

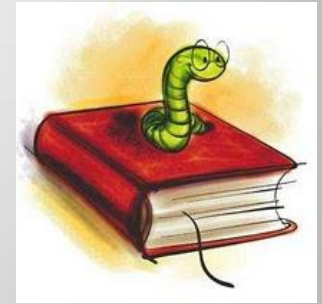
insectos en archivos y bibliotecas

**Carolina Martín Albaladejo
Celia Martínez Cabetas**

**Insectos en archivos y bibliotecas
Sociedad de Amigos
Museo Nacional de Ciencias Naturales
Madrid, mayo 2010**

**Biodeterioro, control y prevención en
Museos, Archivos y Bibliotecas
Junta de Castilla y León
Salamanca, julio de 2010**

insectos en archivos y bibliotecas



introducción al mundo de los insectos

generalidades

diferentes morfologías, hábitats y hábitos

grupos taxonómicos

insectos perjudiciales: los insectos bibliófagos

un caso particular

insectos bibliófilos

De todas las especies de insectos tan sólo unas pocas pueden causar daños en archivos y bibliotecas

INSECTOS PRIMARIOS: insectos que se alimentan y dañan directamente los materiales orgánicos de una colección (libros, archivos, textiles, maderas). Pececillos de plata, piojos de los libros, termitas, polillas, escarabajos

INSECTOS SECUNDARIOS: insectos que no deterioran directamente la colección por el proceso de alimentación, pero pueden deteriorarla a través de las heces, formación de estructuras diversas. Moscas, hormigas, avispas

INSECTOS ACCIDENTALES: insectos cuya presencia se debe solo al azar. Mariposas, chinches, escarabajos

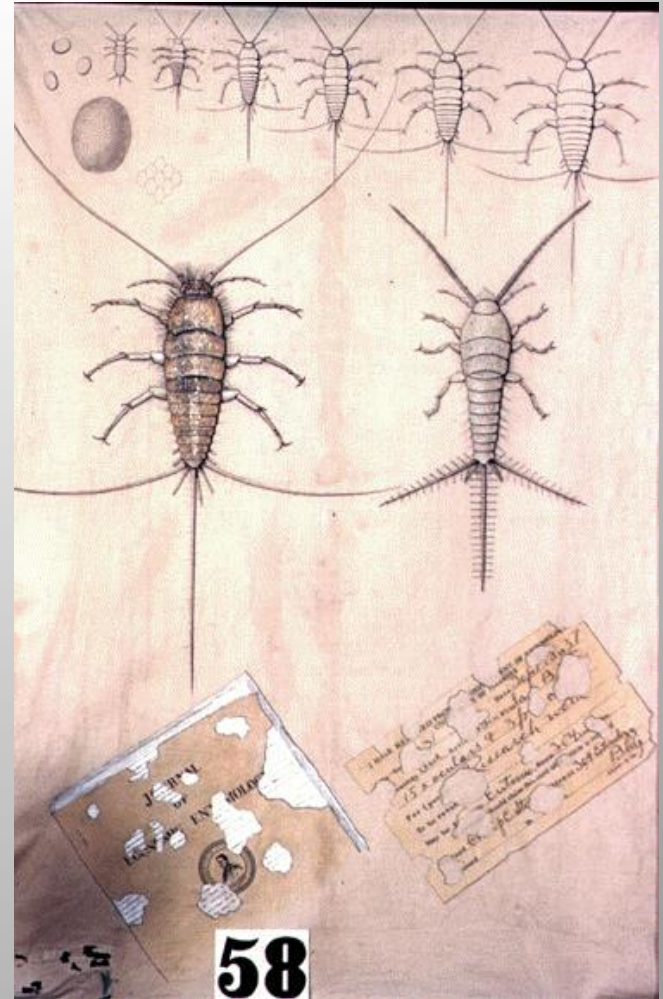
pececillos de plata



Lepisma saccharina



Thermobia domestica



Thysanura

del griego thysanos, "fleco" y oura, "cola"

APTERYGOTA 8.955 especies (850 ibéricas)

Collembola (s.l.) *colémbolos* 7.000 (650)

Protura 500 (29)

Diplura 800 (80)

Microcoryphia 320 (50)

Zygentoma - pececillos de plata 335 (41)



Thysanura s.l.

no presentan alas

suelen medir unos pocos mm, entre 2 y 20mm

cuerpo aplastado dorso – ventralmente y cubierto de “escamas”

dos largos cercos y un filamento intermedio, de función táctil



cabeza con ojos compuestos, dos antenas bien visibles, largas y multisegmentadas

aparato bucal masticador

torax más ancho que el abdomen

tres pares de patas adaptadas a la carrera

abdomen segmentado

al final del abdomen presentan tres “filamentos”: el intermedio es el undécimo segmento modificado y dos cercos (colas)



los adultos viven como máximo 2 ó 3 años

típicamente nocturno

corredor ágil

se oculta muy bien durante el día

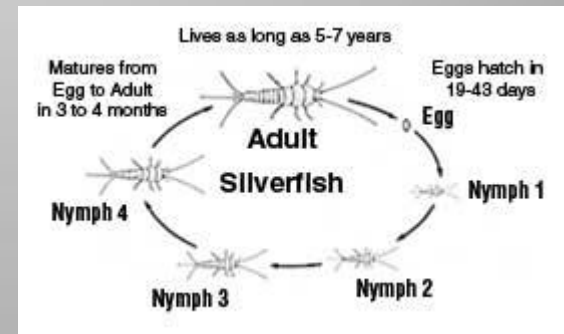


habitan en lugares húmedos:

en el suelo, en zonas intersticiales
entre libros y papeles en las casas

temperatura óptima de desarrollo: unos 25°C

ciclo completo puede durar desde varias
semanas hasta 13 años



ciclo de desarrollo



pueden dañar libros y otros documentos

papeles pintados de las paredes

facilmente transportables con mercancías y materiales

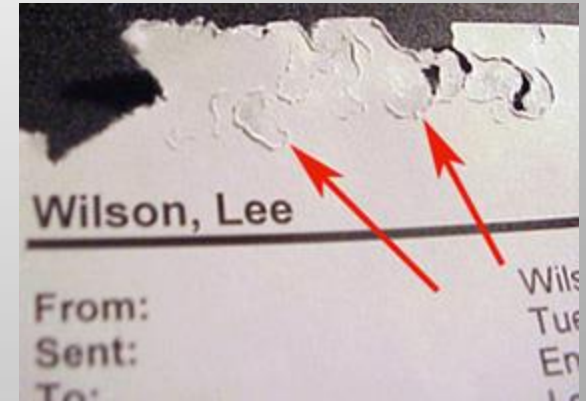


extraordinaria facilidad para meterse entre las hojas de papel

lugares donde siempre hay oscuridad; activos durante día y noche

puede digerir celulosa ya que produce celulasas, una enzima que degrada esta sustancia

se alimenta de materiales con almidón u otros polisacáridos como la dextrina de los adhesivos empleados en la encuadernación de libros o la gelatina de las fotografías



también puede consumir azúcar, cabellos, caspa y otros restos orgánicos; algodón, lino y seda, insectos muertos o sus propias exuvias

rae superficialmente los materiales

propaga hongos y bacterias

reducir la humedad relativa del aire al 50 % o por debajo

calentando las habitaciones infestadas

ventilando cuando el tiempo está seco

higiene general



los distinguiremos de las larvas de otros insectos:

por sus rápidos movimientos

por presentar unas patas y antenas bien diferenciadas



larva de derméstido



difícil de confundir con otro artrópodo

suficientemente popular como para que no tengamos problemas de identificación

Lepismatidae



Lepisma saccharina



Thermobia domestica

cucarachas



Blattaria

Dictyoptera

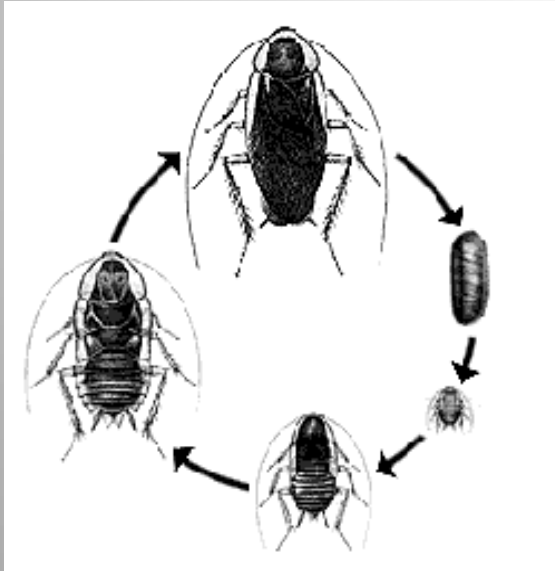
Mantodea
en el mundo 1.925
en la península Ibérica 15



