las cucarachas- de pinzas en las patas, puede trepar por superficies irregulares. Al igual que la cucaracha americana, también se caracteriza por su índole gregaria. Su nombre vulgar es "chinche de agua".

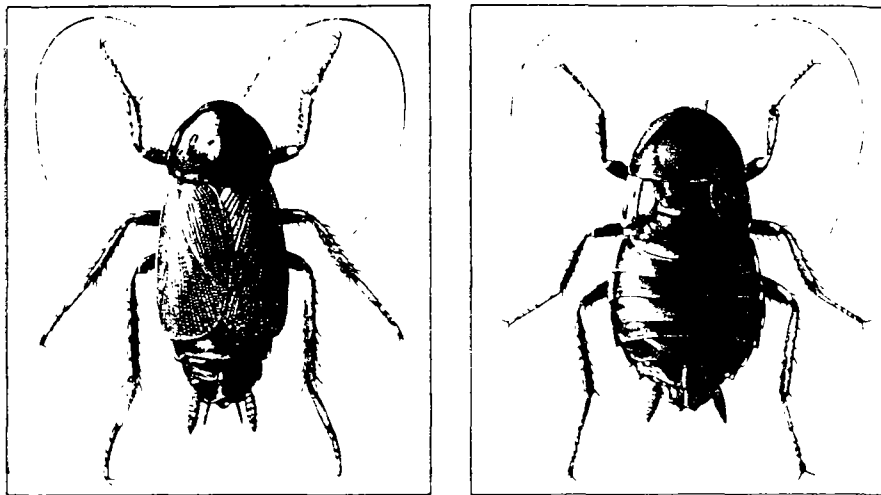


Figura 10 - La cucaracha oriental o cucaracha negra de las cocinas, Blatta orientalis (L.). A la izquierda el macho y a la derecha la hembra. Obsérvese que ésta carece de alas desarrolladas. (Mallis)

La cucaracha negra de las cocinas, que es menos cautelosa y más lenta que las otras especies, produce más repugnancia por su costumbre de moverse por las alcantarillas y vivir entre inmundicias. En los meses cálidos del año o en las regiones subtropicales o tropicales, puede penetrar en los edificios por debajo de una puerta que dé al exterior o por los conductos del aire o de la ventilación. Los toboganes de recogida de basuras que existen en algunas casas y los incineradores están con frecuencia infestados por esta especie.

La hembra puede transportar la cápsula ovular durante 30 horas. La cápsula está formada por dos hileras de ocho huevos y la hembra la deposita en un lugar caliente y resguardado en cuyas proximidades inmediatas haya alimentos. A la temperatura ambiente, la incubación dura aproximadamente 60 días y la cría tarda cerca de un año en llegar a ser individuo adulto, fase en la que vivirá hasta seis meses.

La cucaracha australiana

La cucaracha australiana (Figura 11) se parece enormemente a la americana, pero se distingue de ésta por su tamaño algo menor y los márgenes amarillos, muy visibles, del tórax, así como por unas vetas de color amarillo claro en los lados y la base de la parte superior de las alas. Busca lugares calientes y húmedos. Aunque esta especie vive habitualmente en las regiones más tropicales del mundo, se ha hallado dentro de edificios dotados de calefacción en latitudes tan septentrionales como el Canadá.

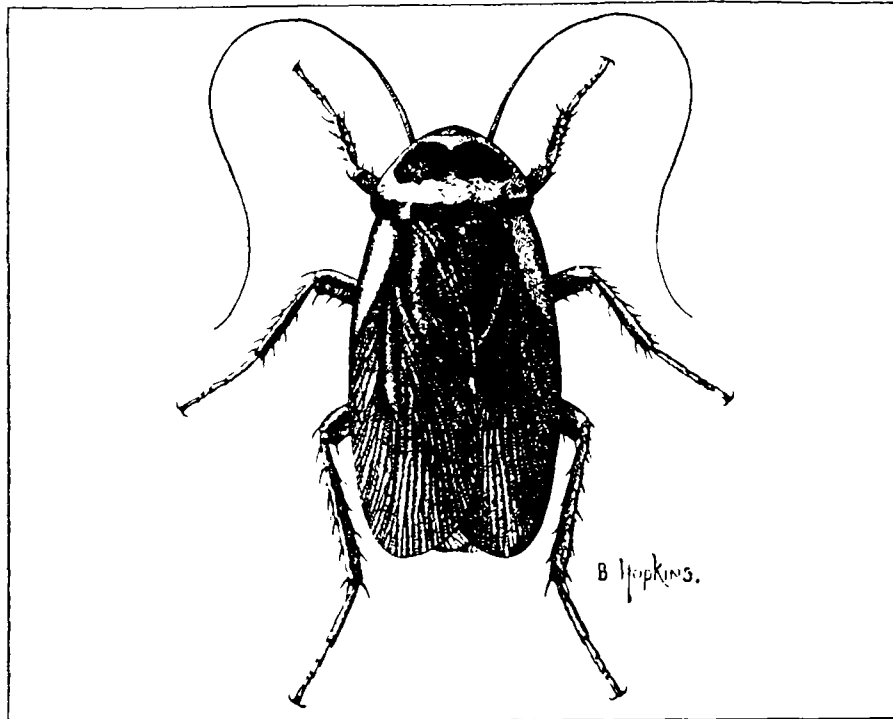


Figura 11 - La cucaracha australiana, Periplaneta australasiae (Fabr.), tiene unas marcas de color amarillo brillante que la distinguen de la cucaracha americana. (Mallis)

La cápsula ovular de esta especie está formada por 24 huevos divididos en dos hileras iguales. Una vez que la hembra se ha desprendido de la cápsula, transcurren unos 40 días hasta la eclosión de las ninfas, las cuales tardan un año en llegar a ser individuos adultos. Como otras cucarachas de buenas dimensiones, se alimentan de tapas de libros y productos de papel.

La cucaracha germánica

También llamada cucaracha pequeña de las casas (Figura 12), probablemente sea la cucaracha que más a menudo aparece en el interior de los edificios en todo el mundo. Con frecuencia, infesta las cocinas, los lugares en que hay distribuidores automáticos de alimentos y bebidas, los lugares en que se elaboran alimentos y en los que se preparan para servir comidas a comunidades. De día, se oculta en los resquicios y grietas y por la noche sale en busca de alimentos. Por lo general, se halla en las proximidades de focos de humedad.

La hembra transporta la cápsula ovular hasta la época de la eclosión, momento en el que la cápsula -que contiene hasta 50 huevos- se abre siguiendo el trazo de una juntura y las crías se mueven hasta abrirse camino. En ocasiones, las crías hacen eclosión en la cápsula mientras aún la transporta la madre. Tardan aproximadamente tres meses en alcanzar la fase adulta. Cada hembra produce cuatro o cinco cápsulas a lo largo de su vida, que puede sobrepasar los 200 días.

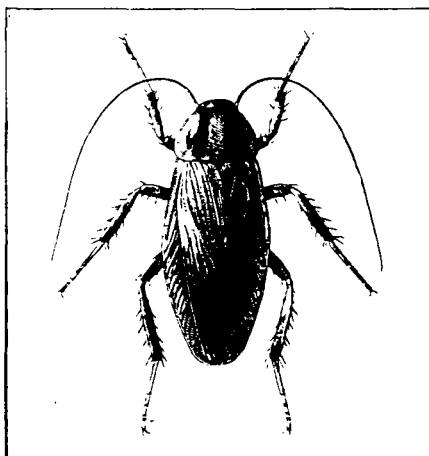


Figura 12 - La cucaracha germánica, Blattella germanica (L.), constituye una plaga habitual de lugares en los que hay alimentos y no ataca a los materiales de las bibliotecas y archivos. (Mallis)

Es muy fácil que una biblioteca -especialmente si en el edificio hay una cocina o un comedor- llegue a estar infestada de cucarachas germánicas. La proliferación se puede iniciar a través de las cápsulas introducidas en el edificio en cajas de cartón, alimentos y otras materias similares. Aunque esta especie de cucaracha no causa daños normalmente a los documentos guardados en bibliotecas y archivos, constituye una molestia evidente y puede albergar organismos transmisores de enfermedades.

LOS PSOCOPTEROS O PIOJOS DE LOS LIBROS

El piojo de los libros es un animal cosmopolita de dimensiones minúsculas (entre 1 y 2 mm de longitud). La mayoría de los que infestan los libros y productos a base de papel carecen de alas. Superficialmente (Figura 13), se asemejan al piojo de las aves, pero en realidad no se trata de piojos. Se suelen encontrar deslizándose en torno a libros y papeles, sobre todo en lugares húmedos, y en almacenes, herbarios y colecciones de insectos.

Aunque los piojos de los libros son una molestia si se encuentran entre los materiales de una biblioteca y pueden dañarlos si resultan aplastados entre las páginas, por lo general apenas ocasionan perjuicios. En los meses más cálidos del año, proliferan en lugares húmedos, calientes y tranquilos. En las regiones templadas del mundo, en las que durante el invierno se calientan los edificios, las poblaciones de estos parásitos disminuyen notablemente, pues la reducción de la humedad por el calor que genera la calefacción disminuye el crecimiento de los hongos que les sirven de alimento.

Los psocópteros se alimentan de mohos microscópicos y cualquier materia de origen vegetal, como muebles, papel o libros, que se halle depositada en un lugar húmedo es probable que sirva de soporte a una proliferación de esos mohos, lo cual propicia a su vez la infestación por psocópteros (Mallis, 1982). Sienten predilección por el almidón, las pastas de almidón y la cola de los libros y los papeles pintados. En ocasiones, se les denomina "moscas del papel", pero, a diferencia de las verdaderas moscas, no pican a los seres

humanos. Se introducen con facilidad en los edificios, por conducto de los muebles, las cajas, los libros y el papel, objetos todos ellos que portan los hongos microscópicos que les sirven para nutrirse. Se ocultan en zonas oscuras, detrás de las molduras y los zócalos, entre los elementos del suelo y en los huecos de las paredes, tras los cables eléctricos y las tuberías y en muchas de las fundas protectoras de las cañerías.

El piojo de los libros más común se reproduce por partenogénesis, es decir, sin necesidad de cópula y, de hecho, algunas de sus variedades carecen de macho. Las ninfas, después de hacer eclosión, son minúsculas y apenas se mueven. Conforme mudan y se hacen adultos, adquieren una tonalidad algo más gris. Su ciclo vital suele durar 110 días y puede ser interrumpido bruscamente por el frío. En un entorno de humedad relativa permanentemente baja (inferior al 35%), se secan y mueren.

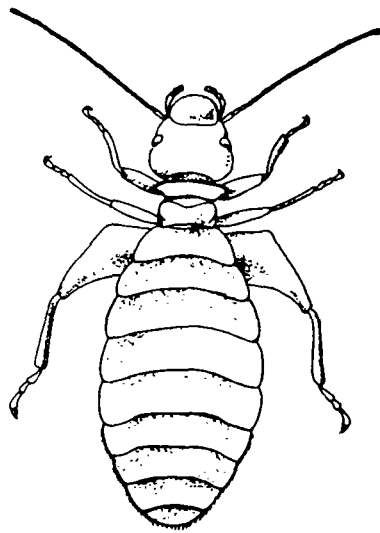


Figura 13 - El piojo de los libros es un insecto minúsculo, invertebrado, que se alimenta del moho microscópico que prolifera en los materiales de las bibliotecas si hay una humedad elevada. (Kingsolver y Pest Control in Museums)

LOS ANTRENOS

Los antrenos (Figura 14) pertenecen a la familia de las dermestidae. Los llamados "escarabajos de los pellejos" son una plaga que afecta particularmente a los pellejos, el cuero, la carne y productos animales similares. También se les dan los nombres de escarabajos de la piel, escarabajos de la despensa, escarabajos del sebo o derméstidos. Es muy raro que aparezcan entre los materiales de las bibliotecas, aunque se ha registrado su presencia, formando poblaciones considerables, entre libros y habiendo ocasionado graves daños a las tapas (O'Connor, 1898). Dados sus hábitos alimenticios, cabría esperar que atacasen especialmente las encuadernaciones de cuero.

Los antrenos son mucho más pequeños que los escarabajos de los pellejos y son plagas habituales de los productos que contienen proteínas, como los tejidos de lana, las alfombras, los tapices, los muebles tapizados, los especímenes de museo y materiales similares. La mayoría de los individuos adultos se

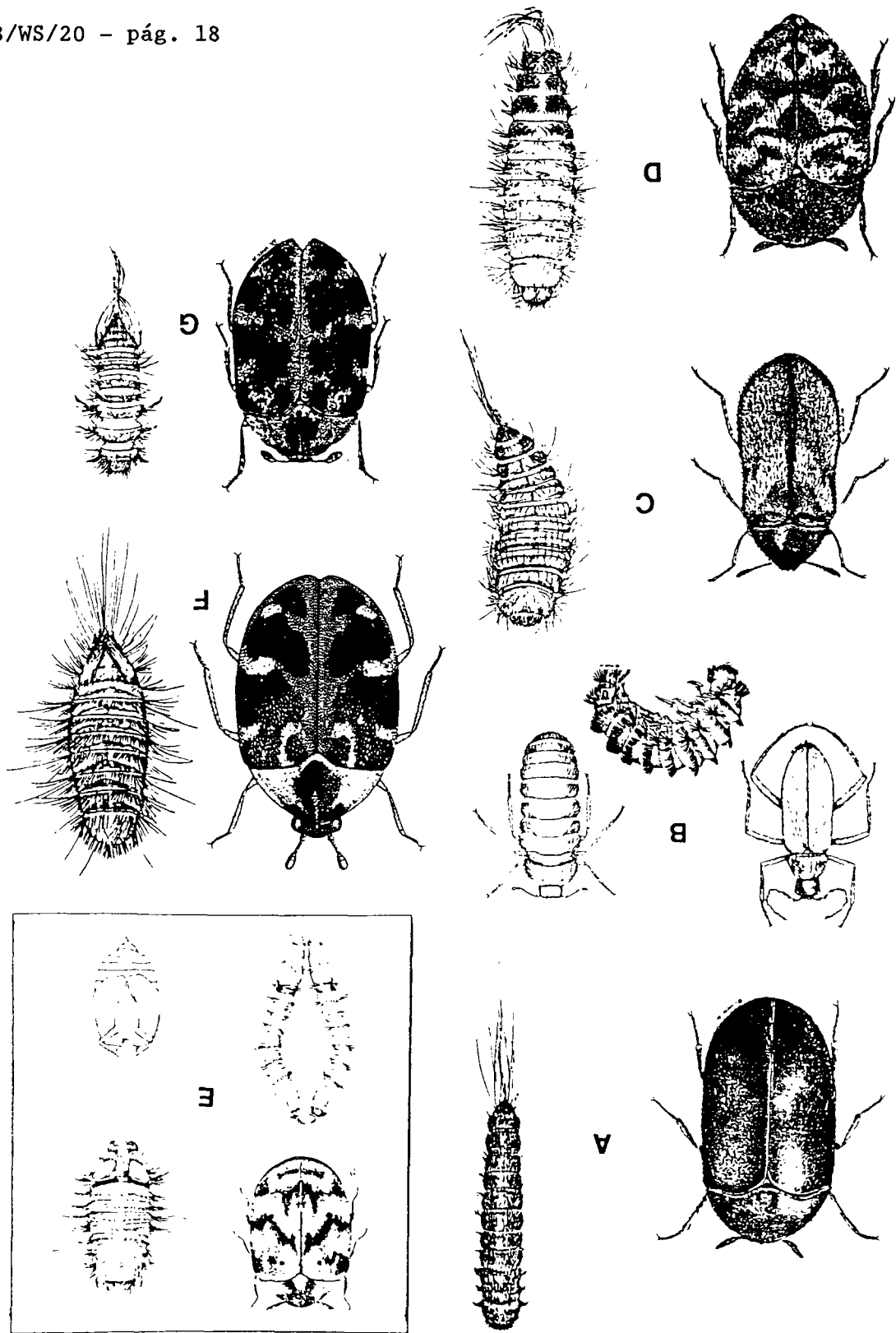


Figura 14 - Diversas formas de individuos adultos y larvas de antrenos que se encuentran en el interior y los alrededores de las bibliotecas.
 A. El antreno negro, *Attagenus megatoma* (F.),
 B. El *Thylophorus contractus* (Motschulsky),
 C. El antreno, *Reesa vespula* (Milliron),
 D. El escarabajo de los armarios, *Trogoderma inclusum* (LeConte),
 E. El antreno variado, *Anthrenus verbasci* (L.),
 F. El antreno común, *Anthrenus scrophulariae* (L.), y
 G. El antreno de los muebles, *Anthrenus falvipes* (LeConte)
 (A a D y G, Kingsolver y Pest Control in Museums E y F, Mallis)

alimentan sobre todo de polen y néctar, mientras que las larvas causan daños a determinados materiales de las bibliotecas. Sus variedades -el antreno negro, el antreno común, el escarabajo de los almacenes, la carcoma, el antreno variado y el antreno de los armarios -éste, de mayor tamaño-, son las que más a menudo aparecen en los museos, bibliotecas y colecciones.

