

Biodeterioro producido por los insectos en la obra textil.

Carmen Román Sánchez

INTRODUCCIÓN

Se tiene constancia desde la antigüedad, de que las fibras textiles pueden ser: vegetales (lino, algodón, cáñamo, yute, esparto, fibra de coco...) y animales (lana de oveja, alpaca, cabra, camello... y seda, biso **(1)** ó seda marina de un molusco). Sus orígenes son diversos, el lino se conocía desde la antigüedad en Siria, Africa del Norte, España y Egipto, siendo Egipto el primer productor, debido primordialmente a su clima seco, en el que se desarrollaba con mejor éxito la planta. El museo del Cairo y el de Londres y París exhiben telas de origen egipcio, incluso Plinio afirmaba que los vestidos de algodón eran muy apreciados por los sacerdotes egipcios.

El algodón, era originario de la India, luego llegó a Egipto y con los musulmanes alcanzó Europa y Africa. En cambio, menor trascendencia tuvo el cáñamo, ya que, desde su origen Centro-Asiático, se limitó su uso para viviendas, posteriormente en Francia serviría para toldos, velas... y cuerdas.

La lana junto con el lino estaban conectadas con las sociedades nómadas, desde la prehistoria. En Turquía se han encontrado los primeros restos de lana y datan de 9.000 años, en estado carbonoso.

Desde el punto de vista técnico y dentro de la clasificación de los textiles se distinguen: Alfombras, tapices, tejidos y bordados. Desde el punto de vista del ligamento, se distinguen: tafetán, sarga, raso, gasas....

Su uso, decoración, tintes usados... han ido evolucionando según su localización geográfica, así en Egipto, gracias a las pinturas murales, relieves, cerámicas..., y a su producción artística, se sabe que se usaba sobre todo el lino y como ligamento el tafetán, incluso hay tejidos encontrados en sarcófagos, en enterramientos muy profundos, donde se ha encontrado lino y como ligamento el tafetán y en color natural datado en 2.400 a de C. Ya, entre los siglos IV-VII en Egipto, por influencia romana se usaba el tinte. En Oriente, principal centro de producción de la Seda, la decoración evolucionó con más complejidad: motivos simétricos, de animales, más estilizados, más ricos.

En España, en los siglos XII-XIV, los tejidos granadinos, se realizaban en seda para cubrir paredes, con motivos de las yeserías. En Europa entre los siglos XIV-XV, gracias al esplendor del comercio, surgen tejidos como el de damasco y terciopelo.

En el siglo XVIII surge un centro en Lyon que fabrican tejidos para monarcas franceses y españoles. Y, en Valencia se crea una fábrica, generalmente con diseño francés.

En el siglo XIX se pierde el carácter artesanal utilizando rodillos de cobre para grabar con distintos tintes para estampar los tejidos, creando una enorme variedad.

- **BIODETERIORO EN EL MATERIAL TEXTIL**

Se entiende por biodeterioro cualquier tipo de alteración reversible o irreversible consecuencia de la actividad metabólica de una o más poblaciones de organismos vivos.

- **INSECTOS QUE ATACAN LOS TEJIDOS**

La clase Insectos comprenden la más amplia de todo el Reino Animal, pertenecen al tipo Artrópodos y al gran grupo de Invertebrados.

Se caracterizan por la división del cuerpo en tres regiones bien definidas (fig. 1) cabeza, tórax y abdomen.