Blattaria
en el mundo 4.000
40 en la península Ibérica



cucarachas



ciclo de desarrollo hemimetábolo

depositan huevos protegidos por estuches duros (ootecas); asegura una alta supervivencia

omnívoras

comportamiento gregario y de actividad nocturna

cosmopolitas



Blatta orientalis o cucaracha negra (20mm)

Blatella germanica o cucaracha rubia (12mm)

Periplaneta americana o cucarachón (48mm)



cucaracha negra o común (*Blatta orientalis*)



Blatta orientalis

entre 20 a 28 mm

macho es de color castaño, alado

hembra negruzco y áptera

ootecas de 16 huevos

no vuelan

actividad nocturna

el desarrollo completo puede durar hasta un año, en función de la temperatura

esta especie más termófila que la cucaracha alemana



Blatta orientalis

cucaracha alemana (*Blattella germanica*)



Blattella germanica

tamaño pequeño, entre 11 a 14 mm

de color ocre, con dos bandas oscuras en el pronoto

lugares oscuros y húmedos

cosmopolita

omnívora

se alimentan de material orgánico de cualquier tipo, incluidos tejidos, piel o papel

prefieren alimentos húmedos y blandos

propagan hongos y bacterias



cucaracha americana (*Periplaneta americana*)

la más grande de longitud, entre 26 a 38 mm

de color marrón rojizo, protórax con dibujos

machos y hembras alados funcionales

esconde las ootecas pegándolas en escondrijos
que tapa con diferentes materiales



Periplaneta americana



las larvas eclosionan a los 1 ó 2 meses

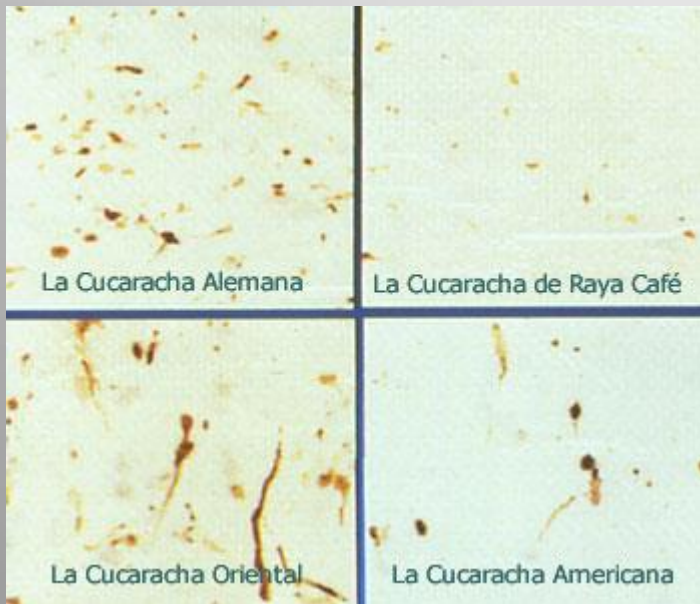
tardan un año en completar su desarrollo

prefieren lugares con temperaturas



daño en libros, a veces muy graves

prefieren lugares húmedos



manchas fecales

limpieza de los depósitos, fundamental



comen cartón

raspan etiquetas en los dorsos de los libros

atacan la encuadernación

destruyen las letras doradas de los cueros

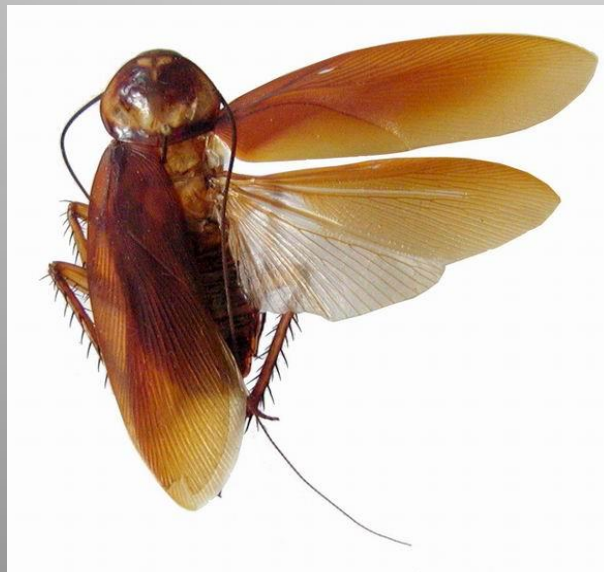
ensucian el papel con sus excrementos



Blatta orientalis

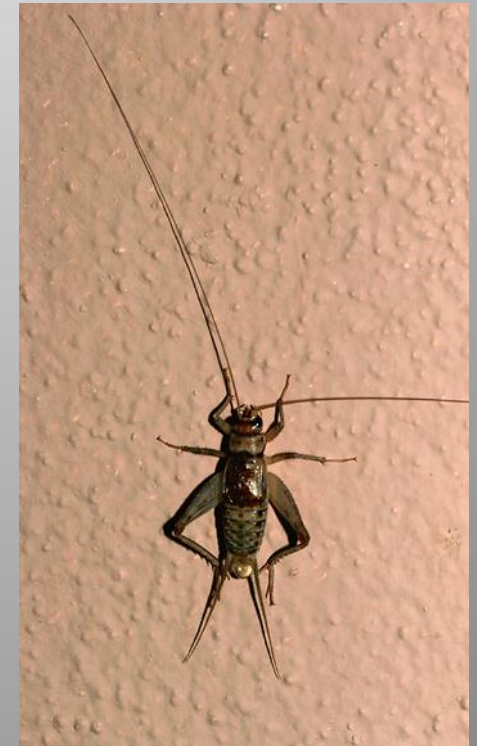


Blattella germanica



Periplaneta americana

grillos



Orthoptera
19.000 en el mundo
350 en la península Ibérica

Gryllus bimaculatus

de color marrón a negro

hábitos nocturnos

a veces se encuentran en las casas

grillos domésticos:

Acheta domestica

Gryllus bimaculatus



Gryllus bimaculatus



Acheta domesticus



Acheta domesticus

cabeza globosa

antenas largas

hembras con oviscapto



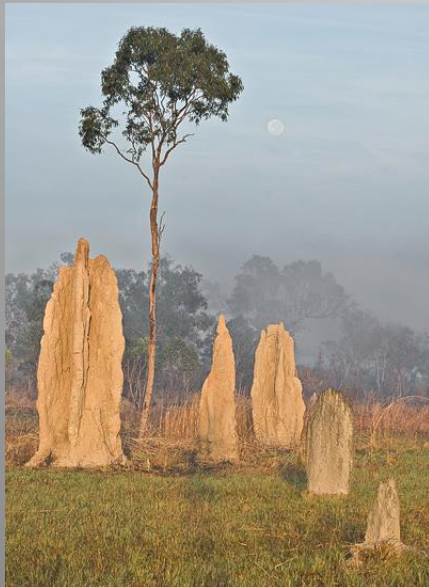
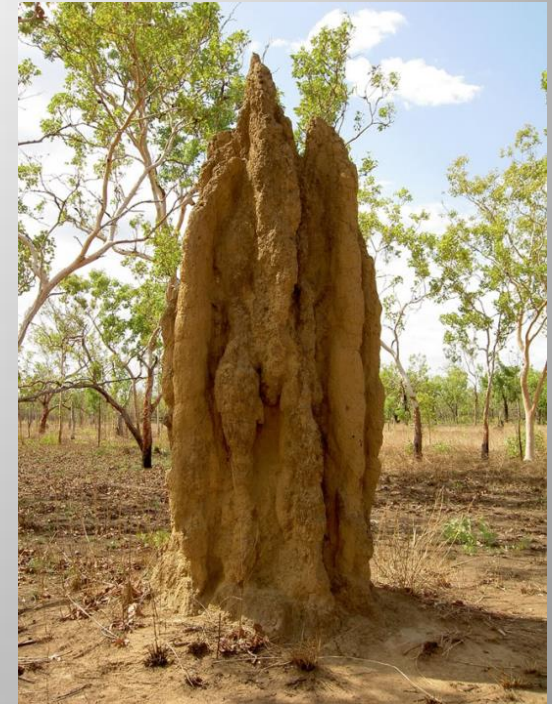
plaga polífaga que ataca plantas herbáceas

daños a cultivos y jardines

termitas



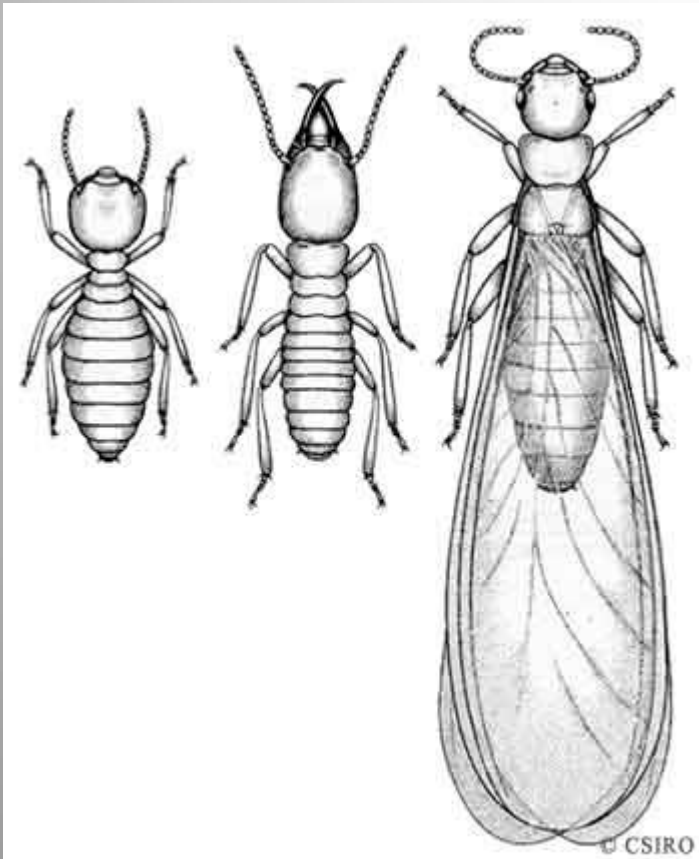
Isoptera, del griego isos, "igual" y pteron, "ala"



Isoptera: termitas

2.200 especies en el mundo
3 en España

Kaloterms flavicollis - termita de la madera seca
Reticulitermes lucifugus - termita subterránea
Cryptotermes brevis- termita canaria



miden entre 3 y 7mm

aparato bucal masticador de mayor o menor desarrollo

cuerpo alargado

dos pares de alas membranosas

mandíbulas masticadoras

antenas largas, más o menos de la misma longitud que la cabeza



Pareja real

son los reproductores activos del termitero, regulan el funcionamiento interno de la colonia emitiendo feromonas

Soldados

protegen al termitero. No tienen capacidad reproductora

Obreras

es la casta más numerosa (90-95% de la colonia); se encargan de la búsqueda de alimentos, de cuidar a larvas y huevos, y de la construcción del termitero. No tienen capacidad reproductora

Alados o reproductores primarios

encargados de la proliferación de las colonias, son las futuras reinas de las nuevas colonias

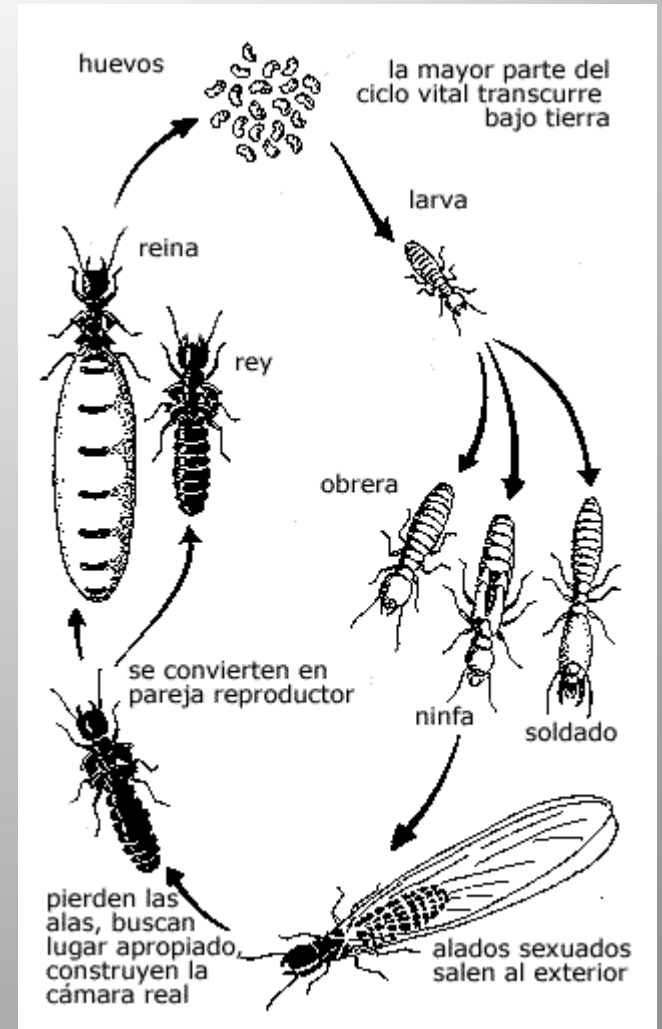




la reina, con un promedio de vida de 14 años, pone alrededor de 1 millón

alimentación por trofalaxia: el alimento se transporta en el estómago y es transmitido de un individuo a otro (boca-boca o ano-boca)

su dieta se compone de materiales a base de celulosa de plantas vivas o muertas, en la naturaleza, de papel y madera (también cuero y pergamino) en ambientes humanizados





necesitan un determinado grado de humedad

presentan una baja tolerancia al aire y a la luz (fototropismo negativo)

si precisan salir al exterior forman túneles compuestos de arena y excrementos cementados por saliva; se conocen como “lágrimas”

por sus hábitos podemos distinguir tres grupos:

1. las termitas subterráneas
2. las termitas de madera húmeda
3. las termitas de madera seca



excrementos



obrero de unos 5 a 6 mm

se detecta su presencia por un polvo fino (restos de su comida)

excrementos de forma cilíndrica

colonias de unos 600 a 1.000 individuos

Kalotermitidae



Kalotermes flavicollis

***Kalotermes flavicollis* - termita de la madera seca**

Cryptotermes brevis - termita canaria

obrero de unos 6 mm

de color amarillento

mantienen limpias sus galerías arrojando sus heces fuera de la galerías formando una pila cónica



Cryptotermes brevis

Kalotermitidae



soldado

no necesita demasiada humedad ambiental
(menos del 15%)

construye galerías irregulares

introducida desde Norteamérica

frecuente en las islas Canarias

Reticulitermes lucifugus - termita subterránea



Rhinotermitidae



Reticulitermes lucifugus

alta humedad ambiental (más del 50%)

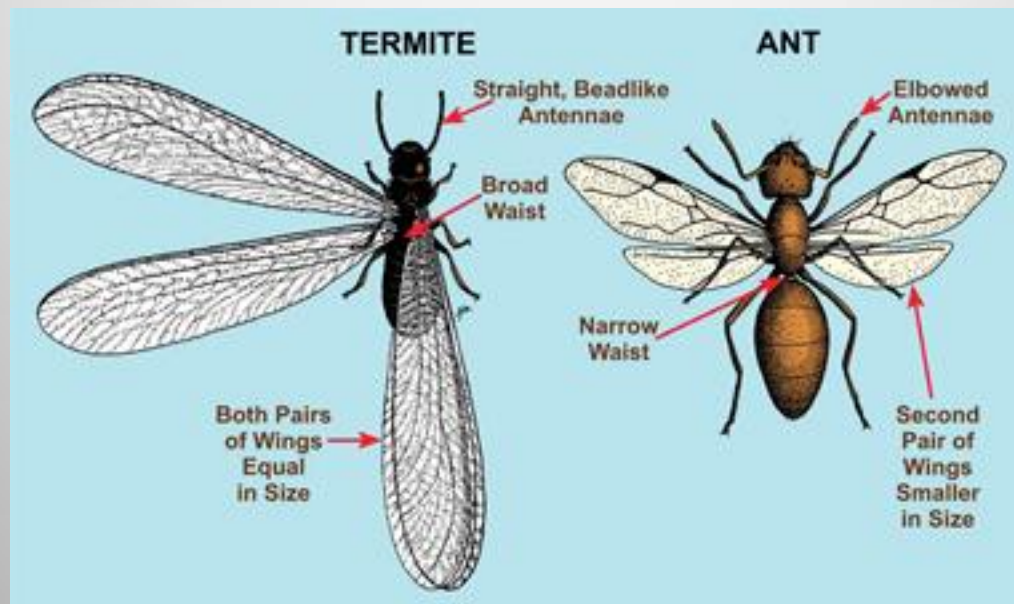
construyen su nidos en la tierra o en madera húmeda en contacto con el suelo

galerías irregulares, paralelas a la fibra de la madera

mantienen un nexo continuo entre la colonia y el alimento, por medio de galerías construidas con madera triturada, tierra, saliva y heces líquidas

realizan grandes cavidades en libros

colonias de hasta 100.000 individuos



	Termitas	Hormigas
Antenas	sin flexiones	acodadas
Alas	ambas de igual tamaño	posteriores menores que las anteriores
Cuerpo	cintura ancha	cintura estrecha

daños producidos por termitas



daños en cartón



Reticulitermes flavipes



daños producidos por termitas





Kalotermes flavicollis



Reticulitermes lucifugus



Cryptotermes brevis

escarabajos araña

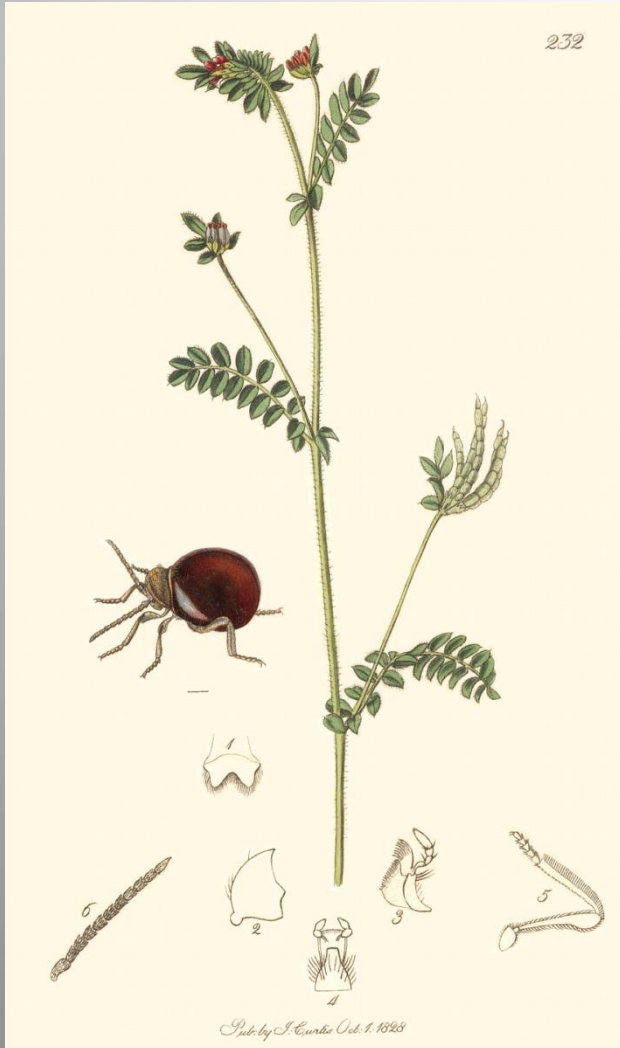


pequeños escarabajos de patas largas y relativamente grandes
abdómenes redondeados

no vuelan



Ptinidae (ahora anóbidos)



Epauloecus
 Dignomus
 Gibbium
 Lapidoniptus
 Meziom
 Niptodes

Niptus
 Pseudeurostus
 Ptinus
 Sphaericus
 Trigonogenius

500 especies en el mundo
 61 en la península Ibérica

© Miroslav Deml 2010



Ptinus fur



Ptinus rufipes

de las 500 especies se han citado 24 como productoras de algún tipo de daño

en la naturaleza se les localiza en nido de vertebrados, mamíferos y aves

son difíciles de detectar: adultos y larvas huyen de la luz

cuando se sienten amenazado, los adultos simulan su muerte (tanatosis)