Las larvas se alimentan de diversas fuentes de proteínas: el fieltro empleado para forrar los estuches y vitrinas para libros preciosos; sombreros y accesorios igualmente de fieltro; toda clase de objetos de lana; tapicerías; bordados; encajes; plumas, incluidas las de los nidos de aves; objetos de cuerna; ballenas; cañones de plumas; nidos de avispas, avispas de pintas amarillas y avispones; esqueletos de roedores; cabellos y pieles; cuero blando y ante; seda; encuadernaciones de volúmenes en cuero; animales y aves disecados; pieles de serpiente; muebles rellenos de crin; capillos; limpiapapatos de lana; plumeros y aislamientos con relleno de lana. Una variedad de antreno destruyó estampas valiosas de la Galería Nacional de Ottawa, Canadá (MacNay, 1950).

Las larvas son pequeñas y presentan una segmentación patente y abundantes pelos y cerdas. Las larvas de los antrenos negros son alargadas, en forma de zanahoria, y generalmente de color anaranjado. El resto de los antrenos son más cortos y habitualmente de color oscuro. La mayoría de las larvas de estos parásitos eligen lugares oscuros para alimentarse, como las pelusas que pueda haber debajo de una alfombra delgada o la parte posterior de un mueble. Van abandonando múltiples pieles larvales conforme mudan de una fase a otra a lo largo de un periodo de 4 a 5 meses. Las larvas se transforman en crisálidas en su última envoltura larval y, una vez adultos, viven cerca de un mes. Después de poner los huevos, la hembra suele morir pasados unos días.

LAS POLILLAS DE LOS VESTIDOS

Las larvas de las polillas de los vestidos pueden causar estragos en una biblioteca si se alimentan de artículos ricos en proteínas. Tienen especial preferencia por los esqueletos, las pieles, las plumas, el pelo, la lana, los insectos muertos, los engastes de taxidermia, los rellenos de muebles y almohadones de crin, las tapicerías, las alfombras, el fieltro y en ocasiones las encuadernaciones.

Hay cuatro especies de polillas de los vestidos que tienen especial importancia para los museos, bibliotecas y colecciones: la polilla de las crines y de la lana, la polilla de los vestidos fabricante de alveolos, la polilla de las tapicerías o de las alfombras y la polilla doméstica parda (Figura 15).

La polilla de las crines y de la lana

Es la especie más común de la polilla de los vestidos y está difundida por todo el mundo. Sus larvas tienen la costumbre de tejer túneles y sendas sedosos conforme se alimentan de un objeto. Además, sus excrementos granulados aparecen agrupados, aglomerados por una tela sedosa que elaboran las larvas, las cuales son gusanos blancuzcos dotados de una cápsula anterior (testa) y habitualmente se alimentan en zonas oscuras y resguardadas.

Las polillas de las crines y de la lana adultas son buenas voladoras, aunque tienden a volar en habitaciones y zonas a oscuras. Los machos vuelan más a menudo que las hembras, las cuales utilizan sobre todo las patas para desplazarse. Se han registrado vuelos de individuos adultos de hasta 90 m (300 pies), para penetrar en edificios, especialmente los pisos superiores y áticos. Las polillas hembras ponen de 40 a 50 huevos, siempre en lugares oscuros o de noche, y después de haberlos depositado, la hembra muere. Cuando han hecho eclosión, las larvas se empiezan a alimentar en cuanto hallan comida. Las larvas recién nacidas pueden penetrar por cualquier abertura de más de 0,01 mm, es decir en cualquier tipo de almacenes o recipientes. Una vez alcanzada la madurez, la larva hila un alveolo de crisálida de seda y se transforma en individuo adulto, en un lapso que varía, según los huevos, de cinco a nueve meses, pudiendo exceder incluso los dos años si la larva atraviesa antes por un periodo de latencia.

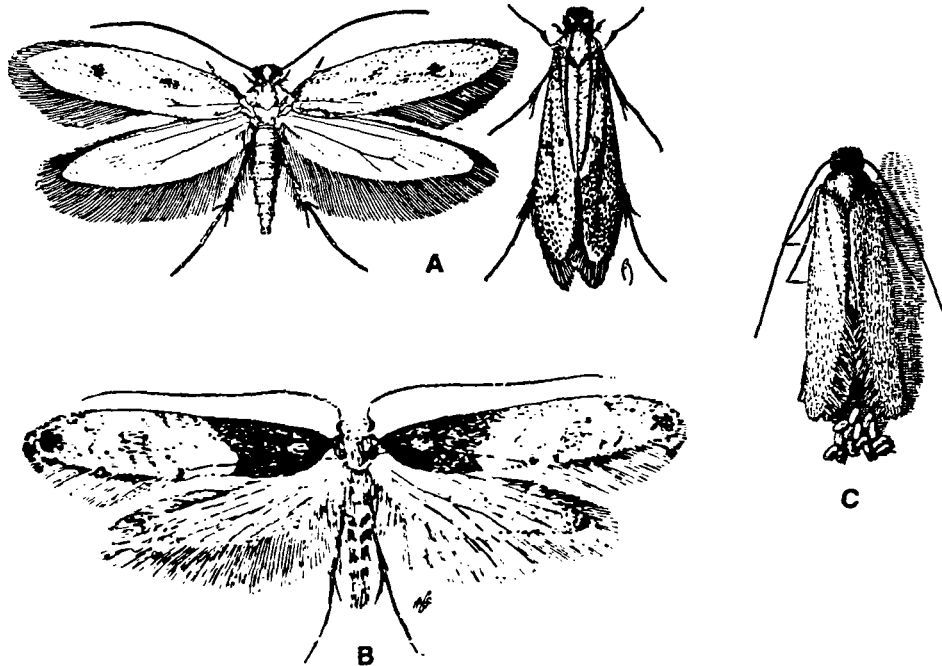


Figura 15 - Diversas polillas de los tejidos que infestan los materiales de bibliotecas y archivos. Sus larvas se alimentan de materias con un contenido elevado de proteínas.

- A. La polilla de los vestidos y de las pieles, Tinea pellionella (L.).
- B. La polilla de los paños, Tricophaga tapetzella (L.)
- C. La polilla de las crines y de la lana, Tineola bisselliella (Hum.)
- (Mallis)

La polilla de los vestidos fabricantes de alveolos

Esta polilla no es tan corriente como la anterior, pero se ha encontrado en esqueletos de aves y roedores, alfombras personas y tapices de pared de Centroamérica y América del Sur. Es de color parduzco con manchas oscuras poco visibles en las alas. Su nombre se debe a la costumbre de la larva de tejer un alveolo de seda, entretelado con fibras de la prenda u objeto de que se alimenta. Cuando la larva se desplaza, arrastra consigo el alveolo y si se los separa, la larva muere. La larva no produce galerías sedosas al alimentarse como hace, en cambio, la polilla de las crines y de la lana.

Su ciclo vital es muy semejante al de la polilla de las crines y de la lana: cuando la larva ha madurado y está a punto de transformarse en crisálida, a menudo deja el producto del que se está alimentando y sujeta su capullo de seda a objetos situados a cierta distancia del objeto infestado, lo que da lugar a que las infestaciones se transmitan habitualmente de un lugar a otro.

La polilla de las alfombras o de los tapices

Esta polilla es mucho menos común que las dos especies anteriores y se distingue fácilmente de ellas por su aspecto (manchas abundantes). La larva no fabrica un alveolo; en lugar de ello, teje un túnel de seda o excava a través del material. Dicho túnel, junto a las actividades de nutrición, ocasiona graves daños a los objetos infestados.

Los individuos adultos vuelan de abril a junio y se acoplan inmediatamente después de alcanzar esa fase de su vida. La hembra pone de 60 a 100 huevos. La fase de larva dura los meses de verano y la larva elabora un tosco capullo para la formación de la crisálida. Pueden darse una o dos generaciones al año.

La polilla parda del hogar

Se alimenta de materias animales o vegetales y vive en muchos países del mundo. En fase larval, se nutre principalmente de relleno de muebles, alfombras, pieles, especímenes disecados de animales, nidos de aves, plantas secas, frutos secos y en ocasiones libros. En algunos casos, se ha comprobado que ataca encuadernaciones de libros.

Su ciclo vital es extremadamente variable, influyendo en él sobre todo las alteraciones de la temperatura: el periodo de incubación oscila entre 8 y 110 días; la fase larval, de 71 a 145 días. La larva puede atravesar por una fase resistente de desecación que puede durar varios meses. El ciclo vital completo suele durar en el campo de 11 a 13 meses.

Esta polilla es considerada una plaga grave de los libros encuadernados en tela (Chrystal, 1932) y causa más daños a los volúmenes situados en estantes próximos al suelo, daños que van disminuyendo y acaban por desaparecer conforme la distancia al suelo es mayor. El modo de alimentarse de las larvas se manifiesta en forma de manchas regulares de distintas profundidades en la encuadernación e idénticos destrozos en la parte interna de las tapas. Dejan en los estantes cantidades considerables de excrementos y rastros de seda; y en las estanterías, en galerías excavadas en las encuadernaciones externas y entre las tapas y hojas sueltas depositan los capullos.

LOS TERMITES O COMEJENES

Hay en el mundo múltiples especies de termites, también llamados comejenes (Figura 16): de la madera seca, de la madera húmeda, de los muebles o del polvo, subterráneos, de Formosa y termites del desierto, por nombrar unas cuantas. Los termites viven en colonias, son insectos sociales y en su seno existe la división del trabajo. Los miembros de estas colonias se desplazan por pasadizos a resguardo de la luz solar y protegidos para que no pierdan la

Los termites subterráneos

En todo el mundo, los termites subterráneos ocasionan anualmente daños por valor de millones de dólares a edificios y materiales. Estos termites, que viven en tierra, anidan en el suelo o en madera o materia vegetal en con

Un signo distintivo de los termites de la madera seca son los excrementos granulados que producen los obreros (Figura 17). Los granos son arrojados a menudo de las zonas de excavación, formando una pila cónica y esbelta, a través de uno o varios agujeritos hechos en las galerías. Pueden aplicarse diversas medidas para combatirlos, entre otras la fumigación química de los edificios.

LOS RATONES

El roedor más común de las bibliotecas es el ratón doméstico (Figura 18), especie capaz, al parecer, de invadir prácticamente cualquier edificación humana. Los daños ocasionados a los materiales de bibliotecas y archivos consisten en que los ratones los destruyen para construir sus nidos y en que orinan y defecan en ellos. Las poblaciones de ratones pueden multiplicarse con gran rapidez. Cuando mueren, sus cadáveres constituyen una fuente de alimentos para los antrenos y quizás también para las polillas de los vestidos. Además de dañar las colecciones directamente, los ratones pueden roer el aislamiento de los cables eléctricos, ocasionando cortocircuitos e incendios. Diversas enfermedades y ectoparásitos aparecen asociados a los ratones y a sus nidos.



Figura 18 - El ratón doméstico, Mus musculus (L.). (Mallis)

El ratón doméstico gusta de ocultarse y por lo general tiene costumbres nocturnas. Vive en un territorio situado a escasa distancia del nido. La distancia que suele recorrer un ratón no supera un círculo de unos 9 m (30 pies) de circunferencia. Los ratones machos son muy territoriales, motivo por el cual habrá que concebir medidas de lucha específicas para las zonas en que se encuentren excrementos suyos. Viven en el exterior durante todo el año, pero invaden los edificios, particularmente en otoño en las regiones templadas.

Los ratones alcanzan la madurez sexual al cabo de 35 días y cada camada suele constar de seis crías, pudiendo parir una hembra aproximadamente cada 50 días. No es raro hallar nidos comunitarios de ratones, que varias hembras comparten con su progenie y los descendientes de ésta. Se reproducen durante todo el año si viven en el interior de un edificio, en tanto que si viven al aire libre tienen periodos de celo, con momentos de auge en primavera y otoño.

Los ratones se alimentan de múltiples productos de origen humano y de insectos muertos hallados en el interior de los edificios. Se han descubierto casos de canibalismo. Al parecer, no necesitan agua en abundancia para beber, pero la consumen si disponen de ella. Los ratones que se nutren con dietas con una proporción elevada de proteínas deben completarlas con líquidos en abundancia. En el curso de su actividad nocturna, dejan heces en los lugares por los que han pasado. Otras señales de infestación de ratones son: marcas de dientes; unos agujeritos descoloridos en suelos y paredes y el olor acre de su orina.

LAS RATAS

En todo el mundo, existen múltiples especies de ratas que pueden invadir los edificios en busca de alimento y refugio. La más común de las ciudades es la noruega (Figura 19). Las ratas constituyen un peligro para las colecciones de bibliotecas y archivos por su costumbre de roer los papeles, los libros y materiales similares para construir sus nidos. También pueden ocasionar daños a los edificios mismos al horadar las vigas, las puertas, las ventanas y otros elementos a fin de abrirse paso a la comida, el agua y los lugares adecuados para instalar sus nidos.

Las enfermedades transmitidas por las ratas han sido estudiadas a fondo y las principales son: la peste, el tifus murino, la ictericia contagiosa, la fiebre transmitida por mordiscos de rata y la triquinosis, entre otras.

La hembra de la rata noruega excava a menudo un sistema de madrigueras en terrenos blandos en los que cría a su progenie. En la mayoría de los casos, la madriguera está situada en el exterior de un edificio, el resguardo. Ocasionalmente, esta actividad permite a las ratas llegar a los sótanos de los edificios. En algunos casos, las ratas penetran en la red del alcantarillado y pasan a los edificios por las cañerías. Como son buenas trepadoras, en ocasiones pueden entrar en los edificios por encima del nivel del terreno.



Figura 19 - La rata noruega, Rattus norvegicus (Erxleben). (Ware)

La rata noruega es un animal amante de la humedad y necesita vivir cerca de una fuente de agua. Es omnívora, pero prefiere el grano, las patatas, las frutas y los huevos. Los excrementos tienen el color de los alimentos ingeridos en los tres días anteriores.

Las ratas pueden tener descendencia en cualquier época del año. El promedio de crías de una rata noruega suele ser de seis a ocho. La hembra suele tener de tres a seis camadas al año. Las crías nacen indefensas, de color rosa, ciegas y peladas. Al cabo de 12 a 14 días abren los ojos y están listas para dejar el nido pasado un mes.

LOS MOHOS Y LAS MANCHAS DE HUMEDAD

Un problema persistente de las bibliotecas y archivos -sobre todo en las regiones de clima subtropical y tropical- es la presencia de moho en los materiales que conservan (Figura 20). El moho se forma cuando las esporas se depositan en un sustrato dotado de la temperatura y humedad ambiente adecuadas para que se inicie su germinación. Cuando las esporas germinan, arrojan unas sartas finas de micelios que penetran en el sustrato y lo utilizan como fuente de nutrición. Los micelios del moho rezuman enzimas líquidas que disuelven el sustrato y este alimento se utiliza entonces para producir más micelios y por último millones de esporas.

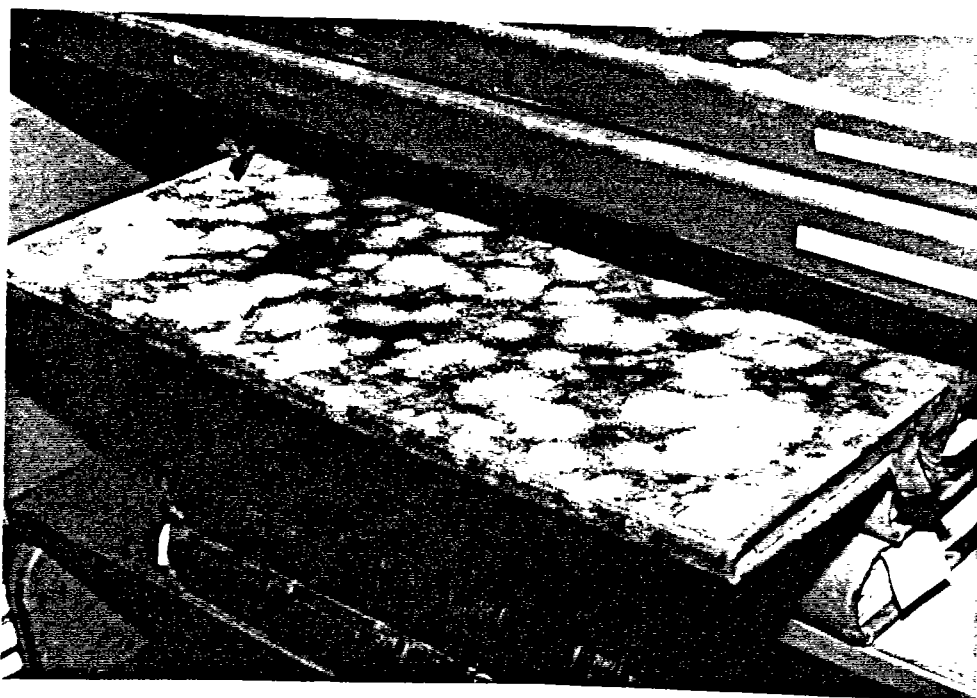


Figura 20 - Libros deteriorados gravemente por moho en el depósito de una biblioteca. Una avería del sistema de humidificación automática produjo una situación propicia a la proliferación de moho.

