

ORDEN COLEOPTERA

Dra. María Esther Bar
Profesora Titular

Linneo asignó el término coleopteros, el que deriva de koleos=vaina pteron=ala, y significa: "alas envainadas". Por lo tanto el carácter principal del orden lo constituye el primer par de alas denominadas **élitros**, dispuestas de forma tal que, en reposo, cubren por completo al segundo par, de naturaleza membranosa, como si fueran verdaderos estuches o vainas.

Es el orden más numeroso de los insectos, y según muchos autores de todo el reino animal e incluso de todo el conjunto de los seres vivos. Prácticamente todos los ambientes son habitados por los coleópteros. Se describieron más de 370.000 especies.

Se los conocen como cascarudos, catangas, escarabajos, bichos de luz, tacas, luciérnagas, vaquitas, mariquitas, etc.

Son de **tamaño**: variable; algunos miden sólo mm (Staphylinidae), mientras otros son muy grandes (Scarabaeidae).

El **color**: es variable, son grises, negros, pardos, amarillentos, algunos de colores brillantes, metalizados. El color guarda cierta relación con el clima del ambiente en que viven.

Se define al orden por los siguientes caracteres: los escleritos que constituyen la cabeza se hallan fuertemente anastomosados y exceptuando la **frente**, el **clípeo**, el **vertex**, la **gula** (en los individuos prognata) y las **genas**, los demás escleritos están mal definidos.

La **cápsula cefálica** puede ser completamente libre (Carabidae) o estar parcialmente cubierta por el protórax (Chrysomelidae y Elateridae) o estar totalmente cubierta por el protórax (Lampyridae). La cabeza puede ser **prognata**, **hipognata** u **opistognata**, en relación con el eje del cuerpo.

La cabeza en algunos casos se prolonga en forma de pico y recibe el nombre de **proboscirostro**, en el ápice del cual se articulan las piezas bucales (Curculionidae).



La articulación de la cabeza con el protórax se realiza mediante un **cuello** más o menos membranoso y flexible. En varias especies la región postocular se presenta más o menos alargada; en otras la cabeza está profundamente inserta en el protórax hasta los ojos o hasta la frente, de modo que casi no se puede mover.

En la cabeza se observan las **antenas**, los **ojos compuestos** y el **aparato bucal**, también puede presentar prolongaciones en forma de cuernos, como ocurre en el bicho torito (*Diloboderus abderus*, macho).

Las **antenas** están compuestas en la mayoría por 11 segmentos; en casos extremos por 2 antenitos (Paussidae), o muy largas (algunos Cerambycidae). Su ubicación en la cabeza puede ser aproximada o separada; se articulan con el epicráneo, en la frente, entre los ojos, entre el ojo y la base de la mandíbula. Las antenas pueden ser clavadas (Coccinellidae), moniliformes (Staphylinidae y algunos Carabidae), filiformes (Dytiscidae y Meloidae), aserradas (Elateridae), lameladas (Scarabaeidae), pectinadas (Passalidae). El tipo **geniculo-clavada** es el más complejo: el escapo que se articula con la cabeza, es largo; continúan el **pedicelo** y el **flagelo**, éste se divide en **funículo**, formado generalmente por 5 artejos y una **maza** que es la parte terminal de la antena. El escapo se aloja en reposo en un surco llamado **escrobo**.



En numerosas especies la forma, tamaño y número de antenitos es igual en los machos y hembras, pero en otras se observa, un marcado dimorfismo sexual; por ejemplo en los Cerambycidae las antenas son más largas en los machos. Las antenas tienen importancia sistemática.

Ojos compuestos: bien desarrollados en la mayoría; en especies de hábitos cavernícolas, subterráneos o ectoparásitos pueden faltar. Los ojos compuestos pueden tener forma de riñón (Cerambycidae), rodeando la base de la antena. En los Gyrinidae, coleópteros acuáticos, el ojo está dividido en una mitad superior y una inferior. Los ojos inferiores le permiten al insecto ver el interior del agua y los superiores el exterior, cuando nadan en la superficie.