se alimentan de basura o sobras

despensas, museos, depósitos de semillas, almacenes

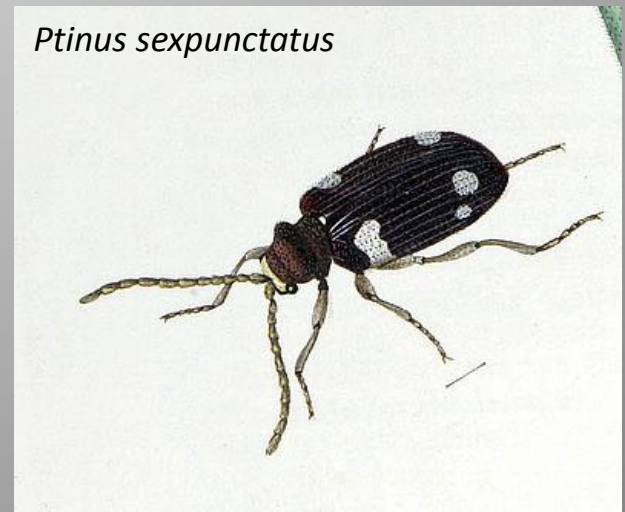
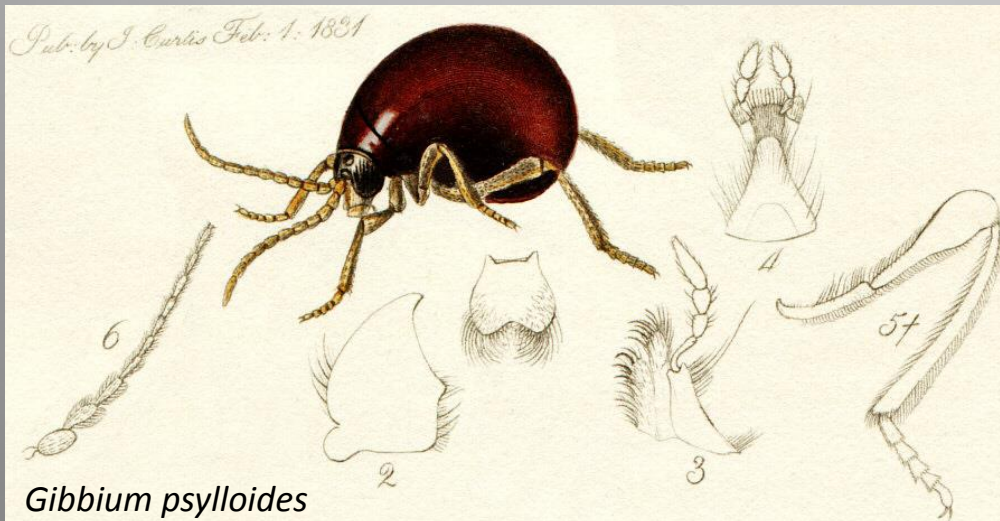
áticos que contengan excremento de aves, roedores o murciélagos

nocturnos, frecuentan lugares oscuros y preferentemente húmedos

fisuras de paredes, grietas de la madera del suelo, nidos de aves y roedores

soportan bien el frío

de una a dos generaciones por año dependiendo de la temperatura y de la humedad



Mezium americanum



Mezium americanum

1,5 a 3,5 mm de largo

abdomen de color rojizo marrón oscuro a negro, lustroso y en forma globular

cabeza, tórax, patas y antenas cubiertas de pelillos color amarillo pálido a crema

la larva, con tres pares de patas torácicas, pueden llegar a medir 4 mm y adoptan forma de "C"; de color crema con cabeza marrón claro

las larvas producen una seda con la que construyen su pupa al final de las galerías

Gibbium psylloides

suele medir de 2 a 3,2 mm de largo

tegumento brillante, color violáceo-rojo a negro

patas y antenas están cubiertas de pelo amarillo brillante

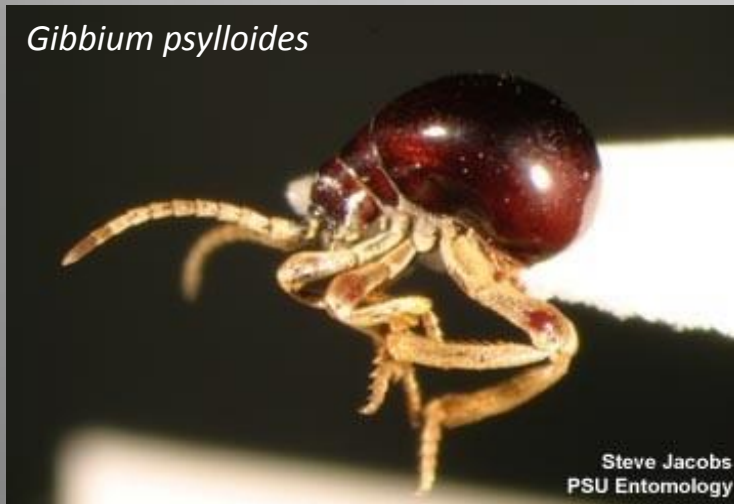
larvas de hasta 3,5 mm de largo, de color amarillo-blanco y forma curvada característica



Gibbium psylloides



Gibbium psylloides



puesta de 50 a 100 huevos que la hembra deposita en materia comestible

pupación dentro de un capullo

pueden hibernar hasta un año y medio cuando las condiciones ambientales son desfavorables

pueden completar el ciclo de vida en 45 días. si las condiciones son óptimas (33 ° C)

Ptinus fur

2 a 4,3 mm de largo

de color marrón claro con machas blancas en los élitros

protorax con espesos mechones de pelos banquécinos

tegumento con fosetas formando hileras



larvas en forma de "C"

de color crema con cabeza marrón claro

entre 3,5 a 4 mm según edad

Ptinus fur hembra y macho

Niptus hololeucus



3 a 4 mm

abdomen ovalado

cuerpo completamente cubierto de pelo dorado-amarillo

periodo de desarrollo: 6 - 7 meses a 20°C

adultos pueden vivir hasta 9 meses

daños a textiles

en España se pueden ver a los adultos en los meses de junio/julio y octubre/noviembre.



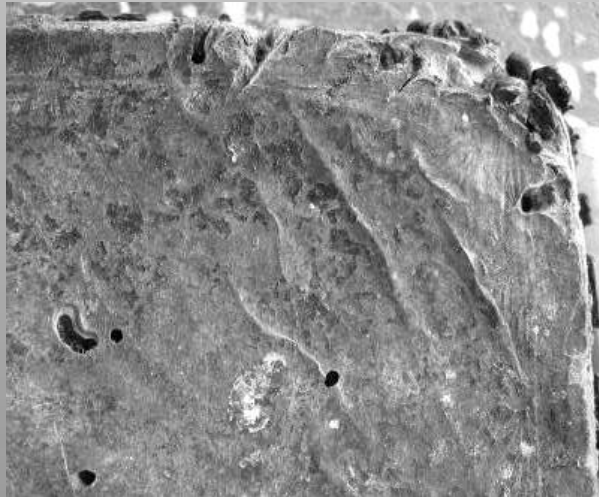
Niptus hololeucus

daños producidos por ptinidos



Niptus hololeucus muerto dentro de una galería

cubierta de piel
dañada por
Ptinus raptor
Ptinus fur
y *Niptus*
hololeucus



Ptinus raptor hembra y macho



Ptinus raptor hembra y macho

daños causados por *Ptinus fur* y *Ptinus raptor*





Ptinus raptor, *Ptinus fur* y *Niptus hololeucus* encontrados en galería realizadas en cartón



deterioro en papel producido por larvas y adultos de *Ptinus brunneus*



Ptinus brunneus hembra y macho



daños producidos por *Ptinus fur* y *Ptinus raptor*



ataque a cubiertas de piel producido por escarabajos araña



Niptus hololeucus



Ptinus fur



Mezium americanum



Gibbium psylloides

Steve Jacobs
PSU Entomology



Chrysolina sp. (Chrysomelidae)



Brachinus sp. (Carabidae)