Cada metro cúbico de aire contiene miles de esporas de moho que se depositan en las superficies y objetos de bibliotecas y archivos todos los días, por lo que los intentos de combatir los mohos de los materiales de biblioteca con diversos productos químicos resultan habitualmente ineficaces. Los productos químicos como el timol, el ortofenilfenol, el alcohol y soluciones diluidas de lejía eliminan algunas de las esporas de moho de las superficies y asimismo de los micelios, pero tan pronto como los productos se han volatilizado de la superficie, el objeto vuelve a ser vulnerable a las nuevas esporas de moho que se depositan en él. Si las condiciones son las apropiadas, las esporas germinarán y se producirá más moho. Esos tipos de productos químicos no tienen, así pues, efectos duraderos. Buena parte de las fumigaciones que se llevan a cabo en bibliotecas y archivos no están justificadas y la única manera de retardar y erradicar la aparición del moho es modificar el entorno que da lugar a las condiciones propicias a su surgimiento. Si una espora se deposita en un substrato inadecuado para su proliferación y la humedad y temperatura ambientales no convienen para desencadenar la germinación de la espora, al cabo del tiempo ésta se secará y morirá. Mientras las condiciones del substrato y microentorno ambiental no propicien la germinación de la espora, ésta no lo hará y no aparecerá moho. Si hay moho en los materiales, el traslado de éstos a lugares más secos y menos húmedos detendrá el crecimiento del moho y las esporas acabarán por secarse y morir.

LA DETECCION DE LOS DAÑOS CAUSADOS POR LAS PLAGAS EN LAS BIBLIOTECAS, LOS ARCHIVOS Y SUS COLECCIONES

El punto de partida de todo programa de lucha integrada contra las plagas es una inspección minuciosa de los locales y colecciones para determinar los problemas pasados, presentes y futuros ocasionados por parásitos. Lo más difícil de esa inspección, una vez hallados estragos o señales de infestación, consiste en determinar si la situación es actual y activa o si se trata, por el contrario, de una infestación anterior y ya inactiva. Hay que tener presente que los agujeros y galerías practicados en los libros no desaparecen por sí solos cuando cesa la infestación y sólo una mirada avezada puede determinar si existe actividad y si es preciso aplicar medidas para combatirla.

EL PECECILLO DE PLATA

El pececillo de plata deteriora los productos de papel al alimentarse de ellos, dando lugar a zonas de alimentación irregulares en las que se distinguen unas "manchas chicas" características (Figura 21). El pececillo de plata ~~no posee un aparato bucal masticador potente por lo que suele situarse en la~~

State of New Hampshire
 Department of Weights and Measures
 STATE HOUSE ANNEX, CONCORD

Weights of One Bushel, One Peck and One Quart of Certain
 Vegetables, Etc., as provided by the Laws of New Hampshire.

	1 BUSHEL POUNDS	1 PECK POUNDS	1 QUART POUNDS
Apples, Dried,	25	6 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$
Barley,	48	12	24
Beans, Shell,	24	6	12
Beans, Small White,	60	15	30
Beans, Soy,	58	14 $\frac{1}{2}$	29
Beans, String,	24	6	12
Beets,	60	15	30
Beets, Red,	42	3	6
Beets, White,	28	5	10
Buckwheat,	48	12	24
Carrots,	50	12 $\frac{1}{2}$	25
Corn, Cracked,	50	12 $\frac{1}{2}$	25
Corn, Indian,	50	14	28
Cranberries,	32	8	16
Cucumbers,	48	12	24
Dandelions,	12	3	6
Flaxseed,	56	14	28
Lime,	70	17 $\frac{1}{2}$	35
Mesl. Corn,	50	12 $\frac{1}{2}$	25
Mesl. Rye,	50	12 $\frac{1}{2}$	25
Millet, Japanese,	35	8 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$
Oats,	32	8	16
Onions,	52	13	26
Parsley,	8	2	4
Parsnips,	45	11 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{2}$
Peaches,	48	12	24
Peaches, Dried,	33	8 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$
Peanuts, Green,	22	5 $\frac{1}{2}$	11
Peanuts, Roasted,	28	5	10
Pears,	58	14 $\frac{1}{2}$	29
Peas,	60	15	30
Peas, Unshelled, Green,	28	7	14
Potatoes, Irish,	60	15	30

Figura 21 - Daños ocasionados en papel por las actividades manducatorias del pececillo de plata. Obsérvese el aspecto de encaje de los materiales dañados. Los pececillos de plata no poseen un aparato bucal desarrollado y desgastan suavemente la superficie hasta que la quiebran.



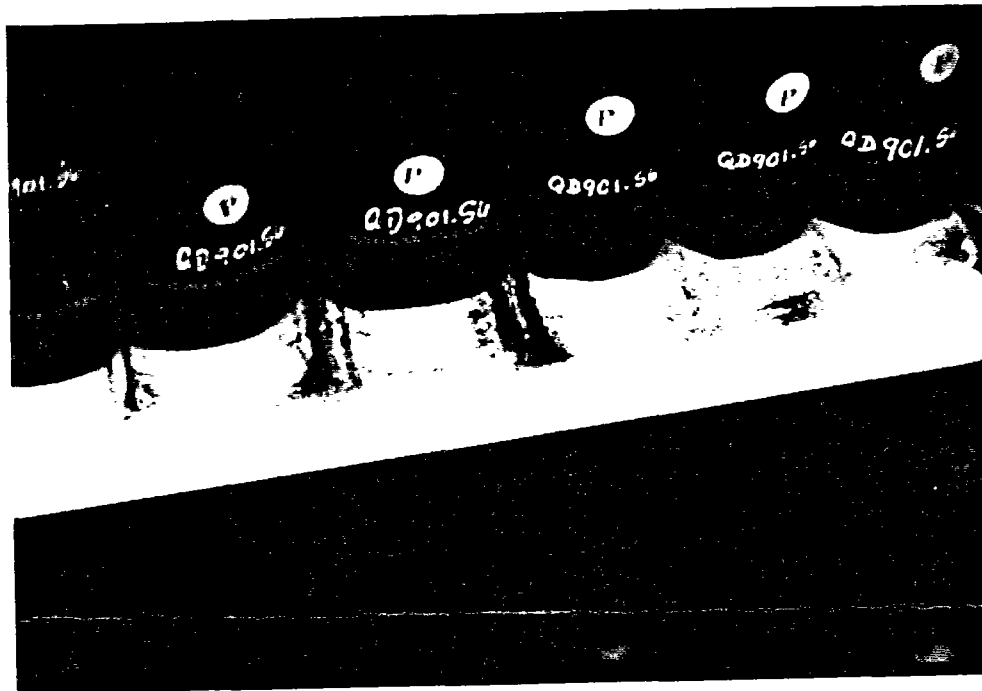


Figura 23 - Excrementos de "polillas de los libros" en forma de montones pulverulentos depositados en las estanterías: son indicio de una infestación activa. Los montones de excrementos pueden ser del mismo color que las materias de que se alimenten estos parásitos; en este caso, encuadernaciones de color negro.

Los pequeños huecos redondos dejados en el lomo, la tapa o una página de un libro a manera de galerías de las larvas o salidas de los adultos quedarán de manera permanente aunque la "infestación" no sea activa (Figuras 24, 25 y 26). Si no se encuentran montones de excrementos en el libro o cerca de él, la infestación no es activa y, por lo tanto no es preciso tomar medidas correctivas. Con frecuencia se fumigan innecesariamente libros que presentan trazas de polilla que ya ha desaparecido. La polilla precisa un entorno con un alto contenido de humedad y a menudo la infestación se termina sencillamente pasando los libros a un ambiente más seco.

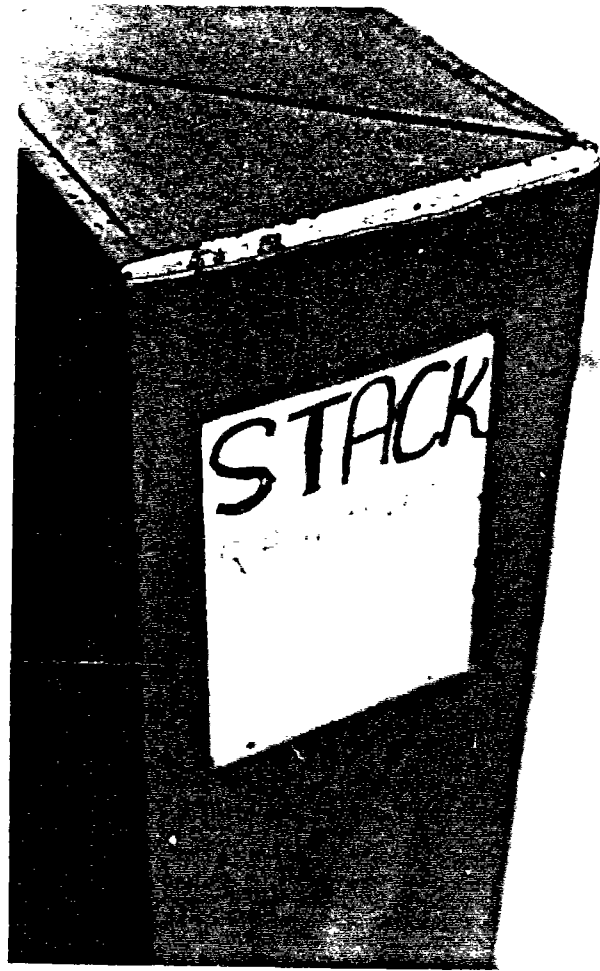


Figura 24 - Agujeros de salida de "polillas de los libros" que dejan las larvas cuando se transforman en individuos adultos. La salida de éstos dará lugar asimismo a la aparición de montones de excrementos de color.

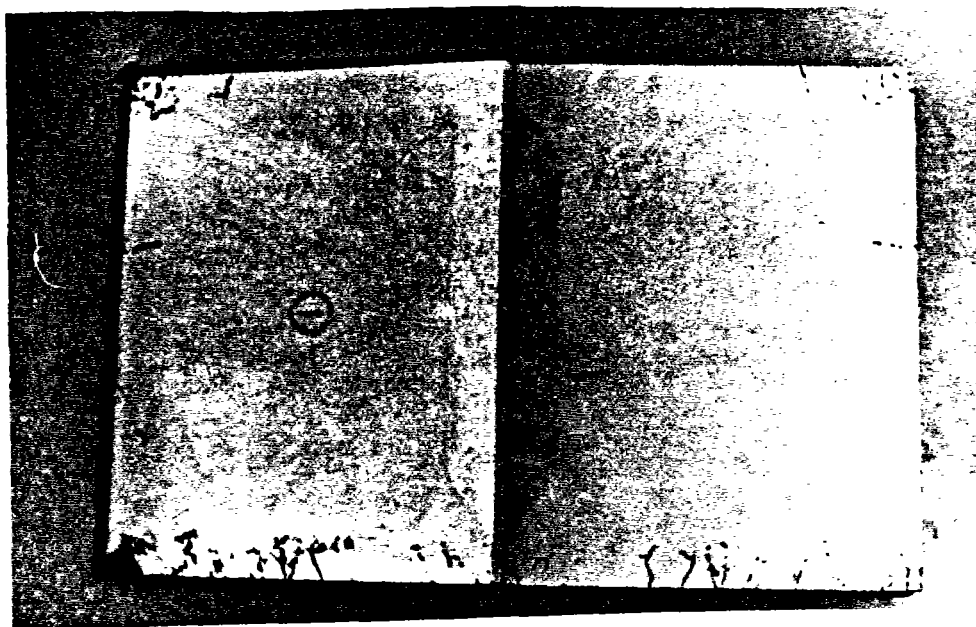


Figura 25 - Galerías excavadas por larvas de "polillas de los libros", en este caso cascarudos cigarreros.

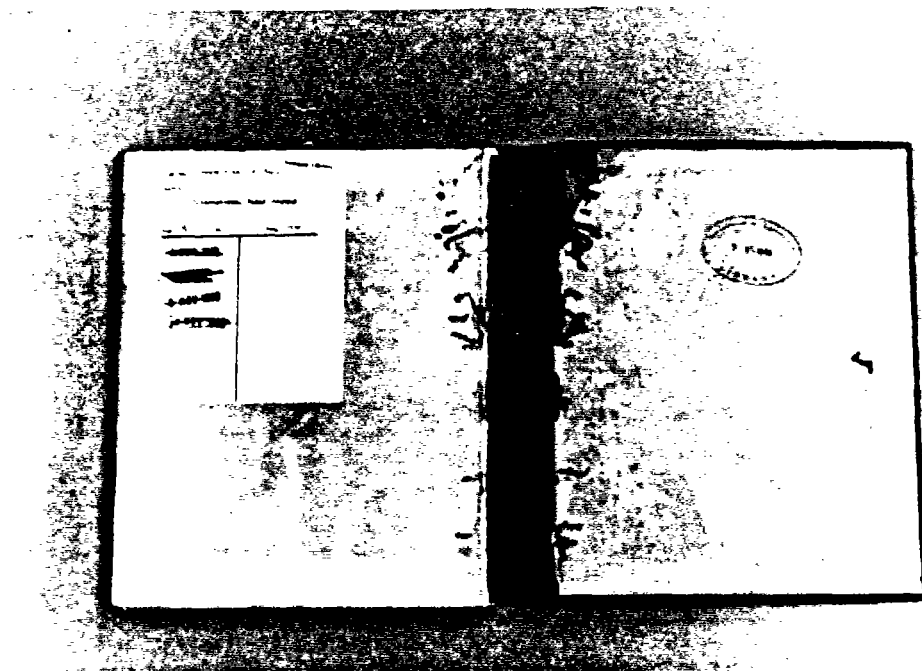


Figura 26 - Galerías excavadas por larvas del cascarudo cigarrero: son tan amplias que se ha desprendido la tapa de este libro.

CUCARACHAS

Estropean los libros sobre todo las especies de cucarachas grandes como la americana, la australiana y la oriental. La cucaracha americana es probablemente la que causa el mayor daño a las tapas de los libros y, en general, a los productos de papel. Las cucarachas grandes tienen poderosas mandíbulas con las que mordisquean las tapas de los libros y el papel.

El daño causado tiene una apariencia desigual y con frecuencia comienza en los bordes de las revistas y productos de papel (Figura 27). Debido a las múltiples mordeduras se producen depresiones y huecos grandes, excavados y desiguales. De lejos el daño de las tapas se parece al producido por el moho, pero al examinarlo de cerca se comprueba fácilmente una superficie arrugada en la tapa, ya que al morder las cucarachas arrancan pedacitos. En las tapas y los lomos de los libros se pueden observar zonas estropeadas amplias e irregulares. Con frecuencia las cucarachas pueden destruir la capa superficial de una tapa de tela y comenzar a deteriorar la fibra (Figura 28). En el caso de tapas de cuero, podrán estropear incluso el refuerzo posterior.

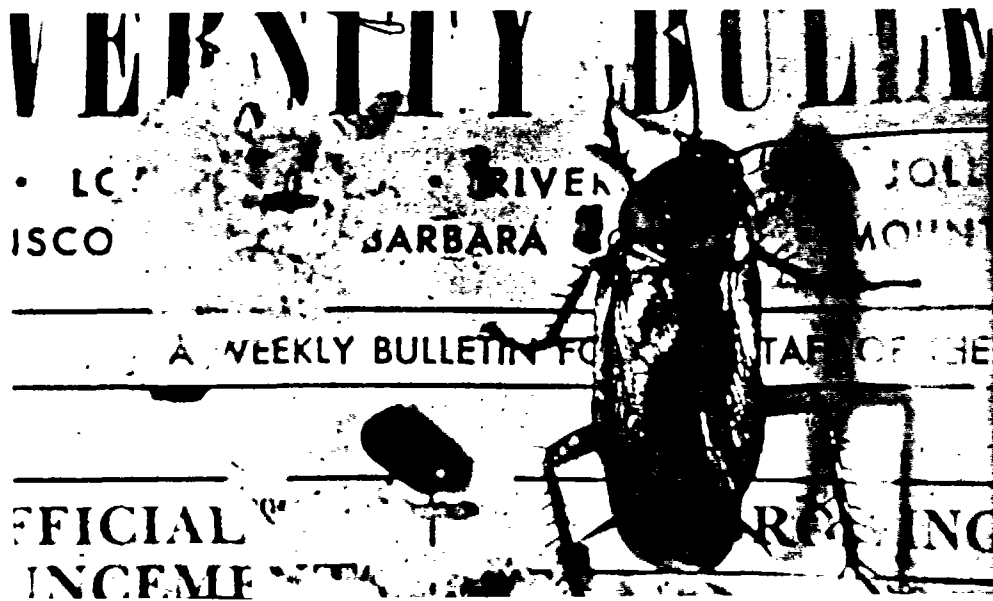


Figura 27 - Daños ocasionados a productos de papel por la actividad manducatoria de la cucaracha americana. Obsérvese el alveolo de los huevos de la cucaracha en el centro de la fotografía.