Ocelos: generalmente están ausentes en los adultos; no obstante en algunos Staphylinidae existen en número de 2; también en ciertos Silphidae. Los Dermestidos tienen un ocelo medio.

Aparato bucal: es masticador, tanto en larvas como en los adultos. **Labro:** siempre presente; desaparece en Curculionidae. **Mandíbulas:** generalmente están arqueadas en su borde interno, tienen bordes filosos o

dentados; son alargadas en las especies predatoras (Carabidae y Cicindelidae); pueden estar muy desarrolladas (Cerambycidae, Prioninae) e incluso alcanzar exageradas proporciones en relación con el tamaño del cuerpo, como ocurre con los machos de la Familia Lucanidae, en los cuales tiene función exclusivamente defensiva. En las especies fitófagas son cortas y robustas (Chrysomelidae) **Maxilas:** son piezas masticadoras que trituran el alimento.

En especies predatoras, como por ejemplo en Cicindelidae y Carabidae la **galea** se alarga adquiriendo forma de palpo (galea palpiforme); en Hydrophilidae, coleópteros acuáticos, los palpos maxilares son muy alargados (en ocasiones más que las antenas), de ahí el nombre de Palpicornia con que también se los conoce.

Los palpos maxilares pueden tener forma de hoja de hacha (Coccinellidae y Tenebrionidae) y se denominan **palpos securiformes**. En los coleópteros, acuáticos el olfato dependería exclusivamente de la integridad de los palpos maxilares. **Labio:** sin variaciones al esquema general.

En los palpos y en las antenas se encuentran los sensilios del gusto.



Tórax: el segmento mejor desarrollado es el **protórax**, el que puede presentarse separado del resto del cuerpo por una especie de "cintura" que representa al **mesotórax** (en algunos Carabidae y Passalidae). El **metanoto** está mejor desarrollado que el **mesonoto**; en ambos se observan el **escudo** y el **escutelo** y el metanoto presenta un **posnoto**.

El protórax de los machos de algunos Scarabaeidae lleva procesos córneos (dimorfismo sexual), *Diloboderus abderus* en el pronoto presenta una formación en forma de horqueta en la que descansa el cuerno cefálico, las hembras no los poseen o son menos salientes.

Ni el mesotórax, ni el metatórax son visibles cuando las alas están en reposo.

El **prosterno** casi siempre bien desarrollado, puede presentar un surco profundo para la recepción del rostro en reposo; ejemplo en algunos Curculionidae. También se observa a cada lado del borde anterior del protórax un lóbulo más o menos saliente que cubre parcial o totalmente los ojos cuando el rostro se inserta en el surco prosternal: son los **lóbulos oculares**.

En los Hydrophilidae, existe un surco prosternal en el cual penetra la punta anterior de una **carena** saliente dispuesta a lo largo de la línea del meso y metatórax. En los Elateridae el prosterno se prolonga posteriormente en un

proceso que penetra en una foseta situada en el mesosterno llamada: **mentonera**. Cuando caen sobre el dorso este dispositivo les permite dar un salto e incorporarse y volver a su posición normal,

Patas: formadas por los artejos usuales; pueden presentar modificaciones, en los Cerambycidae las tibias del primer par de patas pueden ser muy largas con respecto a las de los pares restantes; esto ocurre sobre todo en los machos (carácter dimórfico).

En las especies de hábitos subterráneos (Scarabaeidae) las tibias son aplanadas y algo arqueadas y llevan espinas o dientes (**tibias palmadas**). Esto les permite cavar túneles en la tierra. Los tarsos a veces se atrofian o desaparecen.

En coleópteros acuáticos las **tibias** y los **tarsos** del **último par de patas** son alargados y aplanados y poseen largas y tupidas cerdas que les permiten desplazarse rápidamente. Estas patas se llaman **natatorias**, y los ejemplares fuera del agua caminan torpemente, como arrastrándose (Dytiscidae, Hydrophilidae y Gyrinidae).