Euconnus sp. (Scydmaenidae)

carcomas



Anobiidae

Coleoptera: Anobiidae



Xestobium rufovillosum

Anobium punctatum

Lasioderma serricorne

Nicobium castaneum

Stegobium paniceum

Xestobium rufovillosum

714 especies mundo

92 especies ibéricas



Stegobium paniceum

descripción morfológica: tamaño, forma: apéndices



tamaño entre 1,5 a 9 mm de longitud

de colores marrones, pardo-rojizos o negruzcos

cuerpo habitualmente cilíndrico y recubierto por abundante pubescencia

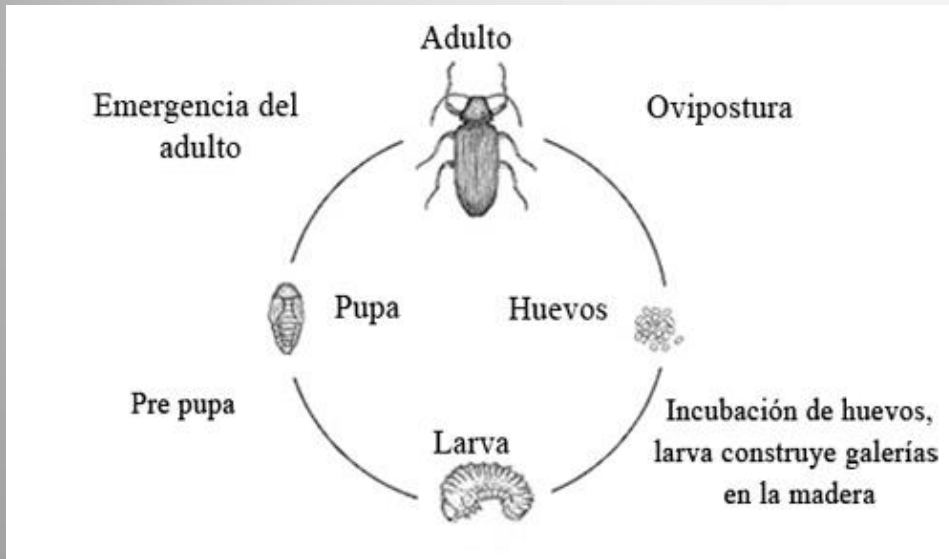
cabeza escondida bajo el pronoto (caperuza)

antena filiformes, aserradas o pectinadas

ojos grandes

patas delgadas que en algunas especies pueden plegarse y ocultarse en surcos en la parte inferior del cuerpo





las larvas, fuera de sus galerías, arquean característicamente el cuerpo adoptando forma de C

de color blanco, con segmentos de tamaño uniforme, recubiertos de sedas espaciadas y de filas de pequeñas espina

pupa libre o protegida por un capullo de seda

las larvas excavan galerías sinuosas en libros y legajos

presentan un par de ocelos con los que distinguen la luz

producien graves daños tanto en el papel como en el cuero de las encuadernaciones



Anobium punctatum - carcoma de los muebles

tamaño pequeño, entre 2,5 a 5 mm (hembras más grandes que los machos)

en las galerías originan un serrín granuloso y basto

excrementos elípticos, quedan en las galerías

las larvas no salen a superficie

los adultos, al emerger, dejan unos orificios circulares de 1 – 2 mm de diámetro

come madera pero también libros, pergaminos, fajos de documentos; raros los ataques a textiles de origen vegetal

cuando se les detecta, el daño está hecho





Anobium punctatum



Anobium punctatum

Lasioderma serricorne - carcoma del tabaco

mide alrededor de 2 a 3 mm de longitud

de color marrón claro

viven entre 2 a 6 semanas

voladores excelentes



Lasioderma serricorne



larvas en herbarios, papel

cosmopolita

de 3 a 5 generaciones anuales

se detecta por los orificios de salida de los adultos y el polvo (serrín más excrementos) alrededor de los objetos atacados

Nicobium castaneum - carcoma de los libros

la larva excava galerías sinuosas en libros y legajos

daña tanto en el papel como en el cuero de las encuadernaciones



Nicobium castaneum



raro en la península Ibérica



Nicobium castaneum

Stegobium paniceum - carcoma del pan

adulto de 2 a 3 mm

de color pardo- rojizo

cuerpo más alargado que ancho, cubierto pelos

élitros estriados

larvas blanquecinas, curvadas, peludas; no son muy móviles



puesta de alrededor 40 huevos

desarrollo de unos meses, entre 3 y 7 dependiendo de las condiciones ambientales

el adulto suele vivir poco tiempo

cosmopolita, prefiere climas templados



Stegobium paniceum



Stegobium paniceum

la larvas producen galerías internas y superficiales de 1 a 1,5 mm de diámetro en materiales celulósicos (libros, documentos, herbarios, corcho, cuero)

Xestobium rufovillosum - reloj de la muerte

los adultos emergen preferentemente en primavera y verano

dedicados en exclusiva a reproducirse

activos anochecer, se ven atraídos por fuentes de luz

ponen los huevos en grietas y rugosidades

las larvas eclosionan por la zona de contacto con la madera y comienzan a excavar sus galerías

agujeros de salida del adulto entre 3 - 5 mm de diámetro

galerías rellenas de serrín y restos de excrementos de forma lenticular

cerca de los agujeros de emergencia aparecen acumulaciones de serrín de consistencia granulosa (por los excrementos)



Xestobium rufovillosum

citado únicamente de la cornisa cantábrica

Lyctus linearis - polilla

adultos de cuerpo estrecho y alargado

pequeño tamaño, entre 2-7 mm de longitud

larvas de color blanquecino y de forma arqueada

ciclo vital suele durar un año; si las condiciones de temperatura le son favorables, menos



Lyctus linearis

Lyctus brunneus - polilla

son buenos voladores

las hembras viven unas 6 semanas y de 2-3 los machos

ciclo de vida se completa en 1 año aproximadamente

galerías de sección circular y paralelas a la fibra

orificios de salida circulares, de 1-2 mm de diámetro

serrín extremadamente fino, de consistencia similar a los polvos de talco



Lyctus brunneus



Lyctus brunneus





Anobium punctatum



Xestobium rufovillosum



Nicobium castaneum



Lasioderma serricorne



Stegobium paniceum



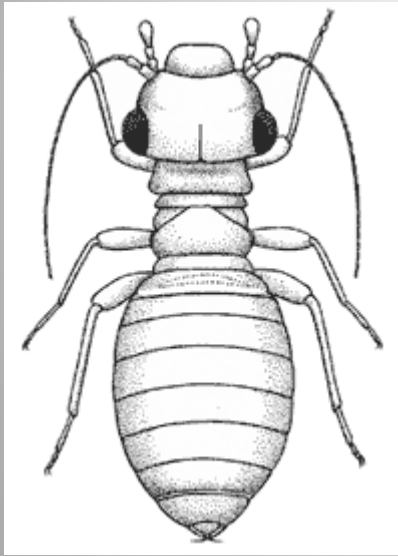
Lyctus linearis



Lyctus brunneus

piojos de los libros





Lepinotus reticulatus



conocidos como piojos de los libros



Psocoptera
3.000 especies en el mundo
110 en la península Ibérica



tres partes corporales bien diferenciadas:

cabeza con dos largas y finas antenas

protorax de pequeño tamaño que, cuando las
presentan, porta dos pares de alas membranosas

adomen

de pequeño tamaño, entre 1-2 mm

color claro, marrón o gris, amarillento

cuerpo blando, poco quitinizado

ojos grandes compuestos en los laterales de la cabeza

aparato bucal de tipo masticador



Liposcelis bostrychophilus



viven en la vegetación, bajo las cortezas y piedras y también en la hojarasca

unas pocas especies son antropófilas

prefieren ambientes oscuros, cálidos y húmedos



generalmente son fitófagos, se alimentan de algas, líquenes, polen, hongos y también en animales y materia en descomposición

en las viviendas se les puede encontrar en alimentos secos

comen una gran variedad de alimentos, como harina u hongos o papeles y libros que están o estuvieron húmedos