Figura 28 - Deterioros ocasionados por cucarachas a tapas de libros. Este deterioro considerable puede deberse a una sola noche de actividad de cucarachas americanas.

La cucaracha americana deja otros indicios y trazas al alimentarse de libros y productos de papel. Mientras se nutren y descansan sobre los materiales regurgitan un líquido castaño llamado "attar" (especie de aceite).

Esa esencia, que contiene ferormonas químicas que atraen a otras cucarachas, se denomina una ferormona de agregación. A menudo, las cucarachas dejan a su paso manchas y gotitas en forma de lágrimas de ese líquido oscuro (en los libros y materiales de biblioteca).

Las cucarachas americanas pueden dejar a su paso excrementos granulados en los productos de que se alimenten o cerca de ellos (Figura 29).

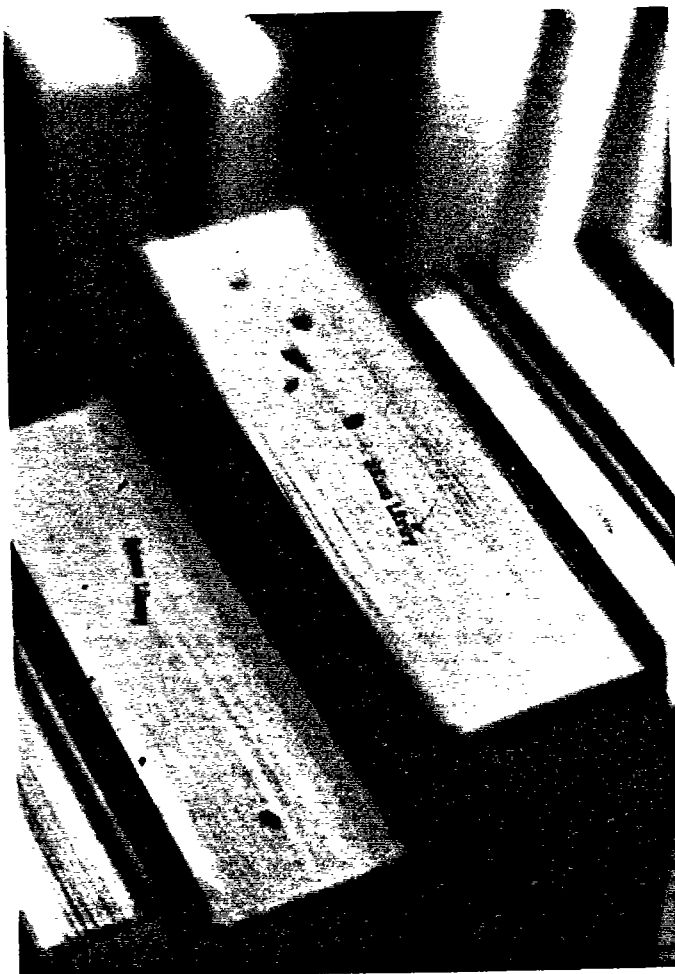


Figura 29 - Excrementos granulados depositados en libros por cucarachas americanas.

Los excrementos tienen una forma muy peculiar y serán del color de la materia de que se alimenten los parásitos. Las más de las veces, los granos son de color oscuro (Figura 30). Tienen aproximadamente 0,3 cm de longitud, extremos despuntados y estrías longitudinales. Esas estrías o arrugas distinguen claramente a estos excrementos de los característicos de los ratones (Figura 31), pues, aunque de tamaño similar, los de estos últimos son generalmente lisos y forma ahusada.

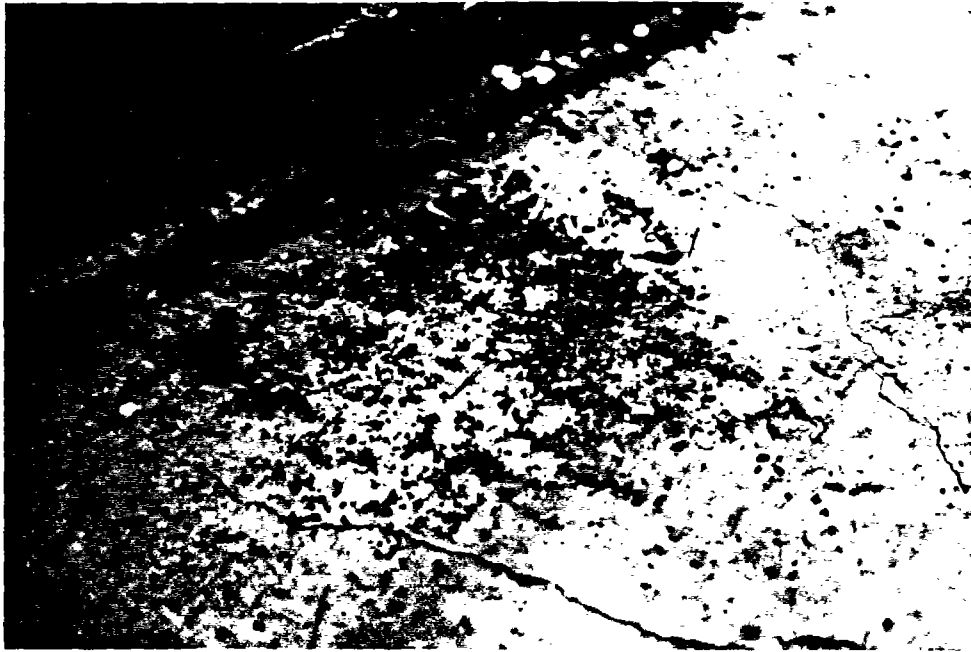


Figura 30 - Un montón de excrementos granulados de cucarachas americanas depositado en el suelo en la base de una pared. Un número considerable de cucarachas utilizó esta pared como refugio diurno.

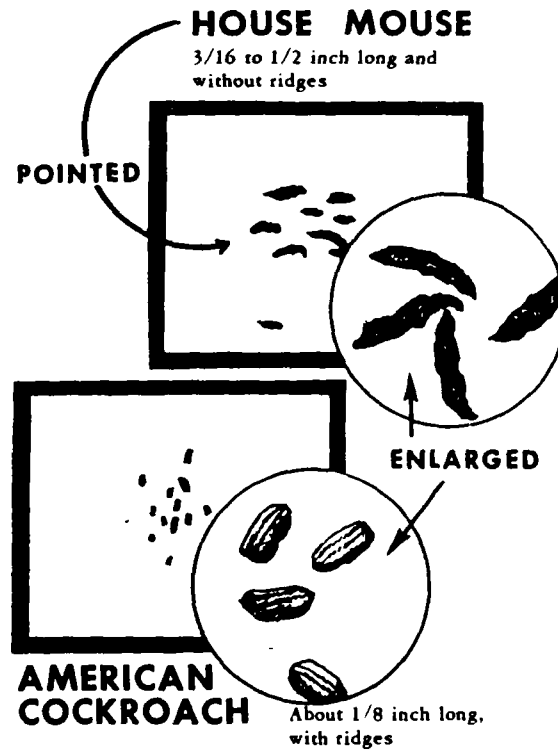


Figura 31 - Comparación de los excrementos del ratón doméstico y de las cucarachas. Los excrementos de la cucaracha americana son uniformes, no acaban en punta y tienen unas estrías longitudinales, en tanto que los del ratón doméstico son irregulares y carecen de estrías.

Sucede a menudo que se confundan ambos tipos de excrementos y que, en consecuencia, se adopten medidas inadecuadas para combatir a los parásitos. Si se comete un error a ese respecto y se colocan cebos para ratones, aumentará el número de cucarachas, pues las de dimensiones grandes se alimentarán tranquilamente de esos cebos sin que les afecten en absoluto las toxinas que lleven.

LOS PSOCOPTEROS O PIOJOS DE LOS LIBROS

Como ya se dijo anteriormente, los piojos de los libros no se alimentan directamente de productos de papel, sino de hongos microscópicos que viven en dichos productos, si se guardan en lugares húmedos. Si se retiran de esos lugares, los mohos morirán y se suprimirán los piojos de los libros.

LOS ANTRENOS

Las actividades manducatorias de los antrenos producen excrementos característicos que salen del objeto infestado. Dichos excrementos están constituidos por un polvo uniforme formado por granitos minúsculos y tendrá el color de la materia de que se alimenten las larvas: si se trata de insectos muertos, será gris o tostado. Si de una materia de color, tendrá el color correspondiente.

Otra indicación de la existencia de antrenos que se alimentan de los materiales a proteger es la existencia de pieles vacías de larvas, que éstas abandonan cuando mudan de una fase a la siguiente. Las larvas vivas y activas de los antrenos se desplazan rápidamente si quedan expuestas a la luz o pueden "hacerse el muerto" si se las molesta. Al alimentarse hacen una serie de agujeros limpios, pequeños e irregulares en el objeto.

LAS POLILLAS DE LOS VESTIDOS

Las infestaciones de polillas se caracterizan por hilos, capullos o vainas, con abundantes excrementos granulados pegados al tejido. Las materias infestadas parecen estar festoneadas por racimos de excrementos, hilos y capullos (Figura 32). A menudo, los hilos y capullos se hallan a cierta distancia

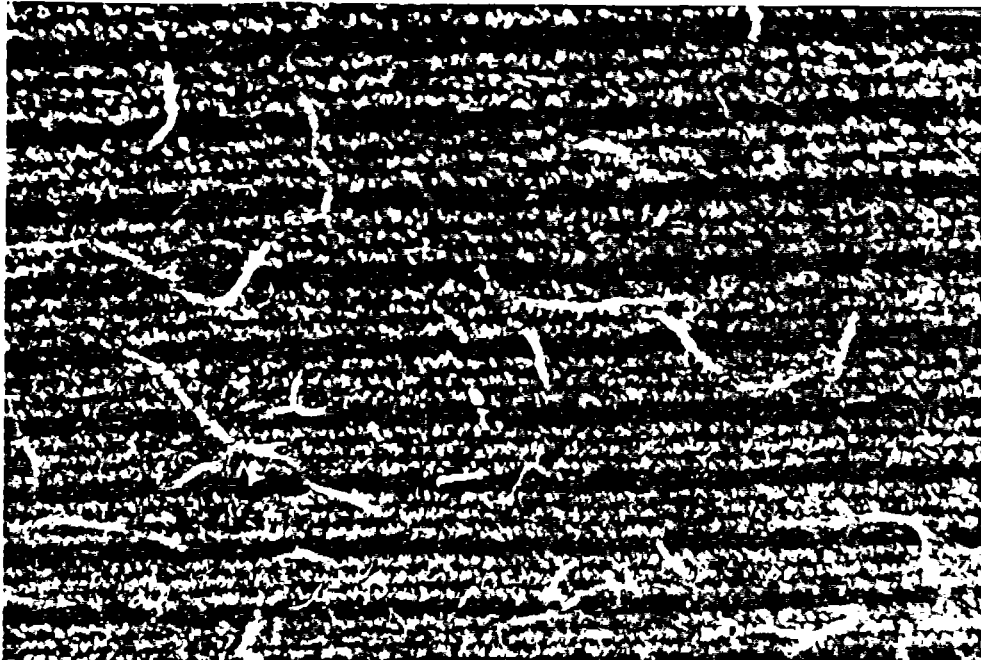


Figura 32 - Rastro tubular sedoso que dejan las larvas de las polillas de los vestidos cuando penetran en una alfombra de lana.

del producto infestado. En ocasiones, las larvas abandonan el objeto infestado y se trasladan a lugares tranquilos y oscuros para tejer un capullo y emerger posteriormente como individuos adultos. También se encuentran polillas muertas entre las telas hiladas en los productos infestados.

LOS TERMITES O COMEJENES

Los termites subterráneos construyen galerías-refugio de tierra desde el suelo hasta las librerías, los libros o los cajones con materiales almacenados en sótanos. El elemento clave para detectar la existencia de infestaciones de termites subterráneos es la presencia de cantidades abundantes de suciedad (Figura 33). Esos granos de tierra están unidos en galerías-refugio huecas que sirven de pasos controlados de la humedad para los termites mientras se alimentan de materias de celulosa. Una vez retirado de la estantería un libro que contenga una infestación de termites subterráneos e interrumpido el camino hacia la colonia, los obreros y soldados quedan atrapados en el libro y acaban por secarse y morir. Una vez quebrado ese vínculo con la colonia subterránea -con lo que se corta el contacto de los obreros con el resto de la colonia y el foco de humedad- no es precisa ninguna otra medida para acabar con la infestación del objeto, si bien el armazón del edificio deberá ser tratado contra los termites subterráneos por una empresa especializada.

Los termites de la madera seca no necesitan sostener ningún vínculo con una colonia en el suelo y por lo tanto pueden infestar estanterías de libros o productos de papel como si fuesen una colonia independiente. Los daños ocasionados por estos termites se distinguen por dos rasgos propios:

1. Los obreros arrojan un excremento granulado del color de la materia de que se alimenten. Mirados con lupa, esos montones de excrementos se asemejan a un balón de fútbol deshinchado parcialmente (Figura 17). Todos los granos del montón son de igual color, forma y tamaño.
2. No aparece suciedad alguna en las galerías ni en las obras de los termites y los obreros ahuecan el objeto de lado a lado. Las galerías son lisas y limpias. Los obreros comen madera de invierno y primavera y pueden no atacar a la fibra de la madera.

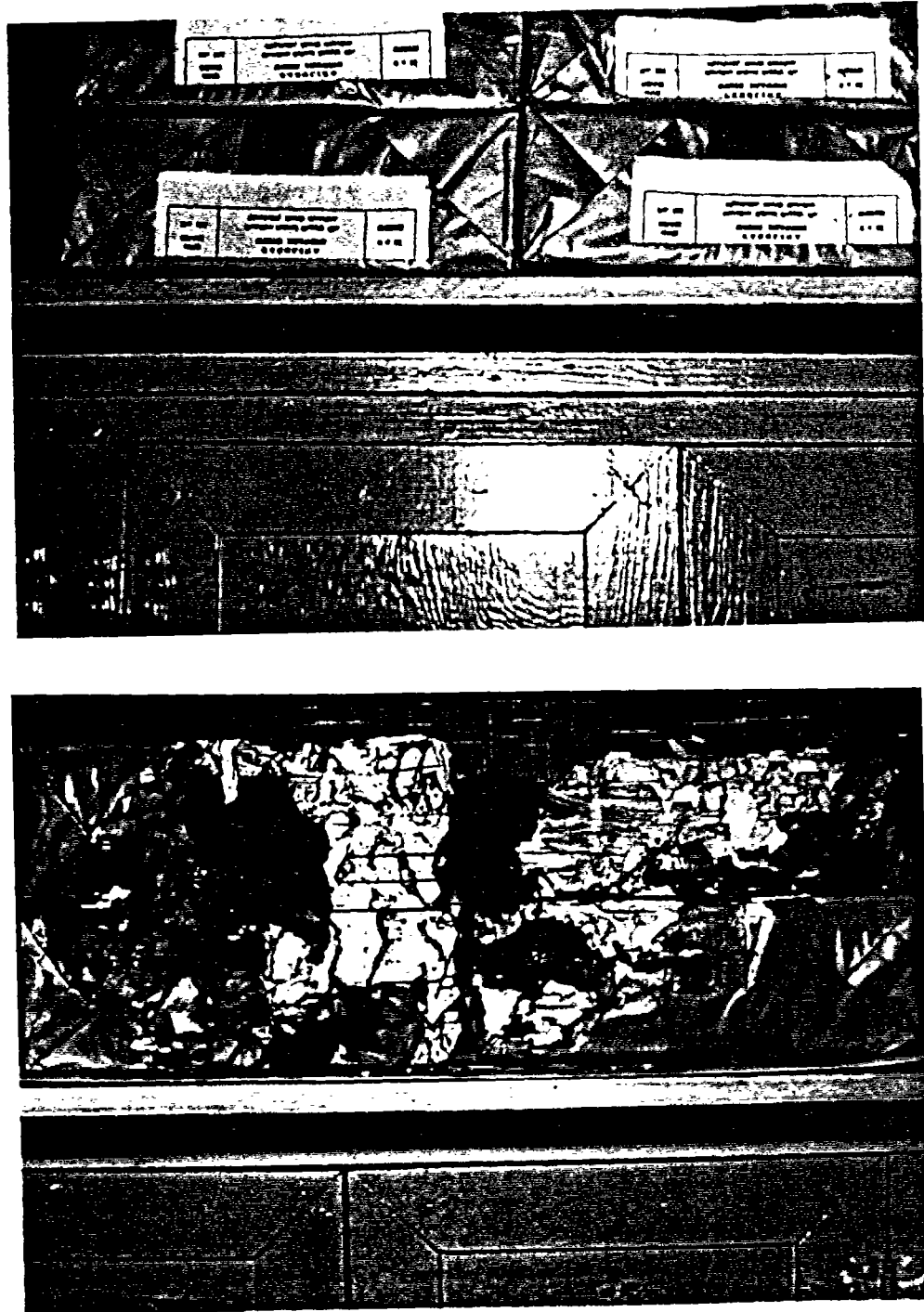


Figura 33 - Resmas de papel deterioradas por termites subterráneos. La fotografía superior muestra las resmas en un entorno inalterado. En la inferior, se ha retirado la envoltura para mostrar los graves daños ocasionados.