En la mayoría de las especies hay en la extremidad distal de la tibia uno o dos espolones tibiales, móviles.

En Curculionidae el ángulo interno de la extremidad de las **tibias** anteriores se prolonga en una punta más o menos incurvada; denominándose **mucronadas**.

Los **tarsitos** generalmente son convexos dorsalmente y más o menos excavados inferiormente. El tercer tarsito puede ser entero o bilobado; en este caso inferiormente presenta la "**escoba**", al igual que los tarsitos precedentes.

En la Familia Dytiscidae los tres primeros tarsitos de las patas anteriores de los machos presentan ensanchamientos en forma de ventosa, lo que les permite aprisionar a la hembra durante la cópula.

El tarso termina en el **pretarso** (garras o **uñas**), ambos de importancia sistemática. En la mayoría, las garras tarsales son **simples** e iguales, pero pueden presentar un diente basal, denominándose: **uñas apendiculadas** (Coccinellidae), o una serie de denticulos dispuestos como un peine: **pectinadas** (Alleculidae). Hay garras **bífidas** y **hendidas** (Meloidae). En las garras hendidas hay una división desde el ápice hasta casi la base. Entre las garras puede haber un **arolio** más o menos desarrollado. Los tarsos de los coleópteros se clasifican en:

Pentámeros: con cinco artejos en todos los tarsos (555) (Carabidae, Elateridae, Scarabaeidae, etc.)

Tetrámeros: con cuatro artejos en todos los tarsos (444) (Cerambycidae, Curculionidae, Chrysomelidae, etc.)

Trímeros: con tres artejos en todos los tarsos (333) (Coccinellidae, Staphylinidae, etc.).

Heterómeros: con cinco artejos en los tarsos anteriores y medios y cuatro artejos en los tarsos posteriores. (554) (Tenebrionidae).

La fórmula tarsal más frecuente es: 555

Tipos de patas: ambulatorias, cavadoras (Scarabaeidae), corredoras (Carabidae, Cicindelidae), saltadoras (Bruchidae, Chrysomelidae (Alticinae) y nadadoras (Hydrophilidae, Dytiscidae).

Alas: la gran mayoría presenta cuatro alas, pero en algunas familias (Lampyridae) las hembras son ápteras. Los élitros, duros, quitinizados, sirven de protección a las alas membranosas, formando un verdadero estuche o

vaina. Las alas membranosas en reposo se pliegan longitudinal y transversalmente debajo de los élitros.

Los bordes internos de los élitros son rectilíneos, tocándose entre sí cuando el insecto reposa; la línea de contacto de los élitros se llama **sutura**, y se extiende desde el ápice del escutelo al margen apical de los élitros.

Algunas especies tienen los bordes internos de los élitros soldados, por lo que han perdido la capacidad de vuelo (Tenebrionidae y machos de *Diloboderus abderus*).

En Staphylinidae y Bruchidae los élitros no llegan a cubrir totalmente el abdomen, al cual siempre protegen, ya que los urotergitos son blandos, y en estas familias los últimos urómeros quedan libres y sin protección.



La superficie de los élitros puede ser lisa, puntuada, áspera, rugosa, brillante, mate. Si es esculpada presenta puntuaciones más o menos profundas o líneas y pueden presentar pelos o ser escamosa. Las escamas de algunas especies otorgan colores brillantes, metálicos.

Los **colores** pueden ser químicos (se debe a la presencia de pigmentos); colores físicos (resultan de la reflexión o refracción de la luz sobre un fondo pigmentado). La mayoría de los colores brillantes que se observan en los coleópteros son de este tipo.