pueden vivir hasta 6 meses

las hembras, a lo largo de su vida, ponen unos 100 huevos

muchas especies son gregarias





son de movimientos rápidos

amarillos semitransparentes

se desplazan intentando alcanzar las zonas más oscuras

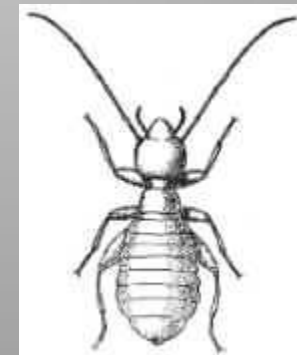
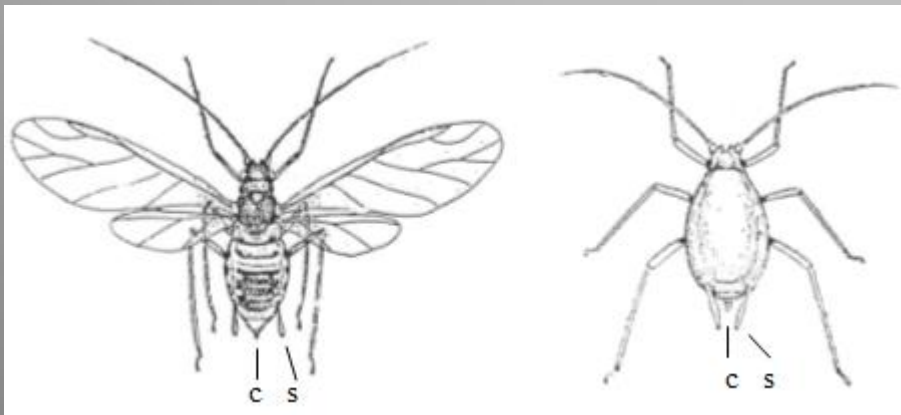
se pueden confundir con áfidos

más lentos

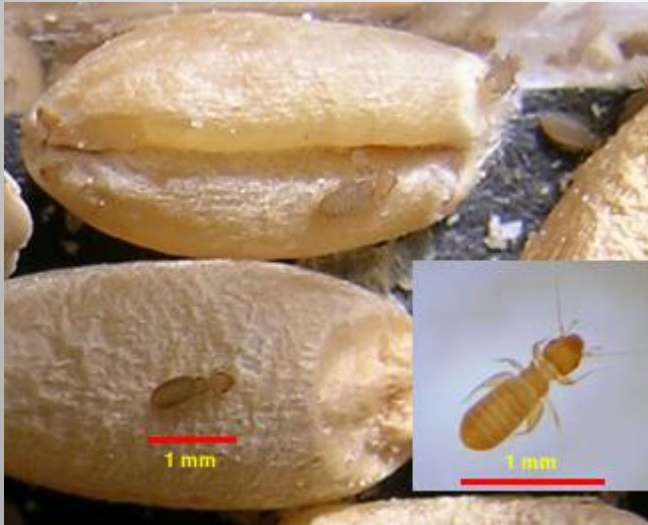
aspecto blando

tamaño de la cabeza

cercos abdominales



Liposcelis divinatorius



pueden actuar de agente primario, permitiendo, después de raer el papel o la tinta, la entrada de destructores secundarios (ya sean insectos, hongos o microorganismos)



escarabajos de las alfombras

360.000 especies de escarabajos en el mundo

alrededor de 10.200 se encuentran en la península Ibérica

89 pertenecen a la familia de los derméstidos



Coleoptera: Dermestidae

entre 2,5 y 5mm

ovales, de cuerpo más bien convexo

antenas terminadas en maza

con cavidades para alojar las antenas y patas

cubiertos de escamosas o pelos, muchas veces jaspeados o manchados

larvas características con gran cantidad de pelo y largas cerdas en el extremo del abdomen





Dermestes lardarius

se alimentan de material orgánica, sobre todo de origen animal: plumas de aves embalsamadas, colecciones entomológicas, alfombras, tapizados, cueros, pieles, alimento almacenado, etc.



Dermestes lardarius
escarabajo del tocino



Attagenus pello
escarabajo de las pieles

Attagenus unicolor
escarabajo de las alfombras



Anthrenus museorum
escarabajo de museos

Anthrenus verbasci
escarabajo de los tejidos

Dermestes lardarius - escarabajo del tocino

adulto alargado, entre 7 a 9 mm

de color negro con una banda clara en la parte anterior de los élitros y tres puntos negros en cada uno de ellos

hembra pone entre 40 y 80 huevos

los adultos pueden vivir hasta un año y medio

larva de color amarillo oscuro



Dermestes lardarius



comen materias de origen animal, por ejemplo cuero

se asocian a nidos de ave y roedores



Attagenus pellio - escarabajo de las pieles

mide de 4 a 6 mm

cuerpo oval, alargado

de color marrón oscuro con dos
manchas de pelos blancos en los élitros



Attagenus pellio

importante plaga de productos almacenados, como
piel, pelo, cuero y granos



Attagenus unicolor - escarabajo de las alfombras



adulto marrón oscuro, negro
pilosidad escasa, de color amarillo

tamaño del adulto entre 3 y 5 mm

larvas a veces más de 5 mm

adulto florícolas

atacan asobre todo textiles



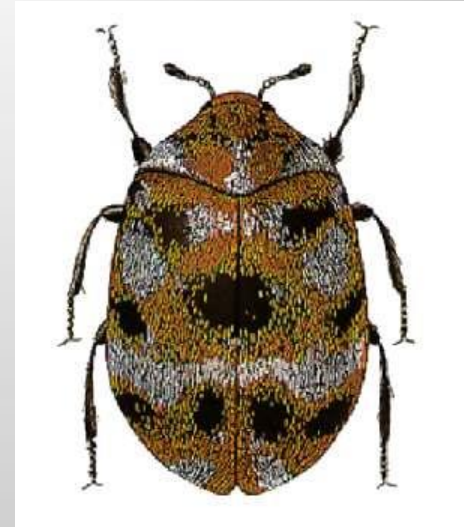
Anthrenus museorum - escarabajo de los museos



diseño jaspeado

de pequeño tamaño

dañan materiales de origen animal: cuero, pergamino, colas



larvas con tres penachos de pelo en el extremo del abdomen

Anthrenus verbasci - escarabajo de los tejidos



larvas entre 4 a 5 mm, características por el bandeado de pelos

pueden tardar hasta 3 años en desarrollarse

textiles

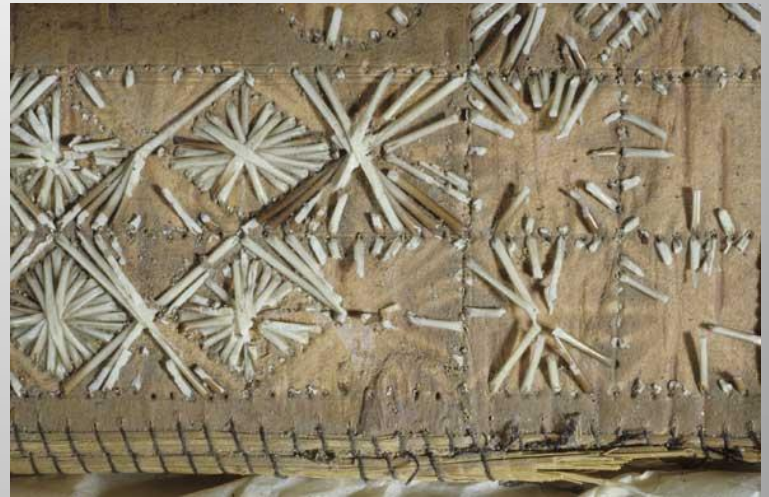
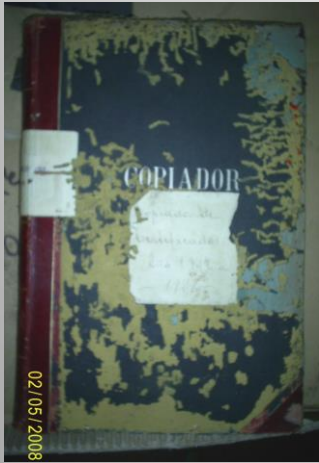


adultos entre 2 a 3 mm de longitud

florícolas



pueden tener una o varias generaciones al año,
según las condiciones ambientales



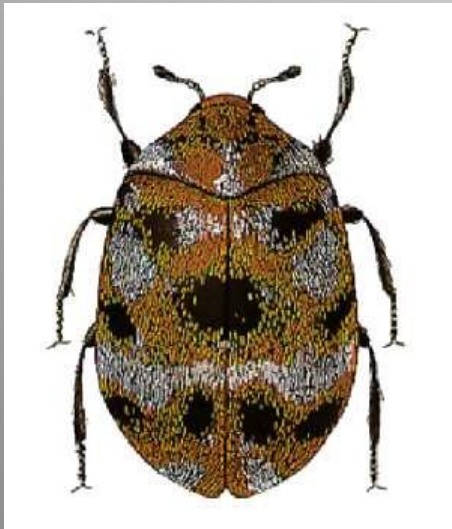
destruyen materiales de naturaleza proteica, esencialmente sedas,
cueros, pergaminos, momias, plumas, adhesivos utilizados en la
restauración, colecciones naturales, etc.