LOS RATONES

Los ratones dañan los materiales de las bibliotecas a causa de su costumbre de masticarlos para construir nidos y de orinar y defecar en ellos (Figura 34). Los excrementos de los ratones (Figura 31) son lisos, oscuros y por lo general puntiagudos. la orina decolora los lugares en que cae. Los mordiscos de ratones se pueden reconocer por la existencia de un nido de ratones en las proximidades inmediatas del lugar dañado (Figura 35). En ocasiones, dejan señales de dientes. Los roedores poseen dos incisivos superiores y otros dos inferiores, por lo que unas marcas claras y dobles de mordiscos indican que el daño ha sido producido por ratones.

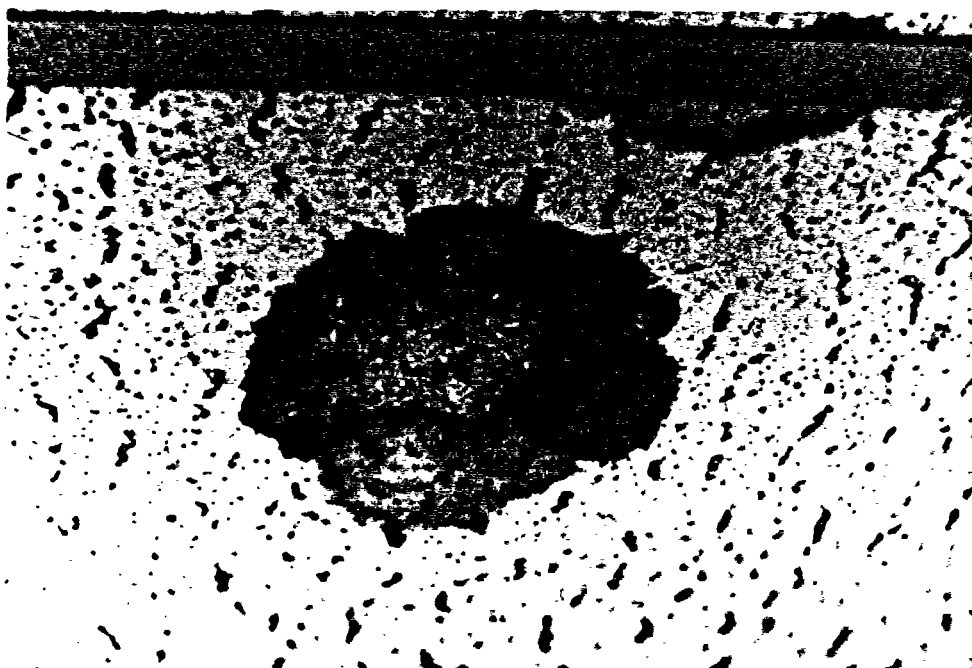


Figura 34 - Baldosa de un falso techo con manchas de orina de ratones domésticos.

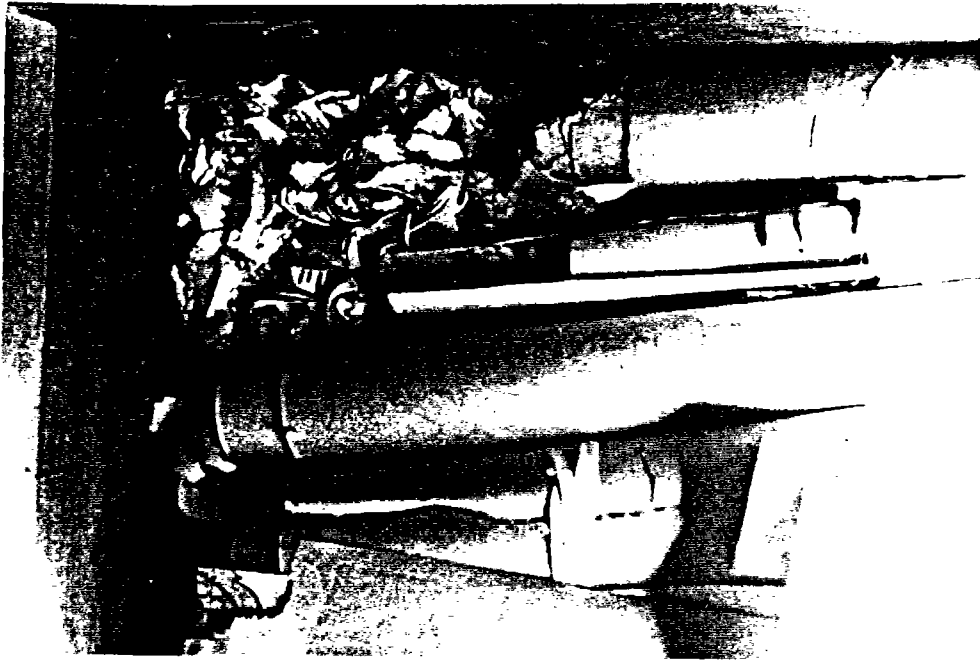


Figura 35 - Daños ocasionados por ratones domésticos a rollos de papel pintado de valor histórico guardados en un escritorio. Los ratones mordieron el papel para obtener material con el que construir sus nidos.

LAS RATAS

El tipo de deterioro que ocasionan los ratones también pueden hacerlo las ratas, aunque sucede con frecuencia mucho menor. Por lo general, las ratas hacen sus nidos en el exterior, en madrigueras de tierra, y habitualmente no dañan directamente los materiales, aunque orinan y defecan en ellos. Los excrementos (Figura 36) son anchos y ovalados y se encuentran en los rincones tranquilos y resguardados de las habitaciones. En ocasiones, aparecen marcas de dentelladas en los materiales -huellas de los incisivos superiores e inferiores-, que son mucho mayores que las de los ratones.

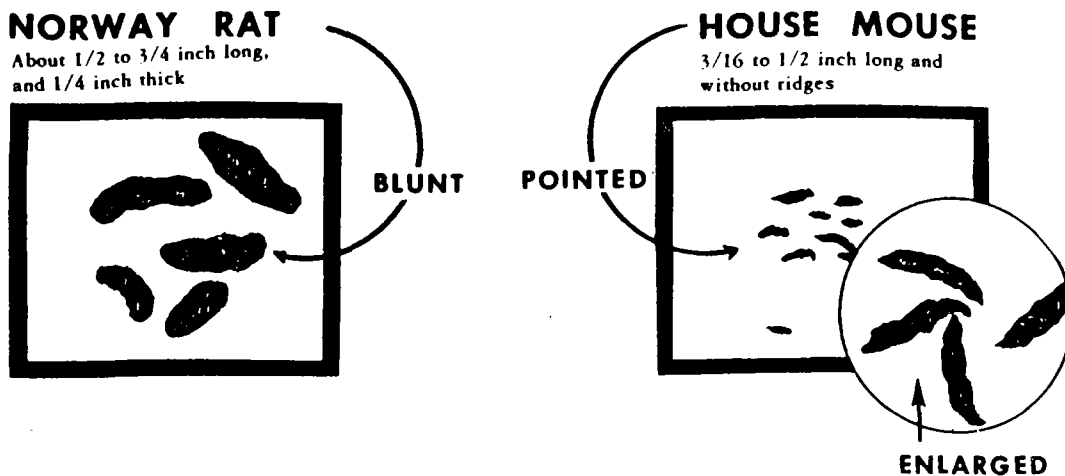


Figura 36 - Comparación entre los excrementos del ratón doméstico y los de la rata noruega. Los excrementos de rata son anchos y sus extremos son aplastados o redondeados.

LA LUCHA CONTRA LOS PARASITOS DE BIBLIOTECAS Y ARCHIVOS

LA FUNCION DE LOS INSECTICIDAS EN LOS PROGRAMAS DE ERRADICACION DE LOS INSECTOS DE LAS BIBLIOTECAS

Del estudio de la bibliografía consagrada a las plagas de los materiales de bibliotecas y archivos se desprende que los bibliotecarios encargados de proteger las colecciones han empleado multitud de productos químicos para erradicar y evitar la aparición de parásitos. Buena parte de esos productos se han utilizado combinados con las pastas y colas usadas para encuadernar volúmenes, así como con las propias encuadernaciones. A menudo, se aplicaron con un trapo o se pulverizaron pociones y formulaciones en las estanterías y volúmenes.

Algunos de los productos químicos utilizados antaño parecen hoy en día ridículos y en ocasiones son muy tóxicos. A continuación, damos una enumeración parcial de los productos utilizados para bañar, pulverizar, en combinación con colas, o para aplicaciones superficiales en los libros:

alumbre	esencia de anís
arsénico	esencia de abedul
traposembebidos en bencina	esencia de cedro rojo
bórax	pimienta
cánfor	aceite de marsopa
coloquinta	polvo de piretro
sulfato de cobre	rotenona
sublimado corrosivo	fluoruro de sodio
creosota	fluosilicato sódico
formalina	estricnina
keroseno	timol
cal	terebentina
cloruro de mercurio	vaselina

Los volúmenes antiguos deben manejarse con cautela, especialmente si muestran señales de decoloración o manchas que pudieran indicar la aplicación de tratamientos anteriores. Afortunadamente, algunos de los antiguos correctivos se habrán disipado por sí solos -los diversos aceites, el cánfor, el keroseno, la formalina, la creosota, el polvo de piretrina, el timol y la terebentina-, aunque algunos de los productos químicos más tóxicos -arsénico, cloruro de mercurio, fluoruro sódico, fluosilicato de sodio y la estricnina- pueden haber permanecido depositados en los materiales.

Si se manejan volúmenes antiguos, hay que tener presente la posibilidad de que haya sustancias tóxicas en ellos, y por lo tanto los empleados deberán llevar guantes de caucho o tela y no tocarse antes de haberse lavado cuidadosamente las manos tras manipular los volúmenes y antes de fumar o comer.

Como ya se dijo anteriormente, algunas fórmulas insecticidas, al ser pulverizadas en las superficies, pueden difundir moléculas de insecticidas y disolventes en el aire. Así pues, si se decide aplicar un programa que comprenda el uso de insecticidas en una biblioteca, hay que elegir fórmulas de productos pulverizados que no contengan disolventes, se volatilicen lo menos posible, posean efectos residuales prolongados y sean inodoras.

Los programas de pulverización de insecticidas, que se basan en la probabilidad de que una biblioteca o archivo estén infestados, tienen por objetivo fundamental erradicar los pececillos de plata e insectos del fuego, las cucarachas, los antrenos, los piojos de los libros y las arañas. Si se emplean polvos humectables o formulaciones encapsuladas, bastará con pulverizar cada trimestre los locales, aunque en las regiones más tropicales puede ser necesario pulverizar mensualmente, especialmente en el exterior de los edificios. El diazinón en cápsulas (Knox-Out 2FM), el cloropirifo (Dursban ME), el polvo humectable de propoxur (Baygon), el polvo humectable de bendiocarb (Ficam W o Ficam Plus) o el polvo humectable de cipermetrina (Demon WP) son ejemplos de productos que se pueden utilizar en un programa de pulverización residual, esto es, con efectos persistentes.

En cuanto a la erradicación de la cucaracha germánica, se pueden emplear inhibidores del crecimiento de los insectos juntamente con insecticidas de efectos duraderos para acrecer la eficacia del programa. Si se aplica un inhibidor del crecimiento en el entorno de una infestación de cucarachas germánicas, en la última fase las ninfas se transformarán en adultos de alas retorcidas que serán estériles. Actualmente, se suele utilizar metopreno (Dianex) e hidropreno (Gencor).

Los programas basados en cebos químicos son especialmente útiles para erradicar las cucarachas y hay dos productos que engañan con facilidad a las de la especie de grandes dimensiones y han dado excelentes resultados: cebo de propoxur (cebo para cucarachas Baygon 2%) y pasta de ácido bórico (pasta Blue Diamond MRF 2.000). Las aplicaciones de cantidades muy reducidas del cebo para cucarachas Baygon 2% se harán en los rincones apartados, a lo largo de las paredes, en las cajas de los ascensores, las salas de calderas, los falsos techos y demás lugares en los que las cucarachas grandes se ocultan por el día. En sus incursiones nocturnas, las cucarachas tropezarán con esas partículas de cebo, las consumirán y resultarán muertas al instante. Las pastas se deben utilizar en pequeñas cantidades en los lugares en que estos parásitos se ocultan de día.

Hay una trampa con cebo que da buenos resultados en lo tocante a eliminar las poblaciones de cucarachas germánicas. Se trata de la trampa con cebo anticucarachas a base de hidrometilón (Maxforce o Combat), actualmente de uso corriente en las cocinas comunitarias y lugares en que hay máquinas distribuidoras de bebidas y alimentos. Las cucarachas germánicas, tanto inmaduras como adultas, se refugian en estas trampas y, una vez en su interior, consumen una parte mínima del cebo, salen reptando de la trampa y mueren. Esas trampas a prueba de niños son muy eficaces para eliminar las cucarachas germánicas, sobre todo si se colocan en superficies verticales en las zonas infestadas. También se puede emplear para acabar con estos parásitos la ya citada pasta de ácido bórico Blue Diamond.

PROGRAMAS DE ERRADICACION DE ROEDORES EN EL EXTERIOR E INTERIOR DE LOS EDIFICIOS

Para eliminar las ratas, basta con aplicar programas de colocación de cebos en el exterior de los edificios. Habrá que disponer instalaciones de cebos a prueba de niños -del tipo de las fabricadas por Bell Laboratories o J.T. Eaton and Company- en lugares al aire libre en los que es probable que las ratas hagan sus nidos o sigan los muros para penetrar en el edificio. Se dispone de diversos cebos para roedores que eliminan las grandes ratas de cafetería: bromadiolona (Contrac and Maki), warfarín (Final), clorofacinona (Rozol) o diafacinoca (Eaton's Bait Bitz), matarratas que se pueden emplear en un programa de colocación de cebos en el exterior de un edificio.

En ningún caso se deben utilizar cebos en el interior de los edificios, y ello por varias razones:

1. Sucede con frecuencia que penetren antrenos en una biblioteca por conducto de los cebos para roedores. Los huevos eclosionarán, las larvas se comerán el cebo y los individuos adultos se trasladarán volando a otras zonas de la biblioteca, en las que infestarán los materiales.
2. Los cebos para roedores sirven a menudo de fuentes de alimento a las cucarachas, sobre todo las grandes.
3. Si se utilizan matarratas para eliminar a los roedores en el interior de los locales, sus cadáveres constituirán una fuente de alimentos que alimentará a poblaciones considerables de antrenos.

Así pues, en el interior de las bibliotecas y archivos habrá que utilizar trampas o papeles o cartones con pegamento, gracias a los cuales se pueden recoger y eliminar los cadáveres de los animales atrapados. Las trampas y papeles o cartones engomados se pueden cebar con una bolita de algodón untada con mantequilla de cacahuete y se deben colocar en los rincones apartados, los retretes, los locales de almacenamiento, los sótanos, los áticos y en las proximidades de donde se hayan descubierto excrementos de ratón.

EL EMPLEO DE LOS FUMIGANTES PARA COMBATIR LAS PLAGAS

Durante muchos años, se han utilizado en abundancia los fumigantes tóxicos en bibliotecas y archivos. Se atribuye a D.B. Mackie, del Departamento de Agricultura del Estado de California, la invención, en 1930, de un sistema de fumigación que utilizaba la fumigación en vacío. En 1932, Thomas M. Iliams aplicó esa metodología, con óxido de etileno y dióxido de carbono, para fumigar los libros raros y los manuscritos de la Biblioteca Huntington. Al cabo de poco, fue práctica habitual emplear óxido de etileno para fumigar los documentos almacenados en bibliotecas y archivos.

Se han utilizado diversos fumigantes en "cámaras", aun antes de la aparición de las técnicas de fumigación en vacío: fumigantes gaseosos como el bromuro de metilo, el óxido de etileno, el gas cianhídrico, el disulfuro de carbono, el metilformiato, el dicloruro de etileno/tetracloruro de carbono y el fluoruro de sulfurilo se han empleado en cámaras para fumigar libros y documentos. En muchos casos, se fumigan sistemáticamente todos los materiales antes de su ingreso en la biblioteca o archivo. La mayoría de estas fumigaciones son innecesarias y pueden entrañar riesgos para la salud del personal.

Sólo dos tipos de parásitos de los materiales de bibliotecas y archivos requieren ser fumigados con gases tóxicos: la polilla de los libros y el termita de la madera seca, debido a la profundidad a que excavan galerías en los documentos que dañan.

Como ya se advirtió anteriormente, la fumigación no impide la aparición de moho y manchas de humedad si los materiales vuelven después de hallarse en condiciones similares a las anteriores a su tratamiento. Sucede en muchos casos que se guarden materiales de biblioteca fumigados para acabar con el moho en lugares que no presentan condiciones propicias para la proliferación de moho, y que se atribuya a la fumigación el haber logrado acabar con el moho y las manchas de humedad, siendo así que el nuevo local es el motivo principal de la desaparición de los parásitos.