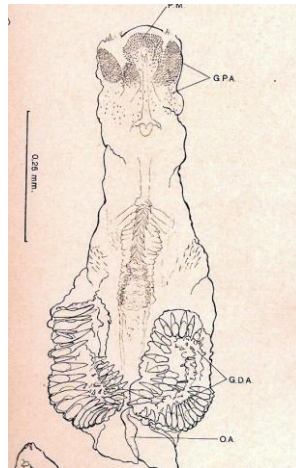
La **consistencia** de los élitros puede ser sumamente blanda, como en Meloidae, Lycidae, etc., o dura como en algunos Tenebrionidae, Buprestidae, etc. Las alas membranosas presentan nervaduras bien visibles, pero aunque hay diferencias entre especies no tienen importancia sistemática (salvo en los Subordenes Adephaga y Polyphaga).

Vuelo: las alas posteriores son las funcionales y baten el aire de abajo hacia arriba y viceversa. Los élitros se disponen oblicuamente de forma tal que las alas membranosas pueden actuar libremente. La función de los élitros es mantener la dirección del vuelo. Experimentalmente se ha comprobado que si se quitan los élitros a un coleóptero sólo pueden volar en una dirección.

Abdomen: la unión con el tórax es del tipo sésil o sentado. Los urómeros están imbricados unos en otros; los tergitos son membranosos y los esternitos están fuertemente esclerosados. En los coleópteros que están expuestos y no cubiertos por los élitros los tergitos son tan esclerosados como los esternitos.

Hay 10 **urómeros**, pero debido a la invaginación de los últimos y a la ausencia del I y del X esternito, y a veces del II, los esternitos visibles generalmente no exceden de 7, y frecuentemente son 5; el número de urosternitos es siempre menor que el de urotergitos.

En los machos, el orificio genital se abre entre el IX y X esternito, en la hembra se abre sobre el esternito IX y el X lleva el ano.



Saco interno de la broca del algodón: *Eutinobothrus brasiliensis*

En los machos hay **pene** y **parámetros**, pero la parte esencialmente copuladora de los coleópteros es el **saco interno**, que comprende la zona terminal dilatada del conducto eyaculador, que se abre en el orificio apical durante la cópula. Lleva formaciones quitinosas que constituyen la armadura copulatriz. Las hembras tienen un ovipositor.

Cópula: se realiza por superposición; un macho puede copular a varias hembras; la cópula se efectúa durante el día o la noche, en la tierra o en el agua; en las especies xilófagas, en la abertura de galerías que perforan en la madera, etc. Por lo general la cópula es larga.

La oviposición se realiza en partes vivas o muertas de los vegetales; en el suelo o agua y excrementos. Cuando los huevos son colocados sobre la superficie terrestre el huevo se denomina epidáfico; si es puesto bajo tierra se llama hipodáfico.



La forma y tamaño del huevo son variables, algunos huevos son puestos sin protección alguna, algunas hembras de Cerambycidae hacen una incisión en los tallos para colocar sus huevos, cubriéndolos con una sustancia protectora (posturas endofíticas). Algunas especies de escarabajos fabrican una especie de pelota o pera con sustancias orgánicas o estiércol depositando el huevo en una camarita construida en la parte superior de la pelota. Así se asegura el alimento de la larva (Scarabaeidae).

Metamorfosis: pasan por los estados de huevo, larva, pupa, adulto, es decir son holometábolos. Hay también especies que presentan **hipermetamorfosis**.

Hipermetabolia. Familia Meloidae.

Los meloideos tienen la cabeza grande e hipognata; el protórax pequeño y más estrecho que la base de los élitros. Antenas filiformes. Heterónomos. Garras tarsales: bífidas.

Es una familia importante para la agricultura, por ser todas las especies en estado adultos plagas de plantas cultivadas, como papa, tomate, acelga, lechuga, berenjena, ají, girasol, legumbres, etc.