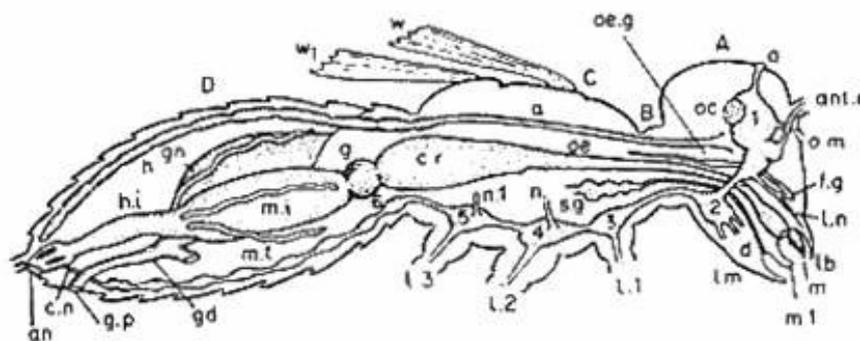


Fig. 488. Organización general de un insecto alado primitivo. A, cabeza; B, cerviz; C, tórax; D, abdomen. a, aorta; an, ano; ant.n, nervio antenal; c.n, nervio cercal; cr, buche; d, conducto salival; f.g, ganglio frontal; g, molleja; gd, gonoducto; gn, gónada; g.p, gonoporo; h, corazón; h.i, intestino posterior; l.1-l.3, patas; lb, labro; lm, labio inferior; ln, nervio del labro; m, mandíbula; m.i, maxila; m.s, estómago; m.z, tubo de Malpighio; n.n.l, nervios alares; o, ocelo lateral; oc, lóbulo óptico (cortado); oe, esófago; oe.g, ganglio esofágico; o.m, ocelo medio; s.g, glándula salival; w, w₁, alas; 1, encéfalo; 2, ganglio subesofágico; 3-5, ganglios torácicos; 6, primer ganglio abdominal. (De IMMS, *A General Textbook of Entomology*, ed. 9, 1957, Methuen, London.)

Figura 1

Tanto la cabeza como el tórax presentan un número típico de apéndices, la cabeza en el adulto aparece como una cápsula llevando cuatro pares de apéndices, los apéndices cefálicos anteriores son un par de antenas. Los siguientes son tres pares de piezas bucales: las mandíbulas, las primeras maxilas y las segundas maxilas. El segundo par de maxilas están siempre fusionado a lo largo de sus bordes medios para formar una estructura compuesta, que es el labio inferior. Según el alimento y la forma cómo lo comen, las piezas bucales pueden modificarse muchísimo, para masticar, triturar, lamer, succionar o cualquier combinación de estas acciones.

La complejidad de la clase Insectos, se ve aumentada por el hecho de que durante el desarrollo, la mayoría de las especies sufre una notable metamorfosis (fig. 2).

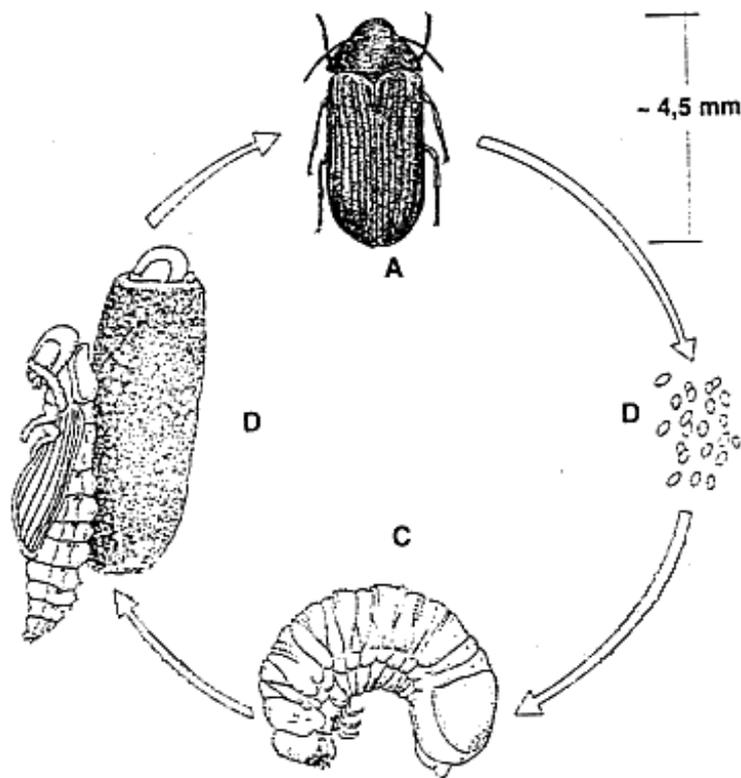


Figura 2

Los insectos más frecuentes que atacan los tejidos son (fig. 3):