Conforme se van conociendo mejor las propiedades de muchos de los fumigantes, más patentes son los peligros que entrañan para la salud de los seres humanos, tanto agudos como de carácter crónico. El óxido de etileno, ya sea combinado con freón o con dióxido de carbono, es cancerígeno, y en los Estados Unidos está prohibido que en una cámara quede más de 1 ppm (partes por millón) de óxido de etileno, después de haber sido aireada y de que se hayan extraído de ella sin peligro los materiales fumigados. Uno de los principales problemas que plantea el óxido de etileno es justamente que son muy pocas las cámaras que cumplen ese requisito, pues cualquier cámara de fumigación dotada de un sistema de purificación del aire para ventilar los objetos tras su fumigación, normalmente no alcanza niveles de 1 ppm o inferiores al final de los ciclos de purificación del aire.

"Ciclo de purificación del aire" es como denominan los fabricantes de cámaras a un ciclo completo de "limpieza del aire" en torno a los objetos situados en el interior de la cámara, tras su exposición a un gas tóxico. Al final de la fase de exposición, la cámara se halla sometida al vacío. El operario -ya sea manual o electrónicamente- hace entrar aire puro en ella. A continuación, se efectúa una limpieza, extrayendo parte del aire tóxico mediante su expulsión a la atmósfera. Hace entrar de nuevo aire puro. Purga nuevamente la cámara y vuelve a expulsar el aire contaminado. Esta serie de operaciones alternativas -extraer el aire fumigado e introducir aire puro en la cámara- se denomina, así pues, un ciclo de purificación del aire y la mayoría de las cámaras pueden realizar hasta cinco ventilaciones sin necesidad de reprogramar su funcionamiento.

Tras ese número limitado de ciclos de purificación del aire, es raro que una cámara cumpla la norma de 1 ppm de óxido de etileno residual, habiéndose comprobado experimentalmente que, en algunas, al cabo de 75 ciclos de ventilación quedaban aún 4 ppm. Al diseñar, modificar y ensayar las cámaras, resulta difícil, por no decir que imposible, alcanzar esos niveles tan reducidos sin un sistema de ventilación continua, e incluso con un sistema de esas características, y según qué materiales se fumiguen, es difícil obtener un residuo de 1 ppm de óxido de etileno.

Es un estudio llevado a cabo por el Centro de Riesgos Sanitarios Laborales, que supervisó el empleo de cámaras de fumigación con óxido de etileno en once instituciones de Nueva Inglaterra en 1984; se halló que la mayoría de los operarios llevan a cabo una o varias ventilaciones antes de extraer los objetos de la cámara. Algunos utilizaban extractos de humos colocados en las ventanas, aparatos de aire acondicionado o sistemas autónomos de extracción para expulsar el gas al aire libre. La mayoría no controlaban periódicamente los niveles de óxido de etileno ni cumplían los reglamentos vigentes que impone la Ley de Seguridad e Higiene Laborales (OSHA).

También hay que sopesar las consecuencias negativas que tiene en los materiales el fumigar los documentos de bibliotecas y archivos con óxido de etileno, producto que se emplea industrialmente para aumentar la resistencia a la humedad del papel, pues reacciona con la celulosa del papel formando otra molécula, más sólida. Quienes se preocupen por la conservación de los materiales deben tener presente que si se aplica óxido de etileno a materiales de celulosa, como el papel y los textiles, se modifica la naturaleza misma del material (Peltz y Rossol, 1983). Otras consecuencias indeseables son la pérdida de adhesividad de la goma arábiga y las colas animales, una mayor solubilidad de algunas pinturas y pigmentos y una reacción en cadena con materias proteínicas, que las envejece prematuramente y hace que se resquebrajen. Además, algunos investigadores consideran que los materiales fumigados con óxido de etileno para erradicar el moho son más propensos al ataque y proliferación de éste tras la fumigación.

El óxido de etileno es soluble en aceites, grasas y lípidos, por lo que los libros encuadernados en piel lo retienen durante largo tiempo después de haber sido fumigados. Una vez fuera de la cámara de fumigación, volatilizarán el óxido de etileno en el aire durante periodos variables, que pueden llegar a los tres meses y aun más tiempo. Es, por lo tanto, esencial que la dirección de las bibliotecas de importancia compruebe el funcionamiento de las cámaras de que disponga y estudie los planes y métodos de fumigación que se estén aplicando para ver si responden a los niveles actuales de seguridad y eficacia. En la mayoría de los casos, será necesario efectuar cambios tanto en las propias cámaras como en la metodología seguida.

Otros fumigantes como el bromuro de metilo, el sulfuro de hidrógeno y algunos de los productos líquidos no se pueden utilizar en absoluto en las bibliotecas y archivos, por diversos motivos. El bromuro de metilo reacciona en ocasiones químicamente con materias ricas en sulfuro, y si se produce esa reacción química, se forman mercaptanos, que dan lugar a un olor hediondo irreversible. El sulfuro de hidrógeno es explosivo y peligroso de manejar. Varios fumigantes líquidos son cancerígenos y escasamente ovicidas (eliminadores de huevos).

Recientemente, se ha registrado en los Estados Unidos para su empleo como fumigante en cámaras el Vikane (fluoruro de sulfurilo), fabricado por la Dow Chemical Company. Al igual que sucede con todos los fumigantes, este producto no efectúa una erradicación persistente, pero puede penetrar con eficacia en materias densas, como los libros, y elimina los insectos en cualquiera de sus fases. Ahora bien, el Vikane no es un buen ovicida, por lo que hay que aumentar las dosis si se quiere llegar al interior de los huevos de determinadas especies de insectos, entre otros los de la polilla de los libros.

Hasta ahora, este producto no reacciona con los materiales fumigados y se emplea habitualmente en calidad de fumigante de edificios para erradicar los insectos que destruyen la madera. Estudios recientes (The Getty Conservation Institute, 1987) han demostrado que el Vikane puede deslustrar y decolorar los metales y modificar las propiedades físicas de la celulosa. Un equipo de la Universidad de Florida, dirigido por Nan-Yao Su, investiga actualmente cuál es la cantidad mínima de Vikane precisa para eliminar los individuos adultos, las larvas y los huevos de coleópteros, a fin de reducir lo más posible los efectos de este producto en los materiales tratados.

OTROS METODOS DE LUCHA CONTRA LAS PLAGAS

Los inhibidores de la evolución de los insectos

Como ya se dijo anteriormente, hoy en día son de uso corriente, en programas de prevención y erradicación de plagas, determinados inhibidores de la evolución de los insectos, concretamente para eliminar las moscas, las hormigas y las cucarachas germánicas. Pueden utilizarse para erradicar las hormigas y cucarachas de las bibliotecas, pues estos productos, inocuos para el ser humano, afectan a la capacidad de los insectos de mudar, madurar o reproducirse.

La modificación del hábitat

En algunos casos, se pueden combatir los parásitos que infestan las bibliotecas y archivos manteniendo un entorno constante. Algunas plagas, como las polillas de los libros, el pececillo de plata, el piojo de los libros y el moho, se desarrollarán más probablemente en ambientes húmedos, de manera que

si se mantienen humedades relativas en torno al 50%, se alterarán tanto la rapidez con que se desarrollan como la adecuación de su fuente de alimentos. Si no es posible instalar sistemas perfeccionados de aire acondicionado, el empleo de ventiladores que hagan circular el aire suprimirá bolsas de humedad elevada que pueden aparecer en los "espacios muertos" de las estanterías y colecciones, sobre todo al nivel del suelo.

Las medidas físicas y mecánicas

Como más adelante concretaremos, se pueden utilizar medidas específicas para impedir que los insectos y roedores infesten un edificio o una colección. La colocación de tamices en ventanas, tomas de aire y persianas; la instalación de dobles puertas; la colocación de burletes de caucho en los resquicios de las puertas; el sellado de los lugares en que las cañerías atraviesan los muros con fibra de cobre; la instalación de tapas o rejillas -o ambas- en las chimeneas que no se utilicen; y el cierre de las puertas giratorias externas mediante cepillos colocados en sus marcos ayudarán a evitar que los insectos y roedores penetren en los edificios.

Iluminar adecuadamente el edificio es una medida importante para que los insectos no se sientan atraídos a él. Es preferible emplear fuentes de luz a base de vapor de sodio a alta presión, en lugar de las de vapor de mercurio, las fluorescentes o las halógenas, que producen más rayos ultravioletas, que atraen grandemente a los insectos nocturnos. Siempre que sea posible, se debe dirigir la luz hacia el edificio en lugar de colocar los focos de luz en éste, pues así los insectos se dirigirán hacia la luz, que estará apartada del edificio.

Las plantas y arbustos ornamentales en torno al edificio deberán plantarse minuciosamente, a fin de evitar la aparición de antrenos, cuyos individuos adultos se alimentan de flores con elevado contenido de polen y sienten predilección por los sépalos de las flores azules o blancas, motivo por el cual no se deben plantar junto al edificio plantas como las espireas, las margaritas y los asteres.

A menudo, cabe almacenar materiales de bibliotecas y otros objetos en estanterías abiertas durante largo tiempo, encerrándolos en bolsas de polietileno, cerradas por extrusión (calor) o cremallera. En la medida en que el objeto colocado en la bolsa no tenga un contenido elevado de humedad, apenas habrá peligro de que aparezca moho. La bolsa de polietileno aísla de las variaciones de temperatura y humedad de la habitación y ningún insecto de los que pueden amenazar las colecciones puede morder la bolsa para penetrar en su interior y depositar los huevos en el objeto. Además, la bolsa mantendrá al objeto en un entorno sin polvo. En caso de que se hubiese envuelto inadvertidamente una infestación juntamente con el objeto, la bolsa de polietileno evitará la difusión de los insectos a otras partes del edificio.

**LA APLICACION DE UN PROGRAMA DE LUCHA INTEGRADA
CONTRA LAS PLAGAS DE LAS BIBLIOTECAS,
LOS ARCHIVOS Y LAS COLECCIONES**

**LA VIGILANCIA DE LA APARICION DE PLAGAS
EN EL EDIFICIO Y LAS COLECCIONES**

Las inspecciones y la evaluación de las posibles infestaciones por insectos y otros parásitos visibles en las zonas de almacenamiento y colecciones de bibliotecas y archivos se han convertido en un elemento cada vez más importante en los últimos años, a medida que la lucha integrada contra las plagas ha ido ocupando el primer plano. Este enfoque que, como ya se ha dicho, no se limita a utilizar únicamente los recursos de la química, hace de la inspección un método económico dentro de un programa integrado.

La inspección de un recinto o de nuevas colecciones para detectar infestaciones o posibles infestaciones de insectos debe programarse considerándola un elemento normal de todo programa de estas características. Los miembros de la comisión de erradicación de plagas deben mantener la vigilancia y detectar la presencia de cualquier tipo de insectos, refugios de insectos, almacenamiento incorrecto de materiales, aparición de moho y cualquier otra situación que pueda propiciar la supervivencia y reproducción de los parásitos. Mediante una formación mínima, cualquier empleado podrá llevar a cabo esa tarea y el personal a quien se le encargue deberá conocer las plagas de bibliotecas y colecciones, sus costumbres y el peligro que representan para los materiales. Una vez que hayan detectado alguna amenaza de esa índole, la pondrán en conocimiento de la comisión para que se tomen las medidas que se impongan.

El preplaneamiento

El personal encargado de la inspección debe estar familiarizado con la disposición de los locales y disponer de planos de las distintas plantas, a fin de no pasar por alto ningún lugar del edificio. La persona que lleve a cabo la inspección deberá disponer de las llaves de todos los retretes y cuartos o locales de almacenamiento, pues las plagas se inician a menudo en los lugares menos frecuentados por los empleados de la biblioteca o archivo.

El material necesario

Se emplearán copias de los planos de las plantas para tomar notas, a lápiz, conforme se desarrolle la inspección. Es fundamental disponer de una linterna con pilas nuevas y que lance una luz potente o concentrada. Es útil un destornillador pequeño para desmontar los paneles de acceso y hurgar en grietas y rendijas. Se pueden utilizar frasquitos llenos de alcohol y con tapón a rosca para recoger muestras.

La inspección

La inspección de los locales se debe iniciar por el exterior, prestando especial atención a localizar los habitáculos de insectos y roedores y las zonas que utilizan para entrar en el edificio. Habrá que observar -y tomar la debida nota de lo hallado- las puertas, las ventanas, los muelles de carga, los receptáculos de la basura, los enrejados, la luz, los escombros y el armazón del edificio.

La inspección del interior deberá seguir un recorrido lógico, desde el momento en que los materiales entran en el edificio hasta que se almacenan o exponen. El equipo, la instalación de la luz, las estanterías, las vitrinas, los anaqueles superiores, las grietas y rendijas, las mangueras antiincendios, los filtros del aire, las repisas de las ventanas, las uniones entre las paredes y el suelo y entre los distintos muros, los desagüaderos del suelo, los rincones, los retretes, los cuartos de las máquinas y las cajas de los ascensores serán los elementos que habrá que examinar. En el curso de la inspección, se cambiarán las trampas y cartones y papeles engomados que ya no sirvan y se cebarán de nuevo los que aún se puedan utilizar. Al mismo tiempo, se inspeccionarán los lugares en que haya máquinas expendedoras de bebidas y comida, los basureros y contenedores de basura, los locales de restorán y cocinas, así como las despensas.

La comunicación de las conclusiones de la inspección

Quien lleve a cabo la inspección hará un informe verbal una vez finalizada ésta, al que seguirá un breve informe por escrito, con las conclusiones y recomendaciones oportunas, del que se entregará copia a los directores de mantenimiento, conservadores de la colección y al departamento de restorán, a fin de que se apliquen las recomendaciones. La comisión de erradicación de plagas supervisará a continuación la ejecución de las medidas propuestas. Tanto las inspecciones como los informes correspondientes se deberán realizar al menos semestralmente, o con mayor frecuencia si así lo impone la presencia de parásitos.

COMO INICIAR UN PROGRAMA DE LUCHA INTEGRADA CONTRA LAS PLAGAS

En todos los locales no surgirán problemas idénticos en lo que se refiere al peligro que para el edificio y las colecciones signifiquen los parásitos. Al detallar más concretamente medidas de prevención y lucha contra las plagas conforme a un programa de lucha integrada, mencionaremos plagas concretas y los problemas que cada una de ellas plantea.

El pececillo de plata

La erradicación y prevención de los daños ocasionados por el pececillo de plata a los documentos de bibliotecas y archivos se puede realizar de múltiples maneras:

1. Sometiendo al vacío los perímetros de las habitaciones en que el pececillo de plata acostumbra a ocultarse debajo de los zócalos y entarimados durante el día.
2. Poniendo trampas o cartones engomados para insectos en los lugares en que parezca que pueda haber pececillos de plata. Por la noche, cuando se muevan, quedarán atrapados.
3. Poniendo silicagela (dióxido de silicio), en polvo muy fino, en el espacio vacío situado debajo del estante o cajón inferiores de los armarios en que estén almacenados los objetos. Quizás haya que efectuar un agujero de 0,5 cm para llegar a los espacios vacíos detrás de los armarios. La silicagela es un secativo que mata a los pececillos de plata secándolos. Si se espolvorea (puede hacerse combi-nándola con un insecticida, el piretro) detrás de los armarios y vitrinas, el pececillo de plata no puede reptar hasta el mueble sin tropezar con el producto, siendo, así pues, repelido o resultando muerto.

4. Usando tiras de resina insecticida en espacios cerrados, sobre todo para colecciones de manuscritos, libros raros y grabados. Las tiras de resina insecticida contienen Vapona (DDVP), insecticida que se volatiliza a partir de la tira de resina y llena un espacio cerrado con sus moléculas. Se trata de un fumigante flojo y al cabo del tiempo acabará con todas las fases de los insectos en el interior del espacio cerrado. La proporción normal de aplicación es una tira por cada 28 metros (mil pies) cúbicos de espacio¹⁾. Este tipo de aplicación química está reservado a los espacios cerrados, como armarios, bóvedas, cajas fuertes y pequeños almacenes, no a espacios abiertos y públicos, en los que la ventilación arrastrará los vapores a la atmósfera.
5. Aplicando pulverizaciones de insecticidas líquidos residuales a los perímetros de las habitaciones y en la parte inferior de todas las estanterías con libros y documentos, prestando especialmente atención a la juntura del suelo con las paredes y entarimados.
6. Inyectando en ranuras y grietas cantidades pequeñas de insecticidas líquidos en la parte posterior de los armarios y vitrinas que se apoya en las paredes.
7. Suprimiendo la humedad, por ejemplo, reparando las cañerías con fugas, en torno a las lavanderías, los cuartos de aseo y talleres, en que puede prosperar una población de pececillos de plata gracias a la humedad elevada.
8. Reduciendo el número de habitáculos posibles del parásito mediante productos de calafateo y el enlucido de las grietas y huecos.