Como ejemplo de hipermetamorfosis se cita el desarrollo de *Epicauta adspersa*, llamada vulgarmente bicho moro, o vesicante debido a que al ser tocados, emiten por las coxas una sustancia irritante de color amarillento, cáustica para la piel humana. Las hembras ponen **huevos** en las grietas de suelos cultivados o praderas; durante el verano nace la **larva triungulina**, denominada así porque está dotada de 3 uñas en cada pata. Es muy móvil, activa y se alimenta de desoves de ortópteros e himenópteros (ápodos, véspidos). Por medio de las uñas se prenden al cuerpo de estos insectos que los transportan a sus sitios de desove para alimentarse. Posteriormente, la **larva triungulina** o primaria se transforma en **larva secundaria** apoda, que crece, muda y con los primeros fríos, cuando se termina el alimento se aquieta pasando la estación desfavorable en el estado de **pseudopupa**.

En la primavera, la pseudopupa se transforma en **larva terciaria**, con patas funcionales y régimen carnívoro; persiste así hasta los primeros días del verano y muda a **pupa**, la que se halla enterrada en el suelo, en una camarita.



Los **adultos** emergen en gran número en el verano y su voracidad es tal que dañan las plantas que no han alcanzado su completo desarrollo. Atacan principalmente la papa, antes de la floración impidiendo el desarrollo de tubérculos.

Capturas de adultos del “picudo del algodónero” en trampas con feromona con dos tipos de cono, en tres localidades de Argentina

El picudo del algodónero (*Anthonomus grandis* Boheman, Coleoptera: Curculionidae) es considerado la plaga más importante del algodón en América, tanto por la incidencia en los rendimientos como por su difícil y costoso control. Desde su ingreso a Argentina en Misiones en 1993 (COSENZO, 1996), se ha difundido en la región aldononera, cubriendo las provincias de Formosa (1994), Corrientes (1997), Chaco (2002) y Santa Fe (2004).

El picudo del algodónero en Argentina causa impacto económico y ambiental. El monitoreo con feromonas se utiliza para detectar la presencia del insecto. Las trampas con feromona sintética (Grandlure) son utilizadas para detectar su presencia en el cultivo (post-cosecha y post-siembra). Estas constan de cuerpo, cono metálico y cilindro colector. Nuevos modelos han sido desarrollados, reemplazando conos metálicos por plásticos.



El objetivo del trabajo fue comparar las capturas de adultos en trampas con cono metálico (TCM) y cono plástico (TCP). Se realizaron ensayos en Colonia Elisa, Chaco (CE), Colonia Ceibo Trece, Formosa (CT) y Las Toscas, Santa Fe (LT), distribuyendo trampas al azar a 50 m entre sí (40 por tratamiento en CE y CT y 15 en LT). Se hicieron recuentos semanales y cambio de feromona e insecticida cada 21 días. Se aplicaron ANOVA, Test de Tukey ($\alpha=0.05$) y correlación de variables, utilizando software InfoStat 2008p. Se obtuvo una alta correlación de capturas entre ambos tipos de trampas, $r=0,92$ para LT ($p=0,0002$) y CT ($p=0,0001$) y $r=0,99$ ($p=0,0001$) para CE. Las TCP capturaron significativamente más picudos promedios por trampa en CE y CT (6,54 y 64,2) que las TCM (3,00 y 39,5) y no se diferenciaron en LT (2,67 y 2,71).

Las trampas de cono plástico capturaron significativamente más picudos en Chaco y Formosa que las de malla metálica y no se diferenciaron en Las Toscas, donde la población era menos abundante.

Los resultados obtenidos en estos ensayos en las tres provincias indican que las trampas de cono plástico son eficientes para atrapar picudos

comparadas con las de cono metálico y por lo tanto podrían ser utilizadas para el monitoreo del picudo del algodón.

Órganos luminosos

Algunos coleópteros poseen órganos luminosos, ubicados en el protórax (Elateridae) o en el abdomen (Lampyridae). En el primer caso el protórax cubre parcialmente la cabeza y termina lateralmente en dos puntas genales que se apoyan en la parte ántero-lateral de los élitros. Presentan, además un proceso prosternal dirigido hacia atrás que se ajusta a una concavidad del mesotórax. Antenas aserradas. Vulgarmente se los conoce como saltapericos, tucos o cocuyos.