O. Tisanuros: *Lepisma saccharina* (pececillo de plata)

O. Coleópteros: F. Derméstidos:

* *Attagenus pelli* (escarabajo de las alfombras)

* *Antherenus* sp. (escarabajo de los museos o alfombras)

O. Lepidópteros:

* *Tineola bisselliella* (polilla común de las pieles o de las crines)

* *Tinea pellionella* (polilla de los roperos)

* *Tinea tapetzella* (polilla de las alfombras)

* *Hofmannophila pseudospretella* (polilla doméstica parda)

* *Trichophaga tapetzella* (polilla blanca y negra de las tapicerías) (ataca a tapices)

O. Dictiópteros:

* *Blatta orientalis* (cucaracha negra u oriental)

* *Periplaneta americana* (cucaracha rubia o americana)

* *Blattella germanica* (cucaracha alemana)

Clasificación de los Insectos

Subclase	Serie	Sección	Grupo	Orden
Apterigotos Sin alas. Ametábolos, algunos con residuos de patas abdominales (estilos)			Endognatos	<p>Dípteros Sin ojos ni ocelos. Abdomen de 11 segmentos; el último, muy modificado, lleva los cercos multiaarticulados o en forma de pinza.</p> <p>Proturos Sin ojos ni ocelos. Sin antenas. Abdomen de 11 segmentos y un telson, sin cercos.</p> <p>Colémbolos Con uno o varios ocelos a cada lado. Antenas de 4 segmentos. Abdomen de 6 segmentos, el 4.º lleva una órgano saltador o furca. Tíbia y tarso soldados.</p>
			Ectognatos	<p>Tisanuros Cuerpo cubierto de escamas. Con ojos compuestos y ocelos. Abdomen de 11 segmentos con largos cercos multiaarticulados y filamento caudal. Tarsos de 2 a 4 artejos.</p>
Pterigotos Con alas (secundariamente pueden ser ápteros); sin residuos de patas abdominales. Con metamorfosis verdadera, sencilla o complicada	Exopterigotos Hemimetábolos. Las alas se forman en muñones al exterior del cuerpo	Paleópteros		<p>Efemerópteros Adultos con 4 alas membranosas, antenas cortas, aparato bucal reducido; abdomen con cercos largos y a veces filamento caudal. Ninfas acuáticas que se alimentan de residuos vegetales o de vegetales inferiores.</p> <p>Odonatos Adultos con dos pares de alas membranosas subiguales; aparato bucal muy desarrollado; antenas reducidas; abdomen estrecho y largo con cercos vestigiales. Ninfas acuáticas depredadoras.</p>
		Neópteros	<p>Polineópteros (Ortopteroides) Boca masticadora, cercos bien desarrollados</p> <p>Psocópteros Adultos con dos pares de grandes alas membranosas; antenas largas; abdomen de 11 segmentos con largos cercos pluriaarticulados. Ninfas acuáticas depredadoras.</p> <p>Grioblatódeos Ápteros, antenas largas, ojos reducidos o sin ojos. Abdomen con dos largos cercos; oviscapto bien desarrollado. Ninfas terrestres.</p> <p>Ortópteros Dos pares de alas, las anteriores apérgaminadas. Ovipositor bien desarrollado; cercos cortos, unisegmentados. Frecuentemente con órganos estriduladores. Ninfas terrestres.</p> <p>Dictiópteros Antenas largas. Alas anteriores engrosadas. Ovipositor reducido; cercos cortos plurisegmentados. Huevos contenidos en ooteca. Ninfas terrestres.</p> <p>Fasmódeos Con aspecto de palo o de hoja. Huevos no contenidos en ooteca, semejantes a semillas. Muchos son ápteros. Ninfas terrestres.</p> <p>Dermápteros Alas anteriores cortas y apérgaminadas, alas posteriores grandes, semicirculares, que se pliegan en abanico bajo las anteriores. Cercos muy desarrollados, inarticulados, transformados en pinza. Oviscapto reducido o ausente. Ninfas terrestres.</p> <p>Embliópteros Los machos con dos pares de alas de venación reducida, las hembras ápteras. Tarsos de las patas I ensanchados, con glándulas sericígenas. Cercos bisegmentados. Viven en galerías tapizadas de seda, en colonias de tipo subocías.</p> <p>Isópteros Con dos pares de alas iguales, membranosas, que se rompen por una línea de fractura basal. Insectos sociales con gran polimorfismo, abundando las formas ápteras. Cercos cortos o muy cortos.