La polilla de los libros

Se puede combatir la presencia de polillas de los libros en una biblioteca conjugando diversos métodos. Un enfoque de lucha integrada puede consistir en:

1. Proteger con un tamiz fino todas las entradas para evitar que las moscas penetren en el edificio.
2. No permitir que haya en la biblioteca adornos a base de flores secas, que a menudo introducen huevos y larvas en el local. Las larvas devorarán la materia vegetal seca del ramo de flores y la cola con la que por lo general se sujetan sus diversas partes.
3. No permitir que se almacenen en la biblioteca especias ni cualquier otra materia vegetal frondosa. El cascarudo cigarrero aprecia enormemente las especias picantes, como la pimienta en todas sus variedades.
4. No fomentar la conservación y exposición de colecciones botánicas en la biblioteca. Si hubiere que mostrar una colección, será preciso desinfectarla calentándola a 55° C (130° F) durante tres horas, a fin de matar todas las fases de cascarudos cigarreros que haya en

1) La tira No-Pest Strip es la única tira seca disponible actualmente en el mercado. Se puede encargar a Kenco Chemical Company, P.O. Box 6246, Jacksonville, Florida, EE.UU., 32236 (904) 359-3080.

los ramos de especímenes. Una vez tratadas, las colecciones almacenadas deben guardarse en armarios o vitrinas con tiras de resina de Vapona a fin de evitar cualquier posible reinfestación. Los especímenes vegetales se deben exponer en cajas de plástico, que alejan a los insectos.

5. Para desinfectar todo un edificio, se debe calentar el espacio con mecheros de gas de los que se encuentran habitualmente en el comercio. Este método ha dado buenos resultados y se sigue utilizando actualmente en las grandes empresas que tratan cereales. Pueden morir los insectos, sea cual fuere su fase, si se distribuye el calor uniformemente en todo el edificio, utilizando ventiladores eléctricos, y se mantiene una temperatura de 60° a 63°C (140°F) durante seis horas. Se deben aflojar los libros y documentos para que penetre y circule el aire por ellos. Esta técnica no sólo erradica los cascarudos cigarreros de los libros, sino todas las fases de insectos en todo el edificio (Cressman, 1935).
6. Utilícense plantas preferidas por las hembras grávidas del cascarudo cigarrero para erradicar las infestaciones. Por ejemplo, se pueden colocar hojas enteras de tabaco en lugares estratégicos de un herbario, de modo que hagan de trampas para los pulgones. Conforme se vayan infestando de huevos y larvas, se extraen y queman antes de que las larvas hagan eclosión y se transformen en individuos adultos (Merrill, 1948).
7. Si se detectase una infestación localizada, de dimensiones reducidas, en una biblioteca, habrá que aislar los volúmenes infestados y someterlos a tratamiento de calor. Colocándolos en una estufa común a la temperatura más baja posible (55°C, 130°F) durante tres horas y poniendo un periódico humedecido o un cazo con agua en el piso de la estufa, para mantener la humedad en el interior de la cámara de la estufa, morirán todas las fases de este insecto y cualquier otro insecto presente. Esta técnica se emplea habitualmente en las colecciones de herbarios de diversas partes del mundo. Es mucho más fácil eliminar todas las fases de insectos con calor que con frío. Si en la cámara se sitúa un foco de humedad, los libros no se secarán en el curso del tratamiento. Sólo se deben destacar con esta técnica las infestaciones activas, y los agujeros de salida oscuros que carezcan de polvillo indican que la infestación terminó hace mucho y que no es preciso aplicar ningún tratamiento.
8. Si la biblioteca dispone de un taller de encuadernación, se puede mezclar un plaguicida con la cola utilizada para encuadernar los volúmenes deteriorados. En algunos lugares, se utiliza de este modo el insecticida dieldrina: si una larva de cascarudo cigarrero devora parte de la cola, resultará muerta antes de poder desarrollarse y transformarse en individuo adulto.
9. Hay que suprimir los nidos de palomas que haya en el edificio. En cierta ocasión, carcomas del pan procedentes de restos de un nido de paloma entraron en una biblioteca a través de unas ventanas que no cerraban herméticamente. Las larvas se alimentaban de granos no digeridos y otras materias situadas en las capas de excrementos de los nidos de palomas.
10. Se deben utilizar ventiladores para mantener aireado el ambiente en las habitaciones con estanterías y secos los libros, lo que contribuye a la ausencia de plagas. Se debe procurar mantener el nivel de la humedad relativa entre el 50 y el 60% en todo momento.

11. Hay que inspeccionar periódicamente las estanterías con una linterna, a fin de detectar las zonas infestadas gracias a los montones de polvillo que cae de los libros colocados en los estantes.

Las cucarachas

Los métodos de lucha integrada contra las cucarachas de la especie grande comprenden:

1. La instalación de una barrera de gravilla de 1,20 m en torno al perímetro de la biblioteca o archivo para evitar que penetren desde el exterior.
2. Suprimir la hiedra y plantas colgantes de los muros exteriores del edificio.
3. Proteger adecuadamente con tamices todas las ventanas y puertas.
4. Instalar luces en el exterior, a fin de que iluminen el edificio a distancia en lugar de estar sujetas a éste y de atraer a los insectos nocturnos a los muros del edificio.
5. Eliminar todos los cascotes, hojas secas y ramillas del exterior del recinto y limpiar los restos de los canalones en los tejados.
6. Suprimir los lugares en que se refugian las cucarachas y las entradas calafateando y sellando los huecos.
7. Instalar cartones o papeles engomados para atrapar a los insectos en sus merodeos nocturnos en torno a la biblioteca. Se pueden colocar en los falsos techos, los sótanos, las cajas de los ascensores y los retretes para interceptarlos en su búsqueda de alimentos.
8. Emplear cebos para insectos, como el cebo para cucarachas Baygon 2%, aplicado en los lugares apartados del interior de la biblioteca o archivo. Este cebo, que se asemeja a serrín, consiste en salvado mezclado con melaza y lleva un 2% de Baygon. Las cucarachas lo aprecian mucho y acaba fácilmente con ellas.

Siempre que se detectan infestaciones de insectos, se suele tratar de eliminarlas mediante tratamientos insecticidas con un aerosol o nebulizador. No se deben utilizar nunca en las colecciones, pues los productos están fabricados a base de esencia o aceite y en el curso de su aplicación se pulverizan en el aire gotas minúsculas de la mezcla insecticida oleaginosa, que acabarán por depositarse en toda la colección, deteriorando irreversiblemente los objetos alcanzados.

9. Pulverizar mediante un ventilador todo el perímetro con insecticidas permanentes, prestando especial atención a las zonas adyacentes a las entradas de las cañerías, las cajas de los ascensores, los almacenes y los cuartos de máquinas. En el caso de las cucarachas americanas y australianas, puede ser preciso pulverizar con polvo el perímetro y la parte exterior de las paredes, sobre todo en las zonas tropicales.
10. Instalar bajos y faldones de caucho en las puertas que den al exterior para evitar que penetren cucarachas, sobre todo de noche.

11. Utilizar fibra de cobre para obturar los agujeros y aperturas de las redes de drenaje y desagüe, para evitar la entrada de cucarachas.
12. Utilizar pantallas antiinsectos de fibra de vidrio en las ringleras de los sótanos y pisos bajos para evitar que las cucarachas entren en el edificio por la red de desagüe.

Los psocóperos o piojos de los libros

Es difícil eliminar a estos parásitos, para lo cual habrá que considerar diversos métodos:

1. En recintos cerrados, instalar una tira de resina con vaponas.
2. Disminuir la humedad de los materiales y la habitación a fin de evitar que prolifere el moho. El empleo de ventiladores y controles climáticos para mantener la humedad relativa entre el 50 y el 60% y la temperatura entre 20 y 22°C (68 y 72°F) contribuirá a disminuir las poblaciones de psocópteros.
3. En cuanto a los materiales de archivo en situación de "almacenamiento inerte" (esto es, que no se consultan habitualmente), se deben guardar en una amplia bolsa plástica de polietileno, con varias tazas de silicagela en polvo envuelta en gasa o estopilla. La humedad del interior de la bolsa disminuirá al nivel preciso para que el moho no se desarrolle y se eliminen los psocópteros.
4. Utilizar paradiclorobenceno (PDB) como fumigante para eliminar los piojos de los libros en los casos de graves infestaciones aunadas a la aparición de moho. Debe emplearse un espacio estrechamente confinado, como un armario o un retrete obturados con burletes o una bolsa de polietileno resistente, y cantidades suficientes de cristales de PDB para obtener concentraciones en el aire que eliminen realmente a los insectos. Es necesario como mínimo medio kilogramo (una libra) de cristales por cada 100 pies cúbicos de espacio, durante un periodo mínimo de dos semanas. El paradiclorobenceno utilizado de este modo suprimirá asimismo el moho superficial y las esporas que haya en los materiales. Después de la fumigación, habrá que ventilar cuidadosamente los materiales.

Los antrenos y las polillas de los vestidos

No es difícil acabar con estos parásitos, a condición de que se aplique un programa de lucha integrada, compuesto por las medidas siguientes:

1. Al someter al vacío periódicamente todas las zonas de biblioteca, hay que prestar especial atención a los salientes del recinto, en los que los individuos adultos encuentran insectos muertos en los que depositan los huevos. Es preciso realizar inspecciones y limpiezas semestrales de los falsos techos, áticos, retretes, zonas de mantenimiento, salas de máquinas y huecos de los ascensores, a fin de eliminar cualquier depósito de alimentos y larvas de antrenos.
2. Colocar trampas pegajosas para interceptar a los insectos cuando reptan hacia la biblioteca, a fin de que el número de cadáveres de insectos sea el menor posible. Ahora bien, se debe tener presente que los antrenos pueden alcanzar volando una trampa de esas características, depositar los huevos en un insecto muerto y salir de la

trampa sin haber quedado atrapados en ella. Las larvas pueden devorar el cadáver del insecto, hacer eclosión, transformarse en adultos y escapar de la trampa. Así pues, hay que sustituir periódicamente las trampas con insectos por otras limpias.

3. Colocar tamices en todas las ventanas y puertas para evitar la entrada de los escarabajos adultos. En torno al edificio no se deben plantar flores blancas ni azules ni tampoco que contengan cantidades elevadas de polen. Las espíreas y los mirtos atraen a los antrenos adultos, que se alimentan de su polen.
4. Suprimir todos los nidos de aves que haya en el edificio o en sus inmediaciones. Los antrenos se refugian en ellos, alimentándose de cadáveres de pájaros, plumas y otros restos.
5. Eliminar los roedores y sus nidos por idéntico motivo.
6. El empleo de pulverizadores de efectos persistentes ayuda en cierta medida a combatir los antrenos, pero por lo general no es de gran utilidad, sobre todo en las regiones húmedas y cálidas.
7. Hay que utilizar tiras de resina de Vapona en los sótanos, retretes y almacenes cerrados para eliminar todas las fases de los antrenos.
8. Usar bolsas de polietileno para encerrar herméticamente los materiales delicados e impedir que las plagas de los tejidos deterioren artículos valiosos. Mientras éstos no contengan cantidades elevadas

moho en el interior de ésta será mínimo.

Los termites subterráneos

Como ya se expuso en una sección anterior, las colonias de termites subterráneos viven en la tierra y los obreros se abren camino hacia el edificio para alimentarse de los materiales que contienen celulosa. La clave de su eliminación radica en lograr que el edificio sea menos propicio a su ataque, mediante su modificación, y el establecimiento de barreras químicas en el suelo que les resulten impenetrables. La intoxicación química del suelo para eliminar estos parásitos debe ser realizada por una empresa especializada. Las modificaciones físicas pueden consistir en:

1. Suprimir todo contacto entre la madera y el suelo, para lo cual

6. Procurar que las escotillas de las bodegas y sótanos sean de bloques de hormigón armado o cemento o metal, en lugar de madera.
7. Procurar asimismo que los marcos de las ventanas de las bodegas y sótanos sean de metal o de madera inyectada a presión.
8. Procurar que los marcos de las aberturas de los respiraderos y cimientos sean de metal o madera inyectada a presión.
9. Instalar protecciones permanentes de metal antitermites en la parte superior de los cimientos antes de sujetarles los elementos de madera correspondientes.
10. Asegurarse de que en todos los puntos en que las cañerías penetran en una losa o vigueta estén encajonadas en hormigón.

Los termites de la madera seca

Conseguir que el edificio sea lo más hermético posible contribuirá a disminuir las infestaciones de los termites de la madera seca en su interior. Las siguientes medidas pueden ser útiles para evitar el ataque de estos parásitos:

4. Inspeccionar cuidadosamente el edificio con una linterna a intervalos regulares para detectar los lugares en que haya ratones. La presencia de excrementos es indicio seguro de que se deben aplicar medidas de erradicación en el lugar mismo en que se hayan encontrado. Pasadas dos o tres semanas desde el inicio del programa de eliminación de los ratones, hay que retirar todos los excrementos para determinar los avances del programa de trampas.
5. En las regiones templadas, los programas de trampas se deben aplicar a finales del verano y comienzos del otoño, para que coincidan con la época en que los ratones suelen invadir los edificios.

Las ratas

Las medidas de lucha contra las ratas se aplican fundamentalmente al exterior del edificio y pueden consistir en:

1. Mantener el número adecuado de cebos mortíferos en el perímetro externo del edificio.
2. Inspeccionar el terreno, los arbustos y toda suerte de tapas (alcan-
tarillado, de conducciones de gas ...) para detectar cualquier indicio de actividad, como madrigueras de ratas, senderos y excrementos. Colocar los cebos matarratas directamente en los escondrijos de los roedores.
3. Despejar el terreno de cascotes, pilas de leña, aparatos viejos y cualquier otro material en el que puedan refugiarse las ratas.

~~Instalar y mantener una barrera de alambre de 1.20 m en torno al~~

4. Los pisos de tierra de los sótanos y subsótanos deberán cubrirse con cemento u hormigón para impedir que la humedad se filtre al edificio. Por lo menos, habrá que cubrir los pisos de tierra con una película de 4 a 6 mm de polietileno, a fin de disminuir la cantidad de humedad que se volatiliza en la atmósfera interna.
5. Se pueden aplicar a pisos y paredes pinturas impermeabilizantes o resina epoxídica para impedir la penetración de humedad en el interior del recinto.
6. En los áticos se pueden instalar respiraderos y ventiladores que muevan el aire del edificio, si no se dispone de sistemas de control del aire y si el clima tropical exige mantener abiertas las ventanas durante todo el año. De ese modo, al menos el aire circulará por todo el edificio.
7. Cubrir los desagües y canales al aire libre de los cuartos de máquinas y zonas adyacentes a los almacenes de estanterías, a fin de evitar la evaporación de los líquidos.
8. Salvo las fuentes de agua potable, para beber, en las bibliotecas no debe haber fuentes ni cascadas de agua.
9. En el interior del edificio no debe haber zonas con plantas. Las ornamentales y colgantes deben ser las menos posibles, a fin de disminuir la cantidad de agua evaporada en la atmósfera interna.
10. Las infestaciones graves de moho ocasionadas por inundaciones, roturas de cañerías, fugas de agua y a raíz de las medidas tomadas para extinguir un incendio son un tema totalmente aparte que no trataremos en este trabajo.
11. Inspeccionar periódicamente las colecciones con una linterna para detectar los lugares en que puedan presentarse problemas es una medida esencial. Las infestaciones de moho pueden frenarse temporalmente mediante aplicaciones tópicas de productos químicos hasta que se puedan efectuar las modificaciones que requiera el caso.
12. El timol es un producto utilizado habitualmente para combatir químicamente la aparición de moho en libros, papeles y demás materiales de bibliotecas y archivos. El empleo del timol, en vahos, volatilizado o como fumigante volatilizado por calor, no constituye una medida de efectos duraderos contra el moho de los documentos de biblioteca. El timol elimina algunas especies de esporas y micelios simplemente con el contacto, pero si se extraen los materiales de la atmósfera con timol, resultan vulnerables a la deposición de esporas de moho y a la posible germinación.

En los Estados Unidos, el timol no ha sido registrado ante el Organismo de Protección Ambiental (EPA) como producto químico para combatir el moho, aunque lo emplean a menudo los técnicos de las bibliotecas y los conservadores de los museos. Se aplica un vaho húmedo disolviendo cristales de timol en alcohol de etilo (etanol), normalmente en una dilución al 1%. El operario debe llevar una mascarilla como las utilizadas cuando se manejan productos químicos orgánicos y gafas protectoras, así como guantes de caucho para evitar irritaciones cutáneas.

En algunos organismos se han ideado pequeñas cámaras en las que se emplea el timol para realizar fumigaciones: se colocan los cristales de timol en una bandeja metálica y se calientan con varias bombillas. El espacio interno de la cámara cerrada se satura de moléculas de timol y fumiga los materiales que se hayan depositado en la cámara. Hay que tomar las mismas precauciones que se han enumerado anteriormente. Los objetos así fumigados deben ser ventilados cuidadosamente en una campana de humos o al aire libre, a fin de que se volatilice cualquier residuo de timol antes de manejarlos sin riesgo alguno. Como ya se dijo, una vez aireados los objetos, no quedará en ellos timol que los proteja contra la aparición de nuevo moho.