Dermestes lardarius



Attagenus pello



Anthrenus museorum



Anthrenus verbasci



Attagenus unicolor



los derméstidos y las colecciones de historia natural



polillas



polillas

Lepidoptera

165.000 en el mundo (4.500 en España)

3.000 especies de Tineidae en el mundo



Lepidoptera: Tineidae



adultos, con aparato bucal chupador, no dañan los material de bibliotecas y archivos

sus larvas, con aparato bucal masticador, causan daños en materiales con lana, pelo, piel y cuero



Nemapogon angulifasciella



cabeza de pirálido



Tineola bisselliella



Tinea pellionella

Trichophaga tapetzella - polilla de las alfombras

Tineola bisselliella - polilla común de la ropa

Tinea pellionella - polilla portaestuche



Trichophaga tapetzella - polilla de las alfombra



entre 14 a 18 mm de envergadura alar

activa entre junio y septiembre

la larva come piel, cuero, ropas, harinas



Trichophaga tapetzella

cubiertas de piel de los libros

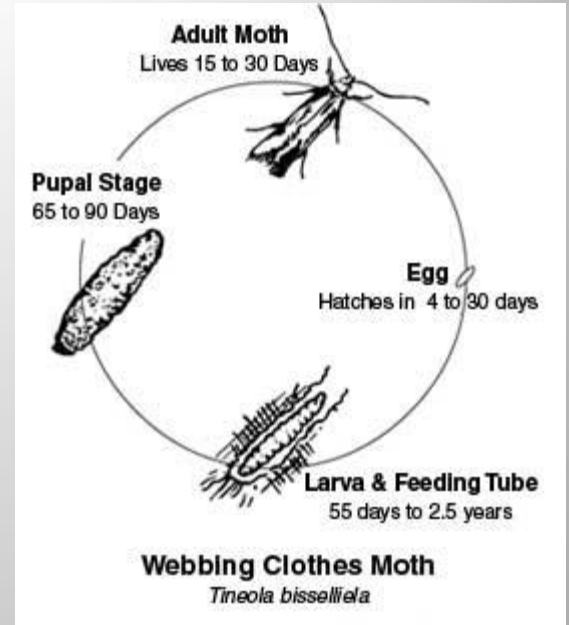
su ciclo biológico se suele completar en un año, dependiendo de la temperatura, humedad y alimentodisponible

Tineidae

Tineola bisselliella - polilla común de la ropa



Tineola bisselliella



Ataca pieles y textiles

alas estrechas doradas y brillantes, con bandas de largos pelos en los bordes

cabeza con un penacho de pelos rojizos

se la puede observar frecuentemente andando

prefiere en lugares oscuros y resguardados

no es atraída por la luz



Tinea pellionella - polilla de la ropa

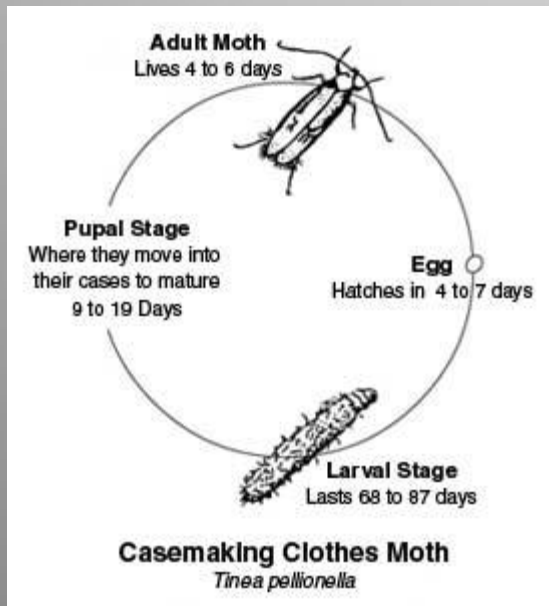
hábitos nocturnos

la hembra puede poner hasta 150 huevos sobre materiales textiles de origen animal

el ciclo biológico puede durar de 2 meses a 4 años dependiendo de las condiciones ambientales



Tinea pellionella





Trichophaga tapetzella



Tineola bisselliella



Tinea pellionella

hormigas, abejas y avispa

Hymenoptera

200.000 especies en el mundo

9.900 en la península Ibérica

Symphyta

Apocrita



del griego *hymen*, "membrana" y *pteros*, "ala"

no suelen dañar directamente el papel

libros y documentos pueden resultar afectados por la construcción de nidos

Symphita: Siricidae

Apocrita: Apidae
Formicidae

Sphecidae
Eumenidae



sínfitos

avispas porta sierras

Siricidae

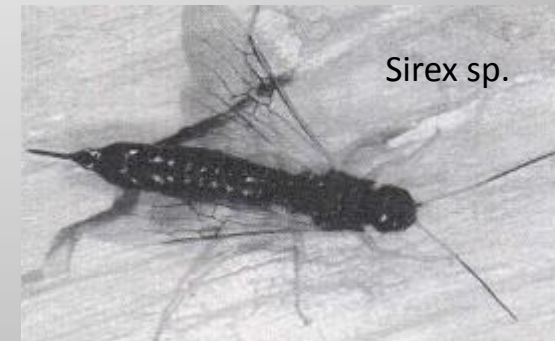
sin "cintura"

hembras efectúan agujeros en la madera para colocar en ellas los huevos

desarrollo larvario puede tardar varios años

los adultos cuando emergen perforan todo lo que obstaculice su camino, sea papel, plomo, metal, plástico

El papel dañado por estos insectos parece perforado por un disparo



Apocrita

Apidae

Sphecidae

Formicidae

Vespidae

avispas, abejas y hormigas

cintura que separa los dos primeros segmentos del abdomen (el primero unido al tórax)



abejas carpinteras

abejas de gran tamaño

de color negro o leonado

realizan cámaras de incubación en madera blanda o descompuesta, o
construída a través de varios libros

especies del género *Xylocopa* (28 mm) dañan la madera





avispas cavadoras

construyen sus nidos con barro en lugares variados

especies del género *Sceliphron* (16 mm) pueden adherir entre si los lomos de dos o tres libros, provocando deterioros por causa de la humedad del barro y la adhesión del papel.



Sceliphron sp.



Sceliphron



hormigas



insectos sociales

tres castas principales: una reina (hembra fértil), machos o zánganos y obreras

algunas especies del género *Camponotus* (9 mm) han sido citadas como destructoras de papel.



Camponotus

Formicidae

avispas alfareras

hacen sus nidos fabricando papel o barro

géneros *Vespa* (de 29 mm) y *Eumenes* (24 mm)



Polistes humilis

Vespidae

Eumeninae



Delta campaniforme



Eumenidae