</p>	<p>Zorápteros Grupo de transición, con muchos caracteres ortopteroides. Boca masticadora, antenas moniliformes, alas membranosas, las anteriores mayores que las posteriores, pero muchos son ápteros. Presentan cercos muy cortos. Son gregarios sin estructura social.</p> <p>Psocópteros Mandíbulas mordedoras; glándulas sericígenas labiales. Alas membranosas, de venación reducida, las anteriores mayores que las posteriores. Algunos son ápteros. Ovipositor pequeño y oculto. Sin cercos. Hábitos gregarios pero no coloniales.</p> <p>Malófagos Cabeza triangular ancha con boca mordedora y antenas cortas. Sin alas. Sin cercos. Ectoparásitos de aves y mamíferos.</p> <p>Anopluros Cuerpo aplanado dorsoventralmente, antenas cortas, boca muy modificada para picar y chupar, sin alas, tarsos de un solo artejo con una uña grande. Ectoparásitos de mamíferos.</p> <p>Tisanópteros Piezas bucales asimétricas de tipo chupador. Generalmente dos pares de alas estrechas con un reborde de pelos. Metamorfosis que se parece a la de los holometábolos.</p> <p>Hemípteros Boca de tipo picador-chupador. Generalmente dos pares de alas pero son numerosas las especies ápteras. Grupo muy diversificado.</p>
		Paraneópteros (Hemipteroides)	<p>Boca especializada, con tendencia a suctorial; sin cercos. Las fases inmaduras carecen de algunos caracteres del adulto (metamorfosis incompleta)</p>	
Endopterigotos Holometábolos. Las alas se forman hacia el interior del cuerpo, sin muñones alares		Oligoneópteros	Único de los endopterigotos	<p>Neurópteros Larva campodeiforme; pupa exarata. Adulto con boca masticadora; dos pares de alas membranosas similares que se pliegan sobre el dorso en "tepidillo". Muchos tienen larvas acuáticas. Algunos sufren hipermetamorfosis.</p> <p>Mecópteros Larva eruciforme; pupa exarata. Boca masticadora en el extremo de un pico. Dos pares de alas membranosas. Abdomen largo y fino con genitalia prominente. Existen cercos cortos.</p> <p>Tricópteros Larva eruciforme; pupa exarata. Piezas bucales débiles o ausentes en el adulto. Dos pares de alas membranosas cubiertas de pelos modificados. Larvas acuáticas que viven en tubos de seda y materias diversas incorporadas.</p> <p>Lepidópteros Larva eruciforme; pupa óbtea. Boca del adulto transformada en espirítrons (a veces mordedora por excepción). Dos pares de alas membranosas cubiertas de escamas, grandes en proporción al cuerpo.</p> <p>Dípteros Larvas ápodas; pupas óbteas o coarctadas. Piezas bucales modificadas para chupar. Sólo está desarrollado el par de alas mesotorácicas, las metatorácicas convertidas en balancines o halterios. Existen especies ápteras.</p> <p>Afanépteros Larva ápada, vermiforme, con boca masticadora; pupa exarata en capullo de seda. Adulto hematófago, con boca chupadora; áptero, con patas saltadoras.</p> <p>Himenópteros Larva generalmente ápada, más rara vez eruciforme. Pupa exarata. Adulto con piezas bucales masticadoras pero modificadas para lamer y succionar. Dos pares de alas membranosas, las posteriores más pequeñas. Las hembras tienen un ovipositor modificado para aserrar, clavar o picar. Muchas especies son sociales con gran polimorfismo.</p> <p>Coleópteros Larva generalmente campodeiforme, a veces eruciforme o de tipos especiales; pupa exarata. Boca masticadora. Alas mesotorácicas endurecidas sin nerviación (álitros), alas metatorácicas membranosas que se pliegan bajo los élitros. Pocas especies ápteras. Pronoto muy manifiesto.</p> <p>Estresípteros Primera larva con patas, activa (triángulo); posteriores estados larvarios ápodas. Hembra ápada y larviforme. Macho alado con alas mesotorácicas reducidas a procesos claviformes, semejantes a halterios; alas metatorácicas membranosas, grandes, en abanico. Piezas bucales reducidas. Endoparásitos de otros insectos.</p>