El paradiclorobenceno (PDB) se ha empleado en espacios cerrados como fumigante flojo contra el moho. En tanto que una fumigación a base de timol no necesita más de 24 horas para su fase de aplicación, la fumigación con PDB requerirá hasta tres semanas, a menos que se volatilicen los cristales del producto aplicando calor. Como en el caso anterior, el PDB no proporciona una protección persistente.

El ortofenilfenol (OFF) es otro producto químico a base de fenol que se utiliza para combatir el moho y no tiene efectos residuales. Este producto no ha sido registrado en los Estados Unidos para la lucha contra el moho, pero se ha utilizado en múltiples ocasiones para combatir infestaciones masivas ocasionadas por inundaciones y extinción de incendios. Se han realizado aplicaciones repetidas del material diluido en alcohol, en vaporización o nebulización.

Las aplicaciones repetidas se efectúan a lo largo de varios días y deben llevarlas a cabo operarios especializados o personas acostumbradas a manejar el producto.

También se han empleado soluciones de alcohol y lejía diluida para aplicaciones puntuales en materiales de bibliotecas y archivos, estanterías, paredes y suelos. Cualquier agente oxidante fuerte eliminará las esporas del moho, pero ninguno tendrá efectos permanentes.

CAJAS FUERTES Y ARCHIVADORES IGNIFUGOS

A menudo, colecciones y registros valiosos se guardan en cajas fuertes y archivadores ignífugos, cuyas paredes llevan un aislamiento que impide que el fuego deteriore los objetos depositados en su interior.

Son dos los tipos de aislamiento empleados para esta clase de recipientes. Uno es un aislamiento seco, que proporciona una protección más eficaz pero es más costoso, y el segundo se denomina "aislamiento húmedo" y es el existente habitualmente en las cajas fuertes y archivadores de tipo corriente y precio menor.

El tipo más habitual de aislamiento húmedo es una mezcla de cemento Portland, vermiculita, tierra de diatomeas y fibras de vidrio. Durante la fabricación, se inyecta esa mezcla entre las paredes del armario y se deja que se endurezca. Durante el proceso de endurecimiento, las partículas de vermiculita y la tierra de diatomeas retienen la humedad y si se produce un incendio, el calor convierte esa humedad en vapor, que se difunde por el espacio interno del archivador o caja fuerte.

Desafortunadamente, sucede con frecuencia que el aislamiento húmedo desprenda de modo permanente humedad y que se genere una humedad muy elevada en el interior del archivador o caja fuerte, aun sin el calor producido por un incendio. Estos tipos de muebles ignífugos siguen endureciéndose durante mucho tiempo y entre tanto pueden originar graves problemas de moho en los objetos guardados en ellos.

Muchas personas se han encontrado con que debían dejar abierta la puerta del mueble casi permanentemente para evitar que se acumulase una humedad excesiva en su interior, con lo que el mueble pierde toda utilidad frente a un posible incendio y necesita que los empleados le presten atención constante. La solución del problema radica en adquirir cajas fuertes y armarios ignífugos de aislamiento seco.

LA SUPERVISION DEL PROGRAMA

Una vez que la comisión de erradicación de plagas ha concebido el programa de lucha integrada contra las plagas que convenga a la situación, es preciso realizar inspecciones periódicas y llevar a cabo medidas de supervisión a fin de controlar si el programa se realiza. Si se utilizan los servicios de una empresa especializada para algunas fases del programa, habrá que supervisar asimismo si ejecutan plenamente las actividades contratadas y si el dinero se invierte correctamente.

La comisión de erradicación de plagas deberá mantener el enlace con el personal de conservación y los especialistas en parásitos para estar al corriente de cualquier hecho que pueda influir negativamente en el programa y, además, porque esa relación permitirá a sus miembros estar informados de los programas y seminarios de formación que puedan complementar sus actividades. La comisión deberá suscribirse a diversas publicaciones especializadas de la industria antiparasitaria para actualizar sus conocimientos y formación.

OBSERVACIONES FINALES SOBRE COSTOS Y BENEFICIOS

En este estudio hemos hecho hincapié en la necesidad de que los profesionales de las bibliotecas y archivos inspecciones, mantengan y lleven a cabo medidas encaminadas a evitar la infestación de plagas en sus locales. Los empleados conocen de primera mano la organización de la biblioteca o archivo, la disposición de los locales, las colecciones y desean aplicar métodos basados en el sentido común, de preferencia a medidas de erradicación químicas una vez aparecido un brote de infestación. Con una inversión mínima de formación y orientación, el personal puede concebir un programa de lucha integrada que responda a las necesidades concretas de la institución por un costo mínimo.

Los profesionales de la biblioteca recurrirán a los especialistas en erradicación de parásitos para aspectos concretos del programa y para que aporten sus conocimientos a propósito de algunos aspectos técnicos de la prevención y eliminación de plagas. La adopción de decisiones, la ejecución, su supervisión y el control del programa deben corresponder a la comisión de erradicación de plagas y a la dirección de la institución.

LISTA DE ILUSTRACIONES

<u>Figura</u>	<u>Página</u>	<u>Ilustración</u>
1	5	Un pececillo de plata, <u>Lepisma saccharina</u> (L.). Esta especie es uno de los insectos parásitos de los materiales de bibliotecas y archivos que con más frecuencia aparece en el interior de los edificios.
2	7	El insecto del fuego se parece al pececillo de plata, pero se encuentra, en el interior de los edificios, en lugares calientes y húmedos.
3	8	El cascarudo cigarrero, <u>Lasioderma serricorne</u> (F.) tiene la testa inclinada hacia abajo, formando un ángulo recto con el eje del cuerpo.
4	9	La larva o el gusano del cascarudo cigarrero excava túneles o galerías, que rellena de excrementos en polvo conforme se transforma en individuo adulto.
5	9	La carcoma del pan, <u>Stegobium paniceum</u> (L.), es otro ejemplo de "polilla de los libros" cuyas larvas e individuos adultos deterioran los libros.
6	10	La larva de la carcoma del pan es un gusano que excava galerías en encuadernaciones, cubiertas de libros y volúmenes.
7	11	El ptino de marcas blancas, <u>Ptinus fur</u> (L.), es otra "polilla de los libros" cuyas larvas excavan galerías al masticar los libros.
8	12	El ptino pardo, <u>Ptinus clavipes</u> (L.), es otra "polilla de los libros" cuyas larvas pueden causar daños en los libros.
9	13	La cucaracha americana, <u>Periplaneta americana</u> (L.), ocasiona graves daños en los productos de papel y libros, sobre todo en las regiones más cálidas del globo.
10	14	La cucaracha oriental o cucaracha negra de las cocinas, <u>Blatta orientalis</u> (L.). A la izquierda, el macho y a la derecha la hembra. Obsérvese que ésta carece de alas desarrolladas.
11	15	La cucaracha australiana, <u>Periplaneta australasiae</u> (Fabr.), tiene unas marcas de color amarillo brillante que la distinguen de la cucaracha americana.
12	16	La cucaracha germánica, <u>Blatella germanica</u> (L.), constituye una plaga habitual de lugares en los que hay alimentos y no ataca a los materiales de las bibliotecas y archivos.
13	17	El piojo de los libros es un insecto minúsculo, invertebrado, que se alimenta del moho microscópico que prolifera en los materiales de las bibliotecas si hay una humedad elevada.

<u>Figura</u>	<u>Página</u>	<u>Ilustración</u>
14	18	Diversas formas de individuos adultos y larvas de antrenos que se encuentran en el interior y los alrededores de las bibliotecas. A. El antreno negro, <u>Attagenus megatoma</u> (F.) B. El <u>Thyrodrias contractus</u> (Motschulsky) C. El antreno, <u>Reesa vespula</u> (Milliron) D. El escarabajo de los armarios, <u>Trogoderma inclusum</u> (LeConte) E. El antreno variado, <u>Anthrenus verbasci</u> (L.) F. El antreno común, <u>Anthrenus scrophulariae</u> (L.) G. El antreno de los muebles, <u>Anthrenus falvipes</u> (LeConte)
15	20	Diversas polillas de los tejidos que infestan los materiales de bibliotecas y archivos. Sus larvas se alimentan de materias con un contenido elevado de proteínas. A. La polilla de los vestidos y de las pieles, <u>Tinea pelioncella</u> (L.) B. La polilla de los paños, <u>Tricophaga tapetzella</u> (L.) C. La polilla de las crines y de la lana, <u>Tineola bisse-lliella</u> (Hum.)
16	22	Una reina secundaria (a la izquierda); un obrero (en el centro) y un soldado (a la derecha), del termite subterráneo oriental.
17	23	Excrementos granulados característicos de los termites de la madera seca. Los excrementos tendrán el color de las materias de que se alimenten estos parásitos.
18	24	El ratón doméstico, <u>Mus musculus</u> (L.).
19	25	La rata de noruega, <u>Rattus norvegicus</u> (Erxleben).
20	26	Libros deteriorados gravemente por moho en el depósito de una biblioteca. Una avería del sistema de humidificación automática produjo una situación propicia a la proliferación de moho.
21	28	Daños ocasionados en papel por las actividades manducatorias del pececillo de plata. Obsérvese el aspecto de encaje de los materiales dañados. Los pececillos de plata no poseen un aparato bucal desarrollado y desgastan suavemente la superficie hasta que la quiebran.
22	29	Daños ocasionados por pececillos de plata en una estampa enmarcada. Obsérvese las zonas blancas del rostro del niño, en las que el parásito ha desgastado la superficie.
23	30	Excrementos de "polillas de los libros" en forma de montones pulverulentos depositados en las estanterías: Son indicio de una infestación activa. Los montones de excrementos pueden ser del mismo color que las materias de que se alimenten estos parásitos; en este caso, encuadernaciones de color negro.

<u>Figura</u>	<u>Página</u>	<u>Ilustración</u>
24	31	Agujeros de salida de "polillas de los libros" que dejan las larvas cuando se transforman en individuos adultos. La salida de éstos dará lugar asimismo a la aparición de montones de excrementos de color.
25	32	Galerías excavadas por larvas de "polillas de los libros", en este caso cascarudos cigarreros.
26	32	Galerías excavadas por larvas del cascarudo cigarrero: son tan amplias que se ha desprendido la tapa de este libro.
27	33	Daños ocasionados a productos de papel por la actividad manducatoria de la cucaracha americana. Obsérvese el alveolo de los huevos de la cucaracha en el centro de la fotografía.
28	34	Deterioros ocasionados por cucarachas a tapas de libros. Este deterioro considerable puede deberse a una sola noche de actividad de cucarachas americanas.
29	35	Excrementos granulados depositados en libros por cucarachas americanas.
30	36	Un montón de excrementos granulados de cucarachas americanas depositado en el suelo en la base de una pared. Un número considerable de cucarachas utilizó esta pared como refugio diurno.
31	36	Comparación de los excrementos del ratón doméstico y de las cucarachas. Los excrementos de la cucaracha americana son uniformes, no acaban en punta y tienen unas estrías longitudinales, en tanto que los del ratón doméstico son irregulares y carecen de estrías.
32	37	Rastro tubular sedoso que dejan las larvas de las polillas de los vestidos cuando penetran en una alfombra de lana.
33	39	Resmas de papel deterioradas por termites subterráneos. La fotografía superior muestra las resmas en un entorno inalterado. En la inferior, se ha retirado la envoltura para mostrar los graves daños ocasionados.
34	40	Baldosa de un falso techo con manchas de orina de ratones domésticos.
35	41	Daños ocasionados por ratones domésticos a rollos de papel pintado de valor histórico guardados en un escritorio. Los ratones mordieron el papel para obtener material con el que construir sus nidos.
36	41	Comparación entre los excrementos del ratón doméstico y los de la rata noruega. Los excrementos de rata son anchos y sus extremos son aplastados o redondeados.

BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO, "Vikane holds potential as a museum fumigant". Getty Conservation Inst. Newsletter. pág. 6, 1987.
- ARISTOTELES, Historia animalium, Lib. 4, cap. 7, línea 18; Lib. 5, cap. 32, líneas 8-10. (Historia animalium, ed. de D'Arcy Wentworth Thompson. Oxford, The Clarendon Press, 1910, págs. 532a, 557b).
- BACK, E.A., "Bookworms", Ann. Report of the Smithsonian Inst., 3555: págs. 365-375, 1939.
- BAUR, Fred J., "Introductory comments by the editor", Insect Management for Food and Storage and Processing, p. 6, St. Paul, Minn., Amer. Assoc. of Cereal Chemists, 1984, 384 págs.
- CHRYSTAL, R., "An oecophorid moth, Borkhausenia pseudospretella Stainton, attacking bookbindings", Entomol. Mon. Mag., 68: págs. 9-10, 1932.
- GRESSMAN, A.W., "Control of an infestation of the cigarette beetle in a library by the use of heat", J. Econ. Entomol. 26: págs. 294-5, 1935.
- DAVIES, J.E., "Pesticide management safety - from a medical point of view" en Pesticide Management and Insecticide Resistance, ed. de D.L. Watson y A.W.A. Brown. Nueva York, Academic Press, págs. 157-167, 1977.
- DAVIES, J.E.; R.F. SMITH y V. FREED, "Agromedical approach to pesticide management", Annual Review of Entomol., 23: págs. 353-366, 1978.
- DVORIASHINA, Z.P., "Biodamage protection of book collections in the USSR", Restaurator. 8: págs. 182-188, 1987.
- EDWARDS, S.R.; B.M. BELL y M.E. King, Pest Control in Museums: a Status Report. Assoc. of Systematics Collections, Mus. of Natur. Hist., Univ. of Kansas, Lawrence, 1980, G-10 págs.
- FILIPO DE TESALONICA. [Epigramas sobre los gramáticos] Antología Palatina, xi, 321 y 347. (The Greek anthology, with an English translation by W.R. Paton. Londres, W. Heinemann, págs. 218-219 y 232-233, 1918.
- FRASER, D.W.; J.I. WARD; L. AJELLO y B.D. PLIKAYTIS, "Aspergillosis and other systemic mycoses", J. of the Amer. Medical Assoc., 242(15): págs. 1631-1635, 1979.
- KURTZ, O'DEAN L. y K.L. HARRIS, "Micro-Analytical Entomology for Food Sanitation Control". Washington, D.C., Assoc. of Official Agric. Chemists, 576 págs.
- LINNAEUS, Carolus. Bref fran Archiatern och RiD. Hr. C. von Linne til Secreteraren och RiD. Hr.P. Wargentín. Hammarby, d. 24 Sept. 1766. (Suecia - Kungliga Biblioteket. Kongl. Bibliotekets tidningar om larda saker. Estocolmo: Utgifne af C.C. Gjorwell, 1767. arg. 1767. del 2, styck 5, págs. 70-71).
- MacNAY, C.G. "Odd beetle", Ann. Report of the Entomol. Soc. of Ontario. 80: pág. 77, 1950.

- MALLIS, Arnold. Handbook of Pest Control. Sixth Edition, ed. de Keith Story, Cleveland, Ohio, Franzak and Foster, 1982, 1101 págs.
- MERRILL, E.D. "On the control of destructive insects in the herbarium", J. of the Arnold Arboretum. 29: págs. 103-110, 1948.
- NATIONAL ACADEMY PRESS. Urban Pest Management, Washington, D.C., Nat'l Acad. Press, 273 págs. 1980.
- O'COMOR, R. J.F.X. Facts about Bookworms: Their History in Literature and Work in Libraries. Nueva York, Harper, 1988, 87 págs.
- OKUMURA, G.T. "A report of carthariasis and allergy caused by Trogoderma (Coleoptera: Dermestidae)", Calif. Vector Views, 14(3): págs. 19-22, 1967.
- PELTZ, PERRI y MONONA ROSSOL. Safe Pest Control Procedures for Museum Collections. Nueva York, Center for Occupational Hazards, 8 págs., 1983.
- PETERSON, ALVAH. Larvae of Insects: Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Siphonaptera, Mecoptera, Tricoptera, Parte II. Ann Arbor, Michigan, Edwards Brothers, 1951, 416 págs.
- REINICKE, WILLIAM R. "Insects destructive to books", Amer. J. of Pharmacy, Filadelfia, 82: págs. 551-562, 1910.
- SWEETMAN, H.L. "Physical ecology of the firebrat, Thermobia domestica (Packard)", Ecological Monographs, 8: págs. 285-311, 1938.
- WARE, GEORGE W. Complete Guide to Pest Control With and Without Chemicals. Fresno, Calif., Thomson Pubs., 1980, 290 págs.
- WEISS, HARRY B. y RALPH H. CARRUTHERS. "The more important insect enemies of books and a bibliography of the literature", Bull. of The New York Public Library, 40: págs. 739-752, 827-841, 985-995 y 1049-1063, 1936.
- ZAITSEVA, G.A. "Protection of museum textiles and leather against the dermestid beetle (Coleoptera, Dermestidae) by means of antifeedants", Studies in Conservation, 32: págs. 176-180, 1987.