Las especies del género *Pyrophorus* presentan órganos luminosos que consisten en dos pequeños botoncitos colocados en la parte basal del protórax, que emiten una luz verdosa intensa.

Los Lampyridae poseen órganos luminosos en el abdomen; tienen la cabeza oculta por el protórax; las antenas son filiformes o aserradas. Se conocen vulgarmente como luciérnagas. Poseen 2 o 3 segmentos abdominales (los últimos del abdomen) que emiten luz de su cara ventral; la luz es de color amarillo e intermitente. Tanto los machos como las hembras presentan esta característica, aún cuando las hembras son ápteras.



La luminiscencia es en realidad una **oxiluminiscencia** resultante de la acción de una enzima: la **luciferasa** (que en presencia de agua), actúa sobre la **luciferina** (una nucleoproteína presente en las células del órgano luminoso). En esta reacción hay desprendimiento de energía en forma de rayos luminosos con formación de **oxiluciferina**, la que se transforma por su labilidad en luciferina, nuevamente en condiciones de producir luz.

Glándulas

a) Las glándulas pigidiales, situadas en el abdomen y cuyos canales excretores se abren en un poro a cada lado del ano, son glándulas defensivas que secretan fluidos corrosivos que pueden ser proyectados a varios centímetros de distancia. En los Carabidae se han identificado en las secreciones muchos compuestos químicos tales como salicilaldeído, ácido fórmico y ácido isobutírico, componentes que tienden a ser característicos de cada especie.

b) Casi todos los coleópteros, cuando están en situación de peligro, emiten un olor fuerte, peculiar de cada grupo; los que provienen de un líquido secretado por glándulas torácicas y abdominales.

c) Eflorescencia: secreción polinosa que aparece sobre el cuerpo de coleópteros de tegumento y élitros muy esclerosados (algunos Curculionidae y Buprestidae).

Importancia del orden: muchas especies son perjudiciales ya que atacan diversos productos: alimenticios, industriales, árboles en pie, plantas, maderas en depósito, cueros, granos, etc.

Sistemática

Suborden Adephaga:

El esternito abdominal basal está dividido en dos partes laterales por la coxa posterior; ala posterior con "oblongum". Carabidae, Dytiscidae, Cicindelidae y Gyrinidae.

Suborden Poliphaga:

La coxa posterior no divide el esterno abdominal en dos partes laterales; ala posterior sin "oblongum".

Staphylinidae, Curculionidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Scarabaeidae, Tenebrionidae, Elateridae, Meloidae, Coccinellidae, Lampyridae, Hydrophilidae, Passalidae, Lucanidae, Bruchidae, Buprestidae.

BIBLIOGRAFIA

- Pugliese, M; Rioja, S. Los Coleópteros. En: Insectos. FAUNA. Argentina. Centro Editor de América Latina. 132 p. 1988.
- Da Costa Lima, A.: 1952 Insetos do Brasil. 7° Tomo, Capítulo XXIX. Coleópteros. 1ra. Parte, Escola Nacional de Agronomia. Serie didáctica N° 9.
- Da Costa Lima, A.: 1953. Insetos do Brasil. 8° Tomo, Capítulo XXIX. Coleópteros. 2da. Parte. Escola Nacional de Agronomía. Serie didáctica N° 10.
- Da Costa Lima, A.: 1955. Insetos do Brasil. 9° Tomo, Capítulo XXIX. Coleópteros. 3ra. Parte. Escola Nacional de Agronomía. Serie didáctica N° 11.
- Da Costa Lima, A.: 1956. Insetos do Brasil. 10° Tomo, Capítulo XXIX. Coleópteros. 4ta. e última parte. Escola Nacional de Agronomía. Serie didáctica N° 12.
- CSIRO. 1996. The Insects of Australia. Vol. 2. Ed. Melbourne University Pres. 1137 p.
- Sosa María A. *et.al.* 2009. VII Congresso Brasileiro do Algodão, Foz do Iguaçu, PR – p. 498-504.