Figura 3

- **ANALISIS ENTOMOLOGICO**

Para llegar al género y especie de cada individuo, hay que:

1. toma de muestra (resto....)
2. Microscopía: Estereomicroscopia (lupa binocular)
3. Reconstrucción del ciclo biológico
 - Documentación bibliográfica
 - Ciclo biológico con un individuo
4. Reconstrucción del ambiente a que estuvo sometido el material

- **ESTADO DE CONSERVACION DE LA OBRA TEXTIL. VALORACION DE LOS DAÑOS**

La actividad de los insectos que causan deterioro son:

1. Alimentación ó: biodeterioro mecánico realizado por las mandíbulas y deterioro químico por la saliva y excrementos.
2. Búsqueda de refugio ó: alteración mecánica (horada cavidades, remodela materiales y construye nichos)
3. Reproducción ó: alteración mecánica
4. Dispersión ó: no implica biodeterioro, se dispersan por el traslado del material

- **ELIMINACION DE LOS INSECTOS: DESINFECCION**

- Se utilizan insecticidas y pesticidas que presentan toxicidad en personas y alteraciones física-químicas en materiales. Fumigación con biocidas líquidos (como bromuro de metilo) ó gaseosos.
- El gas inerte (NOAr) (Argón) introducido a 0,5 bares:
 1. Presenta un efecto letal en insectos: anoxia completa en todas las fases del ciclo.
 2. No interacciona con el soporte de bajo coste, de naturaleza estable, no es tóxico y no reacciona con el soporte.
- Tratamiento de choque con frío o calor intensos.

- **NOTA BIBLIOGRAFICA**

- (1) Producto de secreción de una glándula situada en el pie de muchos moluscos lamelibranquios, que se endurece en contacto del agua y toma la forma de filamentos mediante los cuales se fija el animal a las rocas u otros cuerpos sumergidos, como en el mejillón.
-

- **BIBLIOGRAFIA**

AA.VV. : "La conservación des textiles anciens" Journées d'Études de la SFIIC. Angers, 20-22 de Octubre 1994.

AA.VV.: "Les tranche files brodées: étude historique et technique". Bibliothèque Nationale. París, 1989.

BOLIVAR GALIANO, F.C. "Los agentes de biodeterior del patrimonio pictórico, textil y gráfico" boletín IAPH. nº 12 p. (50-51).

CHINERY, M. "Guía de campo de los insectos de España y de Europa". Omega, Barcelona, 1977.

FINCH K., PUTNAM G., : "The Care and Preservation of Textiles". London, 1985.

GARCIA ROWE, J; SAMEÑO, M.: "Biodeterioro. Alteración biológica de Monumentos y Obras de arte". Boletín IAPH, nº 10 Marzo. 1995. p. (26-27).

LANDI, S.: "The textiles conservator's Manual". Oxford, 1992.

MONTERO MORENO, Araceli: "La conservación y restauración del tejido antiguo" Memoria del estado de formación realizado en el Museo Histórico de Tejidos de Lyon..

MURILLO FERNANDEZ, C., COMPTE SART, A.- "La diversidad entomológica ibérica. Criterios de conservación". Avances en Entomología Ibérica (ed. Comité Editorial). Asociación española de Entomología, 1995. Madrid. pp (65-75).

PYLE R., M, BENTZIEN, M; OPLER, P. "Insect conservation" Annual Review of Entomology 26 pp (233-258).

PINNIGER, D. "Insect pests in museums". Archetype Publications, 1990. Denbigh.

WALTON, Perry. "The story of textiles" Tudor Publishing Co, New York 1936.

YELA, José Luís; SAMEÑO, Marta: "Los insectos y el biodeterioro del Patrimonio Histórico Cultural". Boletín IAPH nº 18, Marzo, 1977 pp. (67-75)
